

**RAKENNUKSEN SISÄILMA- JA RAKENNETEKNINEN
KUNTOTUTKIMUS
31.5.2018**



**VAUNUKANKAAN KOULU
VAUNUKANKAANTIE 3
04300 TUUSULA**

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	5
1.1	Vaunukankaan koulun tutkimukset ja tavoitteet	5
2	KUNTOTUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT	6
2.1	Kohdetiedot ja tilaaja	6
2.2	Tutkimuksen toteuttajat	6
2.3	Kohteen kuvaus.....	6
2.4	Tutkimuksen ajankohta.....	8
2.5	Tutkimuksen laajuus sekä tutkimusmenetelmät.....	8
3	HAVAINNOT VUONNA 1985 RAKENNETUN RAKENNUKSEN RAKENTEISTA.....	9
3.1	Julkisivujen rakenne ja näytteenotto	9
3.1.1	Julkisivujen ja sokkelin silmämääräinen tarkastelu.....	13
3.2	Vesikaton ja yläpohjan rakenne.....	29
3.2.1	Vesikaton ja yläpohjarakenteiden silmämääräinen tarkastus	30
3.3	Alapohjan rakenne	39
3.3.1	Alapohjien ja maanvastaisten seinien silmämääräinen tarkastus	42
4	HAVAINNOT VUONNA 2001 RAKENNETUN RAKENNUKSEN RAKENTEISTA.....	47
4.1	Julkisivujen rakenne ja näytteenotto	49
4.1.1	Julkisivujen ja sokkelin silmämääräinen tarkastelu.....	52
4.2	Vesikaton ja yläpohjan rakenne.....	55
4.2.1	Vesikaton ja yläpohjarakenteiden silmämääräinen tarkastus	57
4.3	Alapohjan rakenne	59
4.3.1	Alapohjien ja maanvastaisten seinien silmämääräinen tarkastus	62
5	HAVAINNOT VUONNA 2012 RAKENNETUN SIIVEN RAKENTEISTA.....	64
5.1	Julkisivujen rakenne ja näytteenotto	65
5.1.1	Julkisivujen ja sokkelin silmämääräinen tarkastelu.....	67
5.2	Vesikaton ja yläpohjan rakenne.....	68
5.2.1	Vesikaton ja yläpohjarakenteiden silmämääräinen tarkastus	69
5.3	Alapohjan rakenne	70
5.3.1	Alapohjien ja maanvastaisten seinien silmämääräinen tarkastus	71
6	MITTAUKSET JA TUTKIMUSTULOKSET SEKÄ KÄSITTEET	72
6.1	Rakenteiden kosteusmittaus.....	72
6.1.1	Pintamittaus.....	72
6.1.2	Poranreikämittaus.....	74

6.2	Mikrobinäytteiden viljelytutkimukset.....	88
6.3	Ilmavuotojen määrittäminen merkkiainekokeella.....	95
7	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	100
7.1	Vuonna 1985 rakennettu koulurakennus	100
7.1.1	Julkisivut ja sokkelit.....	100
7.1.2	Vesikatto ja yläpohja	102
7.1.3	Alapohjarakenteet	102
7.2	Vuonna 2001 rakennettu koulurakennus	103
7.2.1	Julkisivut ja sokkelit.....	103
7.2.2	Vesikatto ja yläpohja	103
7.2.3	Alapohjarakenteet	103
7.1	Vuonna 2012 rakennettu koulurakennus	104
7.1.1	Julkisivut ja sokkelit.....	104
7.1.2	Vesikatto ja yläpohja	104
7.1.3	Alapohjarakenteet	104
8	ALTISTUMISOLOSUHTEIDEN ARVIOINTI.....	104
8.1	Vuonna 1985 rakennettu rakennus.....	104
8.2	Vuonna 2001 valmistunut rakennus.....	105
8.3	Vuonna 2012 valmistunut rakennus.....	105

Tutkimukset ja laboratoriotutkimustulosten tulkinnat perustuvat mm seuraaviin lähteisiin:

- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016, Ympäristöministeriö, Miia Pitkäranta
- Terveydensuojelulaki 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, Kansanterveylaitokset julkaisuja. C 2/2008

1 JOHDANTO

1.1 Vaunukankaan koulun tutkimukset ja tavoitteet

Vaunukankaan koulussa on tehty terveydensuojeluvalvonnan viranomaistarkastus 7.2.2017 ja sen perusteella on annettu toimenpidekehoitus aloittaa rakennustekniset ja sisäilmaan liittyvät tutkimukset. Tarkastuksen syynä on ollut oppilaiden vanhemmilta tulleet huomautukset sisäilman laadusta.

Sisäilmailmatutkimuksia on aikaisemmin tehty viikoilla 8 – 19/2017. Valmistunutta raporttia on käytetty lähdeaineistona kuntotutkimussuunnitelmassa ja kuntotutkimuksessa. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää koulurakennuksen sisäilmaan laatuun vaikuttavia tekijöitä. Tutkimukset on tehty useilla eri menetelmillä ja rakenteiden rakenneavauksin. Rakenneavausten avulla tarkastettiin mahdolliset vauriot, puutteet ja vanhojen suunnitelmien mukaisuus. Rakenneavausten yhteydessä määritettiin myös rakennekerrokset ja rakennepaksuudet mahdollista korjaussuunnitelmaa varten.

Tutkimukset rajoittuvat Vaunukankaantie 3:ssa sijaitsevan rakennuksen kouluosaan.

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 Yhteenveto

Vuonna 1985 rakennetussa rakennuksessa havaittiin viitteitä ja vahvoja viitteitä kosteusvaurioista ulkoseinärakenteiden alaosissa ja sisäpihan ikkunarakenteiden alaosissa. Kohonneita kosteuspitoisuuksia mitattiin paikallisesti luokahuoneessa 1012 Merkkiainekokeiden perusteella vaurioituneista alueista on ilmavirtauksia rakennuksen sisäilmaan. Edellä mainittujen seikkojen seurauksena rakennuksessa on tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde todennäköinen.

Vuonna 2001 rakennetussa laajennusosassa ei havaittu asetuksen 545/2015 toimenpiderajojen ylittäviä pitoisuuksia rakennusmateriaalien laimennossarjaviiljelyssä eikä rakennuksessa aistinvaraisesti havaittu merkittäviä kosteusvaurioihin viittaava tekijöitä. Edellä mainittujen seikkojen seurauksena rakennuksessa on tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde epätodennäköinen.

Vuonna 2012 rakennetussa laajennusosassa ei havaittu asetuksen 545/2015 toimenpiderajojen ylittäviä pitoisuuksia rakennusmateriaalien laimennossarjaviiljelyssä eikä rakennuksessa aistinvaraisesti havaittu merkittäviä kosteusvaurioihin viittaava tekijöitä. Edellä mainittujen seikkojen seurauksena rakennuksessa on tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde epätodennäköinen.

2 KUNTOTUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT

2.1 Kohdetiedot ja tilaaja

Kohde	Vaunukankaan koulu Vaunukankaantie 3 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 Tuuvanen Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy, ESRK Oy +358 400 247 015 pasi.tuuvanen@esrk.fi
	Paula Helmi PH Ympäristötekniikka Oy, PHYT Oy +358 50 468 8448 paula.helmi@phyt.fi

2.3 Kohteen kuvaus

- Rakennusvuosi: 1985, 2001 ja laajennusosat 2012
- Rakennuksia, 1 kpl
- Kerroksia, 1 kpl (liikuntasalin yhteydessä 2 kerros)



Kuva 1. Koulurakennuksen rakennusvaiheet on varjostettu eri väreillä. Oranssi 1985, vihreä 2001 ja sininen 2012.

Tutkimuksen kohteena on vuosien 1985, 2001 ja 2012 rakennettu koulurakennus. Rakennuksen alapohjarakenteet ovat pääosin maavastaisia alapohjarakenteita, joissa on betonilaatan alapuoleinen EPS-eriste, mutta vuonna 2012 rakennetun laajennusosan alapohjassa on tuulettuva ryömintätila. Rakennuksen julkisivut ovat tiilimuurattuja ja suunnitelmien mukaan tiilimuurauksen taustalla on 20...35 mm leveä työväli/tuuletusväli. Sokkelin ja tiilimuurauksen välissä on suunnitelmissa vesieristekaistale, jolla ohjataan tiilimuurauksen taustalle päässyt kosteus pois rakenteista. Rakennuksen vesikatot ovat konesaumattuja peltikattoja tai bitumikermikattoja ja yläpohjat ovat pääosin tuulettuvia vinttiloja sekä yläpohjarakenteissa on valoaukkoja. Sokkelissa on EPS-eristeinen eristehalkaisu. Käytävien alapohjarakenteessa kulkevat viemäriputket

Rakennusta on tutkittu 2000-luvulla useaan otteeseen ja tutkimuksissa on havaittu paikoin kohonneita ammoniakkipitoisuuksia, alapohjan betonilaatan kohonneita kosteuspitoisuuksia sekä paikoin kohonneita mikrobipitoisuuksia muovimatossa ja koulurakennuksessa on suoritettu korjaavia toimenpiteitä aikaisempien raporttien perusteella.

2.4 Tutkimuksen ajankohta

Kenttätutkimukset on aloitettu 1/2018 ja viimeiset tutkimukset sekä tarkastukset suoritetaan toukokuussa 2018. Tutkimukset tehtiin koulutyön aikana muutama päivä kerrallaan luokka-kohtaisesti.

2.5 Tutkimuksen laajuus sekä tutkimusmenetelmät

Koulurakennuksen 1985, 2001 ja 2012 valmistuneille osille tehtiin seuraavia tutkimuksia:

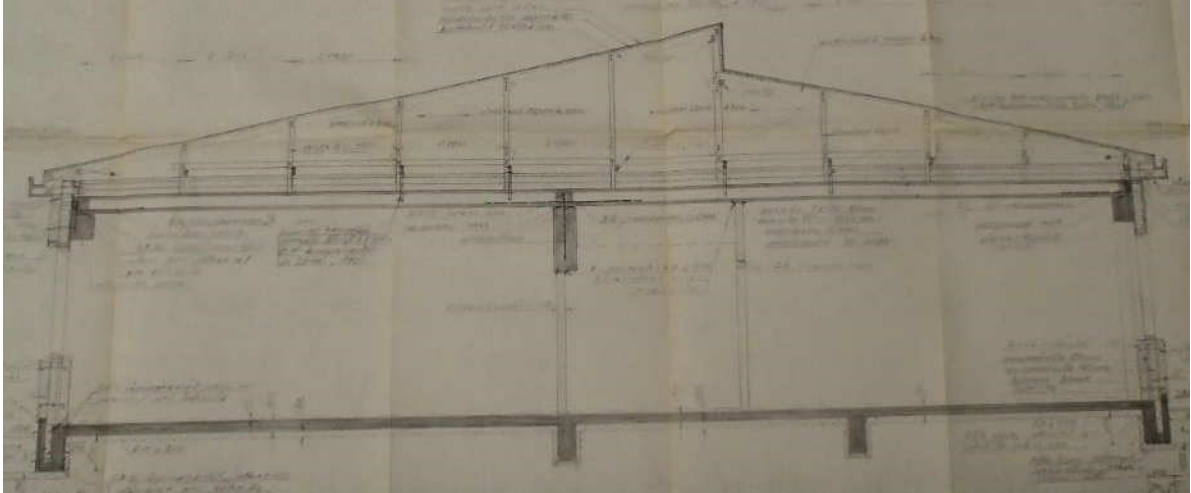
- koulurakennuksen rakenteiden kunnan tarkastus visuaalisesti
- koulurakennuksen rakenteille suoritettiin rakenneavaukset, joista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset ja aistinvaraisesti havainnoitiin mahdolliset vauriot sekä otettiin materiaalinäytteet mikrobitutkimuksiin
- lattioiden kosteusmääritykset pintaosoittimella ja tarpeen mukaiset viilto- ja porareikämitaukset
- 64 mikrobianalyysia rakennuksen rakenteiden materiaalinäytteistä
- rakennuksien ulkovaippa- ja sokkelirakenteiden tiiveystarkastus ja vuotoreittien paikannus merkkikaasulla

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

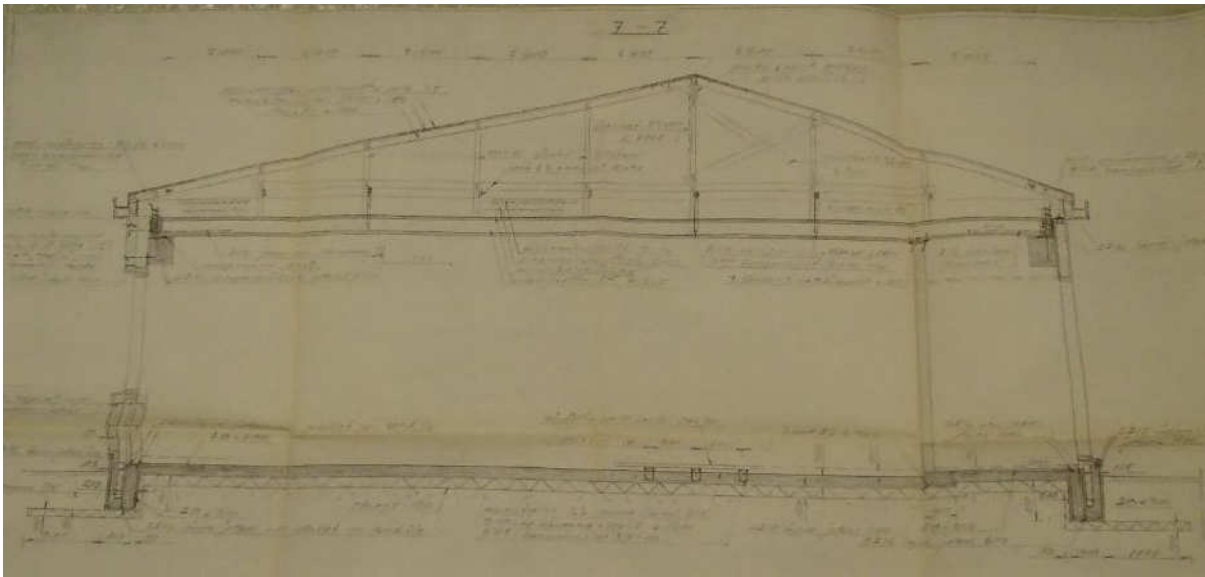
Rakenteiden näytekohdat valittiin silmämääräisen tarkastuksen perusteella riski- ja vaurioalttiista rakenteista niin, että rakenteiden kunnosta saataisiin mahdollisimman kattava ja laaja otanta sekä kokonaiskuva. Tulokset pätevät otettuihin näytteisiin ja tutkittuihin rakenteiden alueisiin.

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 1985 RAKENNETUN RAKENNUKSEN RAKENTEISTA



Kuva 2. Vuonna 1985 rakennetun rakennuksen leikkauskuva luokkahuoneiden kohdalta.

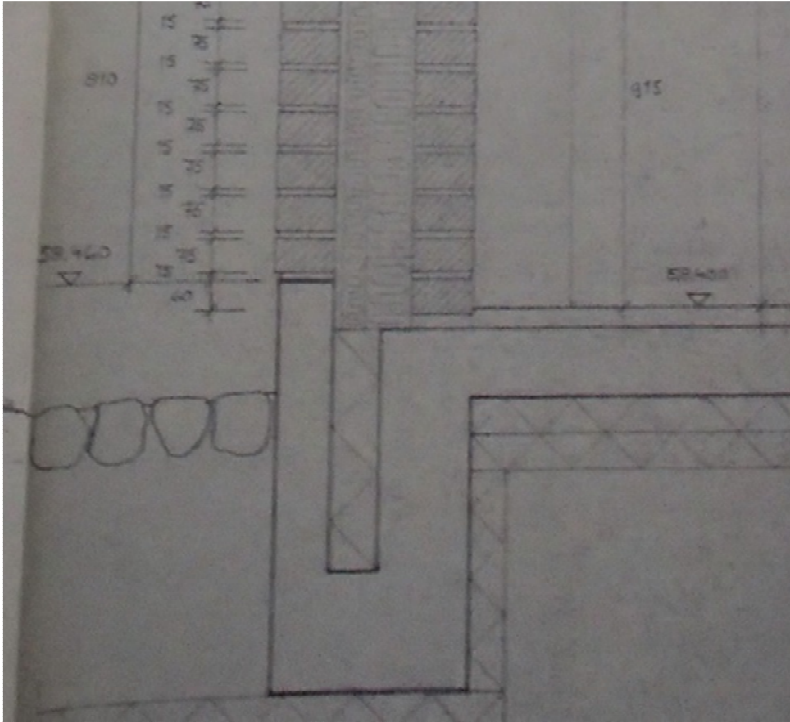


Kuva 3. Vuonna 1985 rakennetun rakennuksen puukäsityöluokan kohdalta.

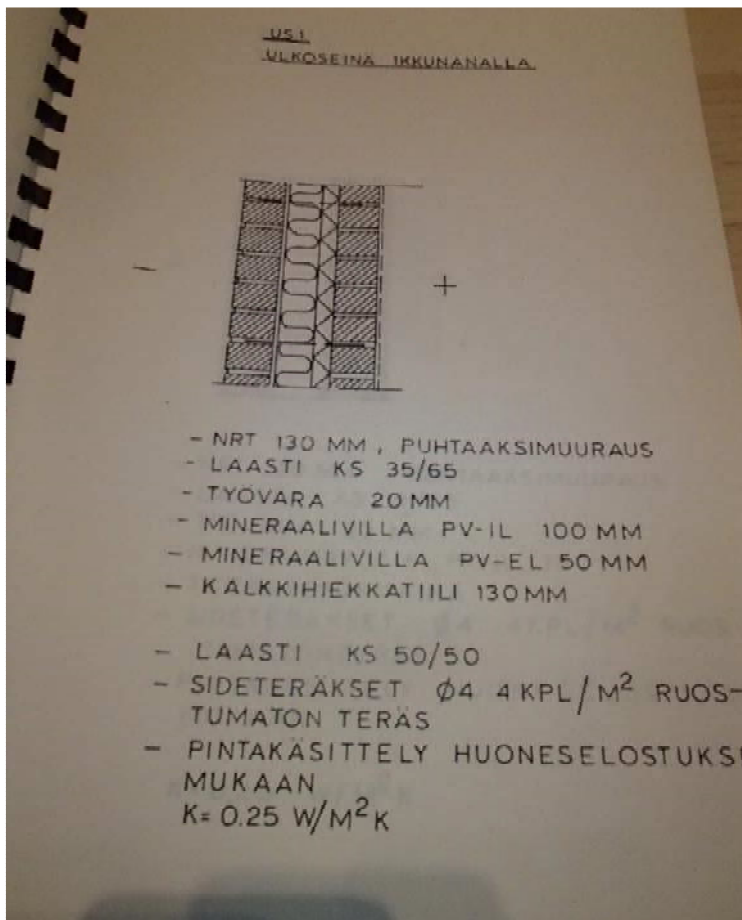
3.1 Julkisivujen rakenne ja näytteenotto

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

Vuonna 1985 rakennetun osa ulkoseinärakenteet ovat nykyaikaisia ulkopuolelta puhtaaksi tiilimuurattuja ulkovaipparakenteita. Tiilimuurauksen ja sokkelin välissä on bitumikermikais-tale. Ulkoseinärakenteessa on suunnitelmien mukaan mineraalivillaeristettä 150 mm ja sisä-pinnat ovat KAHI-tiilillä muurattuja. Luokkahuoneen sisäpuolen pinnat ovat maalattuja. Ikku-narakenteiden ja tiilimuurausten väliset raot on peitetty puisilla peitelistoilla ja ikkunapenkit ovat laatoitettuja klinkkerilaatoilla.



Kuva 4. Vuonna 1985 rakennetun rakennuksen sokkelin leikkauskuva.



Kuva 5. Vuonna 1985 rakennetun rakennuksen suunnitelmien mukainen ulkoseinärakenne.

Vuonna 1985 rakennetun osan ulkovaipparakenteeseen ja sokkeliin tehtiin useita rakenneavausta. Sokkelinrakenteen rakenneavaukset suoritettiin ulkokautta ja tiilimuurauksen rakenneavaukset suoritettiin pääasiassa sisäpuolelta, mutta sisäpihan puoleiseen julkisivuun suoritettiin rakenneavauksia myös ulkokautta. Rakenneavauksista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset ja tutkittiin rakenteiden vauriot sekä puutteet. Rakenneavauksia pyrittiin suorittamaan jokaiselle julkisivulle.

Rakenneavausten perusteella vuonna 1985 rakennetun koulun ulkoseinärakenteiden rakenteet eivät ero merkittävästi toisistaan. Osassa rakenneavauksissa ei havaittu julkisivumuurausten ja tuulensuojalevyn välissä suunnitelmien mukaista työväliä/tuuletusväliä. Sisäkautta rakenneavauksia ulkoseinärakenteeseen suoritettiin luokissa:1001, 1002, 1004, 1047, 1051 ja 1053.

Rakenneavausten perusteella ulkoseinärakenteiden rakenteet olivat seuraavat lähtien luokahuoneen sisäpinnasta:

1. 130 mm, maalattu KAHI-tiili
2. 100 mm, mineraalivillaeriste
3. 50 mm, tuulensuojalevy
4. 0...50 mm, työväli/tuuletusväli
5. 130 mm, julkisivumuuraus

Osassa rakenneavauksissa ei julkisivumuurausten ja tuulensuojalevyn välissä havaittu tuuletusväliä. Rakenneavausten perusteella tuuletusrako oli tukittu rakenteiden alaosissa.

Ikkunoiden apukarmit on asennettu sokkelin päälle asetettujen lautojen päälle. Apukarmit kulkevat sokkelin päältä ikkunoiden yläreunan yli.



Kuva 6. Rakenneavaus vuonna 1985 rakennetun osan ulkovaipparakenteeseen.



Kuva 7. Rakenneavaus vuonna 1985 rakennetun osan ulkoseinärakenteeseen.

Rakenneavausten perusteella sokkelirakenteiden rakenteet olivat seuraavat lähtien ulkopuolelta sisälle:

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1. 10...30 mm, | tasoite |
| 2. 100...130 mm, | betonisokkeli |
| 3. 50 mm, | tuulensuojalevy |
| 4. 100 mm, | mineraalivillaeristys |
| 5. 130 mm, | KAHI-tiilimuuraus |

Tiilimuurausten ja betonisokkelin välissä havaittiin bitumikermikaistale.



Kuva 8. Rakenneavaus vuonna 1985 rakennetun osan sokkelirakenteeseen.

3.1.1 Julkisivujen ja sokkelin silmämääräinen tarkastelu

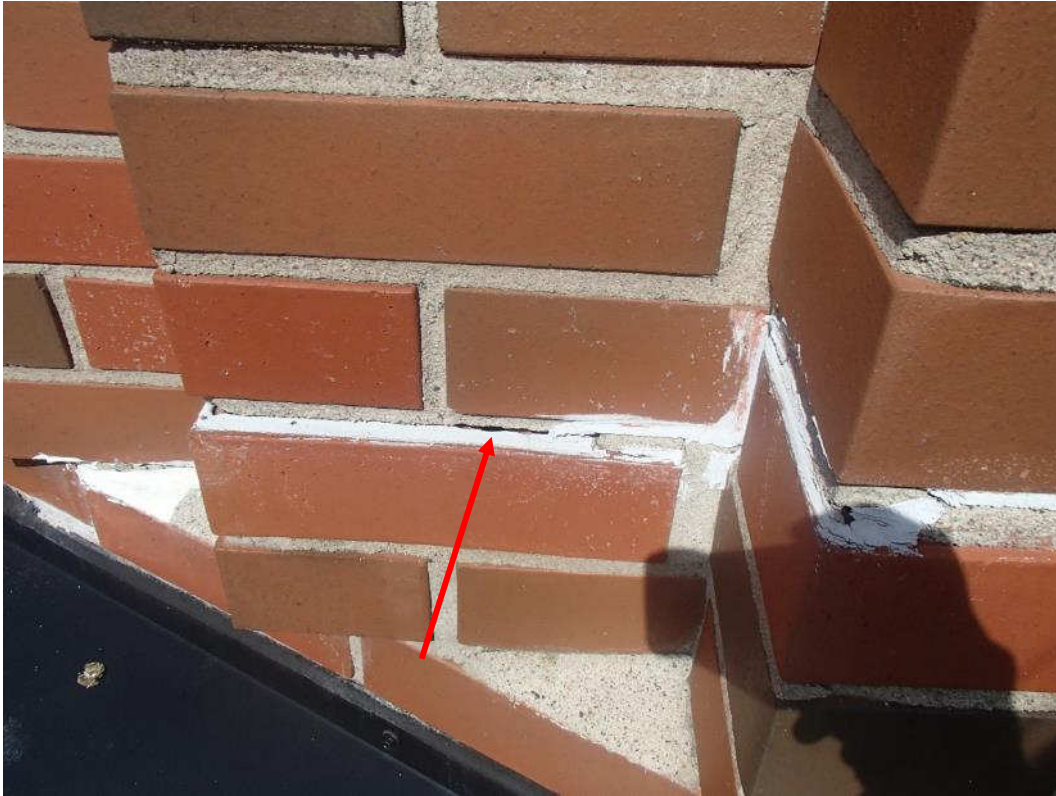
Rakennuksen ulkoseinä- ja sokkelirakenteissa havaittiin vaurioita ja puutteita. Rakennuksen ulkoseinärakenteiden tuulensuojalevyn ja julkisivumuurausten välinen tuuletusrako oli rakenneavausten perusteella paikoin tukittu laastipursein ja lämmöneristeellä. Tiilimuurauksessa havaittiin tiilimuurausta myötäilevää halkeilua erityisesti etupihan koristemuurausten yhteydessä. Halkeilua on korjailtu elastisella saumamassalla, mutta korjaukset ovat ikääntyneet ja irronneet reunoistaan. Paikoin tiilimuurausten alaosien tuuletusraot ovat tukkeutuneet muurauslaastilla. Julkisivujen elastisen saumamassat ovat vaurioituneet. Ulkoseinärakenteen mineraalivillassa havaittiin tummentumaa rakenneosien rajapinnoissa ja ikkunoiden tilketeissä, joka viittaa ilmavirtauksien mukana kulkevan hienon pölyn suodattumiseen mineraalivillan ulkopuolelta tarkastettuna tiilimuurausten ja piililaudoituksien rajapinnoilla havaittiin rakoja rakenteisiin. Ulkoseinärakenteen eristetilasta on suora ilmayhteys luokkahuoneiden sisäilmaan. Erityisesti rakennuksen sisäpuolen vesipellityksissä havaittiin rakoja rakenteisiin ja paikoin vesipellitykset ovat pahoin irronneet kiinnityksestään, jolloin sade- ja sulamisvesi on

päässyt kulkeutumaan rakenteiden sisään aiheuttaen vaurioita. Ulkoseinärakenteen rakenneavauksen yhteydessä havaittiin eristetilassa ikkunoiden pystysuuntaisten apukarmien kulkevan koko seinän pystymatkalla alhaalta ylös ja alhaalla apukarmit on asennettu sokkelin päälle asetettujen laudanpätkien (alajuoksu) päälle. Silmämääräisesti apukarmien alaosissa ja sokkelin päällä olevissa puumateriaaleissa havaittiin tummentumista ja mikrobikasvustoa.

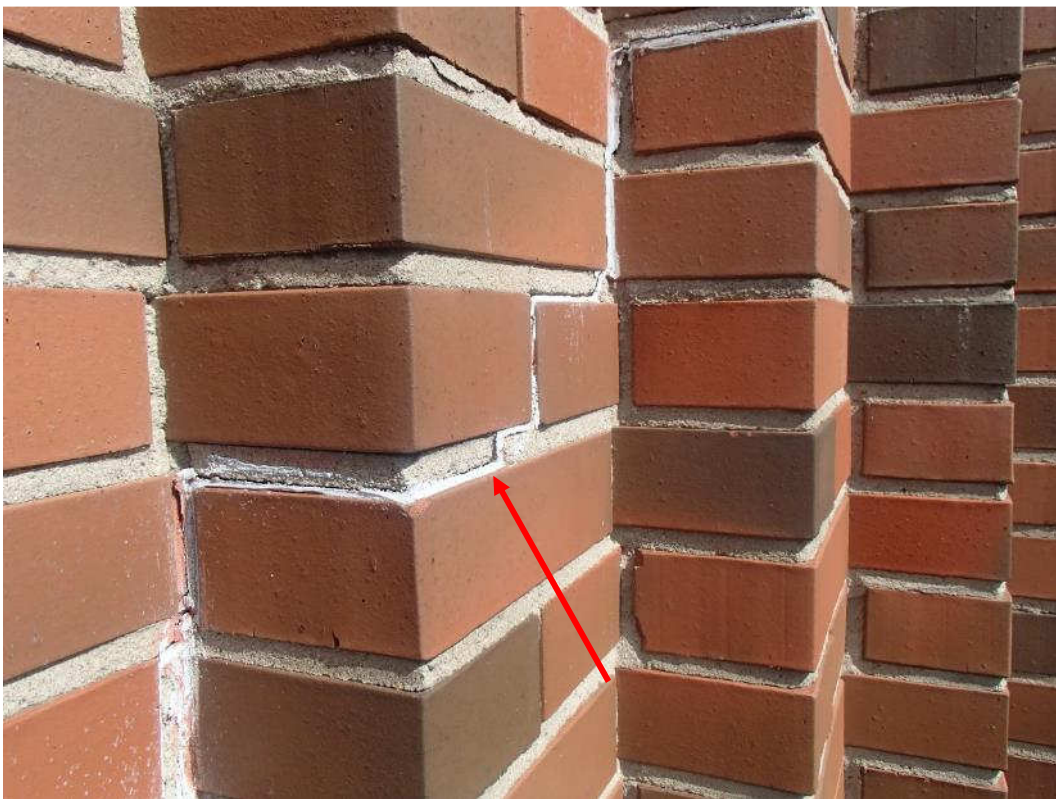
Rakennuksen sokkelit ovat paikoin matalat. Sokkelissa havaittiin paikoin pakkasrapautumiseen viittaavaa verkkomaista halkeilua ja rakenneavausten yhteydessä havaittiin betonirakenteiden sisällä voimakasta rapautumista. Sokkelin ja tiilimuurauksen välissä havaittiin bitumikermikaistale. Sokkelin eristehalkaisussa havaittiin EPS-eriste. EPS-eristeen päälle on asennettu ikkunoiden apukarmien aluslaudat ja paikoin laudoissa on havaittavissa silmämääräisesti mikrobikasvustoa sekä sisäpihan pohjoispäädyn, ikkunaseinän, ikkunan alajuoksussa havaittiin rakenneavausten yhteydessä puumateriaalin pitkälle edennyttä lahovaurioita. Silmämääräisesti sokkelissa on paikoin havaittavissa viitteitä korkeasta kosteusrasituksesta ja sokkelin halkeamissa kasvaa paikoin sammalta. Sisäpihan sokkelissa havaittiin rakennusaikaisia muottilaudoituksen kiinnitystappeja.



Kuva 9. Eristetilassa on ikkunoiden runkona puumateriaalia sekä tuulensuojalevyn ja julkisivutiilimuurauksen välissä ei ole paikoin työ-/tuuletusrakoa.



Kuva 10. Tiilimuurauksessa havaittiin tiilimurausta myötäilevää halkeilua, jota on korjailtu elastisella saumamassalla.



Kuva 11. Tiilimuurauksessa havaittiin tiilimurausta myötäilevää halkeilua, jota on korjailtu elastisella saumamassalla.



Kuva 12. Paikoin alimman tiilimuurausrivin tuuletusraot on tukossa.



Kuva 13. Julkisivujen elastiset saumamassat ovat vaurioituneet.



Kuva 14. Julkisivujen elastiset saumamassat ovat vaurioituneet.



Kuva 15. Ulkoseinärakenteiden mineraalivillaeristeet ovat paikoin tummuneet.



Kuva 16. Ulkoseinärakenteiden mineraalivillaeristeet ovat paikoin tummuneet.



Kuva 17. Tilketilan mineraalivilla eristeet ovat paikoin tummuneet.



Kuva 18. Julkisivumuurausten ja ikkunarakenteiden välissä on rakoja, joista sadevesi pääsee kulkeutumaan rakenteisiin.



Kuva 19. Ikkunoiden ja klinkkerilaattojen välistä on eristetilasta ilmayhteys sisäilmaan.



Kuva 20. Ikkunoiden peitelistan ja sisäverhousmuurauksen välistä on eristetilasta ilmayhteys sisäilmaan.



Kuva 21. Sisäpihan tiilimurausten, vesipeltien ja ikkunoiden rajapinnoissa on rakoja rakenteisiin.



Kuva 22. Sisäpihan tiilimuurausten, vesipeltien ja ikkunoiden rajapinnoissa on rakoja rakenteisiin.



Kuva 23. Sisäpihan vesipeltien ja ikkunoiden rajapinnoissa on rakoja rakenteisiin.



Kuva 24. Sisäpihan vesipellitykset ovat paikoin irronneet kiinnityksestään.



Kuva 25. Sisäpihan vesipellitykset ovat paikoin irronneet kiinnityksestään.



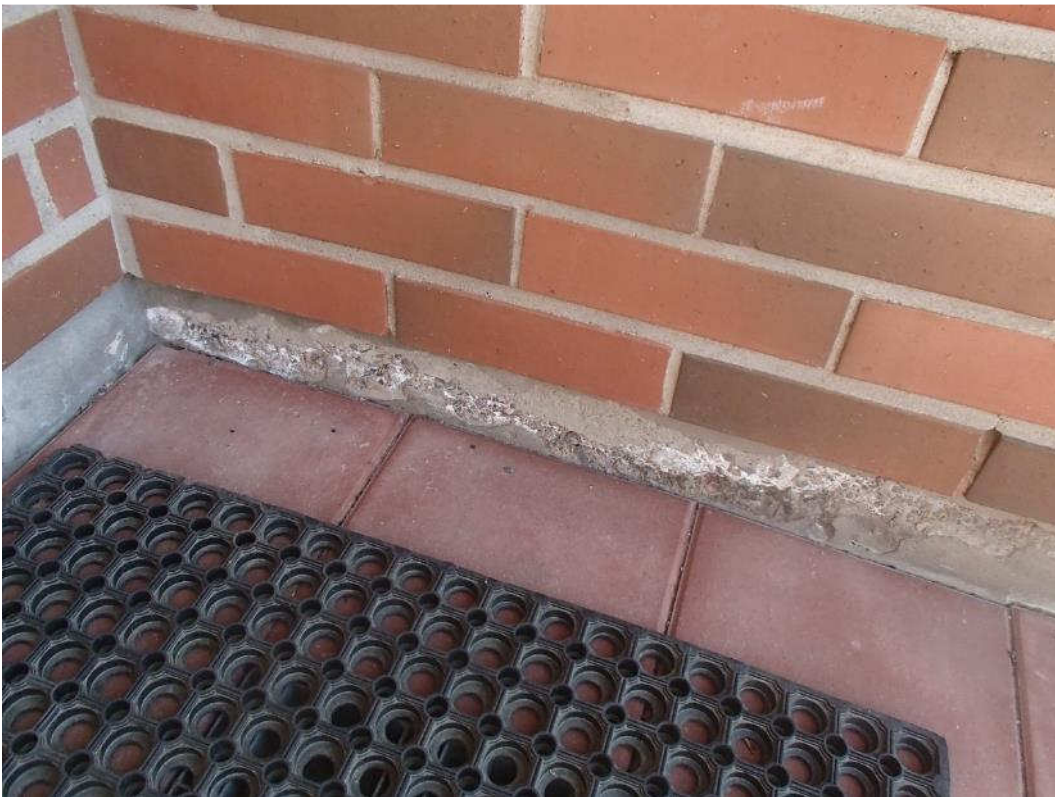
Kuva 26. Ulkoseinärakenteen sisällä kulkevat ikkunoiden apukarmien puutolpat.



Kuva 27. Ulkoseinärakenteen sisällä kulkevat ikkunoiden apukarmien puutolpat on asennettu sokkelin päälle asetetun laudan (alajuoksun) päälle.



*Kuva 28. Paikoin ulkoseinärakenteiden sisällä olevassa puumateriaalissa havaittiin mikrobi-
kasvustoa.*



Kuva 29. Sokkelit ovat paikoin matalat.



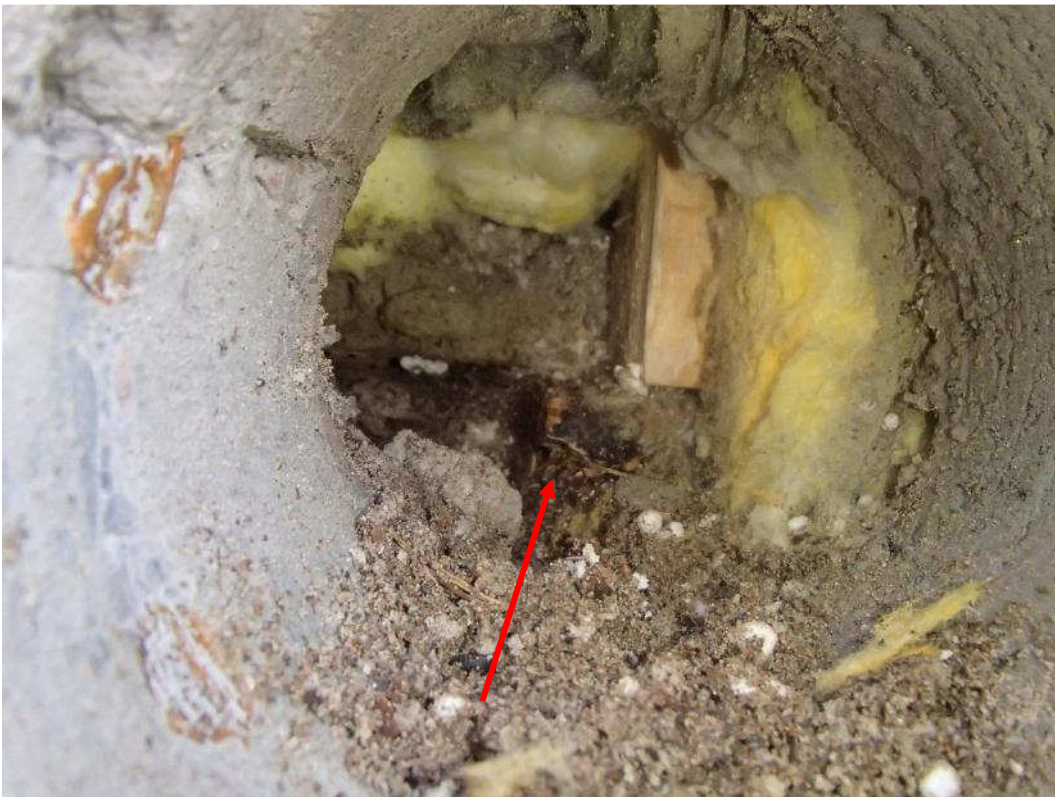
Kuva 30. Sokkelit ovat paikoin pahoin rapautuneet.



