

Mestaritoiminta Oy

Oinaskadun koulu

Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, REV A

REVISIO			
Merkki	Muutos/Lisäys	Päivämäärä	Nimi
A	Muutos: Tiivistelmä ja toimenpidesuosituksset	13.3.2020	Teemu Roine ja Jussi Töyrylä
	Lisätty: porareikämittausten tulokset kohta 5.2.2		
	Lisätty: havainto liimapuupilareista, kohta 4.4.2		
	Lisätty: sokkelien jatkotutkimukset, kohta 4.2.1		
	Lisätty: Liikuntasalin alapohjan jatkotutkimukset, kohta 4.3.1.2		
	Lisätty: Kantavien väliseinien jatkotutkimukset, kohta 4.4.1		



4.9.2019

TIIVISTELMÄ

Kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksen eri rakenteet sekä niiden kosteustekninen ja mikrobiologinen kunto, jotta voidaan arvioida rakennuksen tulevia korjaus- ja perusparantamistarpeita kokonaisvaltaisesti. Tutkimusalueena oli koko rakennus pois lukien LVIS-järjestelmät. Tutkimus toteutettiin tekemällä riskiarvio olemassa olevien suunnitelmien perusteella, aistinvaraisesti paikan päällä sekä rakenneavauksin ja lukuisin eri mittaus- ja näytteenotomenetelmin.

Tutkimuksen kohteena oli Oinaskadun koulu Järvenpäässä osoitteessa Vanha yhdystie 25. Rakennus sijoittuu kostean maaperän alueelle. Rakennus on tehty reunavahvistetulle betonilaatalle. Ulkoseinät ovat puurunkoisia, alaosistaan tiiliverhoiltuja ja yläosista pysty-laudoitettuja. Vesikate on bitumikermiä.

Rakennuksen maankuivatusjärjestelmissä ei havaittu merkkejä puutteellisesta toiminnasta. Sokkelin korko on matala ja sokkelihalkaisun eriste on osin tuettu puumateriaalilla rakennustöiden yhteydessä. Sokkelissa käytetyt vanerit ja EPS-eristeet ovat mikrobivaurioituneet. Ilmayhteys sokkelihalkaisusta sisäilmaan todettiin koko koulun alueella, mikä todennäköisesti aiheuttaa epäpuhtauksien kulkeutumista huoneilmaan.

Talonmiehen asunnon sekä teknisen työn luokan alapohjassa on kaksoislaattarakenne ja laattojen välissä on mineraalivillaa. Mineraalivillassa ei todettu mikrobivaurioita. Muissa tiloissa alapohjarakenteena on maanvastainen ja alapuolelta lämmöneristetty kantavalaatta. Rakenteessa ei havaittu vaurioita tai merkittäviä puutteita sen kosteusteknisessä toimivuudessa.

Liikuntasalin joustolattiarakenteessa ei havaittu vaurioita. Sen sijaan kattorakenteita kannattelevat pilarit ovat alapäästään betonivalun sisässä ja liimapuisissa pilareissa on paikallisia kosteusvaurioita.

Ulkoseinien tuulettavuus on paikoitellen heikkoa johtuen siitä, että tiilimuurauksen takaisen tuuletusväli on täyttynyt osin laastipurseilla. Ulkoseinäavausten yhteydessä ei havaittu mikrobiperäistä hajua mutta tuulensuojalevyssä havaittiin runsaasti valumajälkiä sekä seinälevyjen kiinnitysnaulat ja hakaset ovat ruostevaurioituneet. Käsi-työluokan sekä kuvaamataidon luokan ulkoseinässä sadevedet ovat kastelleet ulkoseinän alaosan ikkunan alapuolelta pahoin ja rakenteet ovat mikrobivaurioituneet. Ulkoseinistä otetuissa materiaalinäytteissä todettiin mikrobivaurioita eristemateriaalissa ja alajuoksupuissa. Aistinvaraisesti arvioituna alajuoksupuissa oli laajasti silmin havaittavia vaurioita.

Kiinteistön vesikate on bitumihuopaa ja sen todettiin olevan pääosin hyväkuntoinen. Yläpohjassa ei havaittu vuotojälkiä eikä yläpohjaeristeissä todettu mikrobivaurioita.