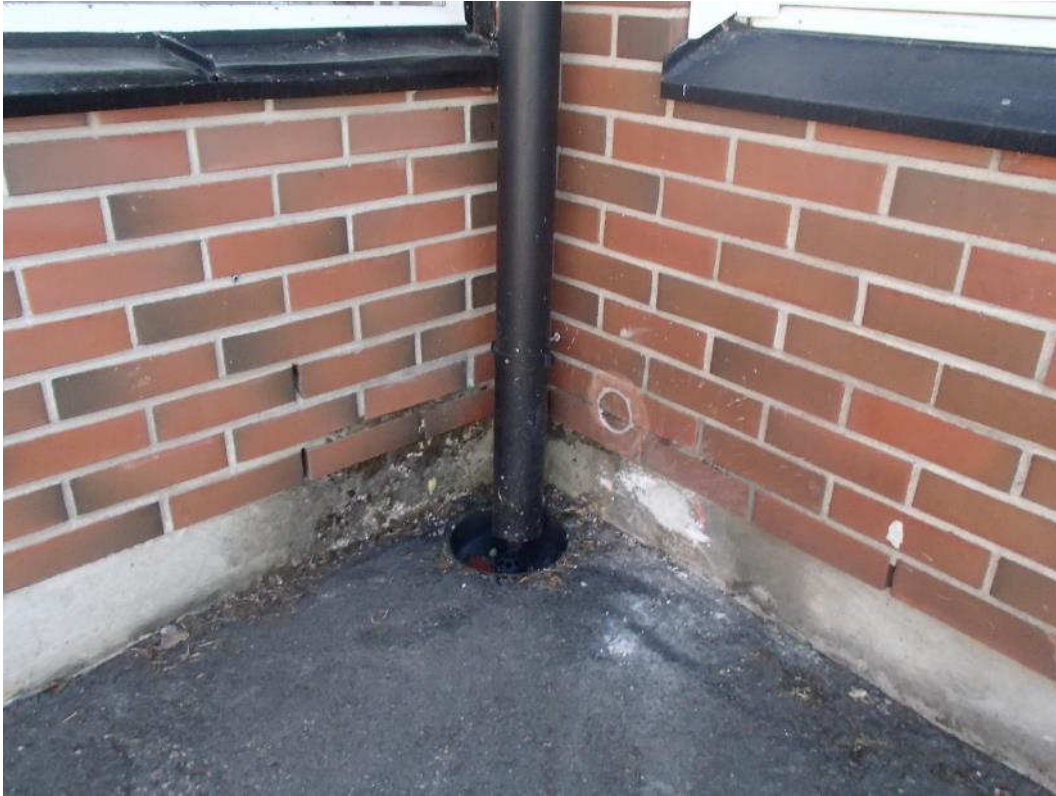
Kuva 31. Sokkelit ovat paikoin pahoin rapautuneet sekä sokkelissa on havaittavissa betoniteräskorroosiosta.



Kuva 32. Sokkelit ovat paikoin pahoin rapautuneet.



Kuva 33. Paikoin sokkelin päällä kulkeva lauta on pahoin lahovaurioitunut.



Kuva 34. Sadevesiputkistojen lähetyvillä on havaittavissa kosteusrasitukseen viittaavia tekijöitä.



Kuva 35. Rakennuksen kulmassa on tiilimuurauksessa havaittavissa kosteusrasitukseen viittaavaa kalkkihärmemuodostumaa.



Kuva 36. Sokkelin halkeamissa kasvaa paikoin sammalta.



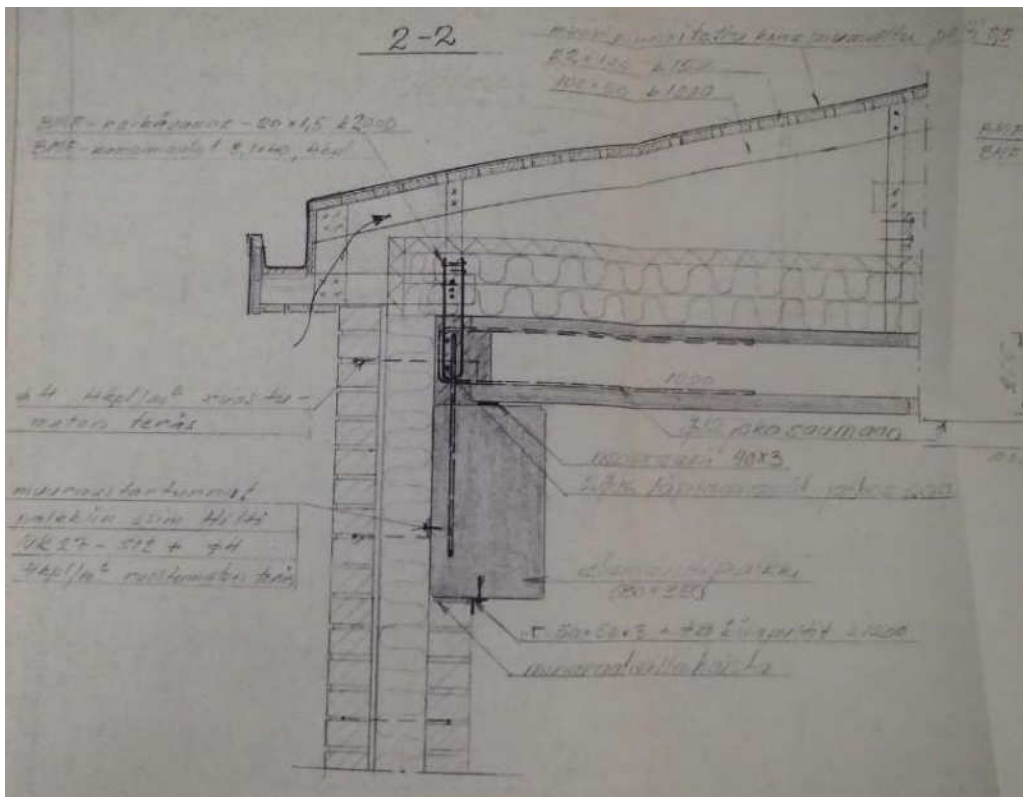
Kuva 37. Sisäpihan sokkelissa havaittiin rakennusaikaisia muottilaudoituksen tappeja.

3.2 Vesikaton ja yläpohjan rakenne

Rakennuksen vesikatot ovat kaksiosaisia pulpettikattoja, pulpettikattoja ja harjakattoja, joiden vesikatteena on maalattu/pinnoitettu konesaumapeltikate. Yläpohjan kantavana rakenteena toimii palkkien päälle asennetut ontelolaatat. Ontelolaattaan on kiinnitetty vesikattojen kattotuolien kiinnityssoivot. Ontelolaattojen päällä on 200 mm limityksellä asennettu muovikalvo, jonka päällä lämmöneristeenä 250 mm mineraalivillaa. Yläpohjan kattotuolit on asennettu 900 mm jaotuksella. Kattotuolien päälle on asennettu ruodelaudoitus harva-asennuksena, jonka päällä on konesaumapeltikate. Yläpohjan tuuletus toimii räystäiden alapuolella olevien rakojen kautta. Sadevesi johdetaan vesikatolta räystäällä olevien vesikourujen ja syöksyputkien avulla ulos rakennuksesta. Sadevesikourut on asennettu otsalaudoituksen taakse räystäslaudoituksen yläpuolelle, mutta sadevesikourut eivät mene ulkovaipparakenteiden sisäpuolelle. Vesikaton räystäällä on asianmukaiset lumiesteet.

Yläpohjan rakenteet luokahuoneiden kohdalta:

1. 0,5 mm, maalattu/pinnoitettu konesaumapelti
2. 22 mm, harvalaudoitus
3. vesikaton runko/tuulettuva vinttitila
4. 250 mm, lämmöneriste
5. 0,2 mm, muovikalvo
6. 265 mm, ontelolaatat



Kuva 38. Leikkauskuva vesikaton räystäältä.



Kuva 39. Alkuperäisten suunnitelmien mukaiset yläpohjan rakenteet.

3.2.1 Vesikaton ja yläpohjarakenteiden silmämääräinen tarkastus

Vesikatto- ja yläpohjarakenteissa havaittiin lieviä vaurioita, puutteita ja ikääntymistä. Vesikaton bitumikermissä havaittiin paikoin pintasirotteen irtoilua. Osa kattotarvikkeiden ja bitumikermin välisistä rajapinnoista on tiivistämättä, mutta kattotarvikkeiden asenneuksen yhteydessä bitumikermin väliin on asennettu vedeneristyslaippa ja rajapinnan tiivistys on yleensä varmistustoimenpide. Vesikaton konesaumapeltikatteessa havaittiin pinnoitteen irtoilua ja korroosiota. Konesaumapeltikatteen saumoissa havaittiin sammaleen kasvua. Sadevesikourujen saumoissa havaittiin vuotoja ja vuotopaikkojen kohdalla on räystääsaluslaudat ovat lahonneet sekä tiilimuurauksissa havaittiin viitteitä ylimääräisestä kosteusrasituksesta. Luokahuoneen 1012 ikkunan yläosassa havaittiin kosteusvaurioita. Vesikaton pellityksien ylösnostojen saumamassat ovat ikääntyneet ja ne ovat paikoin irronneet kiinnityksestään.

Vesikatteessa ei pistokoeluoontoisesti havaittu vuotopaikkoja. Yläpohjassa ei havaittu kosteuden aiheuttamia vaurioita ja yläpohjan lämmöneristeet ovat hyvässä kunnossa. Vesikatteen alapuolella ei ole havaittu aluskatetta, mutta RT-kortin, 85-10862 Metallinen sauma katto, mukaan saumatun peltikaton yhteydessä ei tarvitse yleensä käyttää aluskatetta, koska laudoitus ja pelti sitovat kosteuden. Kosteus haihtuu laudoituksesta ja pellityksestä yläpohjan tuulettuvan tilaan.



Kuva 40. Yleiskuva bitumikermikatosta.



Kuva 41. Yleiskuva konesaumapeltikatosta.



Kuva 42. Pintakatteesta irtoaa paikoin sirotetta.



Kuva 43. Pintakatteesta irtoaa paikoin sirotetta.



Kuva 44. Kattotuotteiden ja bitumikermin rajapinnoissa e havaittu tiivistystä.



Kuva 45. Konesaumapeltikatteesta irtoilee pinnoitetta.



Kuva 46. Konesaumapeltikatteesta on paikoin perusmetallin korroosiota.



Kuva 47. Konesaumapeltikatteen hakasaumoissa kasvaa paikoin sammalta.



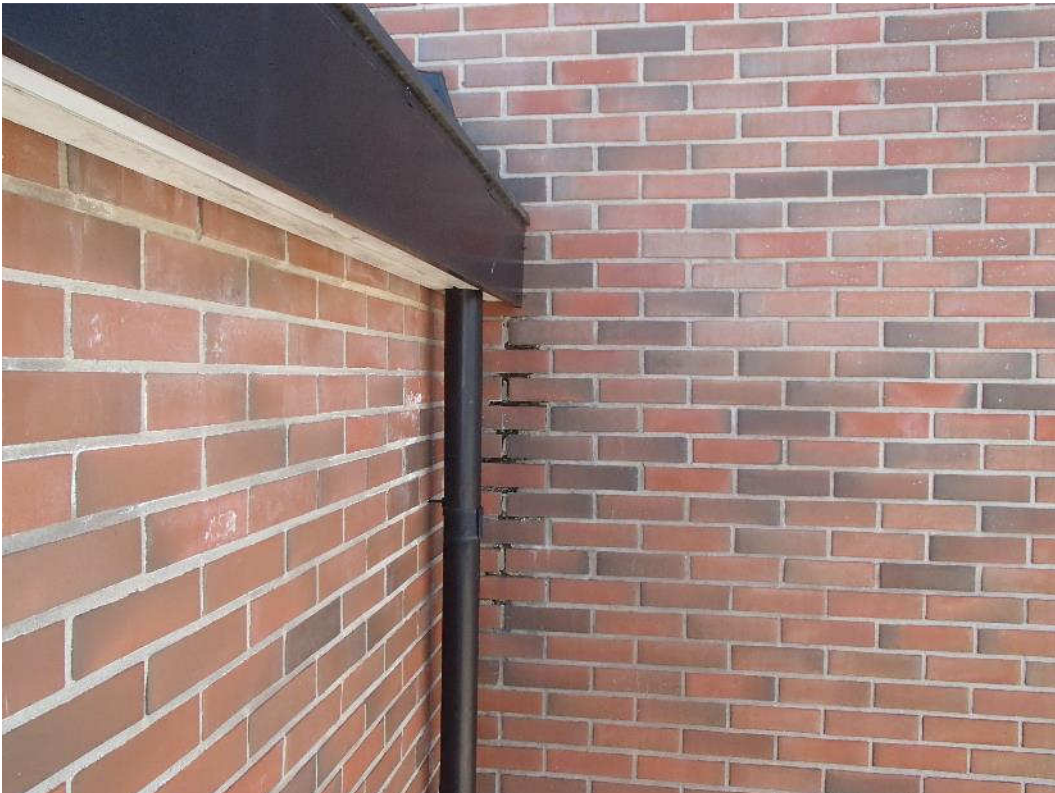
Kuva 48. Sadevesikourujen liitokset eivät ole kaikkialla tiiviitä.



Kuva 49. Sadevesikourujen liitoksien kautta vuotanut vesi on lahottanut räystääsaluslautoja.



Kuva 50. Paikoin sadevesikourujen päät ovat epätiivittä.



Kuva 51. Sadevesikouruista on sadevesi päässyt kulkeutumaan julkisivuille.



Kuva 52. Luokassa 1012 on ikkunan yläpuolen lastulevyssä kosteusvaurioita.



Kuva 53. Vesikaton pellityksien ylösnostojen tiivistysmassat ovat irronneet kiinnityksestään.



Kuva 54. Vesikaton pellityksien ylösnostojen tiivistysmassat ovat irronneet kiinnityksestään.



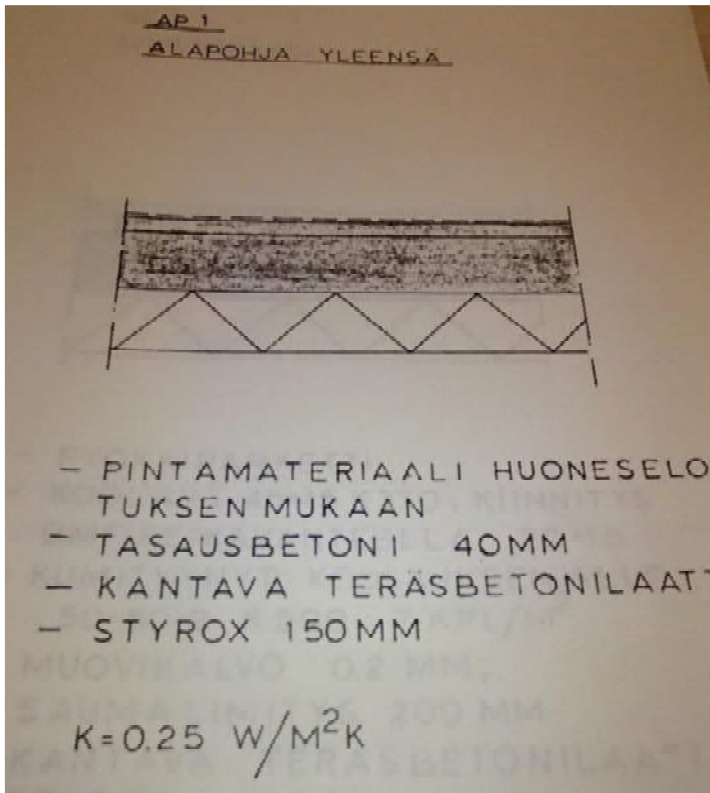
Kuva 55. Vesikaton pellityksien ylösnostojen tiivistysmassat ovat ikääntyneet.



Kuva 56. Vesikatteen alapuolella ei ole asennettu aluskatetta.

3.3 Alapohjan rakenne

Suunnitelmien mukaan rakennuksen alapohjarakenteet ovat maanvastaisia eristettyjä betonirakenteita. Lattian pintamateriaalina on laminaattia, muovimattoa ja tuulettuvat lattiamatot. Lattiamateriaalin alla on pintavalu/tasausvalu, jonka alla on runkobetoni ja EPS-eristeet.



Kuva 57. Alkuperäisten suunnitelmien mukaiset alapohjan rakenteet.

Rakenneavausten perusteella vuonna 1985 rakennetun koulun alapohjarakenteiden rakenteet eivät ero merkittävästi toisistaan. Sisäkautta rakenneavauksia alapohjarakenteeseen suoritettiin luokissa: 1001, 1002, 1004, 1012, 1047, 1051 ja 1053.

Jokaisessa tutkitussa luokassa suoritettiin vähintään kaksi rakenneavausta alapohjaan. Rakenneavaukset suoritettiin luokahuoneen keskiosaan ja ulkoseinän viereen. Rakenneavauksista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset ja tutkittiin rakenteiden vauriot sekä puutteet. Rakenneavauskohdat on esitetty näytteenotto- ja rakenneavauskartassa.

Luokkien 1047, 1051, 1053 alapohjan rakenteet:

1. 8 mm, laminaatti
2. 10 mm, alusmuovi, tuulettuva
3. 200 mm, betonivalu
4. 120 mm, EPS-eriste
5. 0...120 mm, tyhjätila
6. sekamaa-aines



Kuva 58. Rakenneavaus alapohjaan.

Luokan 1001, 1002, 1004 ja 1012 alapohjan rakenteet:

1. 2 mm, muovi
2. 2...5 mm, tasoite
3. 40...55 mm, pintavalu
4. 160...222 mm, betonivalu
6. 120 mm, EPS-eriste
7. 0...300 mm, tyhjätila
8. sekamaa-aines



Kuva 59. Rakenneavaus luokkahuoneen alapohjaan.

3.3.1 Alapohjien ja maanvastaisten seinien silmämääräinen tarkastus

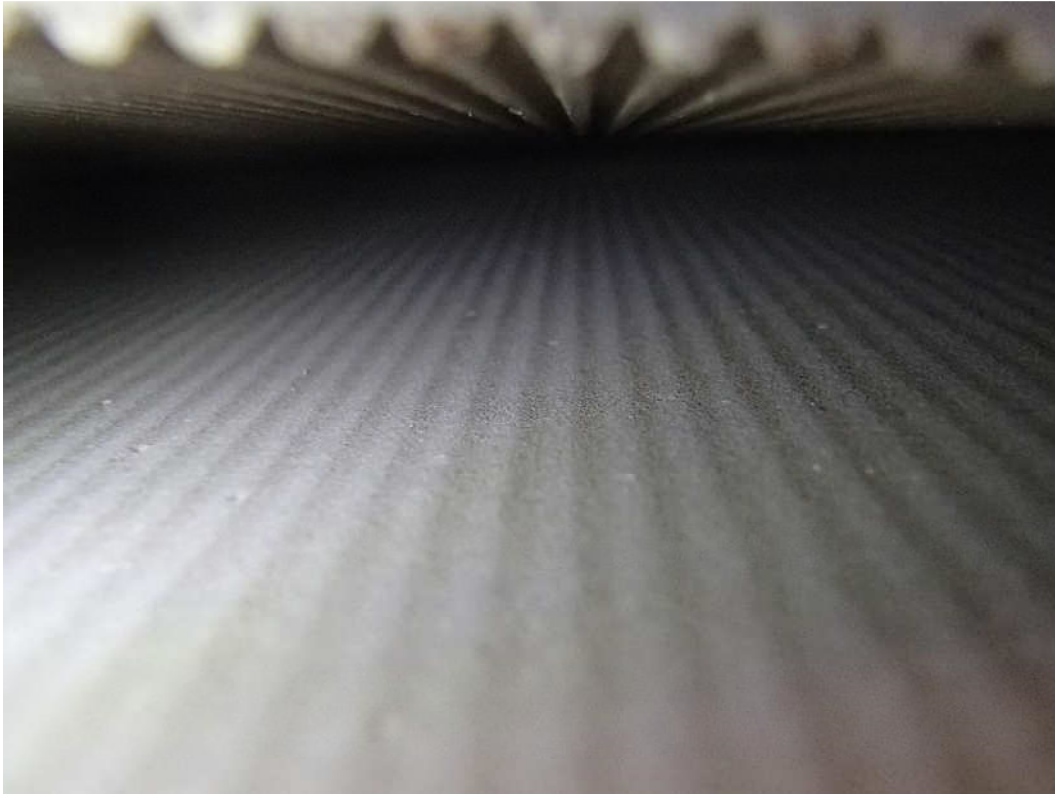
Rakennuksen alapohjien pintamateriaaleissa ei silmämääräisesti havaittu merkittäviä vaurioita tai puutteita. Pääosin luokkahuoneissa on pintamateriaalina muovimatot, joiden saumat on hitsattu tiiviiksi sekä matot on nostettu noin 200 mm verran seinälle, jonka avulla seinän ja lattian rajapinta on pyritty tiivistämään. Lattian pintamateriaalina havaittiin myös alipaineella tuulettuvia muovimattoja tai laminaattia. Luokkahuoneisiin 1003 ja 1004 on asennettu tuulettuva muovimatto, joka tutkimuksen aikana todettiin merkkikaasun avulla toimivaksi. Tuulettuvan lattian korvausilmakanaviin laskettiin merkkikaasua ja kaasutunnistimella havaittiin merkkikaasun kulkevan koko luokan alueella tuulettuvan lattiamaton alapuolella poistokanaviin saakka.

Rakenneavausten yhteydessä havaittiin alapohjan alapuolella olevien maa-ainesten painuneen kasaan sokkelin vierestä, minkä seurauksena EPS-eristeen ja maa-ainekseen väliin on muodostunut tyhjä tila, 0...300 mm. Alapohjan tyhjässä tilassa havaittiin kosteita maa-aineksiä sekä kosteus tiivistyy alapohjan EPS-eristeen alapintaan. Paikoin alapohjassa havaittiin

puurima sokkelin ylälaidassa, EPS-eristeen pinnassa. Puurima on pahoin vaurioitunut. Luokkahuoneen 1001 ulkokulman rakenneavauksessa havaittiin rakennusaikaista lahonnutta puumateriaalia kantavan betonilaatan sisällä.



Kuva 60. Lattiamatot on osassa luokkahuoneessa nostettu seinille.



Kuva 61. Tuulettuvan lattiamaton tuuletuskanavat.



Kuva 62. Korvausilmaventtiiliin laskettiin merkkikaasua tuulettuvan lattiamaton toimivuuden varmistamiseksi.



Kuva 63. Alapohjan maa-ainekset ovat painuneet sokkelin vierestä sekä EPS-eristeen alapintaan tiivistyy kosteus ja alapohjan ulkolaidassa kulkee lahonnut puurima.



Kuva 64. Alapohjan maa-ainekset ovat painuneet sokkelin vierestä sekä EPS-eristeen alapintaan tiivistyy kosteus ja alapohjan ulkolaidassa kulkee lahonnut puurima.



*Kuva 65. Luokan 1001 alapohjan rakenneavauksen yhteydessä havaittiin kantavassa betoni-
laatassa lahonnutta puumateriaalia.*

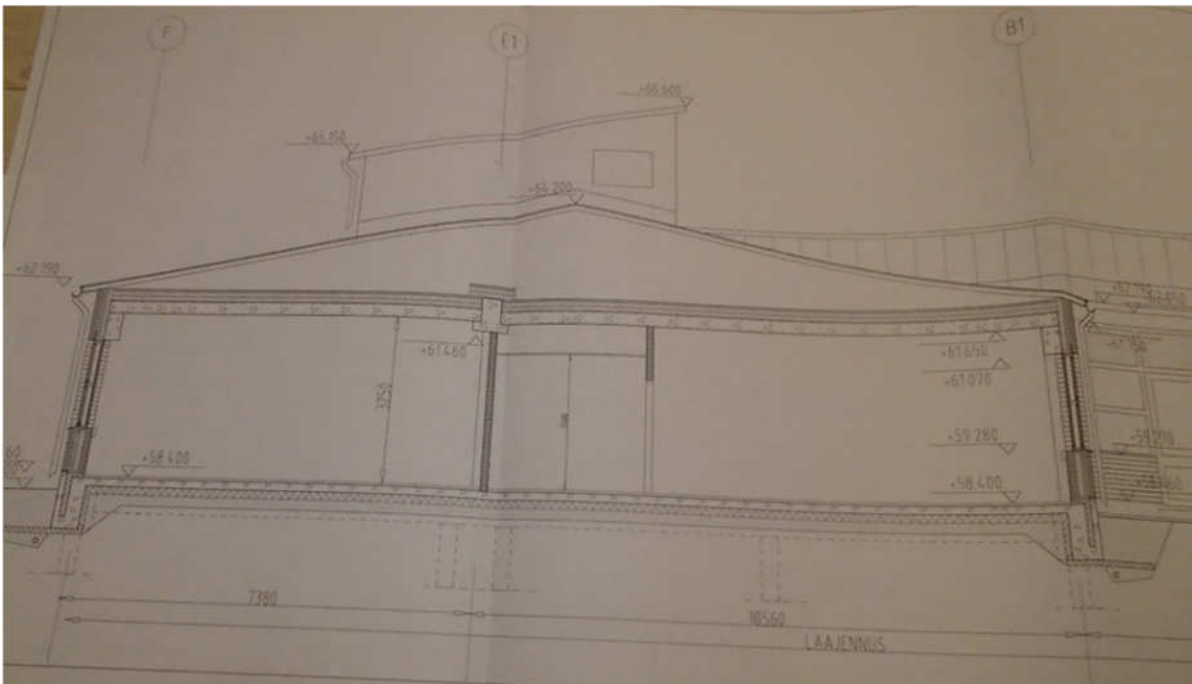


*Kuva 66. Luokan 10021 alapohjan rakenneavauksen yhteydessä havaittiin kantavassa beto-
nilaatassa lahonnutta puumateriaalia.*

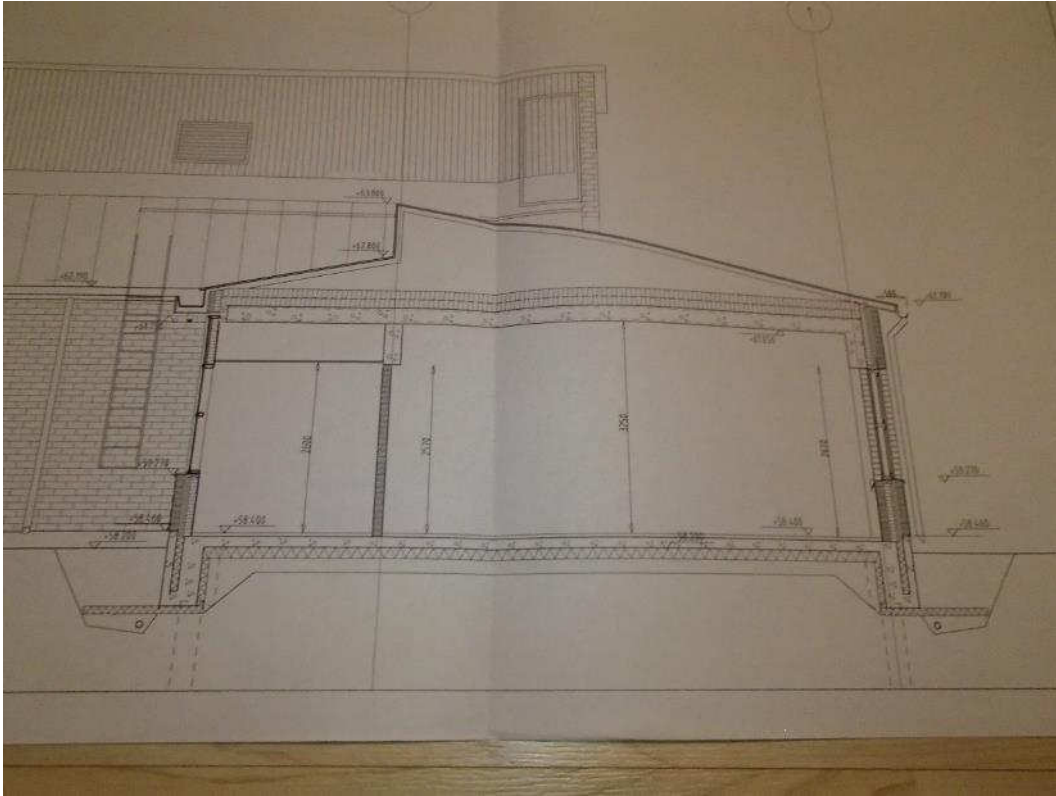


Kuva 67. Luokan 10021 alapohjan rakenneavauksen yhteydessä havaittiin kantavassa betonilaatassa lahonnutta puumateriaalia.

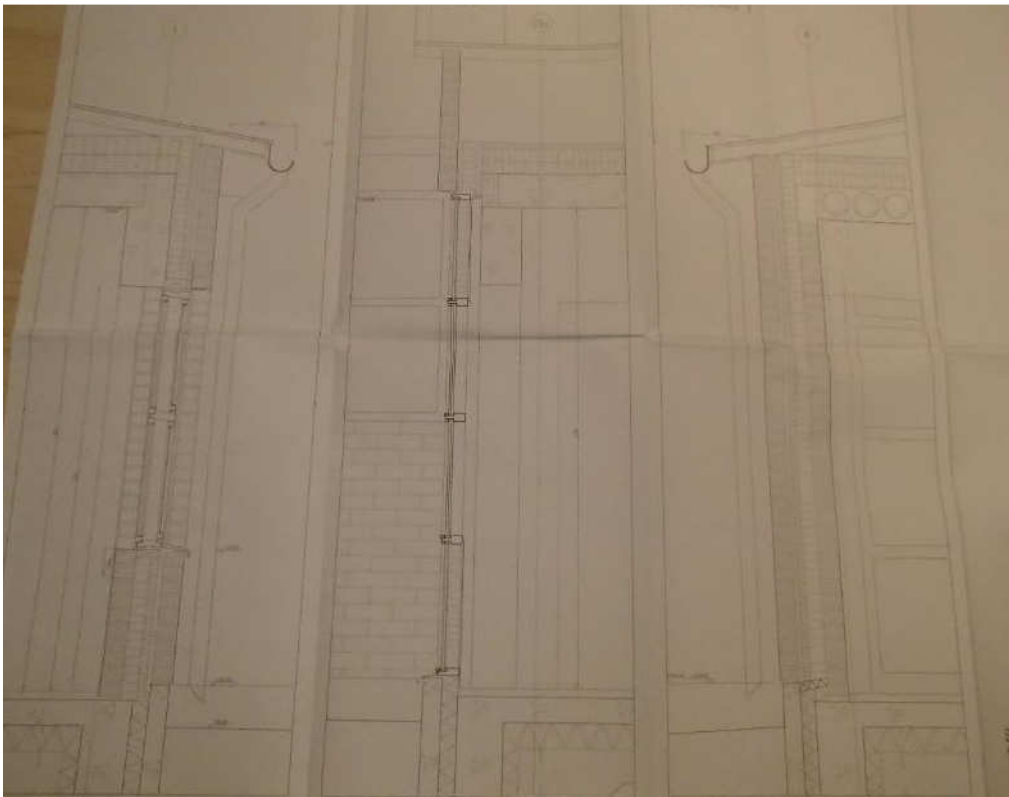
4 HAVAINNOT VUONNA 2001 RAKENNETUN RAKENNUKSEN RAKENTEISTA



Kuva 68. Vuonna 2001 rakennetun rakennuksen leikkauskuva luokahuoneiden kohdalta.



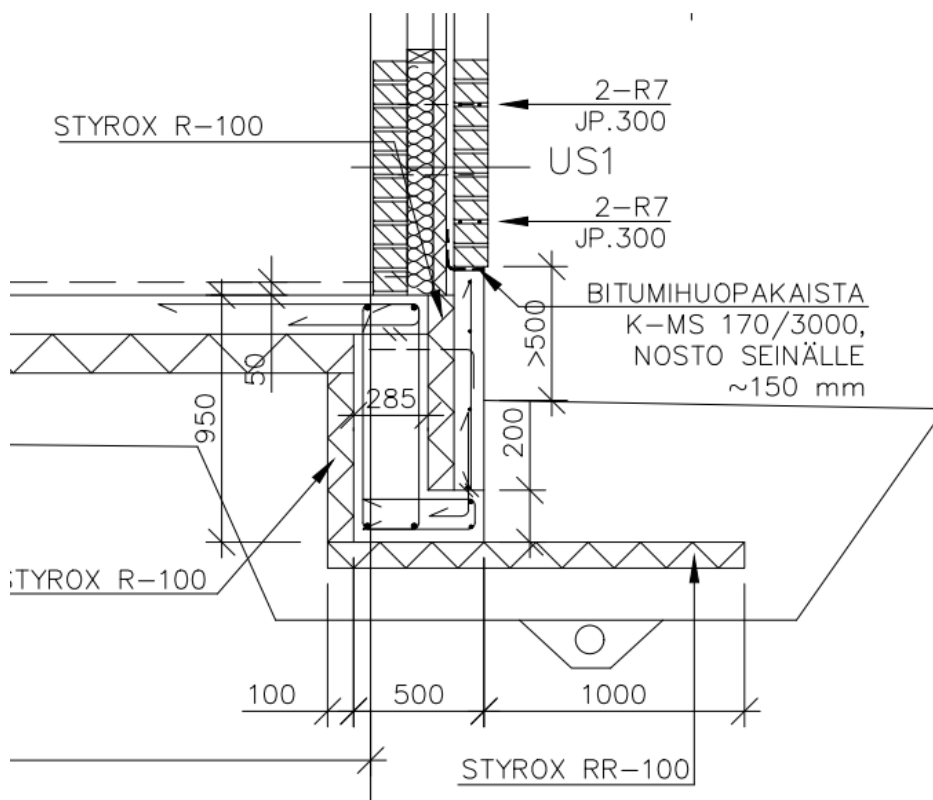
Kuva 69. Vuonna 2001 rakennetun rakennuksen luokkahuoneen kohdalta.



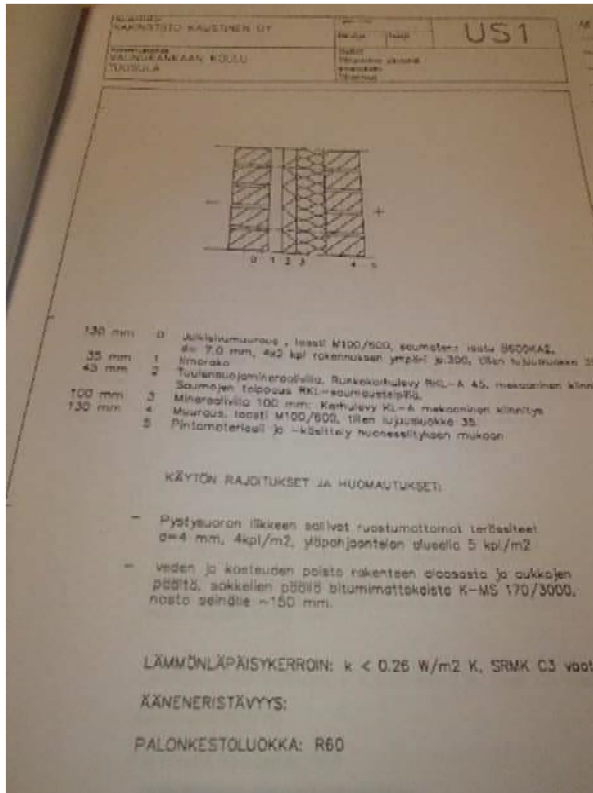
Kuva 70. Vuonna 2001 rakennetun rakennuksen leikkauskuvat.

4.1 Julkisivujen rakenne ja näytteenotto

Vuonna 2001 rakennetun osan ulkoseinärakenteet ovat nykyaikaisia ulkopuolelta puhtaaksi tiilimuurattuja ulkovaipparakenteita, joissa sadevesi on ohjattu tuuletus-/työvälistä ulos rakenteista kiinnittämällä tuulensuojalevyn pintaan bitumikermi noin 100 mm alimman tiilirivin yläpuolelle ja siitä bitumikermi on asennettu kulkemaan alimman tiilirivin alapuolelle. Ulkoseinärakenteessa on suunnitelmien mukaan mineraalivillaaeristettä 100 mm ja 45 mm muovipintaista tuulensuojalevyä. Sisäpinnat ovat KAHI-tiilillä muurattuja. Luokkahuoneen sisäpuolen pinnat ovat maalattuja. Ikkunarakenteiden ja tiilimurausten väliset raot on peitetty yläosistaan puisilla peitelistoilla ja sivuista tiivistemassalla. Ikkunapenkit ovat laatoitettu klinkkerilautoilla.



Kuva 71. Vuonna 2001 rakennetun rakennuksen sokkelin leikkauskuva.



Kuva 72. Vuonna 2001 rakennetun rakennuksen suunnitelmien mukainen ulkoseinärakenne.

Rakenneavausten perusteella vuonna 2001 rakennetun koulun ulkoseinärakenteiden rakenteet eivät eroa merkittävästi toisistaan. Sisäkautta rakenneavauksia ulkoseinärakenteeseen suoritettiin luokissa:1103, 1104, 1106 ja 1107.

Rakenneavausten perusteella ulkoseinärakenteiden rakenteet olivat seuraavat lähtien luokahuoneen sisäpinnasta:

- | | | |
|----|-------------|----------------------|
| 1. | 3 mm, | maali/tasoite |
| 2. | 130 mm, | KAHI-tiili |
| 3. | 115 mm, | mineraalivillaeriste |
| 4. | 50 mm, | tuulensuojalevy |
| 5. | 35...40 mm, | työväli/tuuletusväli |
| 6. | 130 mm, | julkisivumuuraus |

Tiilimuurauksen ja betonisokkelin väissä havaittiin bitumikermikaistale.



Kuva 73. Rakenneavaus vuonna 2001 rakennetun osan ulkoseinärakenteeseen sisäpuolelta.



Kuva 74. Rakenneavaus vuonna 2001 rakennetun osan ulkoseinärakenteeseen sisäpuolelta

Rakenneavausten perusteella luokkahuoneen 1103 päätyseinän rakenteet olivat seuraavat lähtien luokkahuoneen sisäpinnasta:

1. 2 mm, maali/tasoite
2. 150 mm, betonivalu
3. 100 mm, mineraalivilla
4. 2 mm, bitumikermi
5. 110 mm, betonisokkeli



Kuva 75. Rakenneavaus vuonna 2001 rakennetun laajennusosan ulkoseinärakenteeseen sisäpuolelta luokkahuoneessa 1103.

4.1.1 Julkisivujen ja sokkelin silmämääräinen tarkastelu

Rakennuksen ulkovaippa- ja sokkelirakenteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita tai puutteita. Julkisivut ja sokkelit ovat hyvässä kunnossa. Rakenneavausten perusteella ulkoseinärakenteet ovat suunnitelmien mukaiset. Kaikissa rakenneavauksissa havaittiin muovipintainen tuulensuojalevy. Bitumikermi on liimattu tuulensuojalevyn ulkopintaan, josta bitumikermi on viety tiilimuurauksen alarivin alapuolelle. Julkisivujen elastisen saumamassat ovat vaurioituneet. Ulkoseinärakenteen mineraalivillassa havaittiin tummentumaa rakenneosien rajapinnoissa ja ikkunoiden tilketalassa, joka viittaa ilmavirtauksien mukana kulkevan hienon pölyn suodattumiseen mineraalivillaan. Ulkopuolelta tarkastettuna tiilimuurauksen ja piililaudoituk- sien rajapinnoilla havaittiin rakoja rakenteisiin. Ulkoseinärakenteen eristetilasta on suora il- mayhteys luokkahuoneiden sisäilmaan.

Silmämääräisesti sokkelissa on paikoin havaittavissa viitteitä korkeasta kosteusrasituksesta.



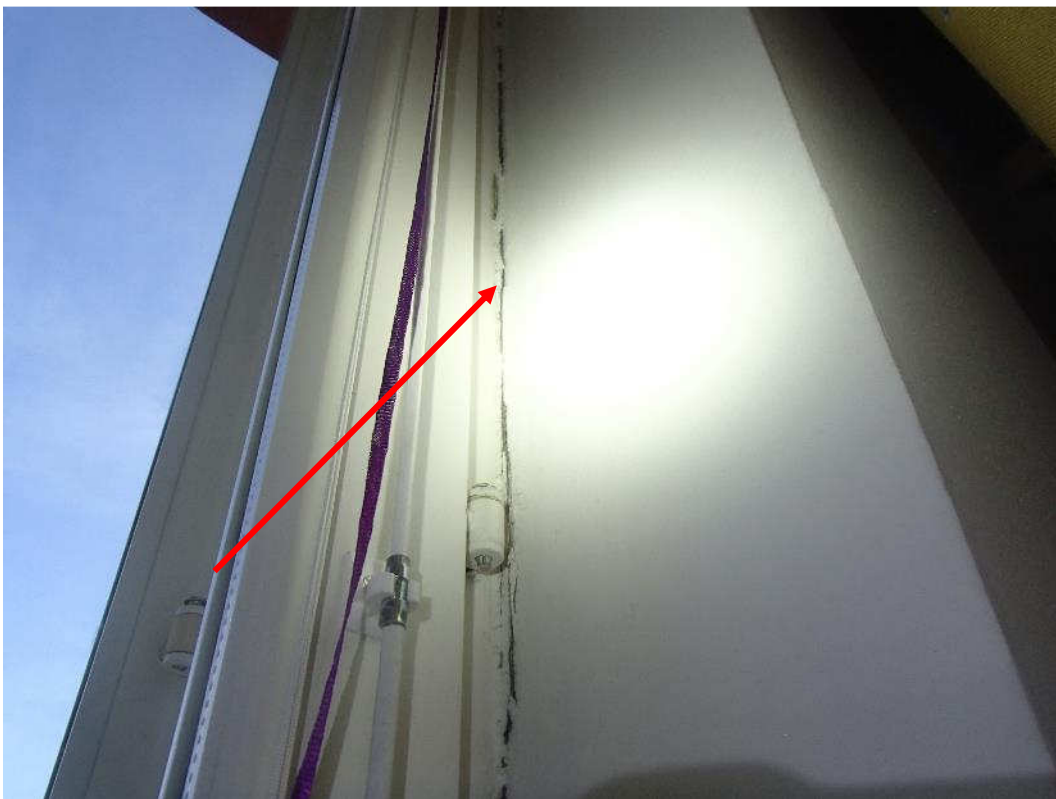
Kuva 76. Rakenneavauksen perusteella ulkovaipparakenteet vastaavat alkuperäisiä suunnitelmia.



Kuva 77. Julkisivujen elastiset saumamassat ovat vaurioituneet.



Kuva 78. Ikkunoiden pielilaudoituksien ja tiilimuurausten välissä havaittiin rakoja rakenteisiin.



Kuva 79. Ikkunoiden ja sisäpuoleisen rakenteen rajapinnassa havaittiin halkeilua ja ilmavirtauksia sisäilmaan.



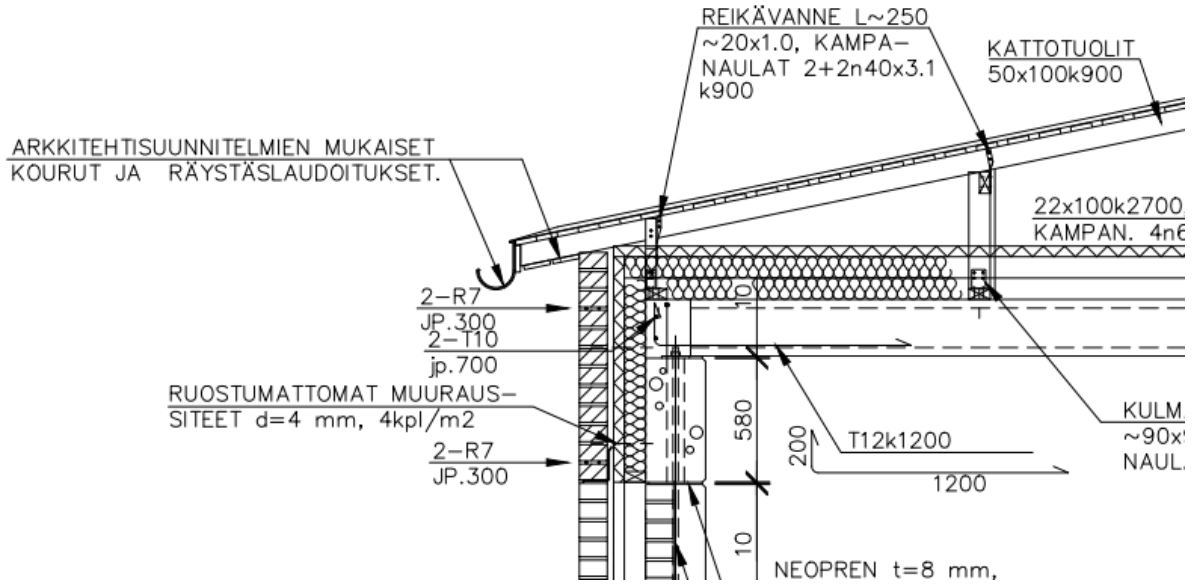
Kuva 80. Rakennuksen sokkelissa havaittiin kosteusrasitukseen viittaavia huomioita.

4.2 Vesikaton ja yläpohjan rakenne

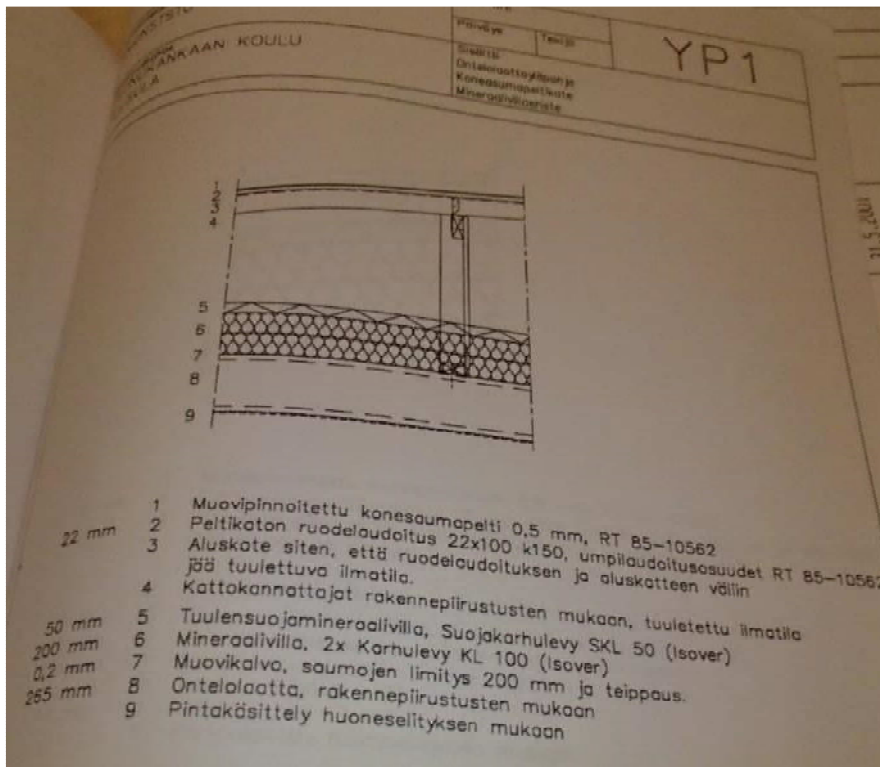
Rakennuksen vesikatot ovat harjakattoja, joiden vesikatteena on maalattu/pinnoitettu konesaumapeltikate. Yläpohjan kantavana rakenteena toimii palkkien päälle asennetut ontelolaatat. Ontelolaattaan on kiinnitetty vesikattojen kattotuolien kiinnityssoirot. Ontelolaattojen päällä on 200 mm limityksellä asennettu muovikalvo, jonka päällä lämmöneristeenä 250 mm mineraalivillaa. Kattotuolien päälle on asennettu ruodelaudoitus harva-asennuksena, jonka päällä on konesaumapeltikate. Yläpohjan tuuletus toimii räystäiden alapuolella olevien rakojen kautta. Sadevesi johdetaan vesikatolta räystäällä olevien vesikourujen ja syöksyputkien avulla ulos rakennuksesta. Sadevesikourut on asennettu räystäiden ulkopuolelle. Vesikaton räystäällä on asianmukaiset lumiesteet.

Yläpohjan rakenteet luokkahuoneiden kohdalta:

- | | | |
|----|----------|---------------------------------------|
| 1. | 0,5 mm, | maalattu/pinnoitettu konesaumapelti |
| 2. | 22 mm, | harvalaudoitus |
| 3. | 0,02 mm, | aluskate |
| 4. | | vesikaton runko/tuulettuva vinttitila |
| 5. | 250 mm, | lämmöneriste |
| 6. | 0,2 mm, | muovikalvo |
| 7. | 265 mm, | ontelolaatta |



Kuva 81. Rakennuksen leikkauskuva räystäsrakenteen kohdalta.



Kuva 82. Alkuperäisten suunnitelmien mukaiset rakenteet.

4.2.1 Vesikaton ja yläpohjarakenteiden silmämääräinen tarkastus

Vesikatto- ja yläpohjarakenteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita eikä puutteita. Vesikatossa havaittiin talviaikana muista rakennusosista poiketen voimakasta jääpuikkojen muodostumista sadekouruihin, joka viittaa yläpohjan lämpövuotoihin. Paikoin sadevesikouruista on kulkeutunut vettä julkisivujen tiilimuurauksen pintaan.



Kuva 83. Yleiskuva vesikatolta.



Kuva 84. Rästyllä havaittiin voimakasta jääpuikkojen muodostumista.



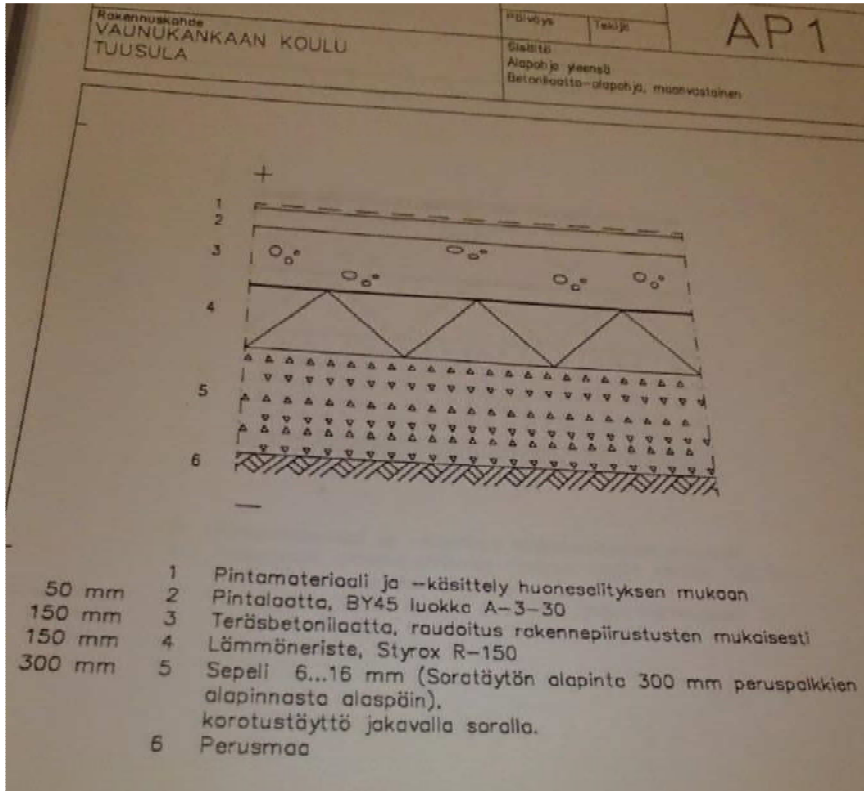
Kuva 85. Rästyllä havaittiin voimakasta jääpuikkojen muodostumista.



Kuva 86. Julkisivun tiilimuurauksen pinnalla havaittiin sadevesikourujen vuotamista.

4.3 Alapohjan rakenne

Suunnitelmien mukaan rakennuksen alapohjarakenteet ovat maanvastaisia EPS-eristettyjä betonirakenteita. Lattian pintamateriaalina on pääasiassa vinyylilaatat. Lattiamateriaalin alla on pintavalu/tasausvalu, teräsbetoni-laatta, EPS-eristeet ja sepeliä.



Kuva 87. Alkuperäisten suunnitelmien mukaiset alapohjan rakenteet.

Rakenneavausten perusteella vuonna 2001 rakennetun laajennusosan alapohjarakenteiden rakenteet eivät eroa merkittävästi toisistaan eivätkä alkuperäisistä suunnitelmista. Sisäkautta rakenneavauksia alapohjarakenteeseen suoritettiin luokissa: 1103, 1104, 1106 ja 1107.

Jokaisessa tutkitussa luokassa suoritettiin vähintään kaksi rakenneavausta alapohjaan. Rakenneavaukset suoritettiin luokahuoneen keskiosaan ja ulkoseinän viereen. Rakenneavauksista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset ja tutkittiin rakenteiden vauriot sekä puutteet. Rakenneavauskohdat on esitetty näytteenotto- ja rakenneavauskartassa.

Luokkien 1103, 1104, 1106 ja 1107 alapohjan rakenteet:

- | | | |
|----|---------------|-----------------------|
| 1. | 3 mm, | vinyylilaatta + liima |
| 2. | 1...2 mm, | tasoite |
| 3. | 35...60 mm, | pintavalu |
| 4. | 145...165 mm, | betonivalu |
| 5. | 150 mm, | EPS-eriste |
| 6. | 0...50 mm, | tyhjätila |
| 7. | | sepeli |



Kuva 88. Rakenneavaus rakennuksen alapohjaan.



Kuva 89. Rakenneavaus rakennuksen alapohjaan.

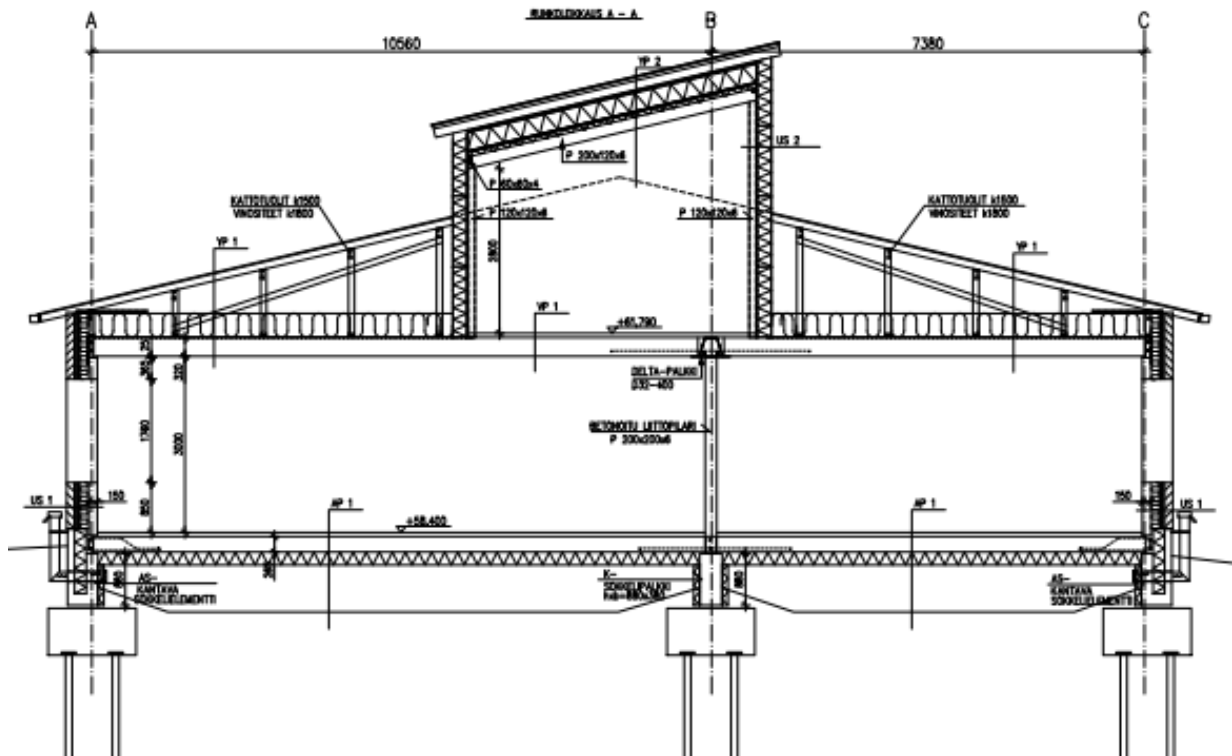
4.3.1 Alapohjien ja maanvastaisten seinien silmämääräinen tarkastus

Rakennuksen alapohjien pintamateriaaleissa ei silmämääräisesti havaittu vaurioita tai puutteita. Rakenneavausten perusteella alapohjarakenteet vastaavat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia. Eroavuuksia löytyi vain rakennekerrosten vahvuuksissa. Pääosin laajennusosan pintamateriaalina on vinyylilaatat.

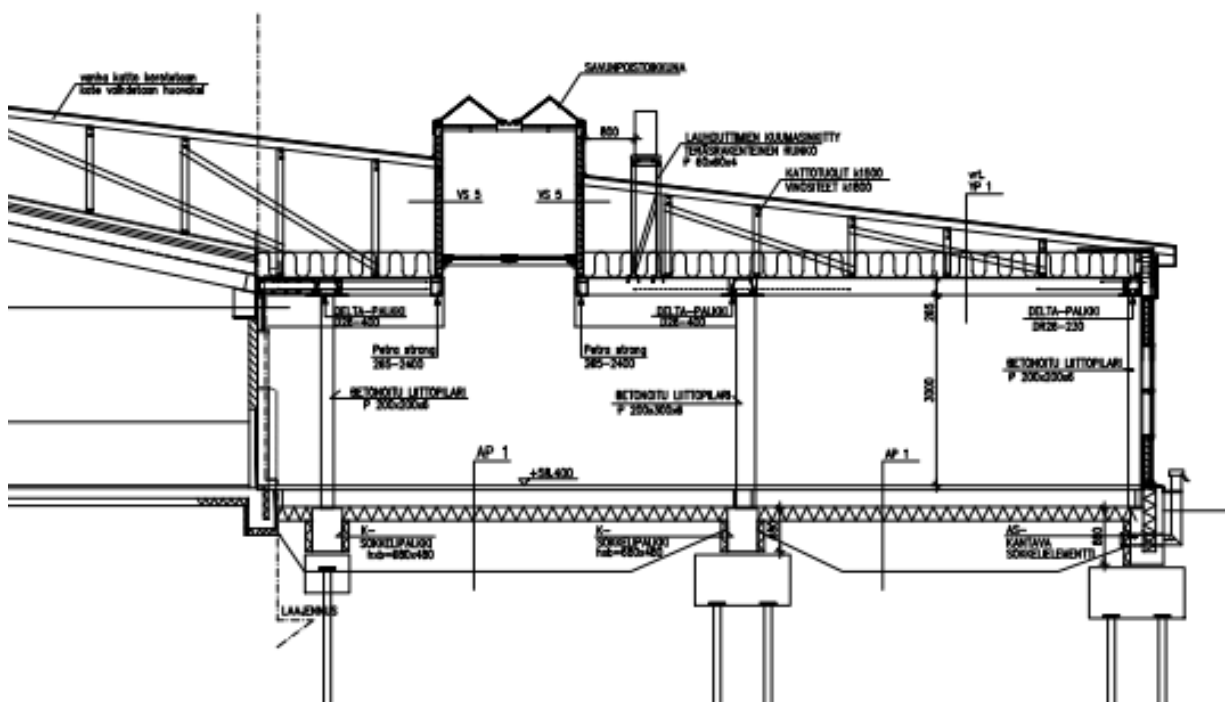


Kuva 90. Yleiskuva luokkahuoneen pintamateriaalista.

5 HAVAINNOT VUONNA 2012 RAKENNETUN SIIVEN RAKENTEISTA



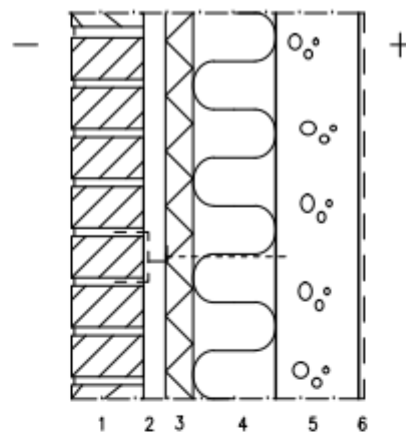
Kuva 91. Leikkauskuva laajennusosan luokasiivestä.



Kuva 92. Leikkauskuva laajennusosan ruokalasta.

5.1 Julkisivujen rakenne ja näytteenotto

Vuonna 2012 rakennetun osan ulkoseinärakenteet ovat nykyaikaisia ulkopuolelta puhtaaksi tiilimuurattuja ulkovaipparakenteita, joissa sadevesi on ohjattu tuuletus-/työvälistä ulos rakenteista kiinnittämällä tuulensuojalevyn pintaan bitumikermi noin 100 mm alimman tiilirivin yläpuolelle ja siitä bitumikermi on asennettu alimman tiilirivin alapuolelle. Ulkoseinärakenteessa on suunnitelmien mukaan mineraalivillaeristettä 150 mm ja 50 mm vahva muovipintainen tuulensuojalevy. Sisäpinnat ovat maalattuja teräsbetonirakenteita. Ikkunarakenteiden ja betonielementtien väliset raot on peitetty yläosistaan puisilla peitelistoilla ja sivuista tiivistemassalla. Ikkunapenkit ovat laatoitettu klinkkerilaatoilla.



130 mm	1	Julkisivumuuraus rakennusselostuksen mukaan (130x270x75) 15 mm sauma, 1/2 kiven limitus, ikkuna-aukon ylitys L-teräksellä
40 mm	2	Ilmarako
50 mm	3	Tuulensuojalevy, mineraalivilla, esim. Paroc Cortex 50 tuulensuojapinta tuuletusrakoa päin, saumat teipattu Paroc saumausteipillä
150 mm	4	Mineraalivilla, esim. Paroc extra
150 mm	5	Teräsbetoni rakennepiirustusten mukaan (kantavan rungon paksuus tarkistetaan aukkomittojen selvittyä)
	6	Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan

TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- Eristyslevyt kiinnitetään työmaalla mekaanisesti alustaansa, ruostumattomia teräskinnikkeitä ≥ 4 kpl/m².
Aukkojen pieliin lisäksi kiinnikkeet k400
- ruostumattomat muuraussiteet $\geq \emptyset 4$ mm, ≥ 4 kpl/m² (Joma, Vipmek tai vastaava liukuside) rakennepiirustusten mukaan; kiinnitysosat ja ruuvit RST tuuletus rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan
- veden ja kosteuden poisto rakenteen alaosaan ja aukkojen päältä rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan
- tuulensuojamineraalivillan saumausta tyypin hyväksynnän mukaisella teipillä
- tiilimuurauksen rauditus (RST), aukkopalkit, liikkumasaumat jne. rakennepiirustusten mukaan
- mineraalivillalevyjen saumat limitettyinä ≥ 100 mm
- muuraustyön aikana alimmasta tiilirivistä joka 3. tiili pois tuuletusraon puhdistamisen takia

LÄMMÖNLÄPÄISYKERROIN: 0,17 W/m² K

Palonkestoluokka: REI 60

Kuva 93. Vuonna 2012 rakennetun laajennusosan suunnitelmien mukainen ulkoseinärakenne.

Vuonna 2012 rakennetun osan ulkoseinärakenteeseen tehtiin kaksi rakenneavausta ja vanhaan ulkoseinärakenteeseen tehtiin kaksi rakenneavausta. Rakenteiden rakenneavaukset suoritettiin luokkahuoneen sisäpuolelta. Rakenneavauksista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset ja tutkittiin rakenteiden vauriot sekä puutteet. Rakenneavauksia pyrittiin suorittamaan jokaiselle julkisivulle.

Rakenneavausten perusteella vuonna 2012 rakennetun koulun ulkoseinärakenteiden rakenteet eivät eroa merkittävästi toisistaan eikä alkuperäisistä suunnitelmista. Sisäkautta rakenneavauksia ulkoseinärakenteeseen suoritettiin luokassa 1121.

Rakenneavausten perusteella ulkoseinärakenteiden rakenteet olivat seuraavat lähtien luokkahuoneen 1121 sisäpinnasta:

- | | | |
|----|-----------|------------------|
| 1. | 1...2 mm, | maali + tasoite |
| 2. | 155 mm, | betonirunko |
| 3. | 150 mm, | mineraalivilla |
| 4. | 50 mm, | tuulensuojalevy |
| 5. | 70 mm, | tuuletusväli |
| 6. | 130 mm, | julkisivumuuraus |



Kuva 94. Rakenneavaus vuonna 2012 rakennetun osan ulkoseinärakenteeseen luokkahuoneessa 1121.

Rakenneavausten perusteella vanhojen ulkoseinärakenteiden rakenteet olivat seuraavat läh-
tien luokkahuoneen sisäpinnasta:

- | | | |
|----|-----------|--------------------------------|
| 1. | 2...5 mm, | maali + tasoite |
| 2. | 130 mm, | reikätiilimuuraus |
| 3. | 40 mm, | tuuletusväli |
| 4. | 2 mm, | bitumikermi |
| 5. | 50 mm, | muovipintainen tuulensuojalevy |
| 6. | 100 mm, | mineraalivillaeriste |
| 7. | 10 mm, | KAHI-tiili |



Kuva 95. Rakenneavaus vuonna 2012 rakennetun osan ja vuonna 2001 rakennetun osan
väliseen vanhaan ulkoseinärakenteeseen luokkahuoneen 1121 puolelta.

5.1.1 Julkisivujen ja sokkelin silmämääräinen tarkastelu

Rakennuksen ulkovaippa- ja sokkelirakenteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita tai puutteita. Julkisivut ja sokkelit ovat hyvässä kunnossa. Rakenneavausten perusteella ulkoseinäraken-
teet ovat suunnitelmien mukaiset. Rakenneavausten yhteydessä havaittiin muovipintainen
tuulensuojalevy tiilimuurauksen taustalla. Bitumikermi on asennettu tuulensuojalevyn pin-
nasta tiilimuurauksen alarivin alapuolelle. Ulkopuolelta tarkastettuna tiilimuurauksen ja pieli-
laudoitusten rajapinnoilla havaittiin rakoja rakenteisiin.



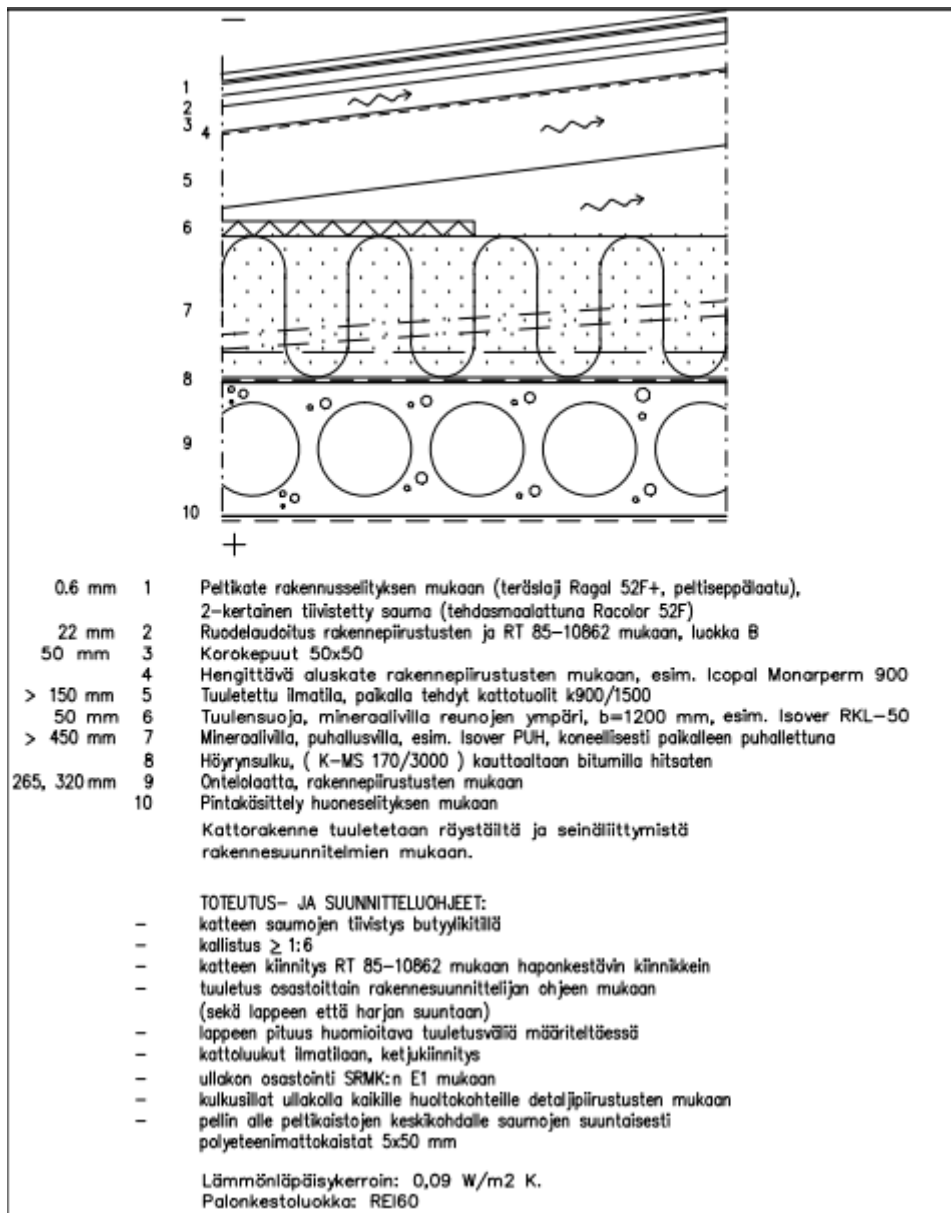
Kuva 96. Tiilimuurauksen ja pielilautojen välissä havaittiin rakoja rakenteisiin.

5.2 Vesikaton ja yläpohjan rakenne

Laajennusosan vesikatto on harjakatto, jonka vesikatteena on maalattu/pinnoitettu konesaumapeltikate. Yläpohjan kantavana rakenteena toimii palkkien päälle asennetut ontelolaatat. Ontelolaattaan on kiinnitetty vesikattojen kattotuolien kiinnitysoirot. Ontelolaattojen päällä on 200 mm limityksellä asennettu muovikalvo, jonka päällä lämmöneristeenä 250 mm mineraalivillaa. Kattotuolien päälle on asennettu ruodelaudoitus harva-asennuksena, jonka päällä on konesaumapeltikate. Kattotuolien ja konesaumapeltikatteen välissä on aluskate. Yläpohjan tuuletus toimii räystäiden alapuolella olevien rakojen kautta. Sadevesi johdetaan vesikatolta räystäällä olevien vesikourujen ja syöksyputkien avulla ulos rakennuksesta. Sadevesikourut on asennettu räystäiden ulkopuolelle. Vesikaton räystäillä on asianmukaiset lumiesteet.

Yläpohjan rakenteet luokkahuoneiden kohdalta:

- | | | |
|----|---------------|---------------------------------------|
| 1. | 0,6 mm, | maalattu/pinnoitettu konesaumapelti |
| 2. | 22 mm, | ruodelaudoitus |
| 3. | 50 mm, | korokerima |
| 4. | 0,02 mm, | hengittävä aluskate |
| 5. | | vesikaton runko/tuulettuva vinttitila |
| 6. | 450 mm, | lämmöneriste |
| 7. | 0,2 mm, | höyrynsulku |
| 8. | 265...320 mm, | ontelolaatat |



Kuva 97. Alkuperäisten suunnitelmien mukainen yläpohjarakenne.

5.2.1 Vesikaton ja yläpohjarakenteiden silmämääräinen tarkastus

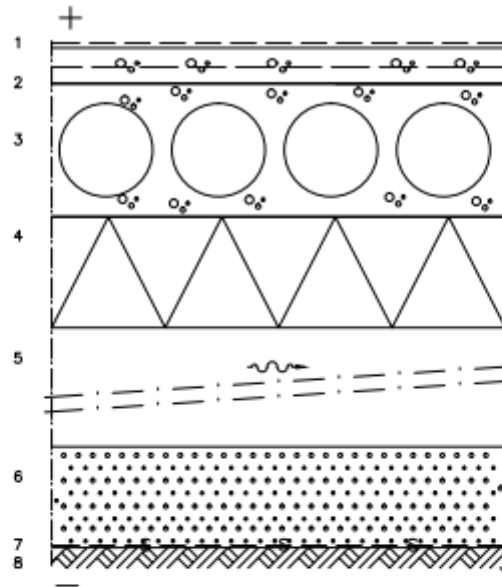
Vesikatto- ja yläpohjarakenteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita eikä puutteita.



Kuva 98. Yleiskuva vesikatolta.

5.3 Alapohjan rakenne

Suunnitelmien mukaan rakennuksen alapohjarakenteet ovat ryömintätalallisia rakenteita. Lattian pintamateriaalina on muovimatto, jonka alapuolella on tasausbetoni, joka on valettu 265 mm vahvuisen ontelolaatan päälle. Ontelolaatan alapuolelle on asennettu 220 mm EPS-eriste. Tuulettuva ryömintätila on 800 mm korkea, jonka maanpinnalla on suunnitelmissa 200 mm kapilaarikatkona kevytsoraa asennettuna suodatinkankaan päälle.



- | | | |
|----------|---|---|
| 70 mm | 1 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |
| 265 mm | 2 | Tasausbetoni, BY 45 luokka A-4-30, rauditus 6-150 B500K |
| 220 mm | 3 | Kantava rakenne, ontelolaatta rakennepiirustusten mukaan. |
| ≥800 mm | 4 | Lämmöneriste, polystyreeni EPS 60S, kiinnitetty ontelolaattaan. |
| ≥ 200 mm | 5 | Tuuletettu alustila, kulkuväylien kohdalla ≥1200 mm |
| | 6 | Kapillaarikatko, kevytsora KS 820 |
| | 7 | Suodatinkangas käyttöluokka 2 |
| | 8 | Perusmaa, kallistus salaojain 1:50
Humusmaa poistettava. |

Tuuletus (koneellinen) on järjestettävä riittävän tehokkaaksi koko alustilan alueella, sokkelin tuuletusaukkojen pinta-ala ~0,5 o/oo lattiapinta-alasta. Kanavointi LVI-suunn. mukaan.

Tasausbetonin pintahierto lattiamateriaalin mukaan.

Lämmöneristyslevyt tiivistetään saumoista, sokkeliilittymistä ja läpimenojen kohdilta polyuretaanivaahdolla.
Läpimeno tiivistetään ilmatäiviksi, esim. elastisella tiivistysmassalla

Lämmönläpäisykerroin: $U=0.16 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Palonkestovaatimus : R 60

Kuva 99. Alkuperäisten suunnitelmien mukaiset alapohjan rakenteet.

Luokkahuoneen 1121 alapohjaan ei tehty rakenneavauksia luokkahuoneen puolelta.

5.3.1 Alapohjien ja maanvastaisten seinien silmämääräinen tarkastus

Rakennuksen alapohjien pintamateriaaleissa ei silmämääräisesti havaittu vaurioita tai puutteita. Pääosin laajennusosan pintamateriaalina on muovimatot, jotka on nostettu seinille sekä seinän ja lattialistan välinen rako on tiivistetty.



Kuva 100. Yleiskuva luokkahuoneen 1121 alapohjan pintamateriaalista.