Ikkunat ovat alkuperäisiä puuikkunoita ja varsinkin eteläseinustalla niissä todettiin kosteuden aiheuttamia vaurioita. Ikkunapeltien kittaukset ovat puutteelliset ja epätiiviiistä liittymäkohdista pääsee sadevesi kulkeutumaan rakenteisiin. Merkkiainekoikeissa todettiin ikkunaliittymät epätiiviksi.

Kiinteistön väliseinien alaosissa havaittiin käytöstä johtuvia paikallisia kosteusvaurioita seinälevyjen alaosissa sekä mineraalivilloissa.

Koulurakennuksen lattia- ja seinäpinnoitteet ovat pääosin tyydyttävässä kunnossa. Lisätutkimuksissa todettiin talonmiehen asunnon tiloissa lattian muovimatoissa 2-etyyliheksanolipitoisuuksien olevan koholla. Liikuntasalin peseytymistilojen lattiakaadot ovat heikot ja vesi pääsee kulkeutumaan pukeutumistiloihin.

Rakennuksen ilmanvaihto on tutkimusten mukaan pääosin riittävää lukuun ottamatta talonmiehen asunnon tiloja, joissa ilmanvaihto on henkilömäärään nähden riittämätön.

4.9.2019

YHTEENVETO TOIMENPIDESUOSITUKSISTA

- Maanvastaisten seinien vierustoilta poistetaan hienojakoinen maa-aines ja seinien ulkopuolelle lisätään min. 0,5 m levyinen sorakaista. Uusittavan maa-aineksen pinta kallistetaan rakennuksesta poispäin. Samalla lasketaan maanpintaa.
- Sokkelin mikrobivaurioituneet materiaalit uusitaan. Sokkelin ulkokuori vedeneristetään. Liikuntasauvojen vanerit poistetaan ja liikuntasauvoihin asennetaan saumausmassa.
- Ulkoseinien alaosat alajuoksuineen uusitaan. Samalla poistetaan sokkelihal- kaisun ja huoneilman välinen ilmayhteys sekä suljetaan ilmavuodot lattia-ulkoseinäliittymistä.
- Etelä-lounas suuntaan olevien U:n päätyjen ulkoseinät uusitaan kokonaisuudessaan.
- Liikuntasalin ulkoseinän eristevillat ja levytykset uusitaan kokonaisuudessaan.
- Liimapuupilarien alaosat puhdistetaan ja kosteussuojataan.
- Kaikki vaurioituneet ikkunat, apukarmit, tilkkeet ja pellit/listat yms. uusitaan.
- Väliseinien alaosien seinälevyt suositellaan purettavaksi 600 mm korkeuteen ja aistinvaraisesti tummuneet materiaalit suositellaan poistettavaksi. Villat suositellaan uusittavaksi joka tapauksessa.
- Talonmiehen asunnossa olevat välikatot puhdistetaan ja tarpeettomat eristevillat poistetaan.
- Talonmiehen asunnon IV-järjestelmä uusitaan vastaamaan tilojen käyttöä.
- Talonmiehen asunnon vaurioituneet muovimatot ja tasoitteet poistetaan
- Talonmiehen asunnossa olevat ilmoitustaulut uusitaan
- LVV -kuntotutkimuksessa esitetyt toimenpidesuosittukset suositellaan otettavaksi huomioon.

Tässä tutkimusraportissa olevat korjaussuosittukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.

4.9.2019

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ.....	2
YHTEENVETO TOIMENPIDESUOSITUKSISTA.....	3
1 YHTEYSTIEDOT.....	6
1.1 Tilaaja.....	6
1.2 Tutkittava kohde.....	6
1.3 Tutkimuksen tekijät.....	6
2 TUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT.....	7
2.1 Tutkimuksen tausta.....	7
2.2 Tutkimuksen tarkoitus.....	7
2.3 Tutkimuksen rajaus.....	7
2.4 Tutkimuksen ajankohta.....	7
2.5 Tutkimusmenetelmät.....	7
2.6 Käytetyt suunnitelmat ja asiakirjat.....	7
3 ARVIOITAVAN KOHTEEN LÄHTÖTIEDOT.....	8
3.1 Perustiedot.....	8
3.2 Raportoidut sisäilmaongelmat.....	8
3.3 Olemassa olevat tutkimukset.....	9
3.4 Tiedossa olevat korjaukset.....	9
4 RISKIARVIO JA TUTKIMUSSUUNNITELMA.....	10
4.1 Maarakenteet.....	10
4.1.1 Rakennuksen vierustat.....	10
4.1.2 Salaojat.....	12
4.1.3 Sadevesijärjestelmät.....	14
4.2 Perustukset.....	15
4.2.1 Anturat ja perustus-/sokkelirakenteet.....	15
4.3 Alapohjat.....	25
4.3.1 Alapohjarakenteet.....	25
4.3.1.1 Alapohjarakenne AP1, alapohjat yleisesti.....	26
4.3.1.2 Alapohjarakenne AP2, liikuntasalin lattia.....	27
4.3.1.3 Alapohjarakenne AP3, teknisen työn lattia.....	30
4.3.1.4 Alapohjarakenne AP4, pihavarasto ja sisäänkäyntitasot.....	33
4.3.1.5 Alapohjarakenne AP5, kerhotilan lattia.....	33
4.4 Runko.....	36
4.4.1 Kantavat väliseinät.....	36
4.4.2 Pilarit.....	43
4.4.3 Välipohjat.....	45
4.4.4 Liikuntasaumamat.....	46
4.5 Julkisivut.....	48

4.9.2019

4.5.1	Ulkoseinät.....	48
4.5.2	Ikkunat ja ulko-ovet.....	56
4.5.3	Parvekkeet, katokset ja ulkotasot.....	61
4.6	Yläpohja ja vesikatto.....	62
4.6.1	Yläpohja- ja vesikattorakenteet.....	62
4.6.1.1	Yläpohjarakenne YP1, rakennuksen matala osa.....	64
4.6.1.2	Yläpohjarakenne YP2, liikuntasalin ja IV-konehuoneen katto.....	65
4.6.2	Räystäät ja syöksytorvet.....	68
4.7	Kevyet väliseinät.....	70
4.7.1	VS2.....	70
4.7.2	VS3.....	71
4.7.3	VS4.....	72
4.7.4	VS5.....	73
4.7.5	VS6.....	73
4.8	Pintarakenteet.....	76
4.8.1	Lattiapinnat.....	76
4.8.2	Sisäkattopinnat.....	80
4.8.3	Seinäpinnat.....	83
4.8.4	Märkätilat.....	84
4.9	Muut havainnot.....	87
4.10	Ilmanvaihto.....	88
4.10.1	Ilmanvaihtotapa ja palvelualueet (liikuntasali).....	89
4.10.1.1	Tuloilmakammio.....	90
4.10.1.2	Suodattimet.....	91
4.10.2	Ilmanvaihtotapa ja palvelualueet (Luokkatilat).....	93
4.10.3	Ilmanvaihtotapa ja palvelualueet (eskaritilat).....	95
5	Mittaustulokset.....	97
5.1	Olosuhdemittaukset.....	97
5.1.1	Paine-erojen mittaus.....	97
5.1.2	Hiilidioksidipitoisuuksien mittaus.....	99
5.2	Kosteusmittaukset.....	102
5.2.1	Pintakosteuskartoitus.....	102
5.2.2	Porareikämittaukset.....	104
5.3	Rakenteiden tiiveysmittaukset.....	106
5.3.1	Merkitäinekokeet.....	106
5.4	PAH-materiaalinäytteet.....	110
6	Talonmiehen asunnon lisätutkimukset.....	111
7	PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET.....	113

4.9.2019

1 YHTEYSTIEDOT

1.1 Tilaaja

Mestari toiminta Oy
Leena Hogg
Kiinteistömestari, sisäympäristöratkaisut

1.2 Tutkittava kohde

Oinaskadun koulu
Vanha yhdystie 25, 04430 Järvenpää

1.3 Tutkimuksen tekijät

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Rakennusterveys ja sisäilmasto