6 MITTAUKSET JA TUTKIMUSTULOKSET SEKÄ KÄSITTEET

6.1 Rakenteiden kosteusmittaus

6.1.1 Pintamittaus

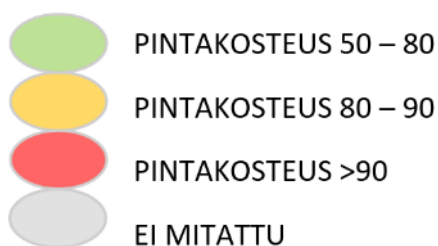
Rakennusten betonilattiapintojen kosteustilat kartoitettiin kauttaaltaan Gann Hydromette HB 30 pintaosoittimella ja B 50 mittapäällä.

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.

Kuvassa 67 on esitetty pintakosteustasot lattiamateriaaleissa.



Kuva 101. Pintakosteuskartoitus.



Kuva 118. Pintakosteuskartoituksessa käytettyjen värien suhteelliset kosteustasot.

Pintakosteuskartoituksen perusteella koulurakennuksen opetustiloissa havaittiin viitteitä vain paikallisista kohonneista kosteuspitoisuuksista, mutta vuonna 2001 rakennetussa laajennusosassa havaittiin viitteitä kohonneista kosteuspitoisuuksista.

6.1.2 Poranreikämittaus

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.

Mittalaitteisto

Poranreikämittaukset suoritettiin käyttäen Vaisalan HM40-näyttöpäätettä ja siihen liitettyjä HMP40S-mittausantureita. Mittalaitteet on kalibroitu 10/2017 ja 12/2017.

6.1.2.1 Tulokset

Taulukko 1. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1051 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 1.

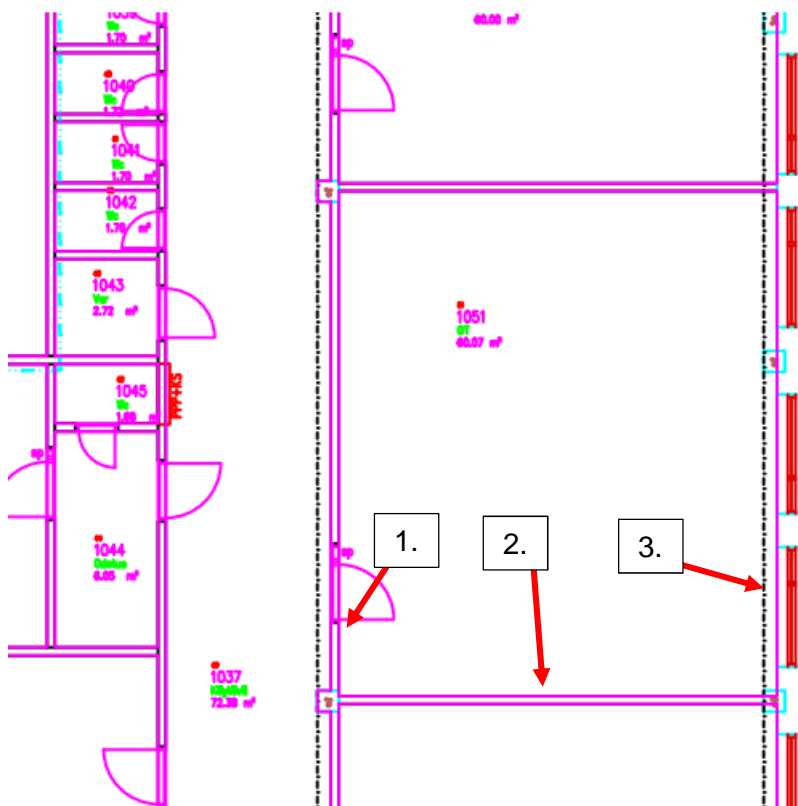
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	20,8	29,9	5,44
2	40	20,5	39,5	7,04
3	60	20,3	51,1	9,03
4	80	20,3	58,1	10,24
5	100	20,2	65,0	11,40
6	120	20,1	69,9	12,21
7	Sisäilma	21,2	32,2	5,91

Taulukko 2. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1051 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 2.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	21,1	36,1	6,69
2	40	21,1	39,2	7,25
3	60	20,9	44,6	8,16
4	80	20,8	49,5	8,99
5	100	20,6	55,6	10,01
6	120	20,6	62,7	11,27
7	Sisäilma	21,2	32,2	5,91

Taulukko 3. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1051 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 3.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	20,6	42,1	7,56
2	40	20,4	55,0	9,79
3	60	20,6	59,9	10,77
4	80	20,8	66,7	12,09
5	100	20,8	70,7	12,84
6	120	20,7	76,0	13,69
7	Sisäilma	21,2	32,2	5,91



Kuva 102. Luokan 1051 porareikämittauspaikat.

Taulukko 4. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1103 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 4.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	20,4	63,2	11,24
2	40	20,3	65,0	11,45
3	60	20,1	76,7	13,39
4	80	20,1	77,8	13,54
5	90	20,1	77,0	13,41
6	100	19,9	76,1	13,10
7	120	20,0	83,0	14,38
8	Sisäilma	21,1	21,3	3,94

Taulukko 5. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1103 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 5.

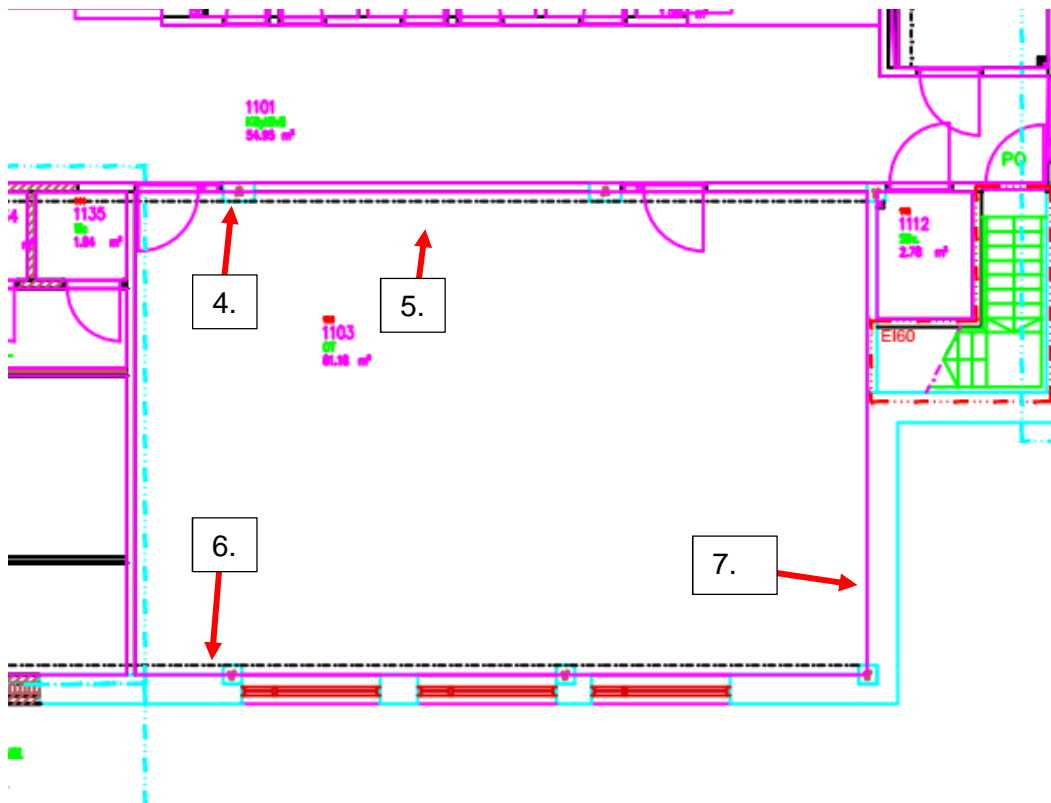
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	20,7	68,3	12,50
2	40	20,4	74,0	13,15
3	60	20,3	75,5	13,32
4	80	20,2	76,6	13,47
5	100	20,3	80,9	14,26
6	120	20,4	74,2	13,17
7	Sisäilma	21,1	21,3	3,94

Taulukko 6. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1103 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 6.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	18,4	63,4	10,03
2	40	17,6	67,4	10,16
3	60	17,3	69,4	10,25
4	80	17,1	70,1	10,22
5	100	17,0	69,3	10,05
6	120	16,8	70,8	10,14
7	Sisäilma	21,1	21,3	3,94

Taulukko 7. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1103 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 7.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	17,4	52,4	7,79
2	40	16,6	60,1	8,51
3	60	15,9	63,0	8,51
4	80	15,9	65,8	8,92
5	100	15,6	66,1	8,83
6	120	15,4	66,5	8,73
7	Sisäilma	21,1	21,3	3,94



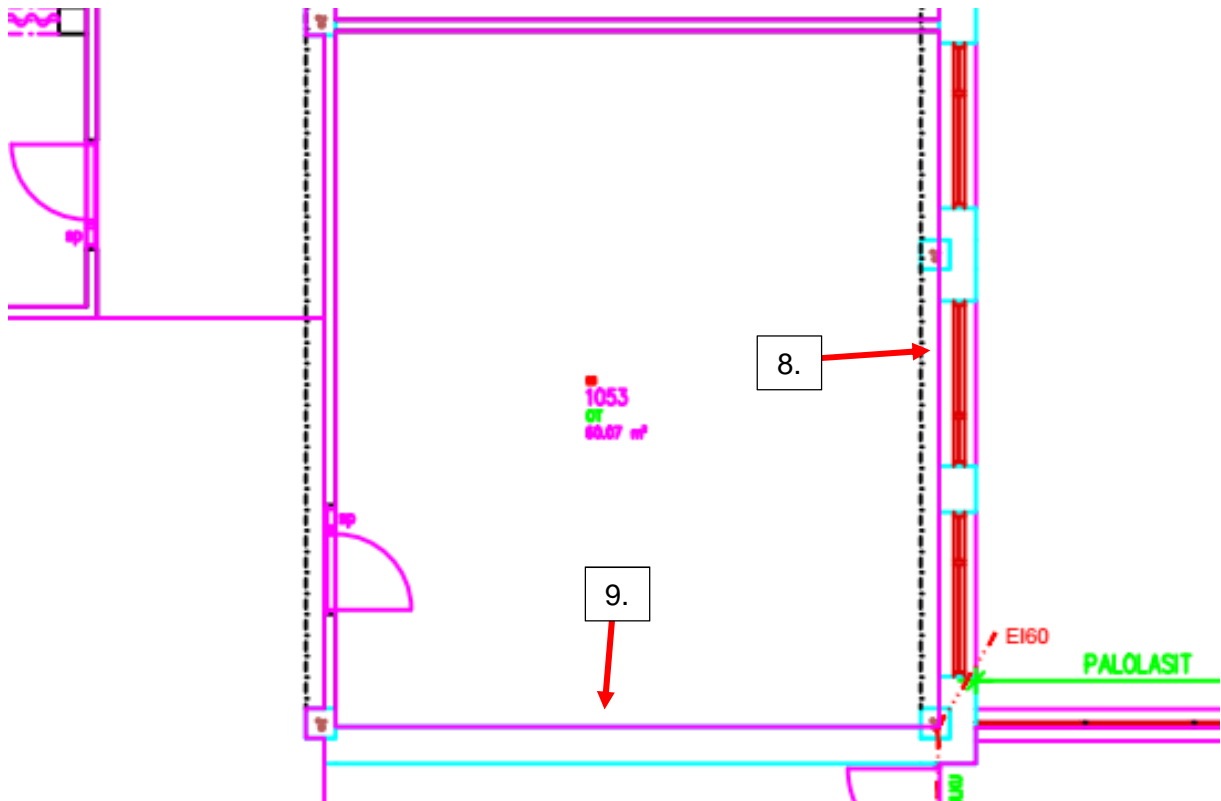
Kuva 103. Luokan 1103 porareikämittauspaikat.

Taulukko 8. Kosteusmittaukset luokahuoneen 1053 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 8.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	19,4	38,7	6,47
2	40	18,9	46,5	7,53
3	60	18,3	58,5	9,18
4	80	18,1	63,9	9,88
5	100	17,6	65,4	9,87
6	Sisäilma	22,9	14,9	3,02

Taulukko 9. Kosteusmittaukset luokahuoneen 1053 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 9.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	22,2	31,5	6,20
2	40	21,8	47,7	9,19
3	60	21,6	60,0	11,39
4	80	21,4	61,7	11,60
5	100	21,3	66,3	12,38
6	Sisäilma	22,9	14,9	3,02



Kuva 104. Luokan 1053 porareikämittauspaikat.

Taulukko 10. Kosteusmittaukset luokahuoneen 1047 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 10.

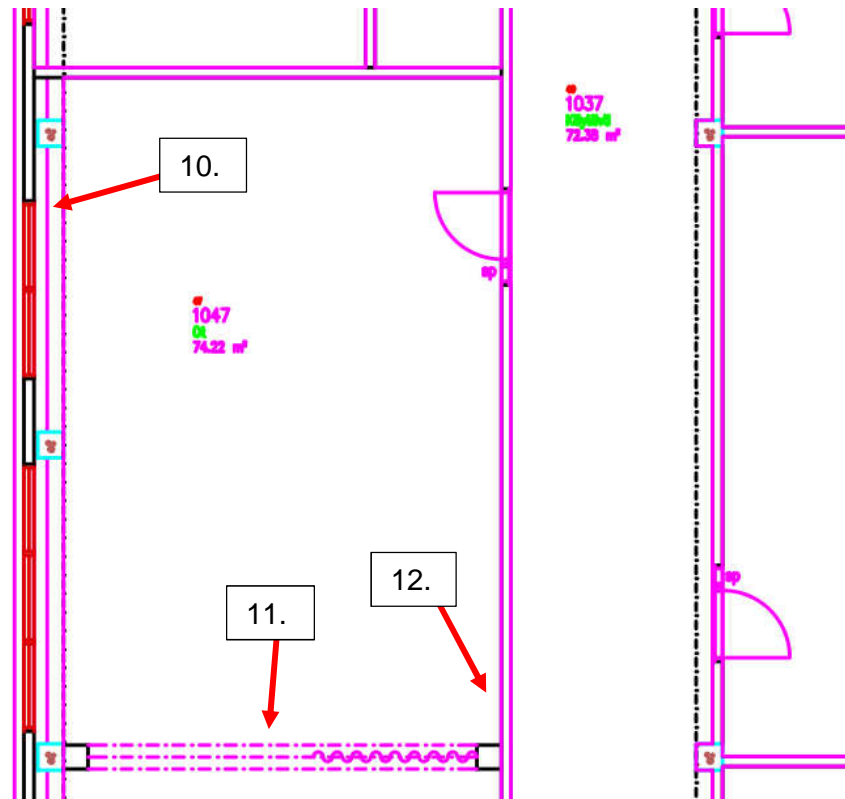
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	17,9	49,0	7,52
2	40	17,0	57,8	8,37
3	60	16,3	60,1	8,38
4	80	16,2	64,7	8,89
5	100	16,0	74,6	10,18
6	Sisäilma	22,7	15,8	3,21

Taulukko 11. Kosteusmittaukset luokahuoneen 1047 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 11.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	21,4	57,7	10,84
2	40	21,1	62,2	11,50
3	60	20,9	68,2	12,44
4	80	20,9	69,9	12,75
5	100	20,8	73,7	13,39
6	Sisäilma	22,7	15,8	3,21

Taulukko 12. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1047 alapohjarakenteesta, porareikämit-
tauokset mittauskohdassa 12.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	21,5	44,8	8,48
2	40	21,3	53,8	10,09
3	60	21,2	58,6	10,88
4	80	21,1	56,9	10,54
5	100	21,0	61,5	11,81
6	Sisäilma	22,7	15,8	3,21



Kuva 105. Luokan 1047 porareikämittauspaikat.

Taulukko 13. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1107 alapohjarakenteesta, porareikämit-
tauokset mittauskohdassa 13.

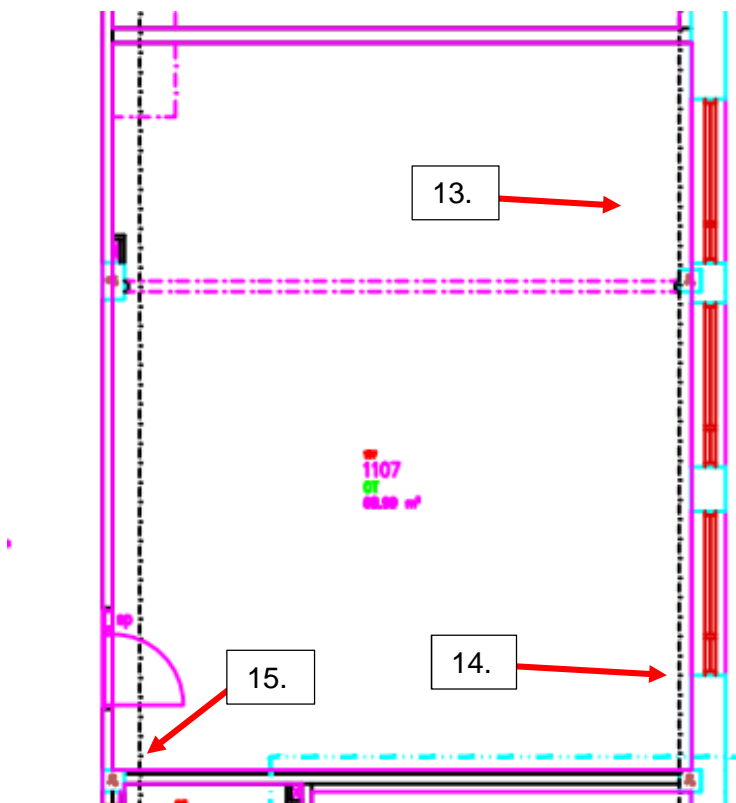
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	19,9	70,7	12,21
2	40	19,7	73,0	12,44
3	60	19,6	72,8	12,33
4	80	19,2	79,0	13,09
5	100	19,2	83,9	13,06
6	120	19,1	83,8	13,79
7	Sisäilma	20,6	20,8	3,73

Taulukko 14. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1107 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 14.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	20,5	51,2	9,12
2	40	20,1	56,2	9,80
3	60	19,9	61,3	10,57
4	80	19,6	67,4	11,39
5	100	19,5	67,1	11,28
6	120	19,5	68,3	11,48
7	Sisäilma	20,6	20,8	3,73

Taulukko 15. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1107 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 15.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	20,4	53,8	9,52
2	40	20,3	58,0	10,22
3	60	20,2	58,7	10,30
4	80	20,3	70,2	12,36
5	100	20,2	68,2	11,94
6	120	20,2	73,7	12,94
7	Sisäilma	20,6	20,8	3,73



Kuva 106. Luokan 1107 porareikämittauspaikat.

Taulukko 16. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1104 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 16.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	20,5	53,9	9,64
2	40	20,4	60,8	10,76
3	60	20,3	64,1	11,29
4	80	20,2	67,4	11,83
5	100	20,2	71,9	12,6
6	Sisäilma	20,6	18,8	3,37

Taulukko 17. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1104 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 17.

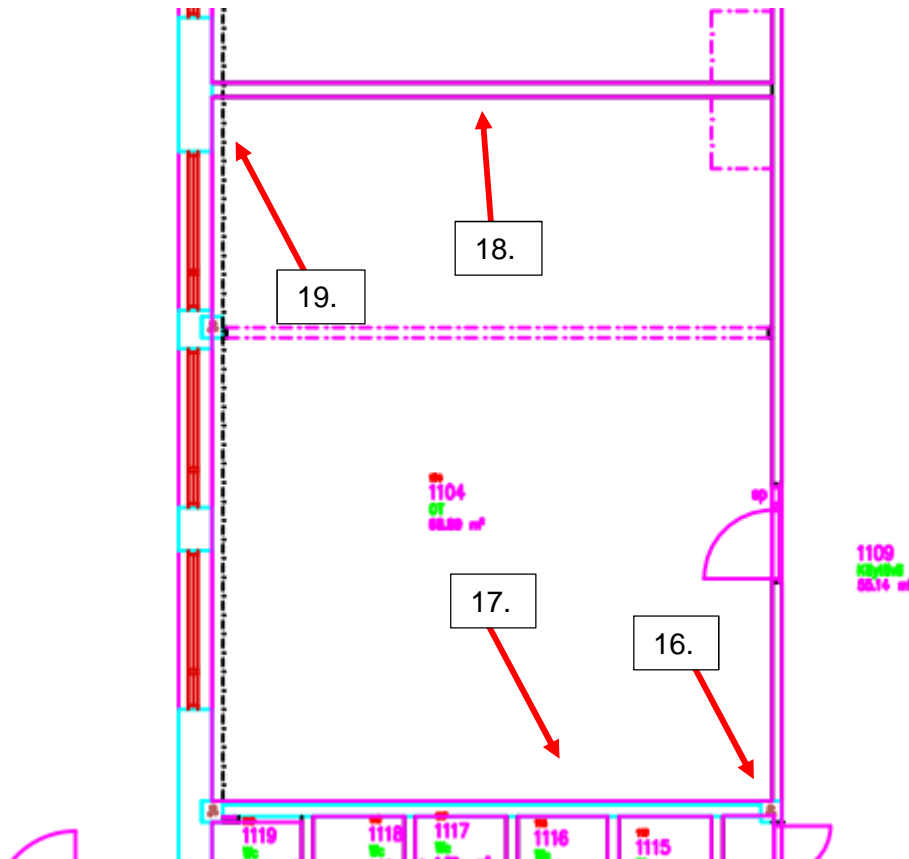
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	20,4	74,0	13,09
2	40	20,2	75,4	13,24
3	60	20,1	77,4	13,51
4	80	20,1	77,3	13,51
5	100	20,1	80,0	13,94
6	120	20,0	81,7	14,14
7	Sisäilma	20,6	18,8	3,37

Taulukko 18. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1104 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 18.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	21,0	74,4	13,09
2	40	20,9	73,6	13,44
3	60	20,8	7,1	13,81
4	80	20,8	78,2	14,21
5	100	20,7	78,4	14,17
6	120	20,7	75,9	13,73
7	Sisäilma	20,6	18,8	3,37

Taulukko 19. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1104 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 19.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	21,3	67,6	12,65
2	40	21,2	72,4	13,49
3	60	21,2	73,0	13,55
4	80	21,1	75,4	13,96
5	100	21,0	75,6	13,53
6	120	21,1	78,5	14,47
7	Sisäilma	20,6	18,8	3,37



Kuva 107. Luokan 1104 porareikämittauspaikat.

Taulukko 20. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1106 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 20.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	21,2	65,2	12,13
2	40	21,0	70,1	12,88
3	60	20,8	71,5	13,00
4	80	20,8	72,7	13,16
5	100	20,7	71,6	12,95
6	120	20,7	74,7	13,48
7	Sisäilma	21,6	21,8	4,14

Taulukko 21. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1106 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 21.

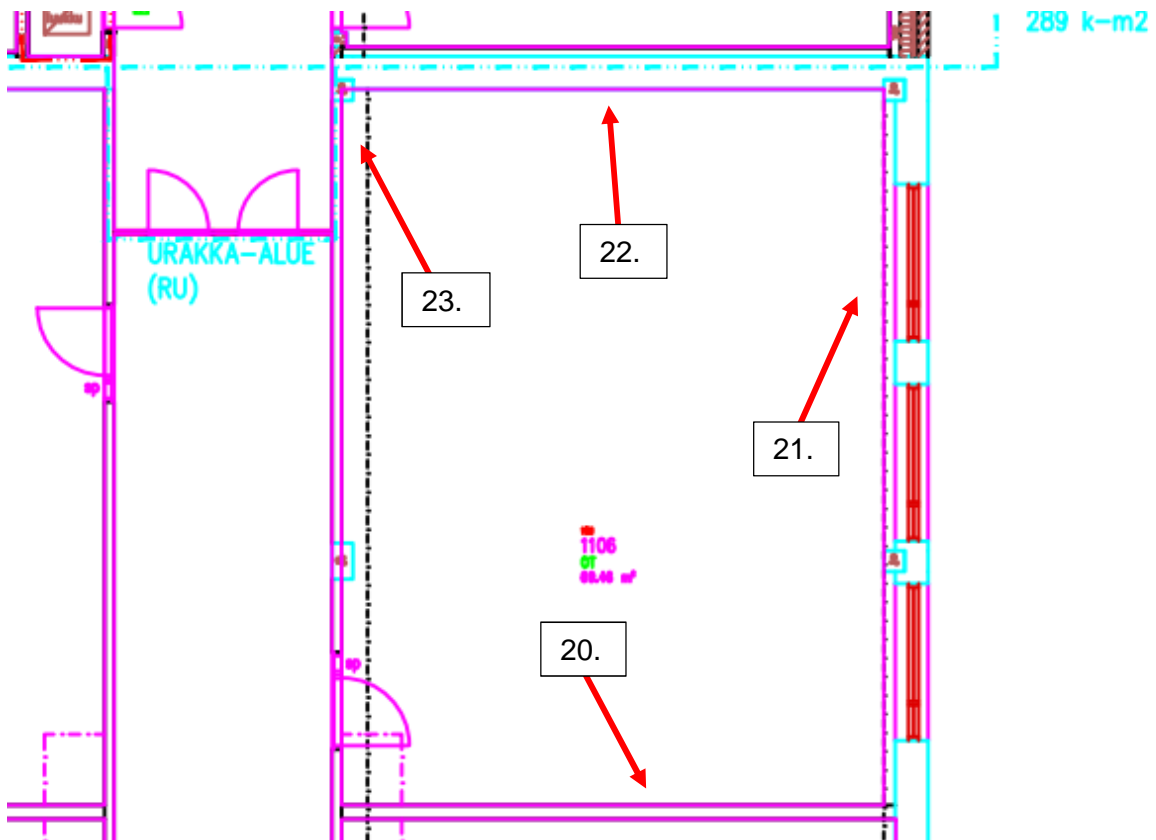
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	20,9	62,0	11,31
2	40	20,3	64,5	11,40
3	60	19,9	67,5	11,67
4	80	19,6	69,0	11,70
5	100	19,5	69,3	11,69
6	120	19,2	67,2	11,0
7	Sisäilma	21,6	21,8	4,14

Taulukko 22. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1106 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 22.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	20,3	70,4	12,45
2	40	20,0	75,1	12,99
3	60	19,8	75,6	12,96
4	80	19,8	75,3	12,87
5	100	19,6	76,5	12,98
6	120	19,5	75,6	12,73
7	Sisäilma	21,6	21,8	4,14

Taulukko 23. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1106 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 23.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	22,4	64,9	12,92
2	40	22,5	69,5	13,90
3	60	22,5	71,9	14,45
4	80	22,6	72,1	14,52
5	100	22,6	74,7	15,06
6	120	22,6	73,9	14,85
7	Sisäilma	21,6	21,8	4,14



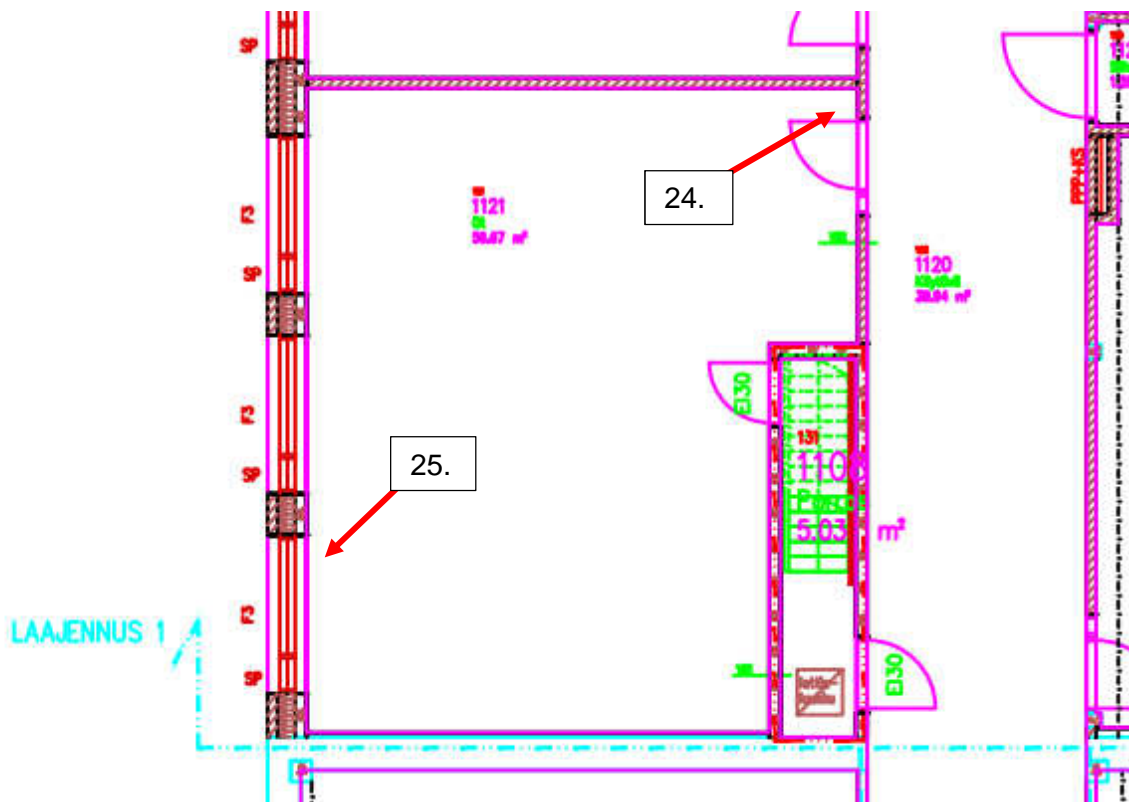
Kuva 108. Luokan 1106 porareikämittauspaikat.

Taulukko 24. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1121 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 24.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	17,7	72,3	10,94
2	40	17,3	77,0	11,40
3	60	17,1	78,3	11,41
4	80	17,1	79,8	11,66
5	100	16,9	70,8	10,20
6	120	17,0	79,8	11,52
7	Sisäilma	18,1	28,8	4,48

Taulukko 25. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1121 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 25.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	17,8	68,8	10,47
2	40	17,7	70,2	10,64
3	60	17,6	76,5	11,51
4	80	17,6	75,5	11,38
5	100	17,6	71,4	10,77
6	120	17,6	71,6	10,79
7	Sisäilma	18,1	28,8	4,48



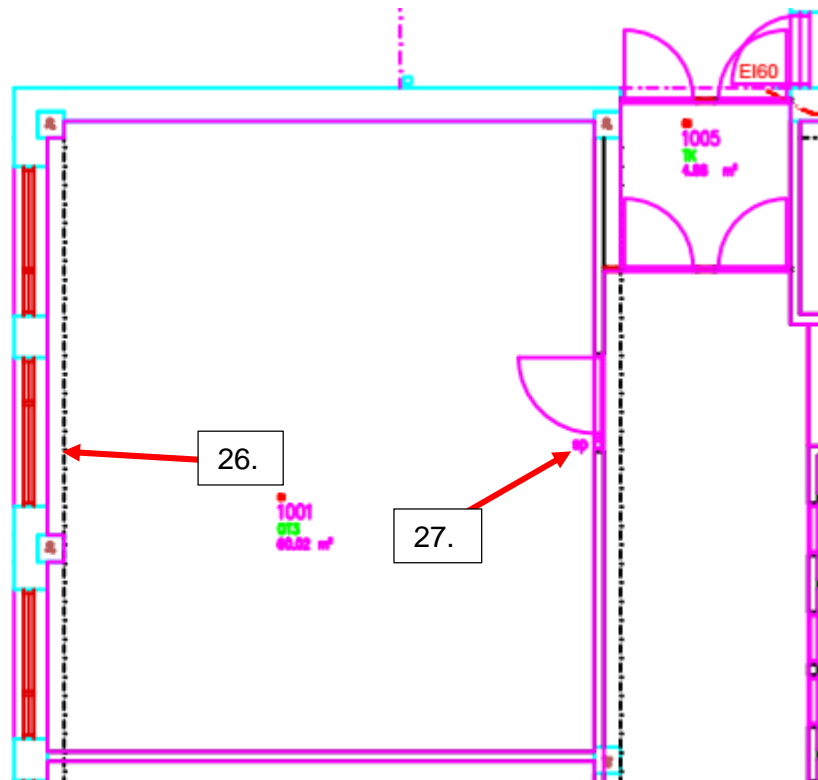
Kuva 109. Luokan 1121 porareikämittauspaikat.

Taulukko 26. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1001 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 26.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	19,2	45,2	7,5
2	40	18,8	45,4	7,36
3	60	18,6	56,5	9,00
4	80	18,3	59,8	9,38
5	100	18,2	63,5	9,88
6	Sisäilma	21,5	17,2	3,24

Taulukko 27. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1001 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 27.

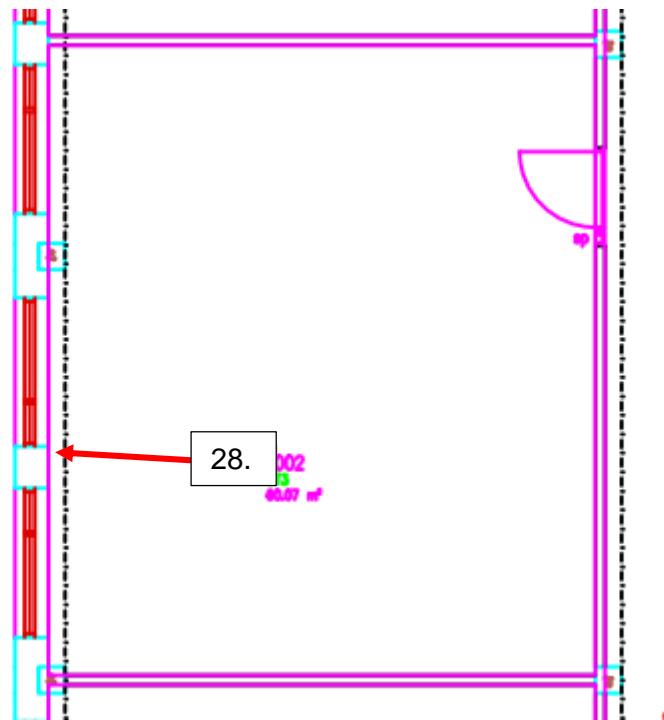
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	20,5	59,5	10,63
2	40	20,4	63,6	11,33
3	60	20,4	62,3	11,04
4	80	20,3	64,5	11,35
5	100	20,1	57,1	9,95
6	Sisäilma	21,5	17,2	3,24



Kuva 120. Luokan 1001 porareikämittauspaikat.

Taulukko 28. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1002 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 28.

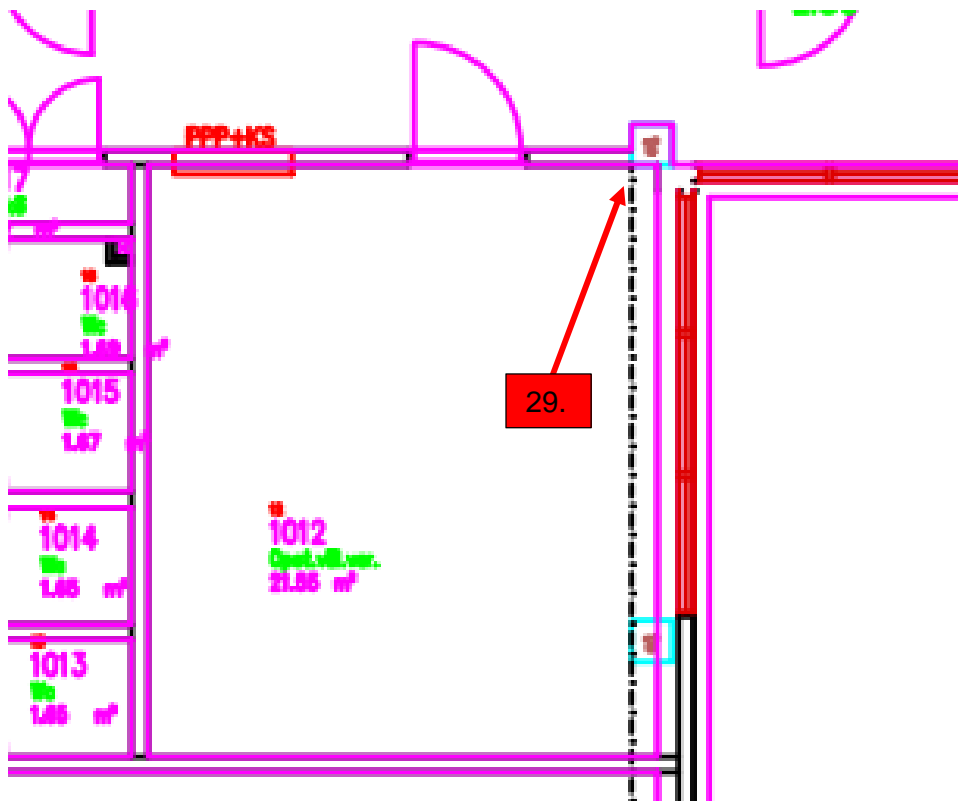
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	19,2	51,1	8,43
2	40	18,7	56,0	8,95
3	60	18,2	61,5	9,6
4	80	18,6	45,4	7,26
5	100	17,9	66,0	10,11
6	Sisäilma	20,9	15,8	2,88



Kuva 121. Luokan 1002 porareikämittauspaikat.

Taulukko 29. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1012 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 29.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	19,7	92,0	15,72
2	40	19,5	90,4	15,26
3	60	19,5	87,5	14,7
4	80	19,5	68,8	11,54
5	100	19,6	74,4	12,13
6	Sisäilma	21,2	17,3	3,21



Kuva 122. Luokan 1012 porareikämittauspaikat.

Ennen muovimattojen asennusta yleisenä suosituksena on betonilaattojen kosteuspitoisuuksille pinnassa 75% RH ja syvimmillään 70 mm syvyydellä 85% RH riippuen rakenteesta ja rakenteiden paksuudesta. Asennuksen jälkeen massiivibetonivalujen ja muovimattojen välinen kosteus kohoaa, mutta kosteuspitoisuus lattiapäällysteen alla liimatilassa ei saa nousta pitkäaikaisesti yli 85 % RH. Lattiapäällysteiden kriittinen kosteusraja-arvo on yleensä 85...90 % RH riippuen lattiamateriaalista.