Marja Kansikas, Ins. AMK, RTA
Projektipäällikkö
marja.kansikas@fcg.fi

Kari Junno
Kuntotutkija
kari.junno@fcg.fi

Jussi Töyrylä
Kuntotutkija
jussi.toyryla@fcg.fi

Teemu Linnakoski
LVI-asiantuntija
teemu.linnakoski@fcg.fi

Teemu Roine
rakennusterveysasiantuntija
teemu.roine@fcg.fi

Tarkastaja

Kasper Käyhkö, DI
Rakennusfysiikan asiantuntija
kasper.kayhko@fcg.fi

4.9.2019

2 TUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT

2.1 Tutkimuksen tausta

Rakennuksessa on lähtötietojen mukaan koettu sisäilmaongelmia. Tilaaja on käynnistänyt selvityksen ongelmien löytämiseksi. Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus tehtiin aiemmin valmistuneen rakenneteknisen riskiarvion jatkoksi.

2.2 Tutkimuksen tarkoitus

Kuntotutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakenteiden ja rakennusmateriaalien kunto. Lisäksi arvioitiin rakenteiden ja rakennusosien vaikutusta sisäilman laatuun.

2.3 Tutkimuksen rajaus

Tutkimus koskee koko rakennusta.

2.4 Tutkimuksen ajankohta

Riskiarvio tehtiin helmi- ja maaliskuun 2019 aikana. Ensimmäinen kohdekäynti tehtiin 13.3.2019. Paine-ero ja hiilidioksidimittaukset suoritettiin viikoilla 21-22. Rakennetekniset tutkimukset suoritettiin viikolla 24. Jatkotutkimukset tehtiin helmikuussa ja maaliskuussa vuonna 2020.

2.5 Tutkimusmenetelmät

- Rakenteiden rakennusfysikaalinen riskiarvio olemassa olevien suunnitelmien perusteella
- Aistinvaraiset arviot paikan päällä
- Rakenneavaukset
- Materiaalinäytteiden ottaminen
 - mikrobinäytteet suoraviljelyyn
 - veden- ja kosteuseristemateriaalien hiilivedyt (PAH)
- Ilmanvaihdon tarkastelu
 - aistinvaraiset arviot
 - paine-eromittaukset
 - hiilidioksidimittaukset
- Kosteusmittaukset
 - pintakosteuskartoitus ja porareikämittaukset
- Rakenteiden ja rakenneliitosten tiiveyden mittaaminen merkkiainekokein

2.6 Käytetyt suunnitelmat ja asiakirjat

- Rakennus- ja rakennekuvat vuodelta 1989
- Arkkitehtikuvat vuodelta 1989
- Riskiarvio ja tutkimussuunnitelma FCG STE

4.9.2019

3 ARVIOITAVAN KOHTEEN LÄHTÖTIEDOT

3.1 Perustiedot

Oinaskadun koulu on rakennettu vuosina 1989-1990. Rakennuksen pinta-ala on noin 2500 neliötä. Rakennus on pääosin yhdessä kerroksessa liikuntasalin yhteydessä, rakennuksen korkeassa osassa sijaitsevaa IV-konehuonetta lukuun ottamatta.

Rakennus on harjakattoinen, puurunkoinen ja perustettu reunoiltaan jäykistetyille laatalle. Alapohjat ovat maanvaraista teräsbetonilaatta. Yläpohja on tuulettuva, vesikatteena toimii bitumikermi. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.



Kuva 1. Ilmakuva koulurakennuksesta.

3.2 Raportoidut sisäilmaongelmat

Koulun käyttäjät ovat raportoineet huonosta sisäilman laadusta ensimmäisiä kertoja syksyllä 2017. Lisäksi viime aikoina on raportoitu, että sisäilman laatua on huonontanut myös ajoittainen voimakas viemärin haju.