Kosteusmittausten perusteella alapohjan betonirakenteiden kosteuspitoisuudet ovat normaalilla tasolla, mutta luokkahuoneen 1012 kosteuspitoisuudet ovat 0...60 mm syvyydellä korkeat.

6.2 Mikrobinäytteiden viljelytutkimukset

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 ja sieni-itiöpitoisuudet (THG-alusta bakteereille, MEA-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 tulkinnassa tarkastellaan suvustojen esiintymistä ja jakaantumista asetuksen 545/2015 tulkintaohjeiden mukaisesti.

Taulukko 30. 25.1.2018 otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset (pmy/g) laimennossarjamenetelmällä, luokka 1051.

Näyte	Lab	Aktinomykeetit	THG	DG-18	M2	Indikaattori-mikrobit	Tulkinta
Eriste1 JS, Villa	M_0057_18	<100	38000	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
Eriste2 JS, Villa	M_0058_18	<100	300	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
Eriste3 JS, Tilketila ala, Villa	M_0059_18	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
Eriste4 JS, Tilketila ylä, Villa	M_0060_18	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta

AP1, Ala-pohja, Puu	M_0061_18	26000	610000	18000	25000	<i>Aktinomykeetti, Acremonium, Scopulariopsis</i>	Vahva viite vauriosta
---------------------	-----------	-------	--------	-------	-------	---	-----------------------

Taulukko 31. 1.2.2018 otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset (pmy/g) laimennossarjamenetelmällä, luokka 1047.

Näyte	Lab	Aktinomykeetit	THG	DG-18	MUA	Indikaattori-mikrobit	Tulkinta
JS1/1047, Villa	6496	100	140	5000	5400	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor</i>	Heikko viite vauriosta
JS2/1047, Villa	6497	n.3500	n.7600	66000	69000	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor, Eurotium</i>	Vahva viite vauriosta
JS3/1047, Villa, puru	6498	<100	180	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS4/1047, Villa, puru	6499	<100	180	<100	<100		Ei viitettä vauriosta

Taulukko 32. 1.2.2018 otettujen näytteiden aistinvarainen arviointi, luokka 1047.

Näyte	Lab	Aistinvaraiset havainnot
JS1/47, Villa	6496	villa tummahkoa ja likaista, betonimuru
JS2/47, Villa	6497	villa hieman tummahkoa villa hieman tummahkoa
JS3/47, Villa	6498	villa ja puru ok
JS4/47, Villa	6499	villa ja puru ok

Taulukko 33. 1.2.2018 otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset (pmy/g) laimennossarjamenetelmällä, luokka 1053.

Näyte	Lab	Aktinomykeetit	THG	DG-18	MUA	Indikaattori-mikrobit	Tulkinta
JS1/53, Villa	6480	<100	500	<100	100		Ei viitettä vauriosta
JS2/53, Villa	6481	<100	<100	<100	150	<i>Geomyces (1pmy)</i>	Ei viitettä vauriosta
JS3/53, Villa	6482	<100	100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS4/53, Villa	6483	<100	100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS5/53, Villa	6484	<100	640	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS6/53, Villa, betoni	6485	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS7/53, Villa	6486	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta

Taulukko 34. 1.2.2018 otettujen näytteiden aistinvarainen arviointi, luokka 1053.

Näyte	Lab	Aistinvaraiset havainnot
JS1/53, Villa	6480	villa tummahkoa
JS2/53, Villa	6481	villa osin tummahkoa
JS3/53, Villa	6482	villa likaista
JS4/53, Villa	6483	villa tummahkoa
JS5/53, Villa	6484	villa tummahkoa
JS6/53, Villa, betoni	6485	villa, betonimuru ja puru likaista
JS7/53, Villa	6486	villa ok

Taulukko 35. 15.2.2018 otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset (pmy/g) laimennossarjamenetelmällä, luokat 1103, 1104 ja 1107.

Näyte	Lab	Aktinomykeetit	THG	DG-18	MUA	Indikaattori-mikrobit	Tulkinta
LK 1103, JS1 Villa	9571	<100	100	<100	100	<i>Chaetomium</i> (1 pmy)	Ei viitettä vauriosta
LK 1103, JS2 Villa	9572	<100	180	<100	270	<i>Chaetomium</i> (1 pmy), <i>Aspergillus sydowii/versicolor</i> (1 pmy)	Heikko viite vauriosta
LK 1103, JS3 Villa	9573	<100	100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
LK 1104, RAKS1 Sokkelin päältä Villa	9574	<100	<100	640	450	<i>Acremonium</i>	Ei viitettä vauriosta
LK 1104, RAKS2, Ikkunan alta Villa	9575	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
LK 1104, RAKS3, Sokkelin päältä Villa	9576	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
LK 1104, Tilke 1, Villa	9577	100	270	720	<100	<i>Aktinomykeetti</i> , <i>Aspergillus sydowii/versicolor</i> (1 pmy), <i>Scopulariopsis</i> (1 pmy), <i>Phialophora</i> (1 pmy)	Heikko viite vauriosta
LK 1104, Tilke 2, Yläosa, Villa	9578	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
LK 1107, RAKS2, sokkelin päältä, pilari, Villa	9579	<100	1200	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
LK 1107, RAKS2, Sokkelin päältä pilari, Villa	9580	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta

LK 1107, RAKS3, Villa	9581	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
LK 1107, Tilke 1, Villa	9582	<100	100	360	450	<i>Aspergillus penicillioides/restrictus</i> (1 pmy)	Ei viitettä vauriosta
LK 1107, Tilke 2, Villa	9583	<100	100	100	<100		Ei viitettä vauriosta

Taulukko 36. 15.2.2018 otettujen näytteiden aistinvarainen arviointi, luokat 1103, 1104 ja 1107.

Näyte	Lab	Aistinvaraiset havainnot
LK 1103, JS1 Villa	9571	Hieman tummahko
LK 1103, JS2 Villa	9572	OK
LK 1103, JS3 Villa	9573	OK
LK 1104, RAKS1 Sokkelin päältä Villa	9574	OK
LK 1104, RAKS2, Ikkunan alta Villa	9575	OK
LK 1104, RAKS3, Sokkelin päältä Villa	9576	Hieman tummahkoa
LK 1104, Tilke 1, Villa	9577	Tumma
LK 1104, Tilke 2, Yläosa, Villa	9578	Tummahko
LK 1107, RAKS2, sokkelin päältä, pilari, Villa	9579	Tumman keltainen
LK 1107, RAKS2, Sokkelin päältä pilari, Villa	9580	Tumman keltainen
LK 1107, RAKS3, Villa	9581	OK
LK 1107, Tilke 1, Villa	9582	Tumman keltainen
LK 1107, Tilke 2, Villa	9583	OK

Taulukko 37. 29.3.2018 otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset (pmy/g) laimennossarjamenetelmällä, Luokka 1106.

Näyte	Lab	Aktinomyketit	THG	DG-18	MUA	Indikaattori-mikrobit	Tulkinta
RAKJ1, Villa	19849	<100	540	990	360	<i>Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Ei viitettä vauriosta
RAKJ2, Villa	19850	<100	<100	100	<100		Ei viitettä vauriosta
RAKVS1, Villa	19851	<100	810	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
RAKVS2, Villa	19852	<100	630	180	540	<i>Aspergillus sydowii/versicolor</i>	Ei viitettä vauriosta

Taulukko 38. 29.3.2018 otettujen näytteiden aistinvarainen arviointi, luokka 1106.

Näyte	Lab	Aistinvaraiset havainnot
RAKJ1, Villa	19849	villa hieman tummahkoa
RAKJ2, Villa	19850	ei huomautettavaa
RAKVS1, Villa	19851	ei huomautettavaa
RAKVS2, Villa	19852	tumma

Taulukko 39. 29.3.2018 otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset (pmy/g) laimennossarjamenetelmällä, Luokka 1121.

Näyte	Lab	Aktinomykeetit	THG	DG-18	MUA	Indikaattori-mikrobit	Tulkinta
RAKJ1, Villa	19853	<100	<100	720	100		Ei viitettä vauriosta
RAKJ2, Villa	19854	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
RAKVS1, Villa	19855	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta

Taulukko 40. 29.3.2018 otettujen näytteiden aistinvarainen arviointi, luokka 1121.

Näyte	Lab	Aistinvaraiset havainnot
RAKJ1, Villa	19853	villa hieman tummahkoa
RAKJ2, Villa	19854	villa hieman tummahkoa
RAKVS1, Villa	19855	ei huomautettavaa

Taulukko 41. 4.4.2018 otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset (pmy/g) laimennossarjamenetelmällä, Luokka 1001.

Näyte	Lab	Aktinomykeetit	THG	DG-18	MUA	Indikaattori-mikrobit	Tulkinta
J1, Alaosa, Villa	21171	<100	7700	64 000	710 000	<i>Aspergillus sydowii/versicolor,</i>	Vahva viite vauriosta
J2, Alaosa, Villa	21172	180	810	2400	2300	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor</i>	Heikko viite vauriosta
J3, Yläosa, Villa, puu	21173	<100	100	450	100		Ei viitettä vauriosta
Tilke1, Min.villa	21174	<100	360	100	<100		Ei viitettä vauriosta
Tilke2, Min.villa	21175	<100	4800	16 000	180		Viite vauriosta
Tilke3, Min.villa	21176	<100	1300	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
AP1, Puu	21177	1,0*10 ⁶	>2,5*10 ⁶	65 000	16 000	<i>Acremonium, Phialophora</i>	Vahva viite vauriosta

Taulukko 42. 4.4.2018 otettujen näytteiden aistinvarainen arviointi, luokka 1001.

Näyte	Lab	Aistinvaraiset havainnot
J1, Alaosa, Villa	21171	tumma
J2, Alaosa, Villa	21172	tummanruskea
J3, Yläosa, Villa, puu	21173	puu ei huomautettavaa, villa tummahko
Tilke1, Min.villa	21174	tumma
Tilke2, Min.villa	21175	musta
Tilke3, Min.villa	21176	tumma
AP1, Puu	21177	musta, lahonnut

Taulukko 43. 4.4.2018 otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset (pmy/g) laimennossarjamenetelmällä, luokka 1002.

Näyte	Lab	Aktino- mykee- tit	THG	DG- 18	MUA	Indikaattori-mikrobit	Tulkinta
J1, Villa	21178	<100	<100	<100	100		Ei viitettä vauriosta
J2, Villa	21179	<100	180	<100	100		Ei viitettä vauriosta
Tilke1, Min.villa	21180	<100	450	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
Tilke 2, Min.villa	21181	<100	270	100	<100		Ei viitettä vauriosta

Taulukko 44. 4.4.2018 otettujen näytteiden aistinvarainen arviointi, luokka 1002.

Näyte	Lab	Aistinvaraiset havainnot
J1, Villa	21178	villa tumma
J2, Villa	21179	villa tumma
Tilke1, Min.villa	21180	villa tumma
Tilke 2, Min.villa	21181	villa tumma

Taulukko 45. 13.4.2018 otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset (pmy/g) laimennossarjamenetelmällä, julkisivut.

Näyte	Lab	Aktino- mykee- tit	THG	DG-18	MUA	Indikaattori-mikrobit	Tulkinta
UJ1, Villa, puu	22346	1500	38 000	100000	96 000	<i>Aktinomykeetti</i>	Vahva viite vauriosta
UJ2, Villa, puu	22347	<100	2600	9100	5900	<i>Aspergillus sydowii/versicolor</i>	Viite vauriosta
UJ3, Villa	22348	<100	270	<100	100	<i>Acremonium (1 pmy)</i>	Ei viitettä vauriosta
UJ4, Puu	22349	<100	79 000	1400	1100		Viite vauriosta
UJ5, Puu	22350	<100	360	270	360		Viite vanhasta vauriosta
UJ7, Puu	22351	7300	55 000	6600	5900	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor, Chaetomium, Shaeropsodales, Eurotium, Engyodontium (1 pmy),</i>	Vahva viite vauriosta
UJ8, Puu	22352	<100	200000	130000	110000		Vahva viite vauriosta
UJ9, Puu	22353	20 000	1,4*10 ⁶	520000	480000	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor</i>	Vahva viite vauriosta
UJ10, Puu	22354	180	450	14000	900	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor (1pmy), Eurotium, Sporobolomyces, Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Viite vauriosta

Taulukko 46. 13.4.2018 otettujen näytteiden aistinvarainen arviointi, julkisivut.

Näyte	Lab	Aistinvaraiset havainnot	Mikroskooppinen tutkimus
UJ1, Villa, puu	22346	pinta tumma, vesivauriojälkiä, (sinistäjäsieni?)	
UJ2, Villa, puu	22347	tummahko/harmaa (kyl.puu?), valkoisia laikkuja	
UJ3, Villa	22348	puu ei huomautettavaa	
UJ4, Puu	22349	pinta tumma, (sinistäjäsieni?)	
UJ5, Puu	22350	pinta tumma, mustia värimuutoksia, (sinistäjäsieni?)	Runsaasti sienirihmastoja (osin kuivunutta) ja -itiöitä, vanha kuivunut vaurio
UJ7, Puu	22351	pinta tumma/musta	
UJ8, Puu	22352	pinta tumma	
UJ9, Puu	22353	pinta tumma, (sinistäjäsieni?)	
UJ10, Puu	22354	pinta tumma	

Taulukko 47. 13.4.2018 otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset (pmy/g) laimennossarjamenetelmällä, sisäpiha.

Näyte	Lab	Aktinomykeetit	THG	DG-18	MUA	Indikaattori-mikrobit	Tulkinta
SJ 1/1, Villa	23335	3600	29000	65000	79000	<i>Aktinomykeetti, Engyodontium, Aspergillus sydowii/versicolor, Paecilomyces, Acremonium</i>	Vahva viite vauriosta
SJ 1/2, Puu	23336	<100	n. 19000	690 000	1,1*10 ⁶	<i>Aspergillus sydowii/versicolor, Acremonium, Oidiodendron, Exophiala,</i>	Vahva viite vauriosta
SJ2, Puu	23337	10000	680000	130000	120000	<i>Aktinomykeetti, Acremonium, Aspergillus sydowii/versicolor, Sphaeropsidales</i>	Vahva viite vauriosta
SJ3, Puu, villa	23338	>2,5*10 ⁶	>2,5*10 ⁶	190000	130000	<i>Aktinomykeetti, Tricoderma, Aspergillus sydowii/versicolor, Aspergillus usti</i>	Vahva viite vauriosta
SJ4, Puu, villa	23339	400000	410000	580000	470000	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor, Sphaeropsidales, Phoma, Engyodontium, Aspergillus ochraceus, Acremonium</i>	Vahva viite vauriosta
SJ5, Puu, villa	23340	<100	990	180	450		Viite vanhasta vauriosta

SJ6, Puu, villa	23341	<100	>2,5*10 ⁶	45000	30000	<i>Aspergillus sydowii/versicolor, Aureobasidium</i>	Vahva viite vauriosta
SJ8/SJ7, Puu	23342	100	92000	>1,5*10 ⁶	>1,5*10 ⁶	<i>Acremonium, Exophiala</i>	Vahva viite vauriosta

Taulukko 48. 13.4.2018 otettujen näytteiden aistinvarainen arviointi sisäpihan näytteistä.

Näyte	Lab	Aistinvaraiset havainnot	Mikroskooppinen tutkimus
SJ 1/1, Villa	23335	tummahko	
SJ 1/2, Puu	23336	musta, märkä	
SJ2, Puu	23337	pinta tumma	
SJ3, Puu, villa	23338	pinta tumma, villa tumma	
SJ4, Puu, villa	23339	pinta tumma, villa tumma	
SJ5, Puu, villa	23340	puun pinta tumma/musta, villa tummahko	Runsaasti sienirihmastoja (osin kuivunutta) ja -itiöitä, vanha kuivunut vaurio
SJ6, Puu, villa	23341	pinta tumma/musta, villa tumma	
SJ8/SJ7, Puu	23342	pinta tumma/musta	

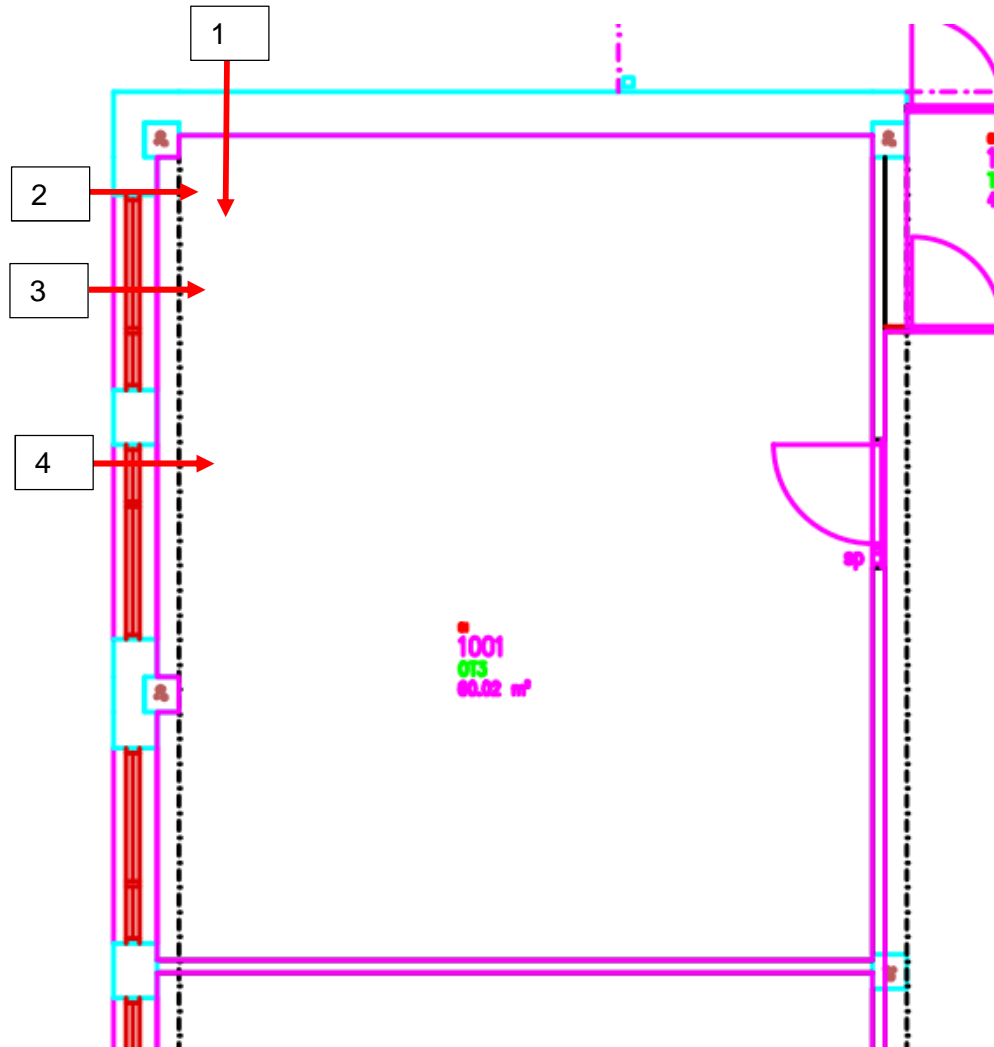
6.3 Ilmavuotojen määrittäminen merkkiainekokeella

Koulun vuonna 1985 rakennetun osan ilmavuotopaikat määritettiin merkkikaasulla rakennuksen normaalissa painesuhteessa. Merkkikaasuna kokeessa käytettiin ulkovaipan vuotomäärittämissä Typpi-vety-seosta (N₂ 95%, H₂ 5%). Merkkikaasukokeet suoritettiin rakennuksen ulkovaipparakenteille. Merkkiainekokeet suoritettiin RT-kortin ” RT 14-11197, Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein” ohjeistuksen mukaisesti.

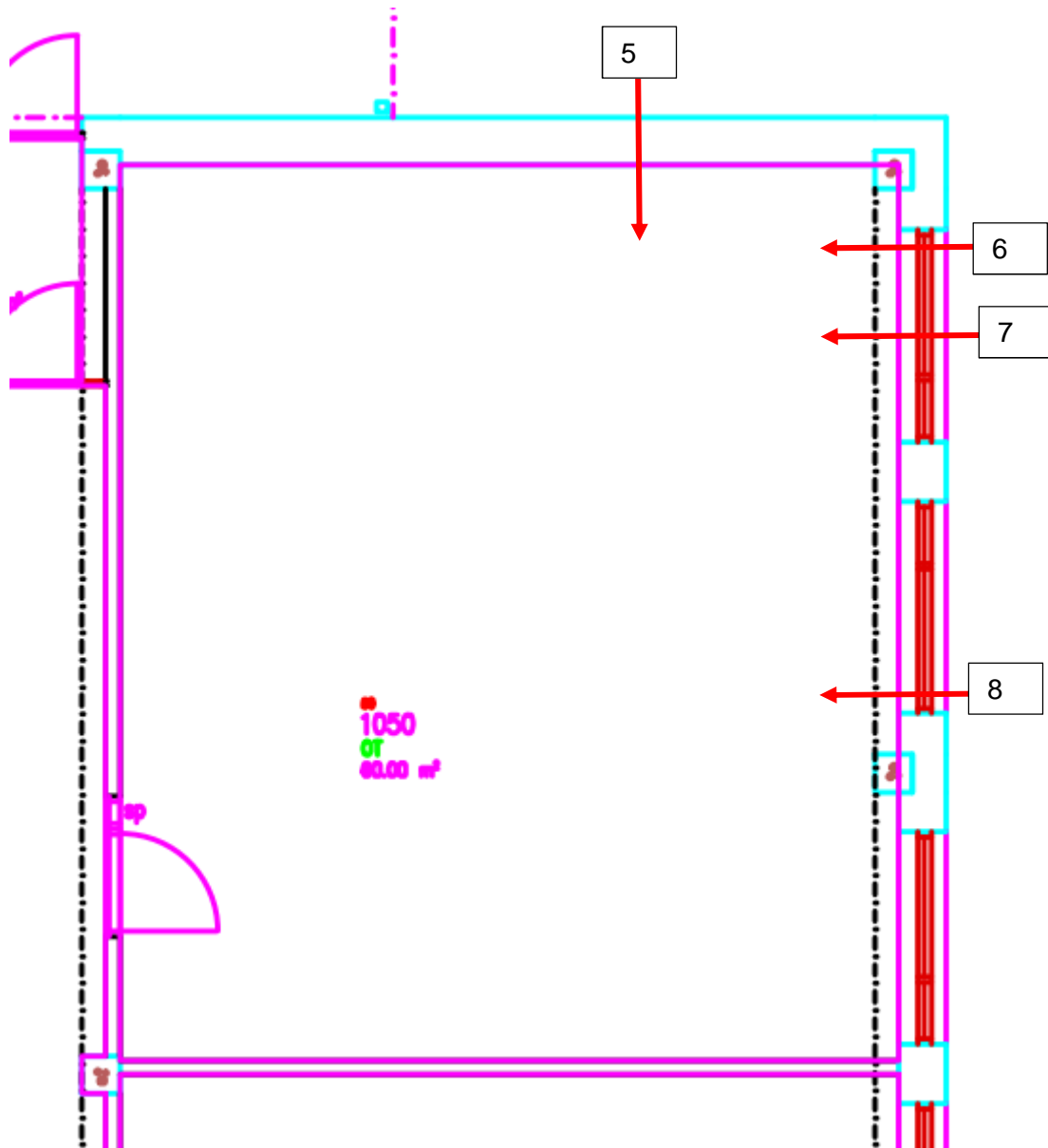
Taulukko 49. Ilmavuototutkimus ulkovaipparakenteisiin.

NMR.	TILA	RAKENNE	PAINE-ERO	ILMAVUODOT MERKKIAINEKAASULLA
1	Luokka 1001	Ulkovaippa	-11 Pa	Vahva viite ilmavuodosta rakenteiden rajapinnoista ja tiilimuurauksen muuraussaumoista
2	Luokka 1001	Ulkovaippa	-11 Pa	Vahva viite ilmavuodosta ikkunoiden rajapinnoista
3	Luokka 1001	Ulkovaippa	-11 Pa	Vahva viite ilmavuodosta ikkunoiden rajapinnoista.
4	Luokka 1001	Ulkovaippa	-11 Pa	Vahva viite ilmavuodosta ikkunoiden rajapinnoista.
5	Luokka 1050	Ulkovaippa	-12 Pa	Vahva viite ilmavuodosta rakenteiden rajapinnoista ja tiilimuurauksen muuraussaumoista
6	Luokka 1050	Ulkovaippa	-12 Pa	Vahva viite ilmavuodosta ikkunoiden rajapinnoista
7	Luokka 1050	Ulkovaippa	-12 Pa	Vahva viite ilmavuodosta ikkunoiden rajapinnoista.
8	Luokka 1050	Ulkovaippa	-12 Pa	Vahva viite ilmavuodosta ikkunoiden rajapinnoista.

Merkkiainekokeen perusteella havaittiin rakenteiden läpi ilmavirtauksia ulkoilmasta sisäilmaan. Vuotokohdat olivat pääasiassa sisärungon halkeamissa sekä eri rakenneosien rajapinnoissa.



Kuva 124. Luokkahuoneen 1001 merkkikaasupaikat.



Kuva 125. Luokkahuoneen 1050 merkkikaasupaikat.



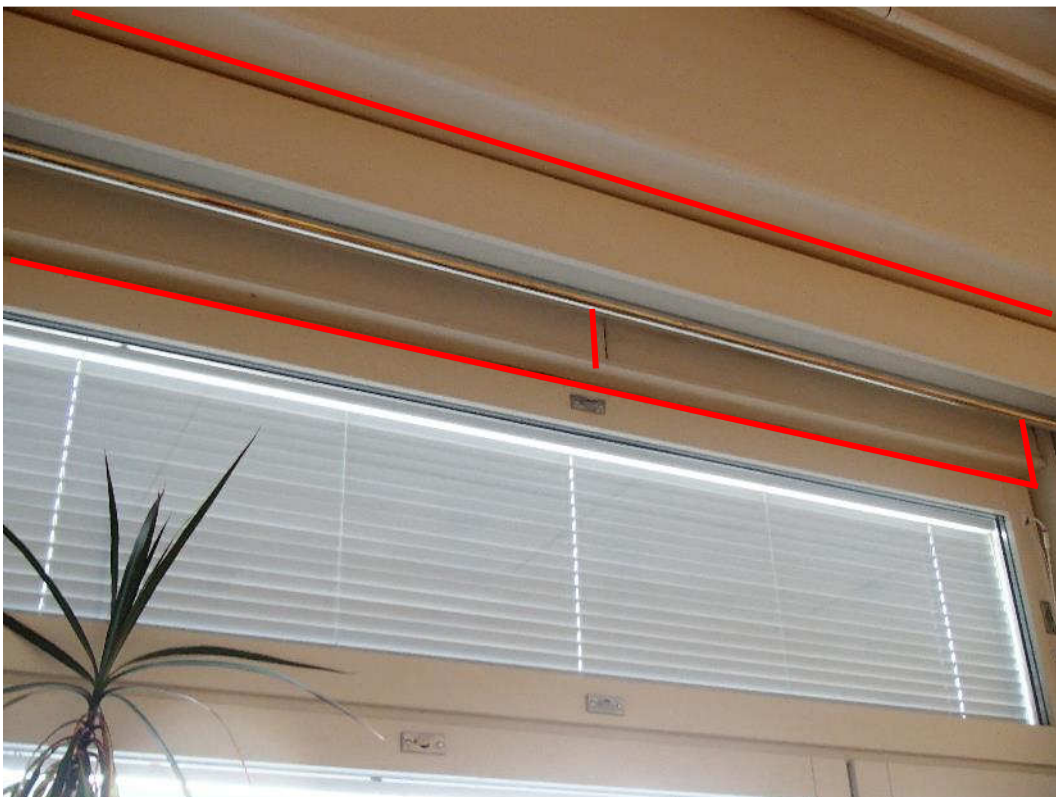
Kuva 126. Ilmavuotoja havaittiin rakenneosien liitoksissa.



Kuva 127. Ilmavuotoja havaittiin tilimuurauksen halkeamista.



Kuva 128. Ilmavuotoja havaittiin ikkunoiden ja pieliin rajapinnoista.



Kuva 129. Ilmavuotoja havaittiin ikkunoiden ja pieliin rajapinnoista.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Vuonna 1985 rakennettu koulurakennus

7.1.1 Julkisivut ja sokkelit

Rakennuksen ulkoseinä- ja sokkelirakenteissa havaittiin vaurioita ja puutteita. Rakennuksen ulkoseinä- ja sokkelirakenteiden tuuletusväli on tukittu laastipursein ja tuulensuojalevyillä sekä paikoin alimman rivin tuuletuskanavat ovat tukittu rakennusaikana muurauslaastilla. Tiilimuuraus- sessa havaittiin tiilimuurausta myötäilevää halkeilua koristemuurauksien yhteydessä ja julkisivujen elastiset saumamassat ovat vaurioituneet. Rakenneavauksissa ulkoseinä- ja sokkelirakenteiden mineraalivillassa havaittiin tummentumaa. Ulkoa tarkastettuna tiilimuuraus- ja ikkunoiden piililaudoituksien rajapinnoilla havaittiin rakoja rakenteisiin ja ulkoseinä- ja sokkelirakenteiden eristetilasta on suora ilmayhteys sisäilmaan. Rakennuksen vesipelityksissä erityisesti rakennuksen sisäpihalla havaittiin rakoja rakenteisiin ja paikoin vesipellitykset ovat pahoin irronneet kiinnityksestään, jolloin rakojen kautta sade- ja sulamisvesi pääsee kulkeutumaan rakenteiden sisään. Ulkoseinä- ja sokkelirakenteiden rakenneavauksien yhteydessä havaittiin eristetilassa ikkunoiden apukarmien kulkevan koko seinän pystymatkalla alhaalta ylös ja alhaalla apukarmien on asennettu sokkelin päälle asetettujen laudanpätkien päälle. Silmämääräisesti apukarmien alaosissa ja sokkelin päällä olevissa puumateriaaleissa havaittiin aistinvaraisesti tummentumista ja mikrobikasvustoa.

Sokkelit ovat paikoin erittäin matalat ja sokkelissa havaittiin paikoin pakkasrapautumiseen viittaavaa verkkomaista halkeilua ja rakenneavausten yhteydessä havaittiin betonirakenteiden sisällä voimakasta rapautumista. Sokkelin eristehalkaisun EPS-eristeen päälle on asennettu ikkunoiden apukarmien aluslaudat ja paikoin laudoissa on havaittavissa silmämääräisesti mikrobikasvustoa sekä sisäpihan pohjoispäädyn ikkunan aluspuussa havaittiin rakenneavausten yhteydessä puumateriaalin pitkälle edennyttä lahovaurioita. Silmämääräisesti sokkelissa havaittiin paikallista halkeilua ja sokkelin halkeamissa kasvaa paikoin sammalta. Sisäpihan sokkelissa havaittiin rakennusaikaisia muottilaudoituksen kiinnitystappeja.

Suoramikroskopoinnissa ulkovaipparakenteista otetuista puunäytteissä havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja rihmastoja, joka on arviolta vanha vaurio.

Ulkovaipparakenteiden villanäytteiden laimennossarjaviiljelyssä esiintyi kahdessa näytteessä vahva viite vauriosta, yhdessä näytteessä viite vauriosta, kahdessa näytteessä heikko viite vauriosta ja 20 näytteessä ei esiintynyt viitteitä vauriosta. Sokkelin päältä otetusta apukarmien alapuolelta puunäytteissä esiintyi laimennossarjaviiljelyssä vahva viite vauriosta 12 näytteessä, kolmessa näytteessä esiintyi viite vauriosta, yhdessä näytteessä esiintyi heikko viite vauriosta ja kahdessa näytteessä ei esiintynyt viitteitä vauriosta.

Merkkikaasukokeessa havaittiin ilmavuotoja ulkovaipparakenteiden läpi sisäilmaan. Epäjatkuvuus kohdat olivat pääasiallisesti eri rakenneliitosten rajapinnoista ja halkeamista.

On todennäköistä, että ulkovaipparakenteiden läpi kulkevien ilmavirtauksien mukana kulkeutuu koulurakennuksen sisäilmaan epäpuhtauksia vaurioituneista rakennusmateriaaleista.

Ulkovaipparakenne ei ole riskirakenteeksi määritelty tiili-villa-tiili -rakenne, mutta ulkovaipparakenteessa havaittiin paikoin tukittuja tuuletusvälejä ja julkisivumuurausten alimmalla rivillä tukittuja tuuletusrakojia. Tuulensuojalevyssä ei havaittu ulkopinnassa muovipintaista pinnoitetta, jolloin julkisivumuurausten raoista ja tiilimuurausten läpi kulkeutuu sade- ja sulamisvettä eritetilassa painovoimaisesti alaspäin aina sokkelin päälle. Ilman tiilimuurausten taustan tuuletusta rakenteiden sisään kulkeutunut kosteus ei pääse poistumaan rakenteista. Julkisivumuurausten taustan tuuletusvälin tehtävänä on tuuletuksen lisäksi ohjata ulkokuoren vuotovedet rakennuksen ulkopuolelle sokkelin päällä olevan ohjauskaistaleen avulla. Puuttuvan tuuletusvälin takia rakenteen kuivumiskyky on erittäin heikko, mikä johtaa yleisesti lämmöneristeiden, ikkunarakenteiden, puurungon ja ikkunoiden apukarmien kosteusvaurioihin. Kosteuden vaikutus ilmenee mikrobikasvuna mineraalivilloissa sekä mikrobi- ja lahovaurioina ikkunoissa, puurungossa ja näiden apukarmien puurakenteissa. Vuonna 1985 rakennetussa koulurakennuksessa eritetilaan kulkeutunut kosteus on päässyt vaurioittamaan ikkunoiden pystytolppien vaakalautoja sekä paikoin alapuut ovat pahoin lahonneet. Mikrobiperäistä hajua aistittiin tutkimusten yhteydessä rakennuksen käsityöluokan vastaisella käytävällä ja luokahuoneessa 1012 sekä rakenneavausten ja mikrobi tutkimusten perusteella alapuut olivat edellä mainituilla alueilla pahoin vaurioituneet. Muissa tiloissa ei aistittu ylimääräisiä hajuja, mutta mikrobi tutkimusten perusteella alapuissa havaittiin asetuksen 545/2015 toimenpiderajojen ylityksiä mikrobi tutkimusten perusteella.

Vuonna 1985 rakennetun koulun ulkoseinärakenne on myös ilmatiiveydeltään heikko. Ilmatiiveyspuutteet esiintyvät varsinkin ikkuna- ja ovi liittymissä sekä eri rakenneosien välillä. Seinärakenteen sisällä olevat kosteusvauriot yhdistettynä rakennetyypin sisäkuoren huonoon ilmatiiveyteen johtavat usein, että rakennetyyppi voi aiheuttaa sisäilmaongelmia. Ulkovaipparakenteen sisään kulkeutunut kosteus on kulkeutunut painovoimaisesti alaspäin aina sokkelin päällä olevan alapuuhun saakka.

Vuonna 1985 valmistuneen koulurakennuksen ulkoseinärakenteista otetuissa alapuun näytteissä havaittiin vahvoja viitteitä vaurioista ja aistinvaraisesti alapuun näytteissä havaittiin lahovaurioita ja kosteutta. Silmämääräisesti tarkastettuna ikkunoiden rajapinnoista on suora ilmayhteys eritetilaan. Suosittelemme kaikkien ulkovaipparakenteiden rakenneosien välisten rajapintojen tiivistämistä luotettavalla ja ilmatiiviillä menetelmällä. Tiivistyksellä estetään epäpuhtauksien ja villakuitujen kulkeutuminen luokahuoneiden sisäilmaan ulkovaipparakenteiden läpi kulkeutuvien ilmavirtauksien mukana. Toinen vaihtoehto on poistaa kaikki vaurioituneet puumateriaalit sokkelirakenteen päältä. Ulkovaipparakenteiden villanäytteissä havaittiin paikallisia vaurioita. Ulkokautta suositellaan kaikkien rakojen ja tiilimuurausten halkeamien tiivistystä, jolloin estetään ylimääräisen kosteuden kulkeutuminen rakenteisiin. Sokkelin pakasrapautumiseen suositellaan tehtäväksi korjaussuunnitelma betonirakenteiden asiantuntijan toimesta. Sisäpihan alajuoksupuut suositellaan uusittavaksi ikkunaseinillä sekä sokkeleissa havaitut puumateriaalit suositellaan poistettavaksi.

Kummassakin vaihtoehdossa suosittelemme sisäilman laatuun vaikuttavien korjaustöiden yhteydessä tekemään myös ulkovaipparakenteissa havaittujen puutteiden ja vaurioiden korjaukset, jotka vaikuttavat rakennuksen käyttöikään.

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

7.1.2 Vesikatto ja yläpohja

Vesikatto- ja yläpohjarakenteissa havaittiin lieviä vaurioita, puutteita ja ikääntymistä. Vesikaton bitumikermissä havaittiin paikoin pintasirotteen irtoilua sekä kattotarvikkeiden ja bitumikermin välisissä rajapinnoissa havaittiin tiivistämättömiä saumoja, mutta kattotarvikkeiden asennuksen yhteydessä bitumikermin väliin on asennettu vedeneristyslaippa ja rajapinnan tiivistys on yleensä varmistustoimenpide. Vesikaton konesaumapeltikatteessa havaittiin pinnoitteen irtoilua, perusmetallin korroosiota ja hakasaumoissa sammaleen kasvua. Sadevesikourujen saumoissa havaittiin vuotoja, korroosiota ja vuotopaikkojen kohdalla räystääsaluslaudat ovat lahonneet. Tiilimuurauksissa havaittiin viitteitä ylimääräisestä kosteusrasituksesta sadevesikourujen vuotopaikkojen kohdalla. Luokkahuoneen 1012 ikkunoiden yläosassa havaittiin lastulevyssä kosteusvaurioita. Vesikaton pellityksien ylösnostojen saumamassat ovat ikääntyneet ja ne ovat paikoin irronneet kiinnityksestään.

Vesikatteen alapuolella ei ole havaittu aluskatetta, mutta RT-kortin, 85-10862 Metallinen sauma katto, mukaan saumatun peltikaton yhteydessä ei tarvitse yleensä käyttää aluskatetta, koska laudoitus ja pelti sitovat kosteuden. Kosteus haihtuu laudoituksesta ja pellityksestä yläpohjan tuulettuvan tilaan.

Suosittelimme huoltotoimin varmistamaan vesikatteen toiminta. Ikääntyneet ja vaurioituneet tiivistysmassat suositellaan uusittavaksi. Kuluneet bitumikermit suositellaan paikattavaksi sekä kattotuotteiden ja bitumikermin väliset saumat suositellaan varmistettavaksi kohteeseen soveltuvalla tiivistysmassalla. Konesaumapeltikate suositellaan huoltomaalattavaksi kohteeseen soveltuvalla maalausyhdistelmällä sekä sadevesikourujen vuotopaikat suositellaan tiivistettäväksi tai sadevesikourut voidaan uusia räystäiden ulkopuolisella sadevesikourulla. Sadevesikourujen korjaustöiden aikana lahonneet räystääsaluslaudat suositellaan uusittavaksi.

7.1.3 Alapohjarakenteet

Rakennuksen alapohjien pintamateriaaleissa ei silmämääräisesti havaittu merkittäviä vaurioita tai puutteita. Pääosin luokkahuoneissa on pintamateriaalina muovimatot, tuulettuvia pintamattoja ja laminaattia. Rakenneavausten perusteella alapohjan alapuolella olevat maa-ainekset ovat painuneen sokkelin vierestä, minkä seurauksena EPS-eristeen ja maa-ainekseen väliin on muodostunut tyhjä tila, 0...300 mm. Alapohjan tyhjässä tilassa havaittiin kosteita maa-aineksia sekä kosteus tiivistyi alapohjan EPS-eristeen alapintaan. Paikoin alapohjassa havaittiin lahonnutta puumateriaalia sokkelin ylälaidassa, EPS-eristeen pinnassa. Luokkahuoneen 1001 ulkokulman rakenneavauksessa havaittiin rakennusaikaista lahonnutta puumateriaalia kantavan betonilaatan sisällä.

Alapohjan puunäytteen laimennossarjaviilijelyssä esiintyi vahva viite vauriosta kahdessa näytteessä, mutta näytteet otettiin syvältä rakenteista, mitkä eivät ole yhteydessä luokkahuoneiden sisäilmaan.

Kosteuden pintakartoituksen perusteella havaittiin alapohjassa paikallisia viitteitä kohonneista kosteuspitoisuuksista. Alapohjan porareikämittausten perusteella 12:sta mittauspisteestä (useita mittasyvyysmittapiste) havaittiin kohonneita kosteuspitoisuuksia vain luokahuoneen 1012 ulkonurkassa.

Alapohjan mikrobivaurioituneet puumateriaalit ovat pääasiassa alapohjarakenteen eristetilan alapuolella ja tiiviiden alapohjarakenteiden takia puumateriaalin vaurioiden vaikutus sisäilmaan on vähäinen tai olematon. Luokahuoneen 1012 kohonneet kosteuspitoisuudet ovat seurausta ikkunaseinien vesipeltien epäjatkuvuuskohtien kautta kulkeutuneesta kosteudesta. Uusimalla ikkunaseinien alajuoksupuut ja korjaamalla vesipellit estetään kosteuden kulkeutuminen alapohjaan. Suosittelemme alapohjarakenteen paikallista kuivausta ja lattiamateriaalin uusimista.

7.2 Vuonna 2001 rakennettu koulurakennus

7.2.1 Julkisivut ja sokkelit

Rakennuksen ulkovaippa- ja sokkelirakenteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita tai puutteita. Julkisivut ja sokkelit ovat hyvässä kunnossa. Julkisivujen elastisen saumamassat ovat vaurioituneet. Ulkoseinärakenteen mineraalivillassa havaittiin lievää tummentumaa rakenneosien rajapinnoissa ja ikkunoiden tilketeilassa. Ulkopuolelta tarkastettuna tiilimuurauksen ja piilaudoitusten rajapinnoilla havaittiin rakoja rakenteisiin. Ulkoseinärakenteen eristetilasta on suora ilmayhteys luokahuoneiden sisäilmaan.

Silmämääräisesti sokkelissa on paikoin havaittavissa viitteitä kosteusrasituksesta.

Ulkovaipparakenteiden villanäytteiden laimennossarjaviljelyssä ei esiintynyt viitteitä vauriosta 12:ssa näytteessä ja kahdessa näytteessä esiintyi heikko viite vauriosta.

Suositlemme sisäilman laatuun vaikuttavien korjaustöiden yhteydessä tekemään myös ulkovaipparakenteissa havaittujen puutteiden ja vaurioiden korjaukset, jotka vaikuttavat rakennuksen käyttöikään.

Korjaustyöstä suositellaan tehtäväksi asianmukainen korjaustyöselostus.

7.2.2 Vesikatto ja yläpohja

Vesikatto- ja yläpohjarakenteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita eikä puutteita. Vesikatossa havaittiin talviaikana muista eri aikana rakennetuissa osista poiketen voimakasta jääpuikkojen muodostumista sadekouruihin, joka viittaa yläpohjan lämpövuotoihin. Paikoin sadevesikouruista on kulkeutunut vettä julkisivujen tiilimuurauksen pintaan.

Vesikattorakenteiden toimivuus suositellaan varmistettavaksi huoltotoimin.

7.2.3 Alapohjarakenteet

Rakennuksen alapohjien pintamateriaaleissa ei silmämääräisesti havaittu vaurioita tai puutteita. Pääosin laajennusosan pintamateriaalina on vinyylilaatat.

Alapohjarakenteissa ei havaittu porareikämittausten perusteella kohonneita kosteuspitoisuuksia.

7.1 Vuonna 2012 rakennettu koulurakennus

7.1.1 Julkisivut ja sokkelit

Rakennuksen ulkovaippa- ja sokkelirakenteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita tai puutteita. Julkisivut ja sokkelit ovat hyvässä kunnossa. Ulkopuolelta tarkastettuna tiilimuurauksen ja pielilaudoitusten rajapinnoilla havaittiin rakoja rakenteisiin.

Ulkovaipparakenteiden villanäytteiden laimennossarjatiljelyssä ei esiintynyt viitteitä vauriosta.

Suosittellemme sisäilman laatuun vaikuttavien korjaustöiden yhteydessä tekemään myös ulkovaipparakenteissa havaittujen puutteiden ja vaurioiden korjaukset, jotka vaikuttavat rakennuksen käyttöikään.

Korjaustyöstä suositellaan tehtäväksi asianmukainen korjaustyöselostus.

7.1.2 Vesikatto ja yläpohja

Vesikatto- ja yläpohjarakenteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita eikä puutteita.

Vesikattorakenteiden toimivuus suositellaan varmistettavaksi huoltotoimin.

7.1.3 Alapohjarakenteet

Rakennuksen alapohjien pintamateriaaleissa ei silmämääräisesti havaittu vaurioita tai puutteita. Pääosin laajennusosan pintamateriaalina on muovimatot, jotka on nostettu seinille sekä seinän ja lattialistan välinen rako on tiivistetty.

Alapohjarakenteissa ei havaittu porareikämittausten perusteella kohonneita kosteuspitoisuuksia.

8 ALTISTUMISOLOSUHTEIDEN ARVIOINTI

8.1 Vuonna 1985 rakennettu rakennus

Rakennuksessa havaittiin viitteitä ja vahvoja viitteitä kosteusvaurioista ulkoseinärakenteiden alaosissa ja sisäpihan ikkunarakenteiden alaosissa. Vaurioita havaittiin myös aistinvaraisesti rakenneavausten yhteydessä. Kohonneita kosteuspitoisuuksia mitattiin paikallisesti luokkahuoneessa 1012. Merkkiainekokeiden perusteella vaurioituneista alueista on ilmavirtauksia rakennuksen sisäilmaan. Edellä mainittujen seikkojen seurauksena rakennuksessa on tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde todennäköinen.

8.2 Vuonna 2001 valmistunut rakennus

Rakennuksessa ei havaittu asetuksen 545/2015 toimenpiderajojen ylittäviä pitoisuuksia rakennusmateriaalien laimennossarjaviiljelyssä eikä rakennuksessa aistinvaraisesti havaittu merkittäviä kosteusvaurioihin viittaava tekijöitä.

Edellä mainittujen seikkojen seurauksena rakennuksessa on tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte epätodennäköinen.

8.3 Vuonna 2012 valmistunut rakennus

Rakennuksessa ei havaittu asetuksen 545/2015 toimenpiderajojen ylittäviä pitoisuuksia rakennusmateriaalien laimennossarjaviiljelyssä eikä rakennuksessa aistinvaraisesti havaittu merkittäviä kosteusvaurioihin viittaava tekijöitä.

Edellä mainittujen seikkojen seurauksena rakennuksessa on tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte epätodennäköinen.

Helsingissä 31.5.2018



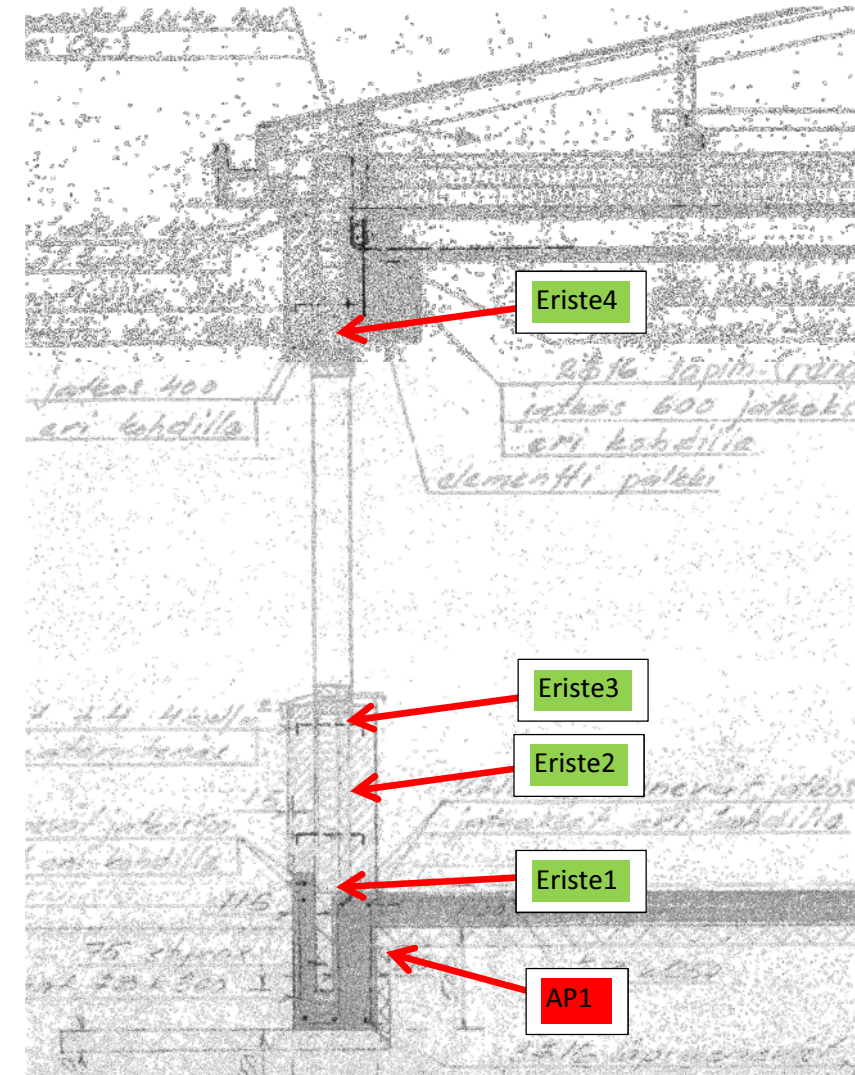
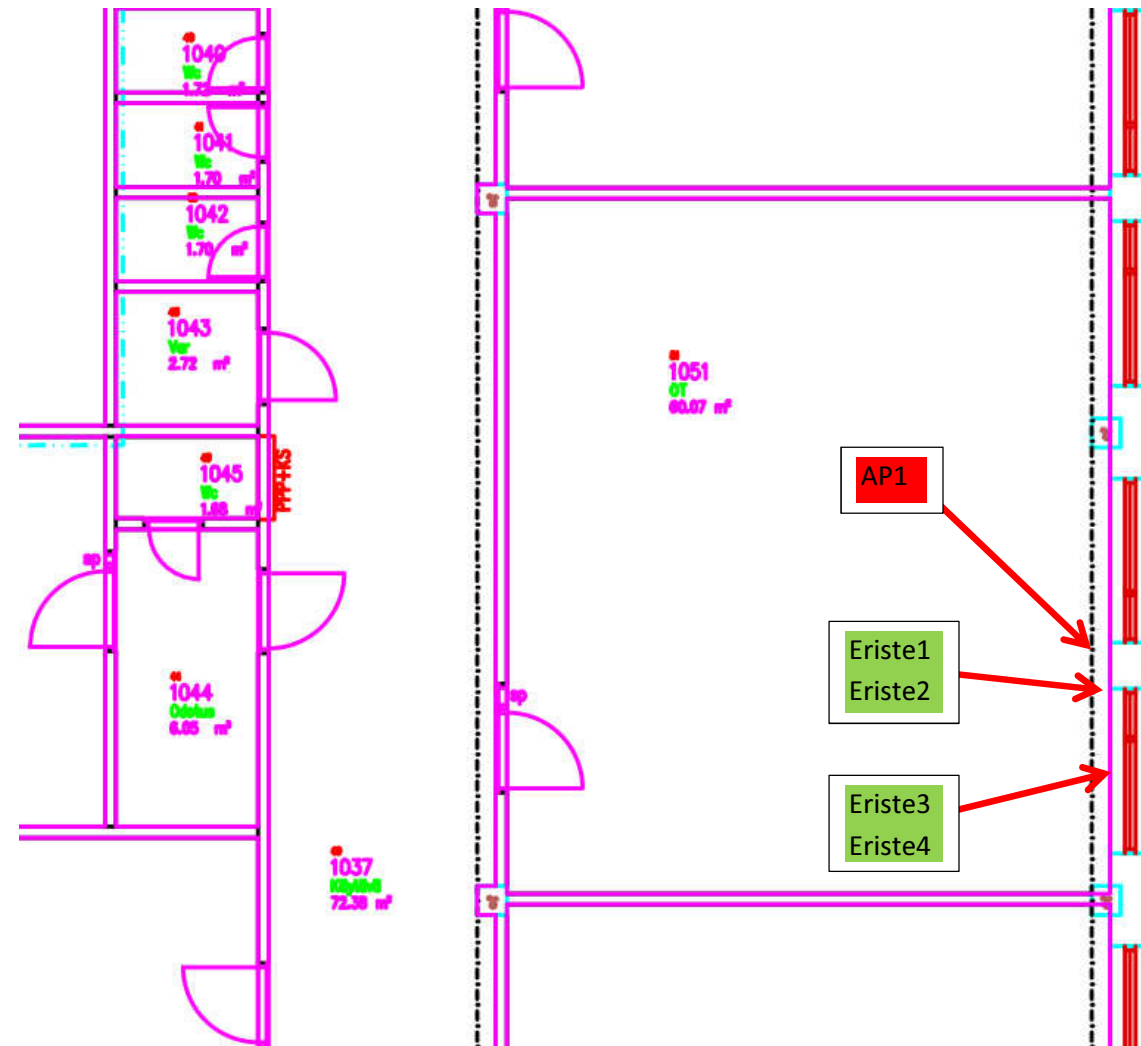
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Pasi Tuuvanen'.

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

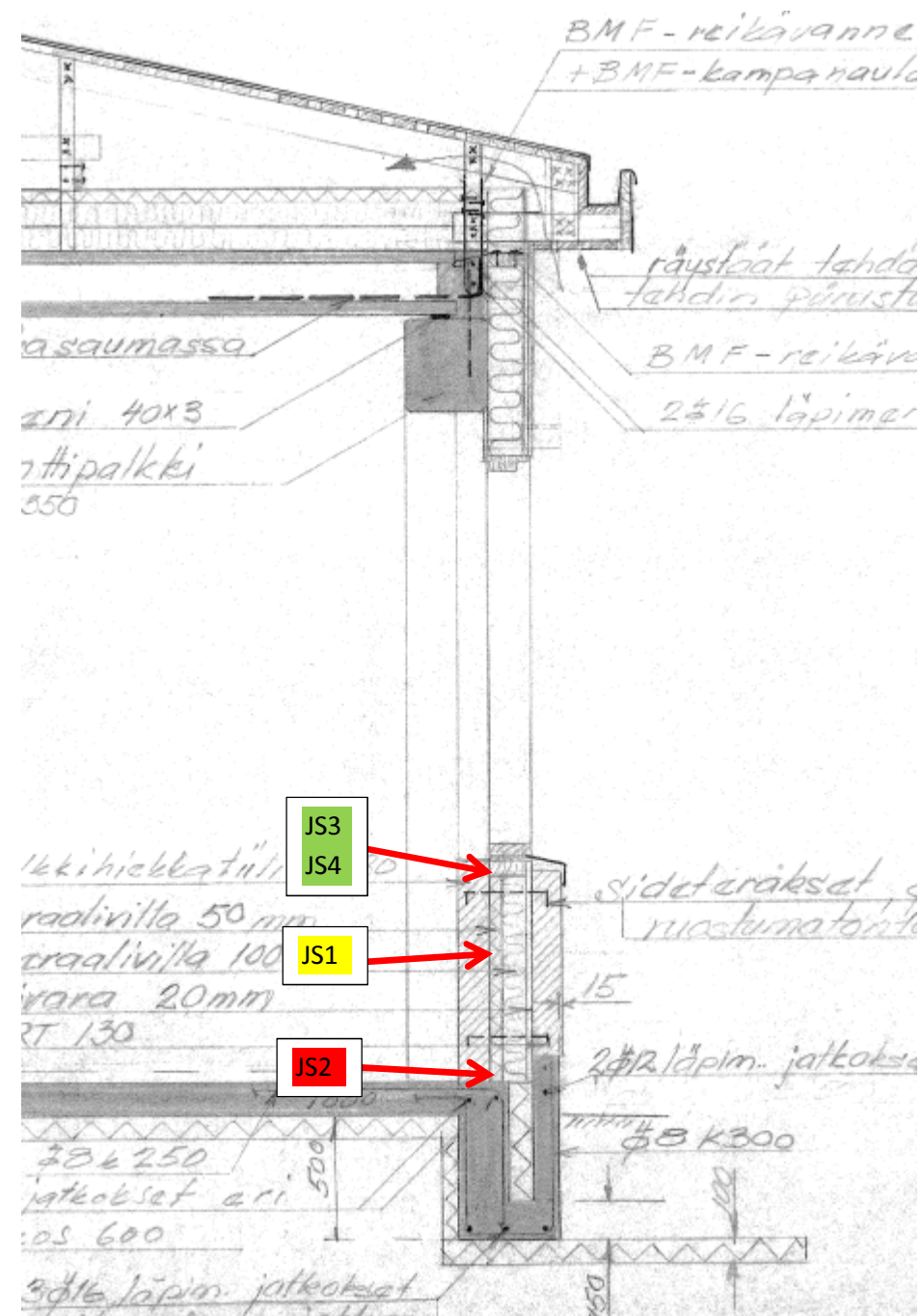
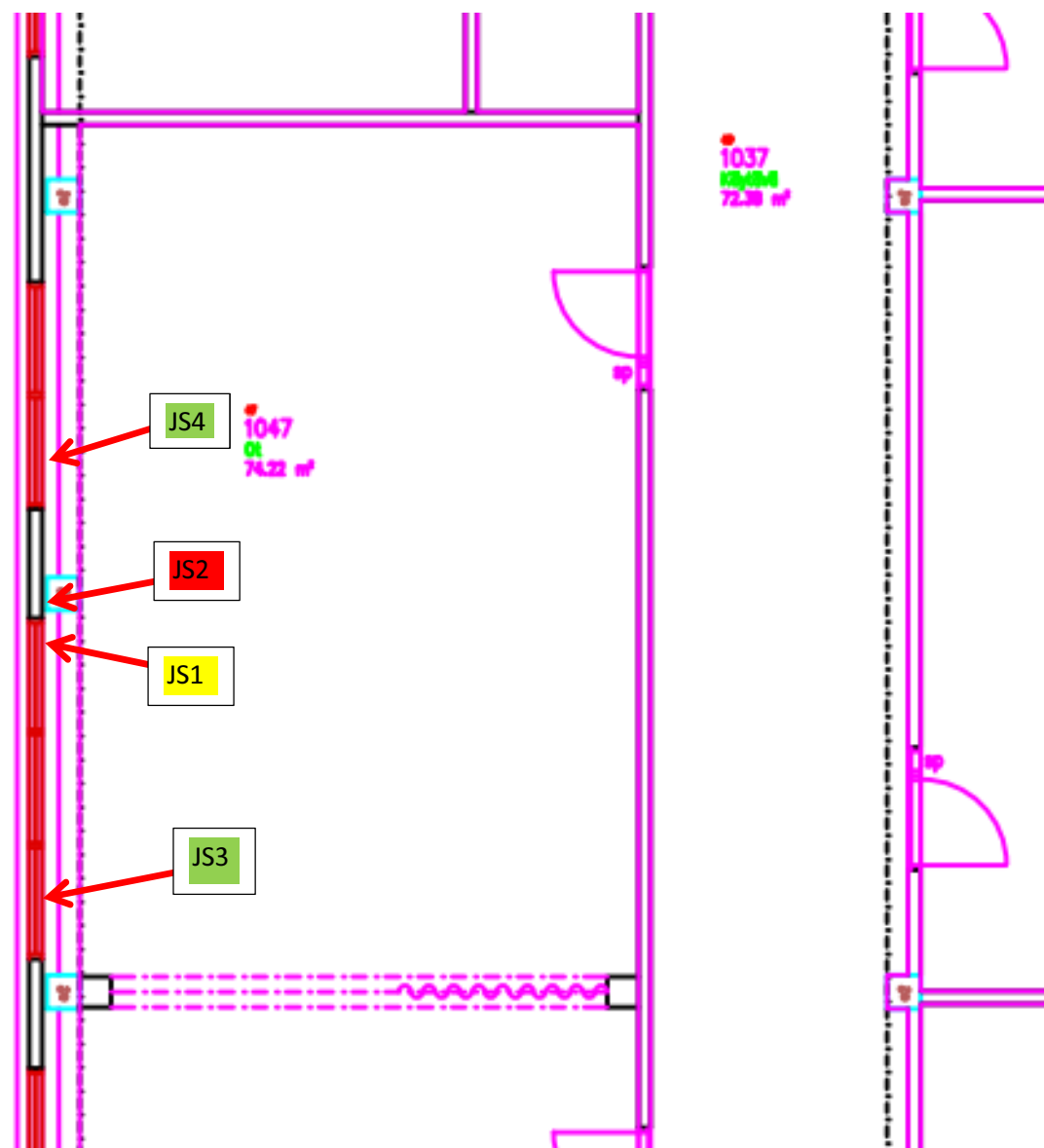
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Paula Helmi'.

Paula Helmi
Insinööri, Amk; Ympäristötekniikka
Sisäilmatutkija

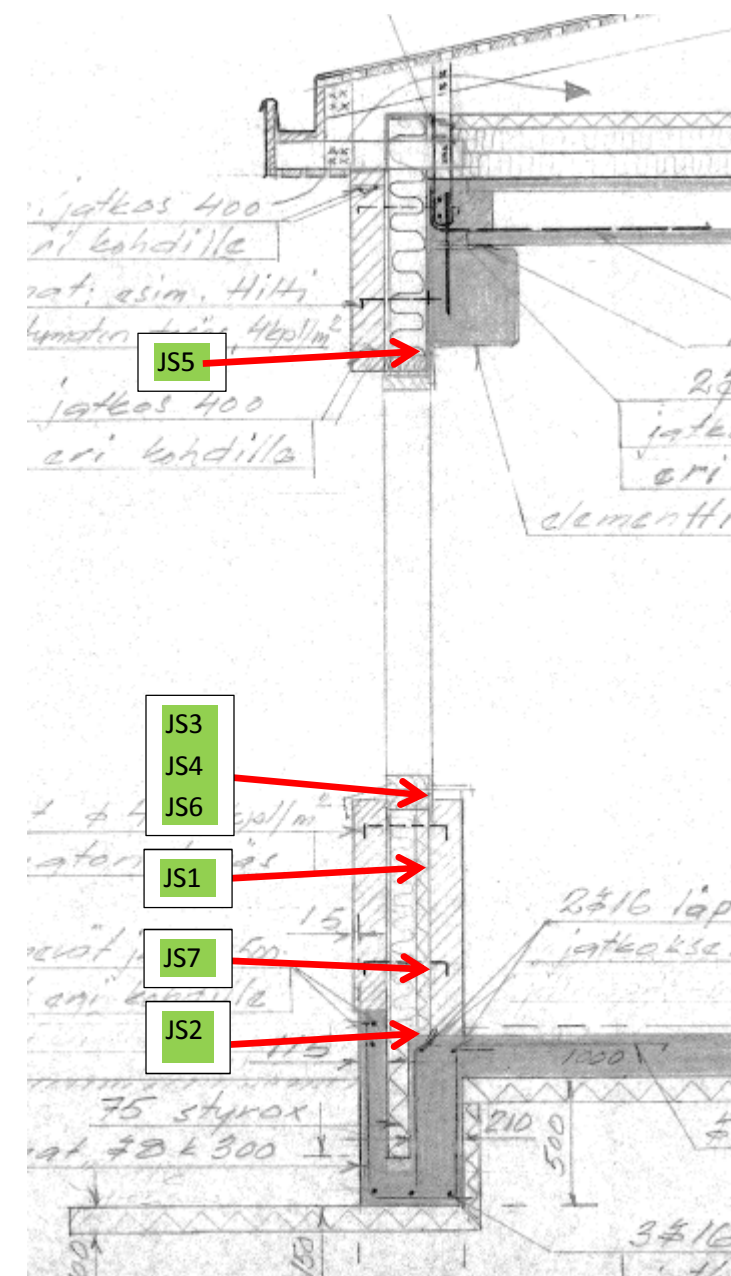
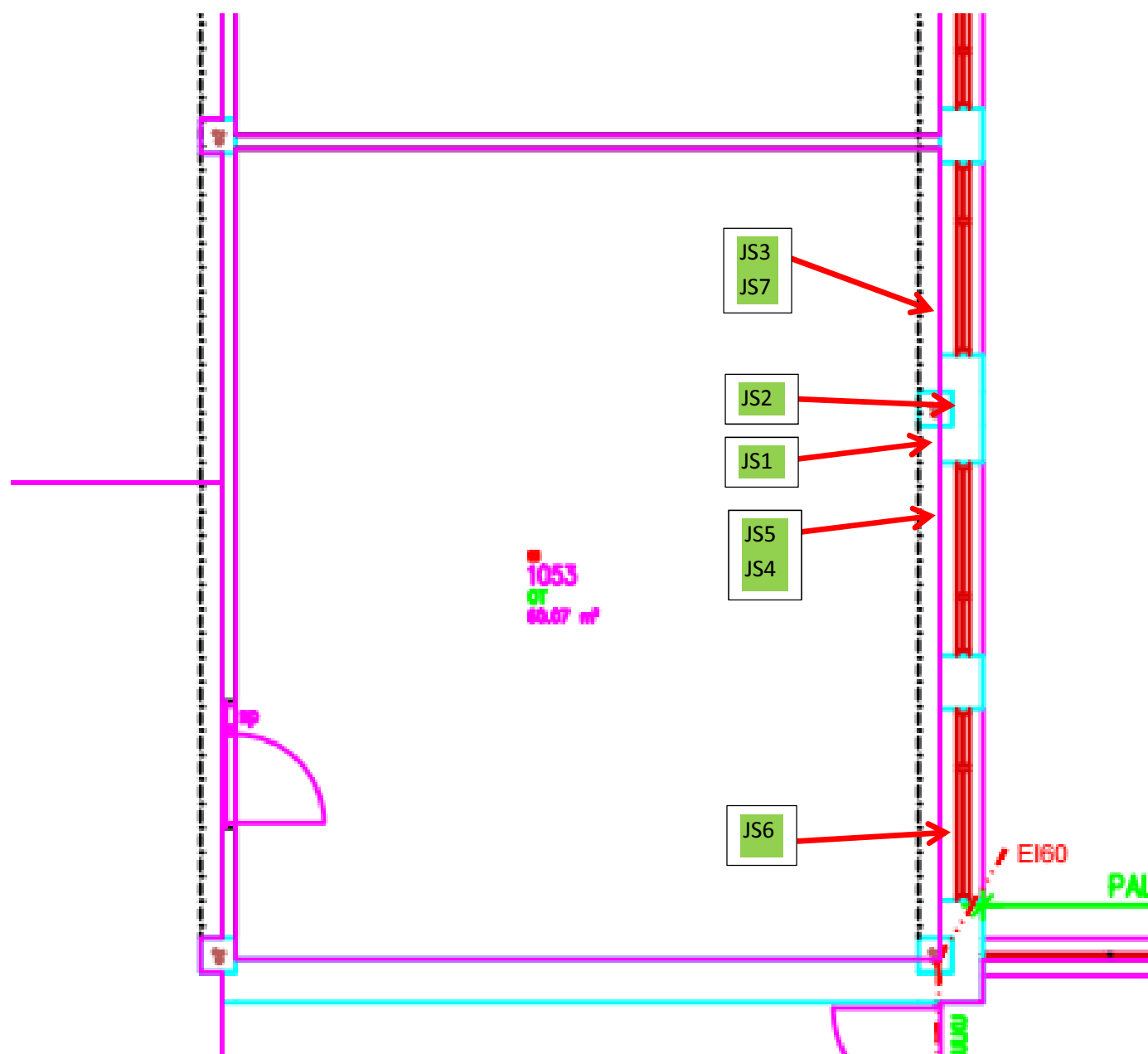
Luokka 1051



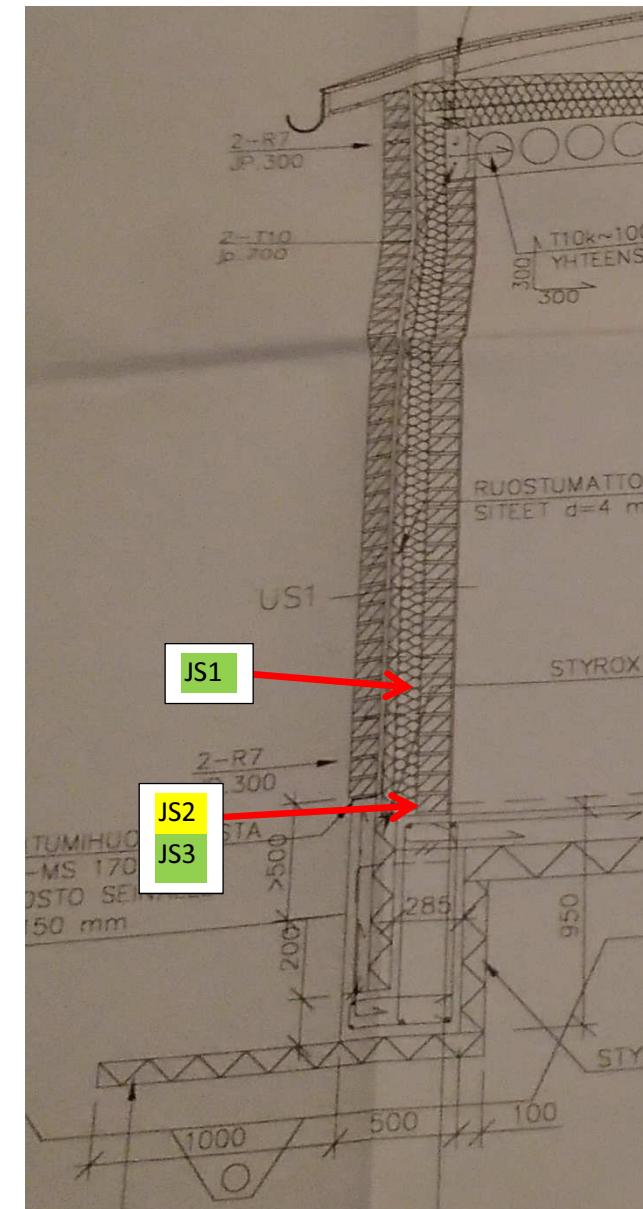
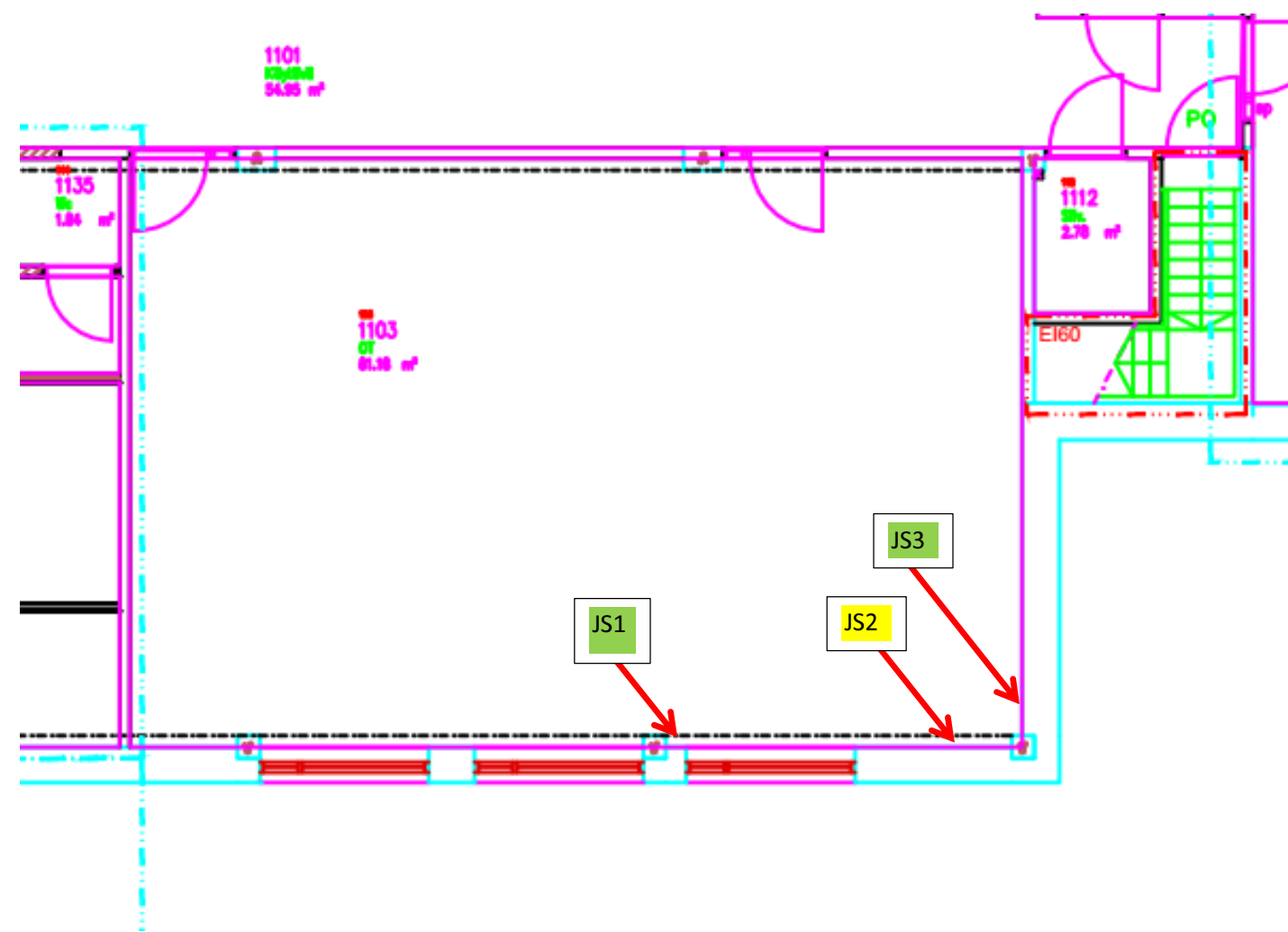
Luokka 1047