4.9.2019

3.3 Olemassa olevat tutkimukset

- Terveystarkastajan tarkastuspöytäkirja, 10.6.2011
- Perusselvitys 25.10.2018
- Olosuhteiden pitkäaikaismittaukset 11/2017 ja 11/2018

3.4 Tiedossa olevat korjaukset

- Alun perin talonmiehen asuntona toimineen osan muuttaminen kerhotilakäyttöön vuonna 1997.
- Opettajanhuoneeseen kohdistuneet muutostyöt vuonna 2004.
- Keittiötilojen remontti kesällä vuonna 2018:
 - Lattian pinnoitus ja keittiökoneiden vaihto.
 - Pohjaviemäreiden muutostyöt koneiden vaihdon ja koneiden uusien paikkojen vuoksi.
 - Töiden yhteydessä havaittu betonilaatan yllättävä paksuus.
 - Purkutöiden yhteydessä todettu seinissä riskirakenteita, jotka poistettiin / kunnostettiin.
 - Keittiön ilmanvaihtoon tehtiin muutoksia ja parannuksia.

4.9.2019

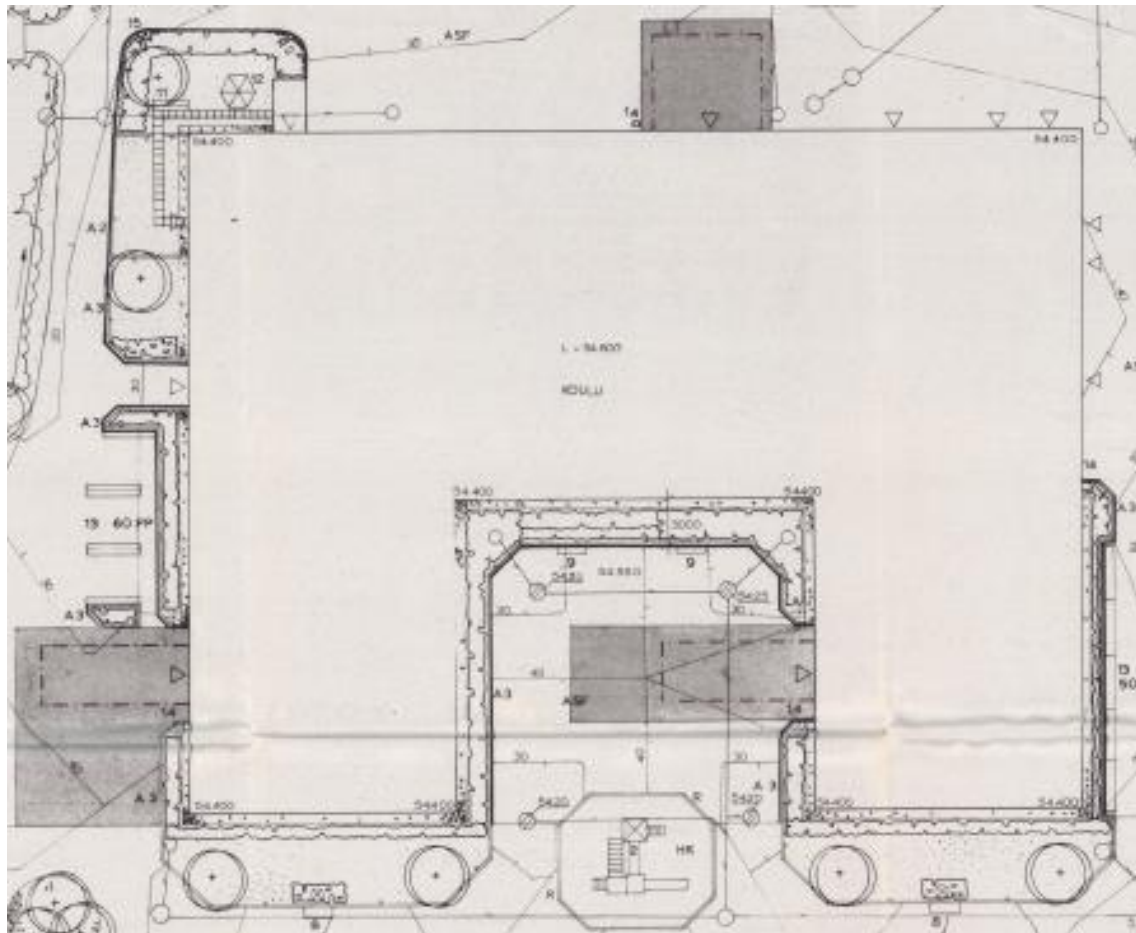
4 RISKIARVIO JA TUTKIMUSSUUNNITELMA

4.1 Maarakenteet

4.1.1 Rakennuksen vierustat

Sijainti

Rakennusta ympäröivä piha-alue on pääosin asfaltoitu ja suunnitelmien mukaan kallistettu rakennuksesta poispäin. Eteläpuolella ja lounaisnurkalla on istutettu kasveja rakennuksen vierustoille. Pihasuunnitelman mukaan rakennuksen ja istutusten väliin on jätetty tilaa (ks. kuva alla).



Kuva 2. Pihasuunnitelmassa näkyy rakennuksen vierustojen istuksia ja pystysalaojakaistale.

Riskiärvio

- Rakennuksen vierustäytön huonosti läpäisevä maa-aines ja liian lähellä seinää olevat istutukset hidastavat kosteuden siirtymistä pois rakennuksen vierustalta ja lisäävät näin ollen ulkoseinä-rakenteen alaosan kosteuskuormaa.