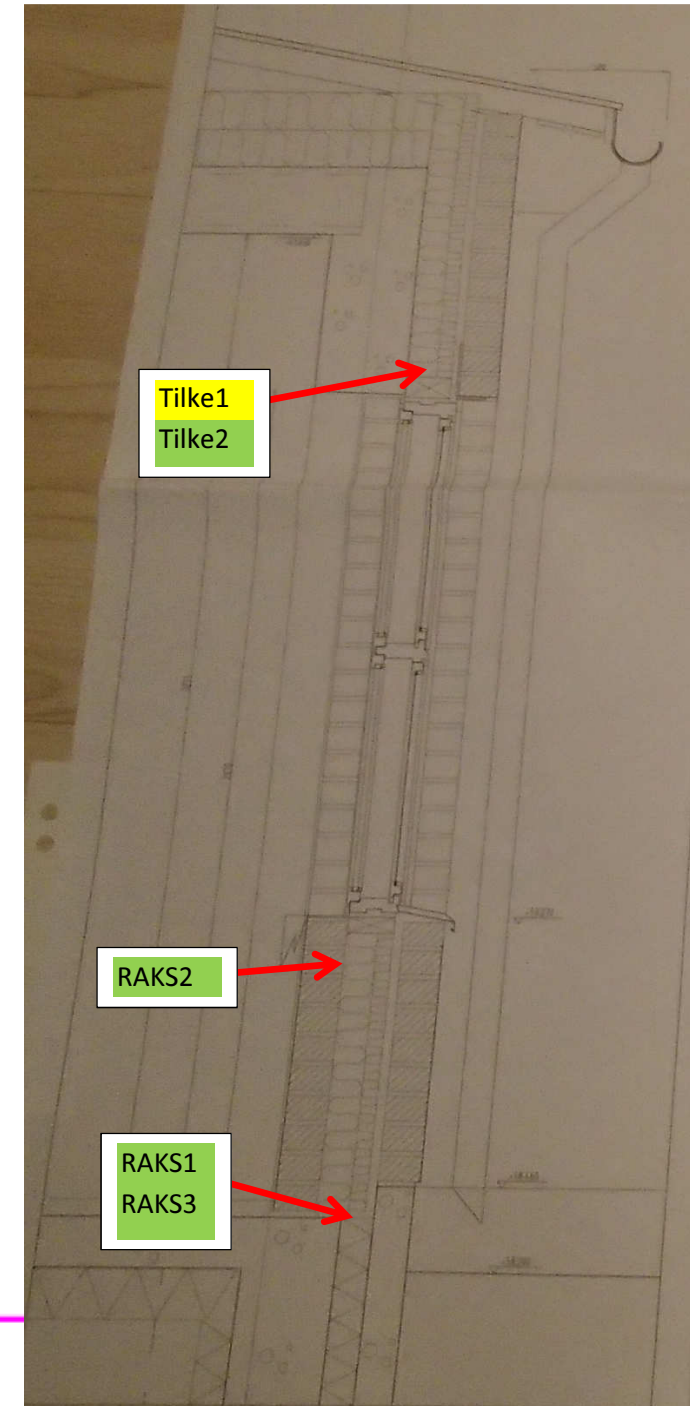
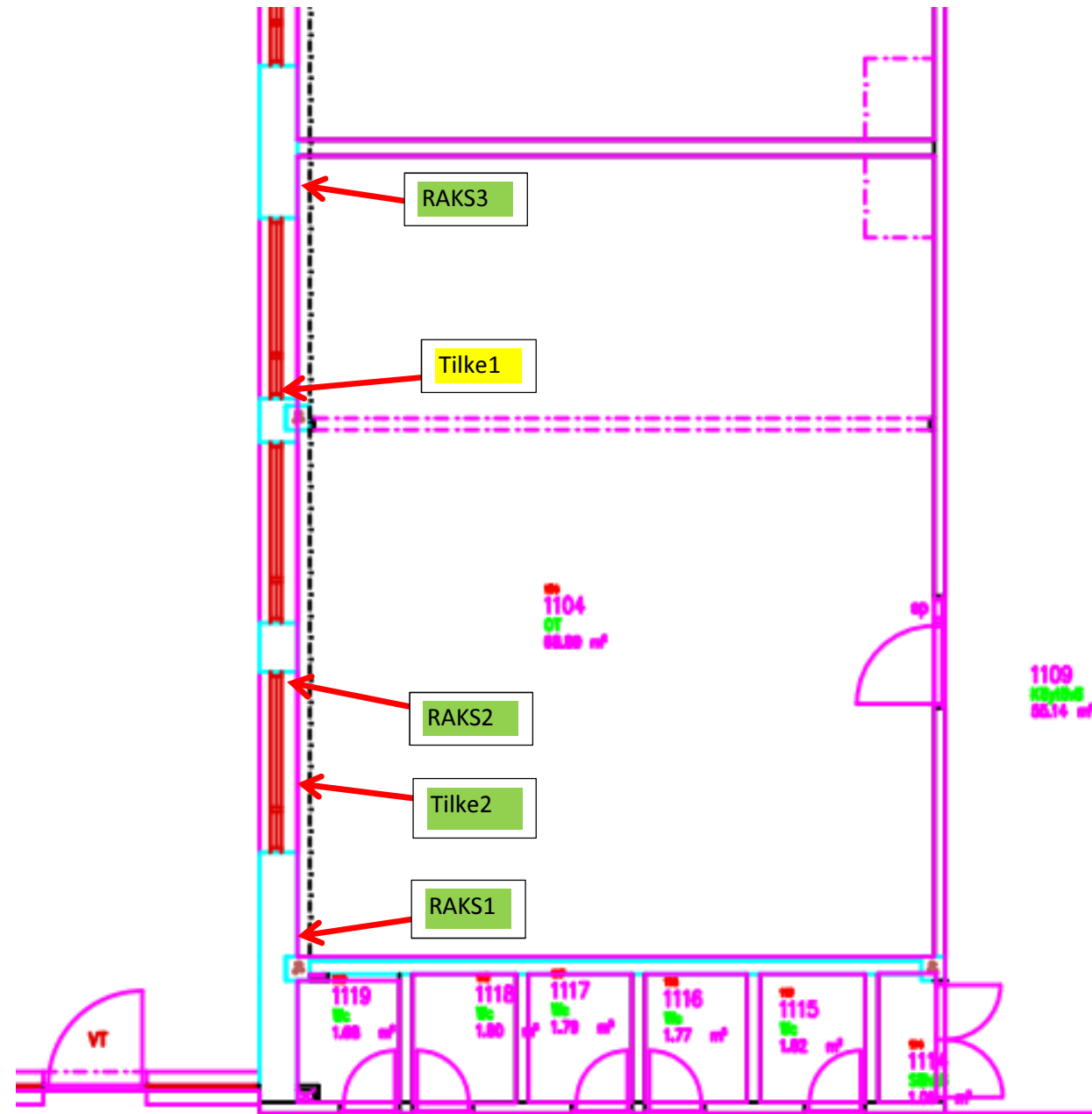
Luokka 1053



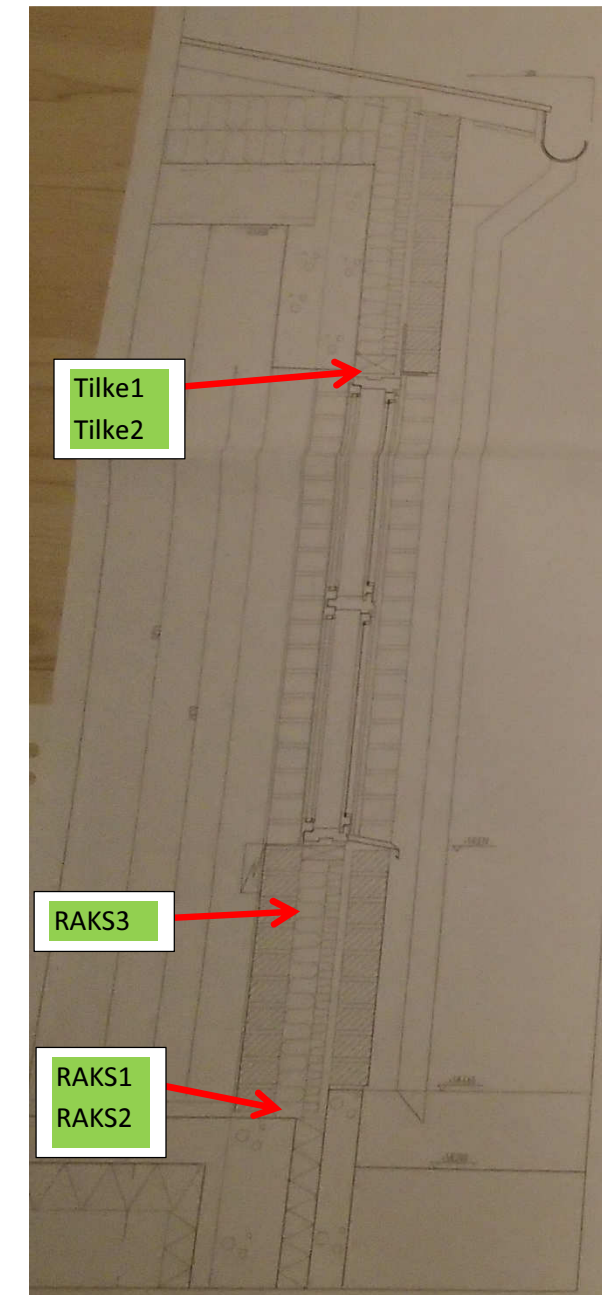
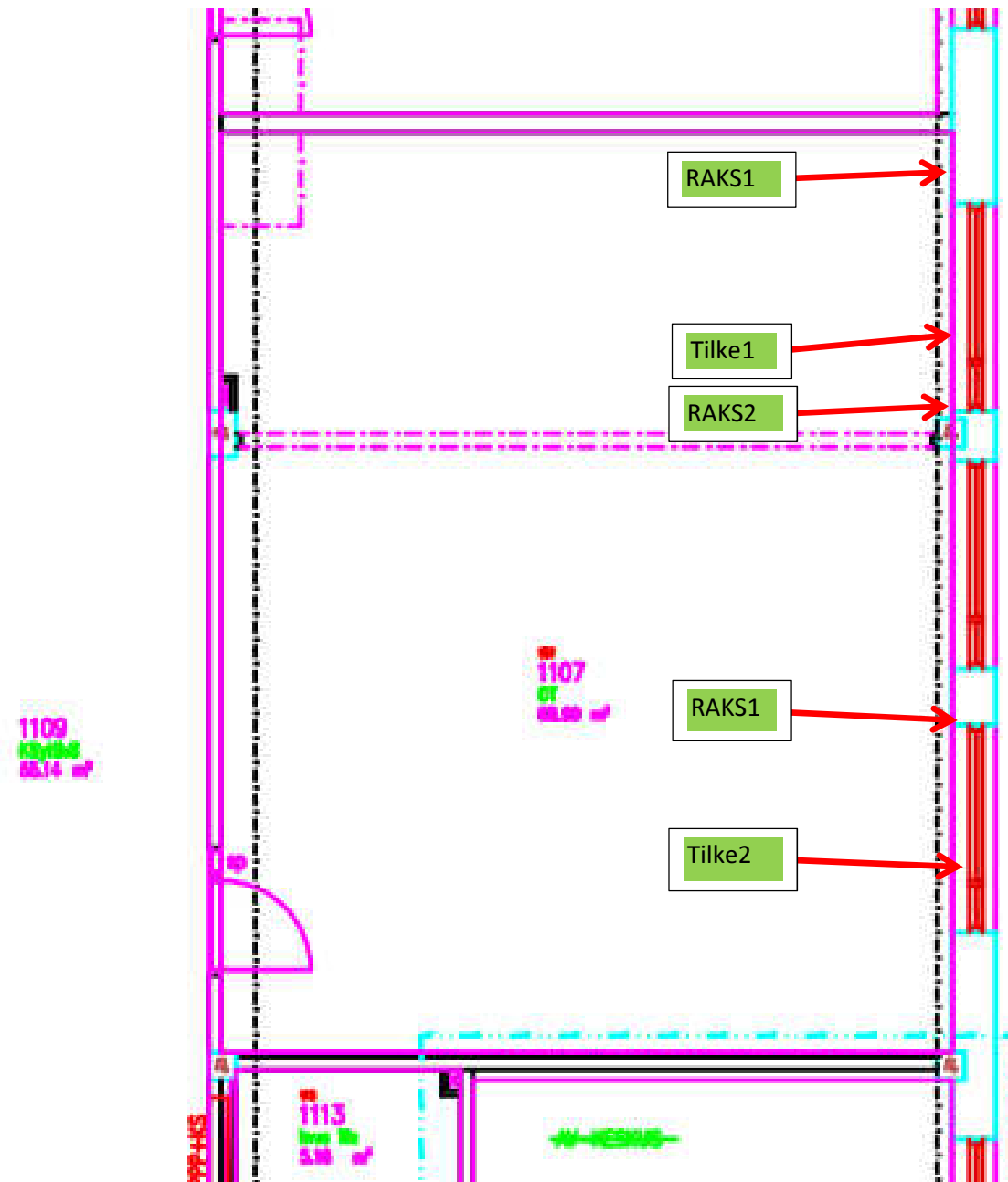
Luokka 1103



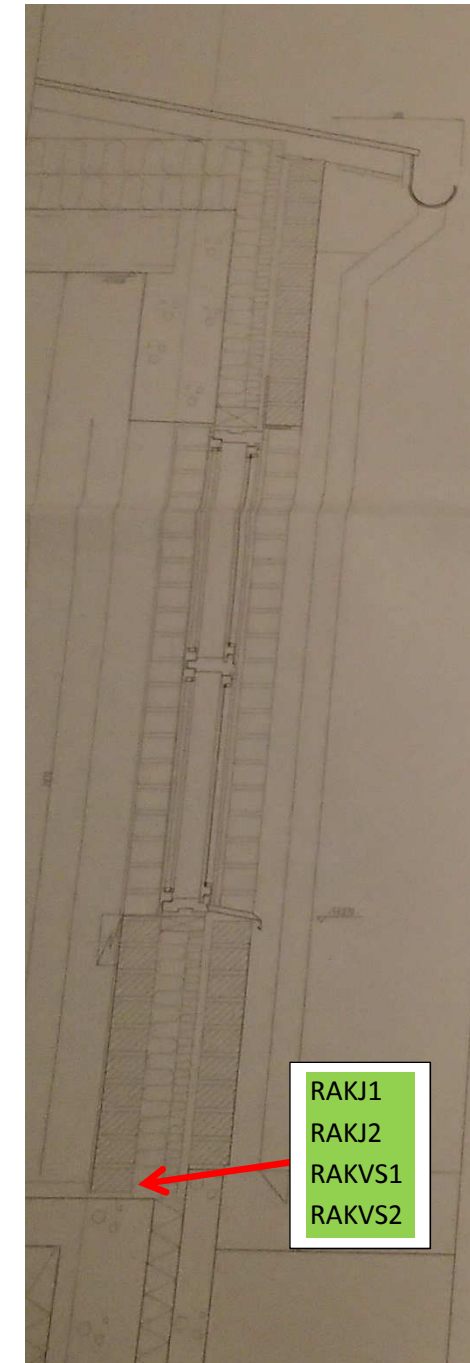
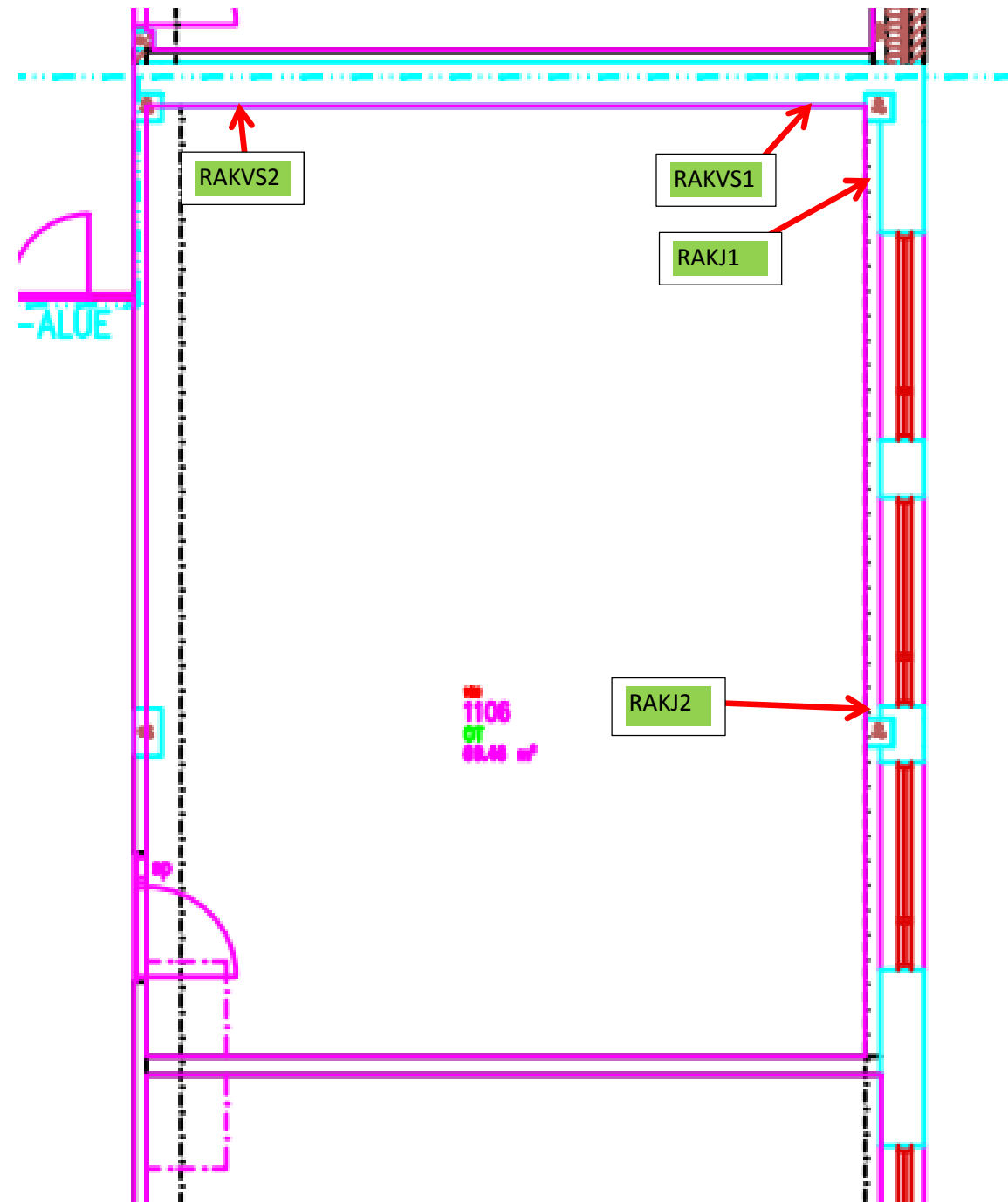
Luokka 1104



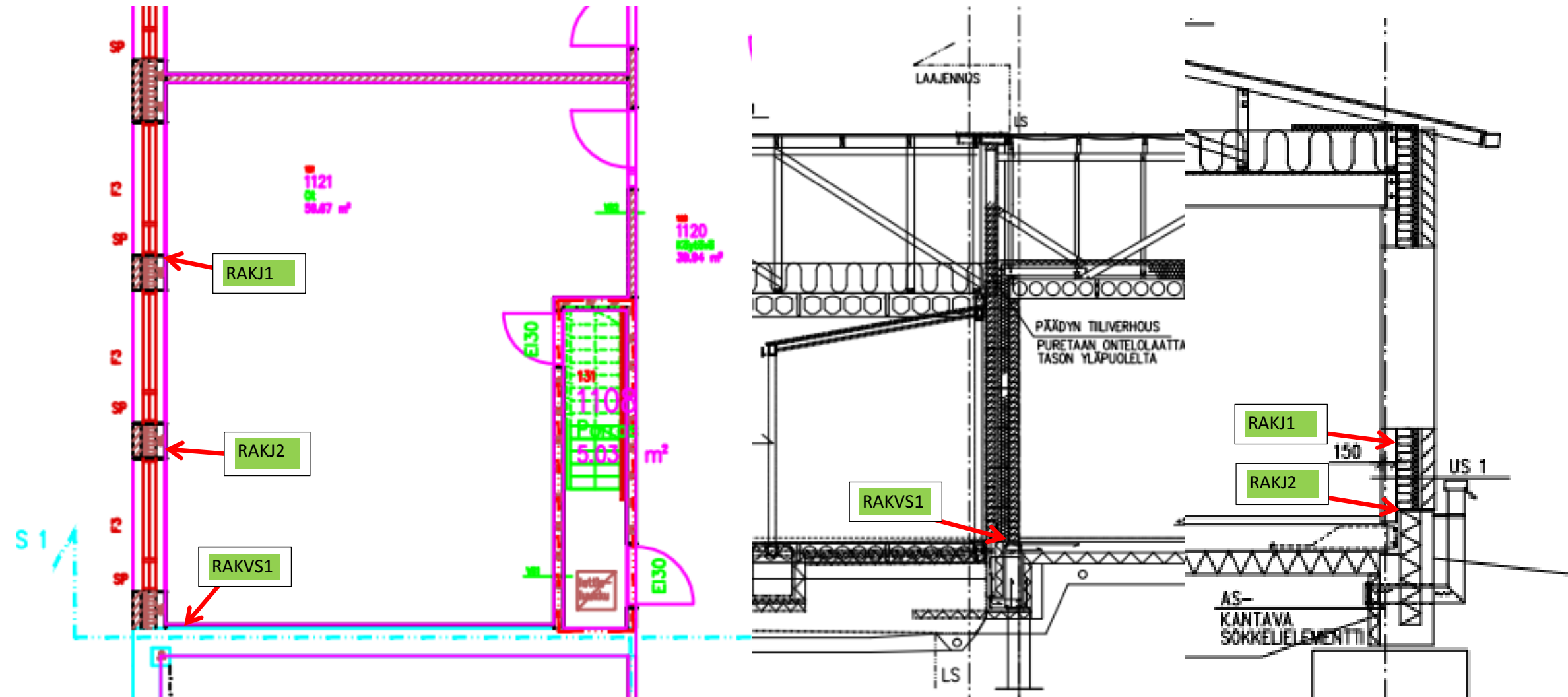
Luokka 1107



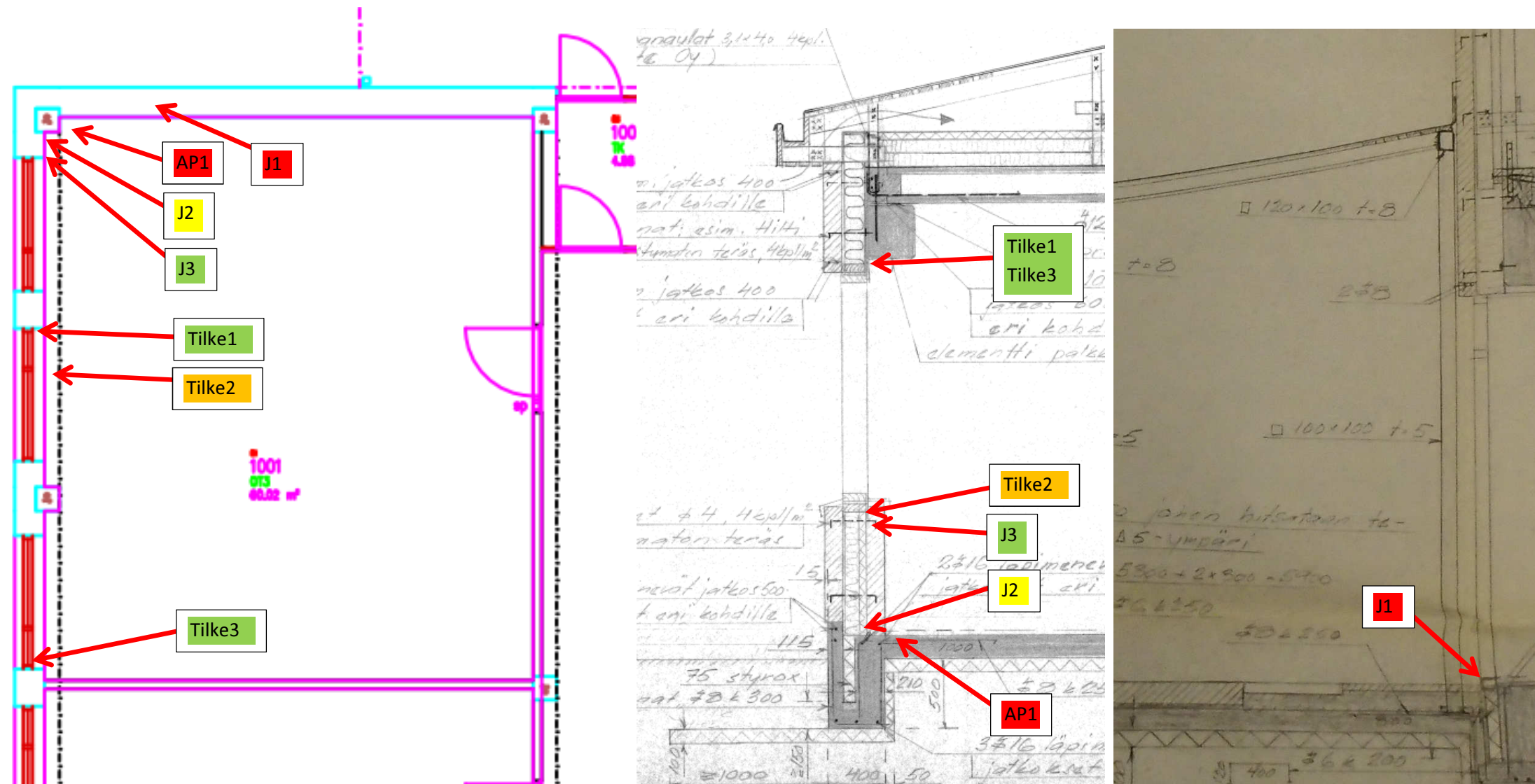
Luokka 1106



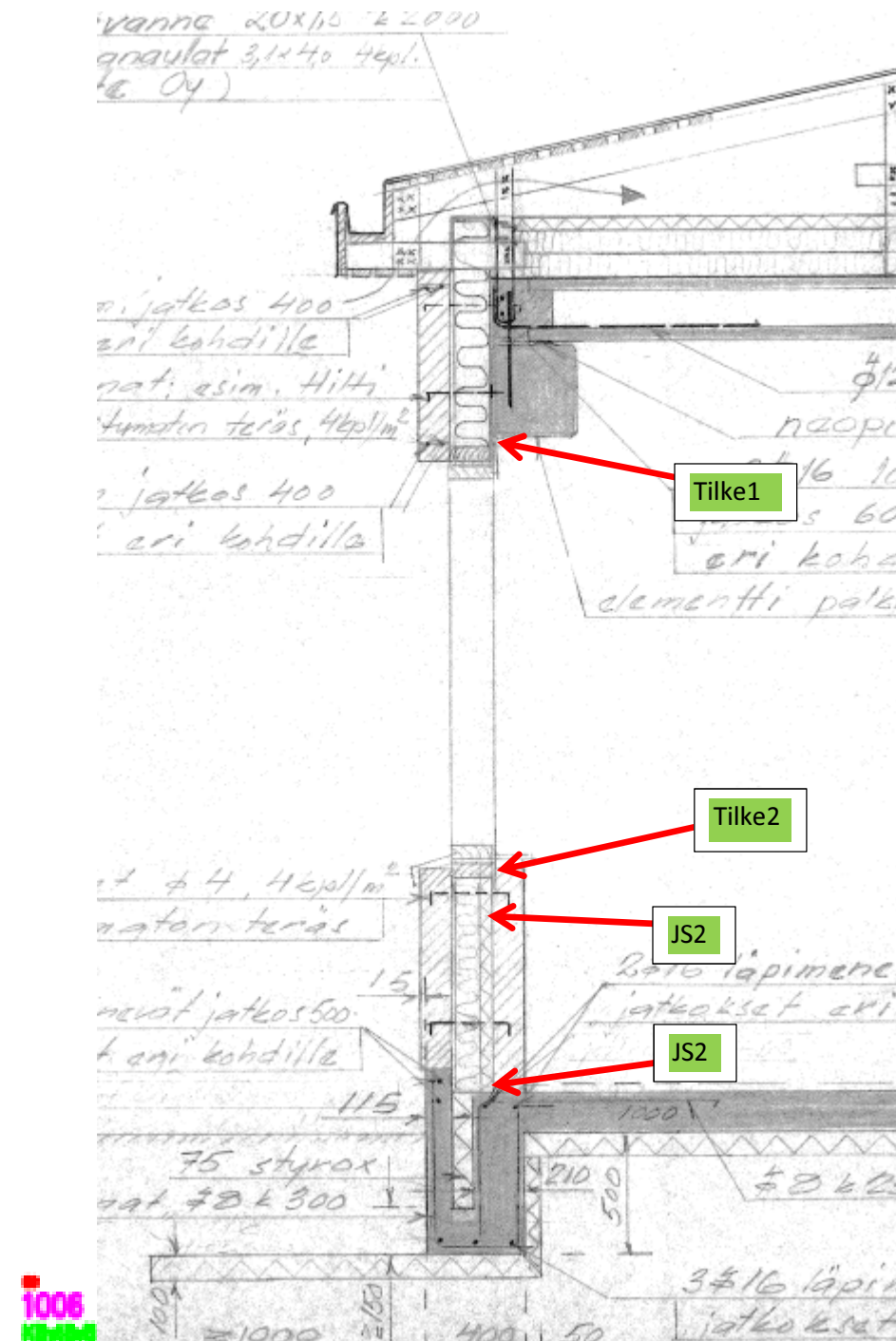
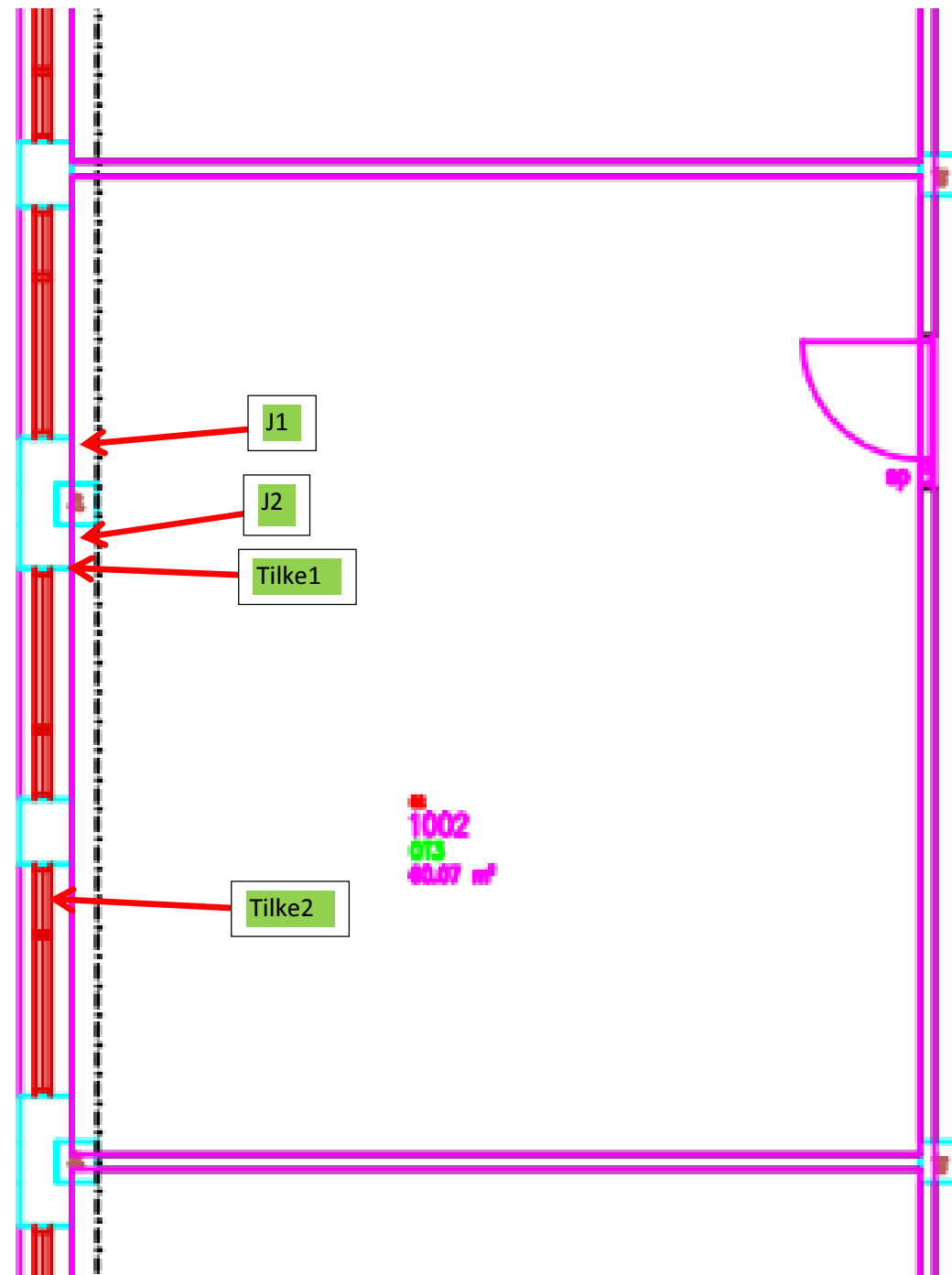
Luokka 1121



Luokka 1001



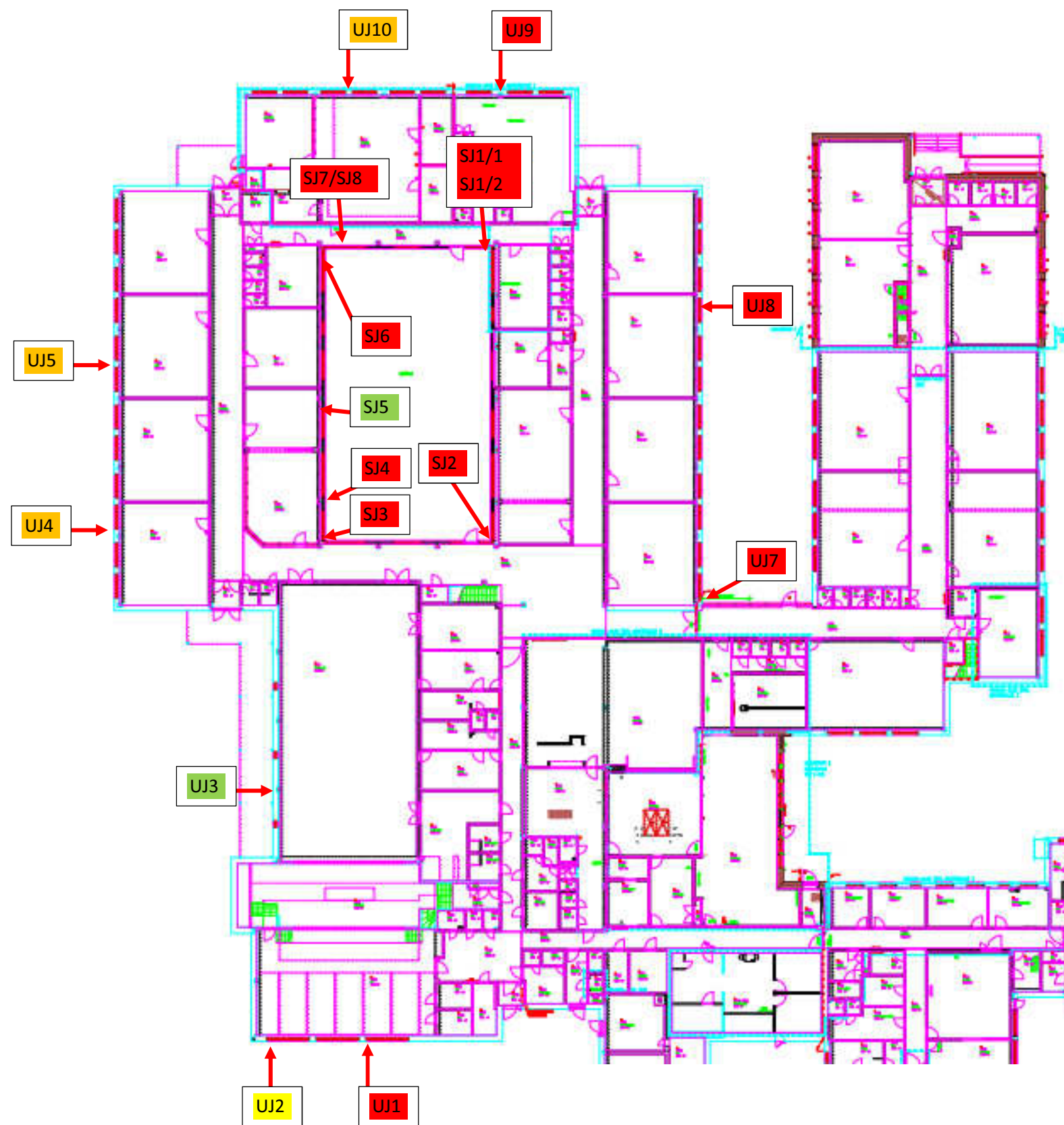
Luokka 1002



Kuvassa varjostetut tilat on tutkittu sisäpuolelta.



Kaikki tämän sivun materiaalinäytteet on otettu sokkelin päältä olevasta puumateriaalista tai ikkunoiden apukarmien alaosasta mahdollisimman läheltä sisäseinää.



RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN MIKROBIVILJELYVASTAUS/KORJATTU raportti

Korvaa aikaisemman 19.2.2018 päivätyn raportin. Korjattu näytteen M_0057_18 virheellisesti aktinomykeettipitoisuudeksi kirjattu kokonaisbakteeripitoisuus.

Asiakas: PH Ympäristötekniikka Oy/Pasi Tuuvan

Kohde: Vaunukankaan koulu

Näytteenotto pvm: 25.1.2018

Näytteiden ottaja: Pasi Tuuvan

Näytteet vastaanotettu: 26.1.2018

Näytteet viljelty: 26.1.2018

Viljeltyjen näytteiden lukumäärä: 5 x materiaalinäyte

Menetelmä:

- Laimennusviljely kolmelle eri kasvualustalle.
Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar eli THG: bakteerit, aktinomykeetit
2% mallasuuteagar eli M2: hiiva- ja homesienet
Dikloran-glyseroli-18-agar eli DG-18: kuivien olosuhteiden homesienet
Kasvatus 25°C, 7-14 vrk.
- Tuloksen vastaaminen:
Kokonaispesäkemäärät lasketaan 7 vrk:n kasvatuksen jälkeen ja lajien tunnistus suoritetaan pääsääntöisesti 14-18 vrk:n aikana.
Kasvaneet homesienet tunnistetaan laji- tai sukutasolle mikroskopoinnin ja morfologian perusteella.
Pesäkkeet lasketaan ja tulos ilmoitetaan cfu/g näytettä (cfu=pesäkkeen muodostava yksikkö).
- Mikäli näytteestä ei kasva pesäkkeitä tai niitä on vähän, tehdään suoramikroskopointi menetelmälle sopivista näytteistä (puu ja muut kovat materiaalit). Tulos vastataan positiivinen (näytteessä havaitaan sienirihmasto) tai negatiivinen.

Menetelmä ja tulosten tulkinta perustuu sosiaali- ja terveysministeriön

Asumisterveysasetukseen (STM 545/2015) ja sen perusteella laadittuun Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen, osa IV.

VITA Laboratorio tarjoaa edellä esitetyt laboratoriopalvelut laboratorioon toimitetuista materiaali-, ilma- tai pintanäytteistä ja vastaa näytteisiin perustuvien tulosten mikrobiologisesta oikeellisuudesta. VITA Laboratorio antaa tuloksista lausunnon, joka pohjautuu sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetukseen (STM 545/2015) ja sen perusteella laadittuun Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen, osa IV. Tulosten merkitystä tulkittaessa on aina otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta, vauriokohdasta ja näytteenottokohdasta tehdyt havainnot eikä yksittäinen laboratoriotulos ole riittävä osoitus mahdollisesta kosteusvauriosta tai sellaisen puuttumisesta. Laboratoriotulos ei sisällä kannanottoa mahdollisen vaurion laajuuteen tai ikään tai rakennuksen korjaustarpeeseen.

Vastuu näytteenotosta kuuluu näytteen ottavalle taholle. Näytteenottaja vastaa myös näytteen oikeaoppisesta toimittamisesta tutkivaan laboratorioon.

Vastauslomakkeen kopioiminen tai esittäminen osittain on kielletty ilman laboratorion lupaa.

VILJELYNÄYTTEET

	Lähetäjän tunniste	Näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
1.	Eriste 1. JS Min.villa. Alajuoksun päältä	mineraalivilla	M_0057_18
2.	Eriste 2. JS Min.villa	mineraalivilla	M_0058_18
3.	Eriste 3.JS Min.villa/Tilketila ala	mineraalivilla	M_0059_18
4.	Eriste 4. JS Min.villa/Tilketila Ylä	mineraalivilla	M_0060_18
5.	AP1. Alapohja. Puu	puu	M_0061_18

VILJELYN TULOKSET

Näyte 1

Kohde	Vaunukankaan koulu, luokka 2051
Näytetunniste	Eriste 1. Js Min.villa.Alajuoksun päältä
Näyttenumero	M_0057_18
Näytteenotto pvm	25.1.2018

VILJELYN TULOKSET

	cfu/g
Sienten kokonaismäärä (M2)	<100
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	<100
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	38 000
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	<100

VILJELYN LÖYDÖKSET

		cfu/g
THG	Bakteeri	38 000

Näyte 2

Kohde	Vaunukankaan koulu, luokka 2052
Näytetunniste	Eriste 2. JS Min.villa
Näytenumero	M_0058_18
Näytteenotto pvm	25.1.2018

VIJELYN TULOKSET

	cfu/g
Sienten kokonaismäärä (M2)	<100
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	<100
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	300
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	<100

VIJELYN LÖYDÖKSET

		cfu/g
THG	Aktinomykeetti	<100
	Bakteeri	250

Näyte 3

Kohde	Vaunukankaan koulu, luokka 2053
Näytetunniste	Eriste 3.JS Min.villa/Tilketila ala
Näytenumero	M_0059_18
Näytteenotto pvm	25.1.2018

VILJELYN TULOKSET

	cfu/g
Sienten kokonaismäärä (M2)	<100
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	<100
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	<100
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	<100

Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.

Näyte 4

Kohde	Vaunukankaan koulu, luokka 2054
Näytetunniste	Eriste 4. JS Min.villa/Tilketila Ylä
Näytenumero	M_0060_18
Näyteenotto pvm	25.1.2018

VILJELYN TULOKSET

	cfu/g
Sienten kokonaismäärä (M2)	<100
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	<100
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	<100
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	<100

Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.

Näyte 5

Kohde	Vaunukankaan koulu, luokka 1051
Näytetunniste	AP1. Alapohja.Puu
Näytenumero	M_0061_18
Näyteenotto pvm	25.1.2018

VILJELYN TULOKSET

	cfu/g
Sienten kokonaismäärä (M2)	25 000
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	18 000
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	610 000
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	26 000

VILJELYN LÖYDÖKSET

		cfu/g
M2	<i>Acremonium sp.</i>	6 900
	<i>Bipolaris sp.</i>	5 900
	<i>Penicillium sp.</i>	2 700
	<i>Rhizopus sp.</i>	+
	Hiiva	9 500
DG-18	<i>Acremoniumsp.</i>	10 000
	<i>Penicillium sp.</i>	+
	<i>Scopulariopsis sp.</i>	1 600
	Hiiva	6 400
THG	Bakteeri	580 000
	Aktinomykeetti	26 000

Helsingissä 19.2.2018

Mikrobiologi Taru Meri

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 315072 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 2.2.2018, näytteet otettu 1.2.2018
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
6496	Vaunukankaan koulu/luokka 1047 JS1/47
6497	JS2/47
6498	JS3/47
6499	JS4/47

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	6496	6497	6498	6499
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	100	~3500	<100	<100
*Bakteerit	pmy/g	140	~7600	180	180
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	5000	66000	<100	<100
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	5400	69000	<100	<100
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)		kts. laus.	kts. laus.		
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		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.

*-merkintä on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Mikrobin määritysraja 100 pmy/g.

Aiattinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 6496

Villa ja betonimuru: villa tummahkoa ja likaista

THG: 100 pmy/g aktinomykeettejä

 DG18: 100% Penicillium^{oo}, <1% Aspergillus sydowii^{oo}/versicolor^{oo}

 MUA: 98% Penicillium^{oo}, 2% muu home

Näyte 6497

Villa: hieman tummahkoa

THG: ~3500 pmy/g aktinomykeettejä

 DG18: 88% Penicillium^{oo}, 11% Eurotium^o, 1% Aspergillus sydowii^{oo}/versicolor^{oo}

 MUA: 87% Penicillium^{oo}, 5% Eurotium^o, 5% muu home, 2% Aspergillus^{oo}, 1% Aspergillus sydowii^{oo}/versicolor^{oo}
Näyte 6498

Villa + puru: ok

THG: Ei havaittu

DG18: Ei havaittu

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

MUA: Ei havaittu

Näyte 6499

Villa +puru: ok

THG: Ei havaittu

DG18: Ei havaittu

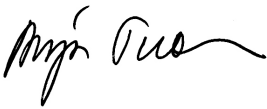
MUA: Ei havaittu

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°	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., MUA alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)	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°	2018/6496		2.2.2018
	2018/6497	±15 %	2.2.2018
	2018/6498	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6499	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
*Bakteerit	2018/6496	±50 %	2.2.2018
	2018/6497	±15 %	2.2.2018
	2018/6498	±50 %	2.2.2018
	2018/6499	±50 %	2.2.2018
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2018/6496	±15 %	2.2.2018
	2018/6497	±15 %	2.2.2018
	2018/6498	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6499	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	2018/6496	±15 %	2.2.2018
	2018/6497	±15 %	2.2.2018
	2018/6498	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6499	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)	2018/6496		2.2.2018
	2018/6497		2.2.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2018/6496		2.2.2018
	2018/6497		2.2.2018
	2018/6498		2.2.2018

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 315066 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 2.2.2018, näytteet otettu 1.2.2018
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
6480	Vaunukankaan koulu/luokka 1053 JS1/53
6481	JS2/53
6482	JS3/53
6483	JS4/53
6484	JS5/53
6485	JS6/53
6486	JS7/53

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	6480	6481	6482	6483
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	<100	<100	<100	<100
*Bakteerit	pmy/g	500	<100	100	100
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	<100	<100
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	100	150	<100	<100
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)		kts. laus.	kts. laus.		
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)			kts. laus.		

Määrittäminen	Yksikkö	6484	6485	6486
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	<100	<100	<100
*Bakteerit	pmy/g	640	<100	<100
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	<100
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	<100	<100	<100
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)		kts. laus.		
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)				

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
SUORITETTUJEN TUTKIMUSTEN PERUSTEELLA

Mikrobin määritysraja 100 pmy/g.

Aistinvaraiset kommentit ja sienisukujen tunnistus:

 Näyte 6480
 Villa: tummahkoa

 Akkreditointi ei koske lausuntoa.
 Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

DG18: Ei havaittu
MUA: 100% Penicillium^{°°°}

Näyte 6481
Villa osin tummahkoa
DG18: 100% Penicillium^{°°°}
MUA: 75% Penicillium^{°°°}, 25% Geomyces[°] (1 pesäke)

Näyte 6482
Villa: likaista
DG18: Ei havaittu
MUA: Ei havaittu

Näyte 6483
Villa: tummahkoa
DG18: Ei havaittu
MUA: Ei havaittu

Näyte 6484
Villa: tummahkoa
DG18: Ei havaittu
MUA: Ei havaittu

Näyte 6485
Villaa, betonimurua ja purua: likaista
DG18: Ei havaittu
MUA: Ei havaittu,

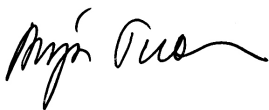
Näyte 6486
Villa: ok
DG18: Ei havaittu
MUA: Ei havaittu

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., MUA alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)	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

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Aktinomykeetit ^o	2018/6480	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6481	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6482	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6483	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6484	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6485	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6486	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
*Bakteerit	2018/6480	±50 %	2.2.2018
	2018/6481	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6482		2.2.2018
	2018/6483		2.2.2018
	2018/6484	±50 %	2.2.2018
	2018/6485	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6486	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2018/6480	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6481	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6482	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6483	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6484	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6485	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6486	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	2018/6480		2.2.2018
	2018/6481	±50 %	2.2.2018
	2018/6482	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6483	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6484	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6485	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
	2018/6486	Määrittysrajan alitus	2.2.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)	2018/6480		2.2.2018
	2018/6481		2.2.2018
	2018/6484		2.2.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2018/6481		2.2.2018

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 316245 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 16.2.2018, näytteet otettu 15.2.2018
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanén

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
9571	Vaunukankaan koulu L1103, JS1, villa
9572	JS2, villa
9573	JS3, villa
9574	L1104, RAKS1, sokkelin päältä, villa
9575	RAKS2, ikkunan alta, villa
9576	RAKS3, sokkelin päältä, villa
9577	L1104, Tilke 1, villa
9578	Tilke 2, yläosa, villa
9579	L1107, RAKS1, sokkelin päältä, villa
9580	RAKS2, sokkelin päältä pilari, villa
9581	RAKS3, villa
9582	Tilke 1, villa
9583	Tilke 2, villa

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	9571	9572	9573	9574
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	<100	<100	<100	<100
*Bakteerit	pmy/g	100	180	100	<100
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	<100	640
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	100	270	<100	450
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)		kts. laus.	kts. laus.		kts. laus.
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)					kts. laus.

Määrittäminen	Yksikkö	9575	9576	9577	9578
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	<100	<100	100	<100
*Bakteerit	pmy/g	<100	<100	270	<100
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	720	<100
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	<100	<100	<100	<100
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)					
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)				kts. laus.	

 Akkreditointi ei koske lausuntoa.
 Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittäminen	Yksikkö	9579	9580	9581	9582
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<100	<100
*Bakteerit	pmy/g	1200	<100	<100	100
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	<100	360
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	<100	<100	<100	450
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)					kts. laus.
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)					kts. laus.

Määrittäminen	Yksikkö	9583
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100
*Bakteerit	pmy/g	100
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	100
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	<100
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)		
*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.

*-merkintä on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Mikrobien määrittämiss raja 100 pmy/g.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 9571

Villa; hieman tummahko

THG: ei havaittu aktinomykeettejä^{oo}

DG18: ei havaittu

MUA: 100% Chaetomium^{oo} (1 pesäke)

Näyte 9572

Villa; ei huomauttamista

THG: ei havaittu aktinomykeettejä^{oo}

DG18: ei havaittu

MUA: 67% Chaetomium^{oo} (2 pesäkettä), 33% Aspergillus sydowii^{oo}/versicolor^{oo} (1 pesäke)

Näyte 9573

Villa; ei huomauttamista

THG: ei havaittu aktinomykeettejä^{oo}

DG18: ei havaittu

MUA: ei havaittu

Näyte 9574

Villa; hieman tummahko

THG: ei havaittu aktinomykeettejä^{oo}

DG18 86% Penicillium^{oo}, 14% Acremonium^{oo}

MUA: 100% Penicillium^{oo}

Näyte 9575

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Villa; ei huomauttamista
THG: ei havaittu aktinomykettejä^{oo}
DG18: ei havaittu
MUA: ei havaittu

Näyte 9576
Villa; hieman tummahko
THG: ei havaittu aktinomykettejä^{oo}
DG18: ei havaittu
MUA: ei havaittu

Näyte 9577
Villa; tumma
THG: 100 pmy/g aktinomyketit^{oo}
DG18: 37% Cladosporium^{ooo}, 13% Aspergillus sydowii^{oo}/versicolor^{oo} (1 pesäke), 13% Scopulariopsis^o (1 pesäke), 13% Phialophora^o (1 pesäke), 12% Penicillium^{ooo}, 12% muu home
MUA: ei havaittu

Näyte 9578
Villa; tummahko
THG: ei havaittu aktinomykettejä^{oo}
DG18: ei havaittu
MUA: ei havaittu

Näyte 9579
Villa; tumman keltainen
THG: ei havaittu aktinomykettejä^{oo}
DG18: ei havaittu
MUA: ei havaittu

Näyte 9580
Villa; tumman keltainen
THG: ei havaittu aktinomykettejä^{oo}
DG18: ei havaittu
MUA: ei havaittu

Näyte 9581
Villa; ei huomauttamista
THG: ei havaittu aktinomykettejä^{oo}
DG18: ei havaittu
MUA: ei havaittu

Näyte 9582
Villa; tumman keltainen
THG: ei havaittu aktinomykettejä^{oo}
DG18: 25% Aspergillus penicillioides^o/restrictus^o (1 pesäke), 25% Cladosporium^{ooo}, 25% steriili home, 25% muu home
MUA: 60% Cladosporium^{ooo}, 20% Aspergillus^{ooo}, 20% Penicillium^{ooo}

Näyte 9583

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

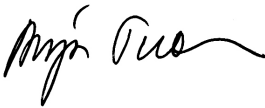
Villa; ei huomauttamista
THG: ei havaittu aktinomykettejä^{°°}
DG18: 100% Penicillium^{°°°}
MUA: ei havaittu

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., MUA alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)	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°	2018/9571	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9572	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9573	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9574	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9575	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9576	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9577		16.2.2018
	2018/9578	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9579	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9580	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9581	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9582	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9583	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
*Bakteerit	2018/9571		16.2.2018
	2018/9572	±50 %	16.2.2018
	2018/9573		16.2.2018
	2018/9574	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9575	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9576	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9577	±50 %	16.2.2018
	2018/9578	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9579	±23 %	16.2.2018
	2018/9580	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9581	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9582		16.2.2018
	2018/9583		16.2.2018
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2018/9571	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9572	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9573	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9574	±50 %	16.2.2018
	2018/9575	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9576	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9577	±50 %	16.2.2018
	2018/9578	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9579	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9580	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
2018/9581	Määrittysrajan alitus	16.2.2018	

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
	2018/9582	±50 %	16.2.2018
	2018/9583		16.2.2018
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	2018/9571		16.2.2018
	2018/9572	±50 %	16.2.2018
	2018/9573	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9574	±50 %	16.2.2018
	2018/9575	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9576	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9577	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9578	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9579	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9580	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9581	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
	2018/9582	±50 %	16.2.2018
	2018/9583	Määrittysrajan alitus	16.2.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)	2018/9571		16.2.2018
	2018/9572		16.2.2018
	2018/9574		16.2.2018
	2018/9582		16.2.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2018/9574		16.2.2018
	2018/9577		16.2.2018
	2018/9582		16.2.2018
	2018/9583		16.2.2018

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 319726 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 3.4.2018, näytteet otettu 29.3.2018
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
19849	Vaununkankaan koulu, Tuusula LK 1106, RAKJ1, villa
19850	LK 1106, RAKJ2, villa
19851	LK 1106, RAKVS1, villa
19852	LK 1106, RAKVS2, villa
19853	LK 1121, RAKJ1, villa
19854	LK 1121, RAKJ2, villa
19855	LK 1121, RAKVS1, villa

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	19849	19850	19851	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	540	<100	810	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	990	100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	360	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)		kts. laus.			
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.		

Määrittäminen	Yksikkö	19852	19853	19854	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	630	<100	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	180	720	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	540	100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)		kts. laus.	kts. laus.		
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.		

Määrittäminen	Yksikkö	19855	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)			
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)			

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

STM Asumis = Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (s = suositus, lisätiedot lausunnossa)

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO

Mikrobien määrittäysraja 100 pmy/g.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 19849 / LK 1106, RAKJ 1

Villa; hieman tummahko

THG/aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: 82% *Aspergillus penicillioides*[°]/*restrictus*[°], 18% *Penicillium*^{°°°}
MUA: 100% *Penicillium*^{°°°}

Näyte 19850 / LK 1106, RAKJ 2

Villa, ei huomautettavaa

THG/aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: 100% *Cladosporium*^{°°°}
MUA: alle määrittäysrajan

Näyte 19851 / LK 1106, RAKVS 1

Villa; ei huomautettavaa

THG/aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
MUA: alle määrittäysrajan

Näyte 19852 / LK 1106, RAKVS 2

Villa; tumma

THG/aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: 100% *Penicillium*^{°°°}
MUA: 67% *Penicillium*^{°°°}, 33% *Aspergillus sydowii*^{°°}/*versicolor*^{°°}

Näyte 19853 / LK 1121, RAKJ 1

Villa; hieman tummahko

THG/aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: 88% *Cladosporium*^{°°°}, 12% muu home
MUA: 100% *Cladosporium*^{°°°}

Näyte 19854 / LK 1121, RAKJ 2

Villa; hieman tummahko

THG/aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
MUA: alle määrittäysrajan

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Näyte 19855 / LK 1121, RAKVS 1

Villa; ei huomautettavaa

THG/aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan

DG18: alle määrittäysrajan

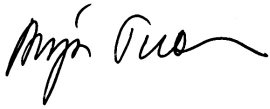
MUA: alle määrittäysrajan

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.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., MUA alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)	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	2018/19849	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
	2018/19850	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
	2018/19851	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
	2018/19852	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
	2018/19853	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
	2018/19854	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
	2018/19855	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
*Bakteerit	2018/19849	±50 %	3.4.2018
	2018/19850	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
	2018/19851	±50 %	3.4.2018
	2018/19852	±50 %	3.4.2018
	2018/19853	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
	2018/19854	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
	2018/19855	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2018/19849	±50 %	3.4.2018
	2018/19850		3.4.2018
	2018/19851	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
	2018/19852	±50 %	3.4.2018
	2018/19853	±50 %	3.4.2018
	2018/19854	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
	2018/19855	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	2018/19849	±50 %	3.4.2018
	2018/19850	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
	2018/19851	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
	2018/19852	±50 %	3.4.2018
	2018/19853		3.4.2018
	2018/19854	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
	2018/19855	Määrittämissrajien alitus	3.4.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)	2018/19849		3.4.2018
	2018/19852		3.4.2018
	2018/19853		3.4.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2018/19849		3.4.2018
	2018/19850		3.4.2018
	2018/19852		3.4.2018
	2018/19853		3.4.2018

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 320092 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 5.4.2018, näytteet otettu 4.4.2018
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
21171	Vaunukankaan koulu, Tuusula L1001, J1, Alaosa, Min.villa
21172	L1001, J2, Alaosa, Min.villa
21173	L1001, J3, Yläosa, Puu + Min. villa
21174	L1001, Tilke1, Min.villa
21175	L1001, Tilke2, Min.villa
21176	L1001, Tilke3, Min.villa
21177	L1001, AP1, Puu
21178	L1002, J1, Min.villa
21179	L1002, J2, Min.villa
21180	L1002, Tilke1, Min.villa
21181	L1002, Tilke2, Min.villa

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäjä	Yksikkö	21171	21172	21173	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	180	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	7700	810	100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	64000	2400	450	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	71000	2300	100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus				Kts. laus.	

Määrittäjä	Yksikkö	21174	21175	21176	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	360	4800	1300	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	100	16000	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	<100	180	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)			kts. laus.		
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.		
*Mikroskooppinen tutkimus					

Määrittäjä	Yksikkö	21177	21178	21179	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	1000000	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	>2500000	<100	180	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	65000	<100	<100	<10000 (s)

 Akkreditointi ei koske lausuntoa.
 Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittys	Yksikkö	21177	21178	21179	STM Asumis
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	16000	100	100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.			
*Mikroskooppinen tutkimus					
Määrittys	Yksikkö	21180	21181		STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100		<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	450	270		
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	100		<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/g	<100	<100		<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)					
*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 = Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (s = suositus, lisätiedot lausunnossa)

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Mikrobien määrittysraja 100 pmy/g.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 21171 / L1001, J1, Alaosa

Villa; tumma

THG/aktinomykeetit^{oo}: alle määrittysrajan
 DG18: 89% Penicillium^{ooo}, 11% Aspergillus sydowii^{oo}/versicolor^{oo}
 MUA: 100% Penicillium^{ooo}

Näyte 21172 / L1001, J2, Alaosa

Villa; tumman ruskea

THG/aktinomykeetit^{oo}: 180 pmy/g
 DG18: 73% Penicillium^{ooo}, 15% Aspergillus sydowii^{oo}/versicolor^{oo}, 8% muu home, 4% Cladosporium^{ooo}
 MUA: 74% Penicillium^{ooo}, 26% Aspergillus^{ooo}

Näyte 21173 / L1001, J3, Yläosa

Puu ;ei huomauttamista, villa; tummahko

Mikroskooppisessa tutkimuksessa havaittiin kohtalaisesti sieni-itiöitä ja sienirihmastoa. Tämä saattaa viitata kuivuneeseen, vanhaan vaurioon.

THG/aktinomykeetit^{oo}: alle määrittysrajan
 DG18: 100% Penicillium^{ooo}

Akkreditointi ei koske lausuntoa.
 Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

MUA: 100% Penicillium^{ooo}

Näyte 21174 / L1001, Tilke1

Villa; tumma

THG/aktinomykeetit^{oo}: alle määrittäysrajan
DG18: 100% Penicillium^{ooo}
MUA: alle määrittäysrajan

Näyte 21175 / L1001, Tilke2

Villa; musta

THG/aktinomykeetit^{oo}: alle määrittäysrajan
DG18: 95% Cladosporium^{ooo}, 5% Penicillium^{ooo}
MUA: 50% Cladosporium^{ooo}, 50% Penicillium^{ooo}

Näyte 21176 / L1001, Tilke3

Villa; tumma

THG/aktinomykeetit^{oo}: alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
MUA: alle määrittäysrajan

Näyte 21177 / L1001, AP1

Puu; musta, lahonnutta

THG/aktinomykeetit^{oo}: 1 000 000 pmy/g
DG18: 99% Acremonium^{oo}, 1% Phialophora^o
MUA: 44% Phialophora^o, 33% muu home, 22% Acremonium^{oo}

Näyte 21178 / L1002, J1

Villa; tumma

THG/aktinomykeetit^{oo}: alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
MUA: 100% Penicillium^{ooo}

Näyte 21179 / L1002, J2

Villa; tumma

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

THG/aktinomykeetit[°]: alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
MUA: 100% Penicillium^{°°}

Näyte 21180 / L1002, Tilke1

Villa; tumma

THG/aktinomykeetit[°]: alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
MUA: alle määrittäysrajan

Näyte 21181 / L1002, Tilke2

Villa; tumma

THG/aktinomykeetit[°]: alle määrittäysrajan
DG18: 100% Penicillium^{°°}
MUA: 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.



Pia Sigvart-Mattila
Mikrobiologi

TIEDOKSI

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

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^{oo}	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., MUA alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)	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 ^{oo}	2018/21171	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
	2018/21172	±50 %	6.4.2018
	2018/21173	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
	2018/21174	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
	2018/21175	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
	2018/21176	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
	2018/21177	±15 %	6.4.2018
	2018/21178	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
	2018/21179	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
	2018/21180	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
*Bakteerit	2018/21181	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
	2018/21171	±15 %	6.4.2018
	2018/21172	±50 %	6.4.2018
	2018/21173		6.4.2018
	2018/21174	±50 %	6.4.2018
	2018/21175	±15 %	6.4.2018
	2018/21176	±23 %	6.4.2018
	2018/21177	±15 %	6.4.2018
	2018/21178	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
	2018/21179	±50 %	6.4.2018
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2018/21180	±50 %	6.4.2018
	2018/21181	±50 %	6.4.2018
	2018/21171	±15 %	6.4.2018
	2018/21172	±23 %	6.4.2018
	2018/21173	±50 %	6.4.2018
	2018/21174		6.4.2018
	2018/21175	±15 %	6.4.2018
	2018/21176	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
	2018/21177	±15 %	6.4.2018
	2018/21178	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	2018/21179	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
	2018/21180	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
	2018/21181		6.4.2018
	2018/21171	±15 %	6.4.2018
	2018/21172	±23 %	6.4.2018
	2018/21173		6.4.2018

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
	2018/21174	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
	2018/21175	±50 %	6.4.2018
	2018/21176	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
	2018/21177	±15 %	6.4.2018
	2018/21178		6.4.2018
	2018/21179		6.4.2018
	2018/21180	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
	2018/21181	Määrittysrajan alitus	6.4.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA)	2018/21171		6.4.2018
	2018/21172		6.4.2018
	2018/21173		6.4.2018
	2018/21175		6.4.2018
	2018/21177		6.4.2018
	2018/21178		6.4.2018
	2018/21179		6.4.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2018/21171		6.4.2018
	2018/21172		6.4.2018
	2018/21173		6.4.2018
	2018/21174		6.4.2018
	2018/21175		6.4.2018
	2018/21177		6.4.2018
	2018/21181		6.4.2018
*Mikroskooppinen tutkimus	2018/21173		17.4.2018

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 320931 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 16.4.2018, näytteet otettu 13.4.2018
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
23335	Vaunukankaan koulu, sisäpiha SJ 1/1, villa
23336	SJ 1/2, puu
23337	SJ 2, puu
23338	SJ 3, puu, villa
23339	SJ 4, puu, villa
23340	SJ 5, puu, villa
23341	SJ 6, puu, villa
23342	SJ 8 / SJ 7, puu

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	23335	23336	23337	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	3600	<100	10000	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	29000	~19000	680000	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	65000	690000	130000	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	79000	1100000	120000	<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					

Määrittäminen	Yksikkö	23338	23339	23340	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	>2500000	400000	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	>2500000	410000	990	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	190000	580000	180	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	130000	470000	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				Kts. laus.	

Määrittäminen	Yksikkö	23341	23342	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	<100	100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	>2500000	92000	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	45000	>1500000	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	30000	>1500000	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus				

 Akkreditointi ei koske lausuntoa.
 Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen 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

Mikrobien määrittämiss raja 100 pmy/g.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 23335 / SJ 1/1

Villa; tummahko

THG: aktinomykeetit^{oo} 3 600 pmy/g

DG18: 65% Engyodontium^o, 24% Penicillium^{ooo}, 7% Cladosporium^{ooo}, 3% muu home, 1%

Aspergillus sydowii^{oo}/versicolor^{oo}

M2A: 72% Engyodontium^o, 17% Penicillium^{ooo}, 5% Paecilomyces^{oo}, 3% Acremonium^{oo}, 2% muu home

Näyte 23336 / SJ 1/2

Puu; musta, märkä

THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittämiss rajan

DG18: 86% Acremonium^{oo}, 10% Penicillium^{ooo}, 4% muu home, <1% Oidiodendron^o ja Aspergillus sydowii^{oo}/versicolor^{oo}

M2A: 45% Exophiala^o, 37% Acremonium^{oo}, 9% Penicillium^{ooo}, 9% muu home

Näyte 23337 / SJ 2

Puu; pinta tumma

THG: aktinomykeetit^{oo} 10 000 pmy/g

DG18: 85% Penicillium^{ooo}, 8% Aspergillus sydowii^{oo}/versicolor^{oo}, 8% muu home

M2A: 89% Penicillium^{ooo}, 6% Aspergillus sydowii^{oo}/versicolor^{oo}, 4% Sphaeropsidales^o, 2%

Phoma^o, <1% Acremonium^{oo}

Näyte 23338 / SJ 3

Puu; pinta tumma, Villa; tumma

THG: aktinomykeetit^{oo} > 2 500 000 pmy/g

DG18: 47% Penicillium^{ooo}, 32% Trichoderma^{oo}, 16% Aspergillus sydowii^{oo}/versicolor^{oo}, 5% Aspergillus^{ooo}

M2A: 85% Penicillium^{ooo}, 8% Aspergillus ryhmä usti^{oo}, 8% Trichoderma^{oo}

Näyte 23339 / SJ 4

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Puu; pinta tumma, Villa; tumma

THG: aktinomykeetit^{°°} 400 000 pmy/g

DG18: 38% Engyodontium[°], 36% steriili home, 9% Aspergillus sydowii^{°°/versicolor^{°°}}, 7% Aspergillus^{°°°}, 5% Cladosporium^{°°°}, 3% hiiva, 2% Penicillium^{°°°}

M2A: 47% Sphaeropsidales[°], 15% Phoma[°], 13% Engyodontium[°], 11% Acremonium^{°°}, 6% Aspergillus sydowii^{°°/versicolor^{°°}}, 6% Penicillium^{°°°}, 2% muu home, <1% Aspergillus ochraceus^{°°}

Näyte 23340 / SJ 5

Puu; pinta tumma/musta

Näytteen mikroskooppisessa tutkimuksessa havaittiin runsaasti sienirihmastoja (osin kuivunutta) ja sieni-itiöitä.

Villa; tummahko

THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittämissä rajoissa

DG18: 100% Penicillium^{°°°}

M2A: 100% Penicillium^{°°°}

Näyte 23341 / SJ 6

Puu; pinta tumma/musta, Villa; tumma

THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittämissä rajoissa

DG18: 74% muu home, 10% Aspergillus^{°°°}, 6% Penicillium^{°°°}, 6% hiiva, 4% Aspergillus sydowii^{°/versicolor^{°°}}

M2A: 88% Aureobasidium, 12% Penicillium^{°°°}

Näyte 23342 / SJ 8/SJ 7

Puu; tumma/musta

THG: aktinomykeetit^{°°} 100 pmy/g

DG18: ~ 95% Acremonium^{°°}, lisäksi Penicillium^{°°°}, muu home

M2A: ~ 95% Penicillium^{°°°}, ~ 5% Exophiala[°]

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	KVYVY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Aktinomykeetit ^o	2018/23335	±15 %	16.4.2018
	2018/23336	Määrittysrajan alitus	16.4.2018
	2018/23337	±15 %	16.4.2018
	2018/23338	±15 %	16.4.2018
	2018/23339	±15 %	16.4.2018
	2018/23340	Määrittysrajan alitus	16.4.2018
	2018/23341	Määrittysrajan alitus	16.4.2018
	2018/23342		16.4.2018
*Bakteerit	2018/23335	±15 %	16.4.2018
	2018/23336	±15 %	16.4.2018
	2018/23337	±15 %	16.4.2018
	2018/23338	±15 %	16.4.2018
	2018/23339	±15 %	16.4.2018
	2018/23340	±50 %	16.4.2018
	2018/23341	±15 %	16.4.2018
	2018/23342	±15 %	16.4.2018
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2018/23335	±15 %	16.4.2018
	2018/23336	±15 %	16.4.2018
	2018/23337	±15 %	16.4.2018
	2018/23338	±15 %	16.4.2018
	2018/23339	±15 %	16.4.2018
	2018/23340	±50 %	16.4.2018
	2018/23341	±15 %	16.4.2018
	2018/23342	±15 %	16.4.2018
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2018/23335	±15 %	16.4.2018
	2018/23336	±15 %	16.4.2018
	2018/23337	±15 %	16.4.2018
	2018/23338	±15 %	16.4.2018
	2018/23339	±15 %	16.4.2018
	2018/23340	±50 %	16.4.2018
	2018/23341	±15 %	16.4.2018
	2018/23342	±15 %	16.4.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	2018/23335		16.4.2018
	2018/23336		16.4.2018
	2018/23337		16.4.2018
	2018/23338		16.4.2018
	2018/23338		16.4.2018

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
	2018/23339		16.4.2018
	2018/23340		16.4.2018
	2018/23341		16.4.2018
	2018/23342		16.4.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2018/23335		16.4.2018
	2018/23336		16.4.2018
	2018/23337		16.4.2018
	2018/23338		16.4.2018
	2018/23339		16.4.2018
	2018/23340		16.4.2018
	2018/23341		16.4.2018
	2018/23342		16.4.2018
*Mikroskooppinen tutkimus	2018/23340		26.4.2018

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 320933 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 16.4.2018, näytteet otettu 13.4.2018
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanén

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
23346	Vaunukankaan koulu UJ 1, villa, puu
23347	UJ 2, villa, puu
23348	UJ 3, villa
23349	UJ 4, puu
23350	UJ 5, puu
23351	UJ 7, puu
23352	UJ 8, puu
23353	UJ 9, puu
23354	UJ 10, puu

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	23346	23347	23348	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	1500	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	38000	2600	270	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	100000	9100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	96000	5900	100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.		
*Mikroskooppinen tutkimus					

Määrittäminen	Yksikkö	23349	23350	23351	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	<100	<100	7300	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	79000	360	55000	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	1400	270	6600	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	1100	360	5900	<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	23352	23353	23354	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	<100	20000	180	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	200000	1400000	450	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	130000	520000	14000	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	110000	480000	900	<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					

 Akkreditointi ei koske lausuntoa.
 Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen 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

Tämä seloste korvaa aiemman 4.5.2018 päivätyn 18-8846#1 selosteen lähetteellä olleen virheellisen näytteenottoaikan vuoksi. Pyydän hävittämään aiemman selosteen.

Mikrobien määrittämiss raja 100 pmy/g.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 23346 / UJ 1

Puu; pinta tumma, vesivauriojälkiä, (Sinistäjäsieni?)

THG: aktinomykeetit^{oo} 1500 pmy/g

DG18: 100% Penicillium^{ooo}

M2A: 97% Penicillium^{ooo}, 3% muu home

Näyte 23347 / UJ 2

Puu; tummahko/harmaa (kylästettyä puuta?), valkoisia laikkuja

THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittämiss rajan

DG18: 93% Penicillium^{ooo}, 3% Aspergillus sydowii^{oo}/versicolor^{oo}, 2% hiiva, 2% muu home

M2A: 92% Penicillium^{ooo}, 6% Aspergillus sydowii^{oo}/versicolor^{oo}, 2% muu home

Näyte 23348 / UJ 3

Villa: ei huomauttamista

THG/aktinomykeetit^{oo} alle määrittämiss rajan

DG18: alle määrittämiss rajan

M2A: 100% Acremonium^{oo} (1 pesäke)

Näyte 23349 / UJ 4

Puu; pinta tumma, (Sinistäjäsieni?)

THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittämiss rajan

DG18: 100% Penicillium^{ooo}

M2A: 100% Penicillium^{ooo}

Näyte 23350 / UJ 5

Puu; Pinta tumma, mustia värimuutoksia, (Sinistäjäsieni?)

Näytteen mikroskooppisessa tutkimuksessa havaittiin runsaasti sienirihmastoja (osin kuivunutta) ja sieni-itiöitä. Tämä saattaa viitata kuivuneeseen, vanhaan vaurioon.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

THG: aktinomykeetit^{°°} alle määritysrajan
DG18: 100% Penicillium^{°°°}
M2A: 100% Penicillium^{°°°}

Näyte 23351 / UJ 7

Puu; pinta tumma/musta

THG: aktinomykeetit^{°°} 7300 pmy/g
DG18: 47% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}, 16% Penicillium^{°°°}, 14% Chaetomium^{°°}, 12% Sphaeropsidales[°], 4% Eurotium[°], 3% Aspergillus^{°°°}, 3% muu home, 1% Engyodontium[°] (1 pesäke)
M2A: 49% Sphaeropsidales[°], 17% Chaetomium^{°°}, 15% Penicillium^{°°°}, 11% Aspergillus^{°°°}, 8% muu home

Näyte 23352 / UJ 8

Puu; pinta tumma

THG: aktinomykeetit^{°°} alle määritysrajan
DG18: 100% Penicillium^{°°°}
M2A: 100% Penicillium^{°°}

Näyte 23353 / UJ 9

Puu; pinta tumma, (Sinistäjäsieni?)

THG: aktinomykeetit^{°°} 20 000 pmy/g
DG18: 90% Penicillium^{°°°}, 10% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}
M2A: 83% Penicillium^{°°°}, 10% muu home, 6% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}

Näyte 23354 / UJ 10

Puu; pinta tumma

THG: aktinomykeetit^{°°} 180 pmy/g
DG18: 91% Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°], 5% hiiva, 2% Eurotium[°], 1% Penicillium^{°°°}, 1% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°} (1 pesäke)
M2A: 50% Sporobolomyces[°], 40% Penicillium^{°°°}, 10% Eurotium[°] (1 pesäke)

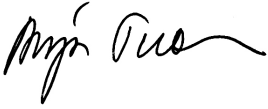
Merkintöjen selitykset:

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

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

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

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)



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 (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

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämyspvm.
*Aktinomykeetit ^o	2018/23346	±23 %	16.4.2018
	2018/23347	Määrittäysrajan alitus	16.4.2018
	2018/23348	Määrittäysrajan alitus	16.4.2018
	2018/23349	Määrittäysrajan alitus	16.4.2018
	2018/23350	Määrittäysrajan alitus	16.4.2018
	2018/23351	±15 %	16.4.2018
	2018/23352	Määrittäysrajan alitus	16.4.2018
	2018/23353	±15 %	16.4.2018
	2018/23354	±50 %	16.4.2018
*Bakteerit	2018/23346	±15 %	16.4.2018
	2018/23347	±23 %	16.4.2018
	2018/23348	±50 %	16.4.2018
	2018/23349	±15 %	16.4.2018
	2018/23350	±50 %	16.4.2018
	2018/23351	±15 %	16.4.2018
	2018/23352	±15 %	16.4.2018
	2018/23353	±15 %	16.4.2018
	2018/23354	±50 %	16.4.2018
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2018/23346	±15 %	16.4.2018
	2018/23347	±15 %	16.4.2018
	2018/23348	Määrittäysrajan alitus	16.4.2018
	2018/23349	±23 %	16.4.2018
	2018/23350	±50 %	16.4.2018
	2018/23351	±15 %	16.4.2018
	2018/23352	±15 %	16.4.2018
	2018/23353	±15 %	16.4.2018
	2018/23354	±15 %	16.4.2018
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2018/23346	±15 %	16.4.2018
	2018/23347	±15 %	16.4.2018
	2018/23348		16.4.2018
	2018/23349	±23 %	16.4.2018
	2018/23350	±50 %	16.4.2018
	2018/23351	±15 %	16.4.2018
	2018/23352	±15 %	16.4.2018
	2018/23353	±15 %	16.4.2018
	2018/23354	±50 %	16.4.2018

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	2018/23346		16.4.2018
	2018/23347		16.4.2018
	2018/23348		16.4.2018
	2018/23349		16.4.2018
	2018/23350		16.4.2018
	2018/23351		16.4.2018
	2018/23352		16.4.2018
	2018/23353		16.4.2018
	2018/23354		16.4.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2018/23346		16.4.2018
	2018/23347		16.4.2018
	2018/23349		16.4.2018
	2018/23350		16.4.2018
	2018/23351		16.4.2018
	2018/23352		16.4.2018
	2018/23353		16.4.2018
*Mikroskooppinen tutkimus	2018/23354		16.4.2018
	2018/23350		26.4.2018