- Ongelmat (esim. routavauriot) ja mahdollisesti virheellisesti kallistettu maanpinta seinien vierustoilla voivat aiheuttaa perustus-, alapohja- tai ulkoseinä-rakenteiden vaurioita.

4.9.2019

- Talviaikaan lumivallit rakennuksen seinustoilla aiheuttavat kosteuskuormaa perustus- ja ulkoseinärakenteisiin ja estävät tuulettumisen tukkimalla tiili-muurauksen alaosan ilmankulkuaukot.
- Routasuojasta ei välttämättä ole asennettu asianmukaisesti rakennuksen vierustoille. Suojauksen puuttuessa on riskinä mm. salaoja- ja sadevesiputkien vaurioituminen. Rakennusta kohti kaatavat routasuojaukset taas lisäävät perustusten kosteuskuormitusta.

Tutkimukset ja havainnot

Tutkimuksessa havainnoitiin rakennuksen vierustoja aistinvaraisesti. Rakennuksen vierustäyttöjen todettiin olevan hienoa maa-ainesta, joka ei täytä kapillaarikatkolta vaadittavia ominaisuuksia. Sisäänkäyntikatosten kohdalla maan pinnan korko on ympäristöä alempana ja katoksen alla oleva laatoitus täyttyy keväisin vedellä lumien sulamisaikaan.

Pääsisäänkäynnin ja liikuntasalin edustalla piha on asfaltoitu. Asfaltin ja sokkelin liitos vaikutti tiiviiltä. Muilla seinustoilla sokkelin vieressä on kiveys ja multapenkki istutuksineen. Tutkimuksissa ei havaittu sokkelia vasten kosteuseristystä tai lämmöneristettä.



Kuva 3. Sokkelin vierustalla kapea kivetyks ja istutusalue.

4.9.2019

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Sokkelin ja asfaltin liitos liikuntasalin kohdalla on toteutettu pääosin tiiviisti, joten pintavedet eivät pääse valumaan sokkelin ja asfaltin välistä maaperään.

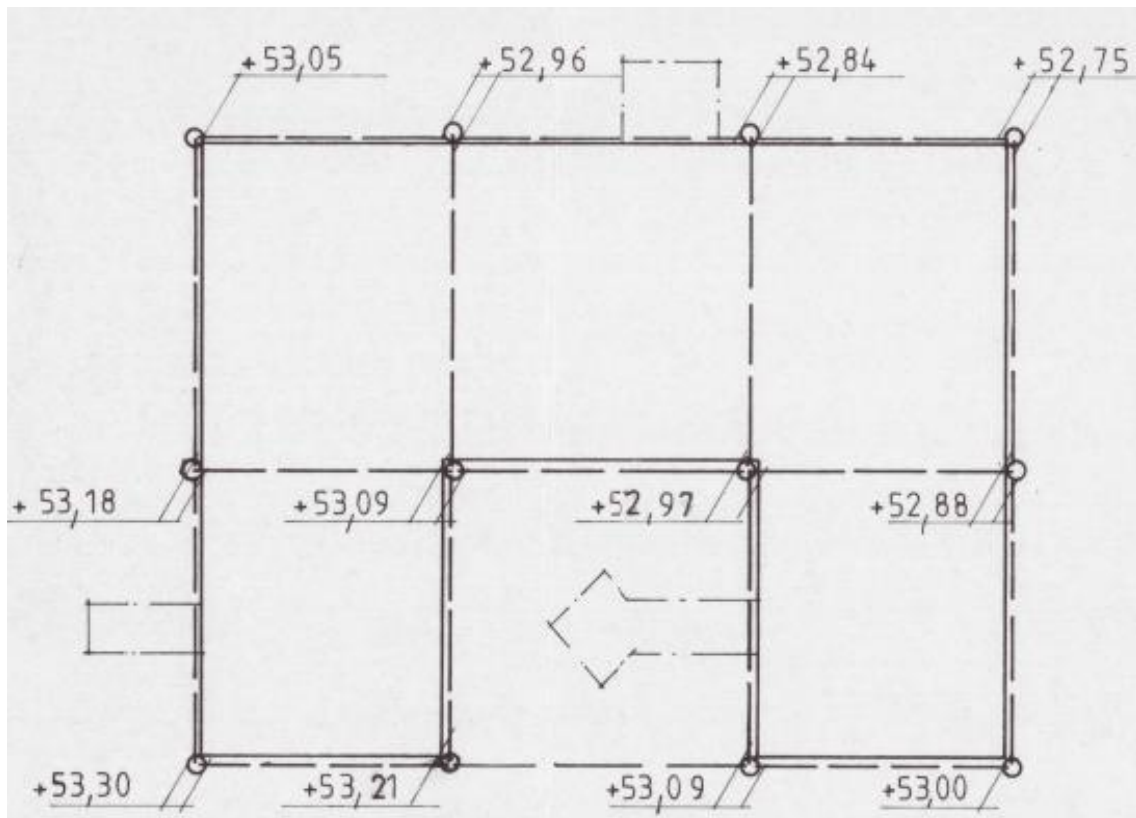
Multapenkit ja istutukset rakennuksen seinän vierustalla sekä kosteus- ja lämmöneristyksen puutteet, lisäävät sokkelin kosteusrasitusta merkittävästi. Märkä hienojakoinen aines siirtää kosteutta jatkuvasti sokkelirakenteeseen. Kosteusrasituksen aiheuttamat vauriot ilmenevät mm. sokkelin ulkopinnan alareunan halkeiluna ja sokkelin lämmöneristeen mikrobivaurioina.

Multapenkit ja istutukset sekä muu hienojakoinen kapillaarisesti kosteutta nostava maa-aines poistetaan sokkelivierustoilta maantasausten yhteydessä. Uusittavan maa-aineksen pinta kallistetaan rakennuksesta poispäin.

4.1.2 Salaojat

Sijainti

Salaojat kiertävät rakennusta perustusten alapinnan koron alapuolella jäljempänä olevan kuvan mukaisesti. Salaojat ovat asennettu rakennusaikana ennen täyttötöitä ja niiden ympärillä on suunnitelmien mukaan käytetty minimissään 100 mm kerros salaojasoraa.



Kuva 4. Salaojat kiertävät rakennusta ulkoseinälinjojen ulkopuolella, jonka lisäksi osa putki-linjoista on vedetty rakennuksen alta.

4.9.2019

Riskiarvio

- Salaojien puuttuminen, toimimattomuus tai väärä korkeusasema anturaan nähden lisäävät perustusten kosteuskuormitusta.
- Salaojien toimimattomuus saattaa ilmetä rakennuksen sisätiloissa kosteusvauriona ja sitä kautta lämmöneristeiden, erityisesti alapohjarakenteen mineraalivillan, tai päällystemateriaalien vaurioina.
- Salaojaputket ovat saattaneet vaurioitua esimerkiksi maan routimisen tai juurien kasvamisen seurauksena.
- Salaojia ympäröivä tai rakennuksen pohjassa käytetty maatäyttö saattaa olla käyttöönsä sopimatonta ja siten aiheuttaa ongelmia routimalla tai nostamalla vettä rakennuksen alle kapillaarisesti.
- Rakennuksen vierustoilta saattaa puuttua pystysalaojituskerros, jonka tarkoituksena on estää seisovan veden kerääntyminen lähelle rakenteita.

Tutkimukset ja havainnot

Tutkimuksen perusteella rakennuksen vierustoilta puuttuu pääosin pystysalaojittava maa-aineskerros (sora).

Tutkimuksissa salaojakaivojen kansia avattiin ja mitattiin veden pinnan korkeus suhteessa lattian pintaan. Salaojakaivoissa ei näkynyt merkkejä, että vedenpinta olisi ollut korkeammalla kuin nyt mitatulla tasolla. Piha-alueilla vedenpinnan korkeus oli n. 1,5 m lattiapinnan alapuolella ja asfaltoidulla alueella hieman alempana n. 1,9 m. Alla muutama kuva avatuista salaojakaivojen kansista.



Kuva 5. Sisäpiha-alueen salaojakaivot pääosin siistissä kunnossa eikä merkkejä toimimattomuudesta.

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Salaojakaivoihin tehtyjen tarkastuksien perusteella ei havaittu vaurioita tai puutteita. Tarkastuskaivojen sijainti vastasi suunnitelmia.

4.9.2019

Sokkelin vierustalla oleva pystysalaojan maa-aines on silmämääräisesti arvioiden huonosti vettäläpäisevää, eikä se täytä salaojasoran rakeisuusvaatimuksia. Näin ollen pystysalaojituskerros voi toimia rajoittuneesti.

Rakennusta ympäröivä hienojakoinen pystysalaojituskerros tulisi korvata maa-aineksella, joka täyttää pystysalaojituskerroksen rakeisuusvaatimukset.

4.1.3 Sadevesijärjestelmät

Riski-arvio

- Sadevesijärjestelmän liitokset voivat olla epätiivitä ja vuotaa.
- Sadevesikaivojen lukumäärä piha-alueella ei välttämättä ole riittävä.
- Virheet tai puutteet sadevesijärjestelmässä voivat lisätä rakenteiden kosteuskuormaa.

Tutkimukset ja havainnot

Tutkimuksissa todettiin rakennuksen sisäänkäyntien edustojen korkotasot ongelmallisiksi. Rakennuksen käyttäjien mukaan lumien sulamisvedet kerääntyvät sisäänkäyntien edustan painaumaan ja vesi saattaa seisoa niissä pitkiäkin aikoja. Sadevesi lammikoituu lähelle rakennuksen sokkeliä pääsisäänkäynnin läheisyydessä. Maanpinta viettää nimellisesti rakennuksesta pois päin.



Kuva 6. Sisäänkäyntien korko on matala ja vedellä pääsy kynnyksrakenteisiin.

Kattovedet johdetaan putkistoon maan alle. Kattorännien liittymä vaikuttaa toimivalta myös talviaikana.

4.9.2019



Kuva 7. Sadevesijärjestelmä vaikuttaa toimivalta rännivesien osalta.

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

Syöksytorvien määrä ja vesien johtaminen sadevesijärjestelmään vaikutti toimivalta rakennuksen kokoon nähden.

Piha-alueen sadevesikaivojen määrä ja sijoittelu on osoittautunut puutteelliseksi maanpintojen kallistusten vuoksi. Lammikoitumista tapahtuu sisäänkäyntien läheisyyteen sekä piha-alueella. Piha-alueeseen kohdistuvien muutos- ja korjaustöiden yhteydessä maanpintoja muotoillaan vesien poisjohtamiseksi.

4.2 Perustukset

4.2.1 Anturat ja perustus-/sokkelirakenteet

Sijainti

Rakennus on perustettu reunavahvisteiselle laatalle ja suunnitelmista löytyy useita erilaisia perustusleikkauksia, joiden sijainnit ovat merkattu väreillä alla olevaan kuvaan. Kantavat ulkoseinän perustukset on korostettu punaisella ja oranssilla. Kantavien sisäseinien alapuoliset perustuksen osat on korostettu vaaleanpunaisella.

4.9.2019



Kuva 8. Reunavahvistettu laatta. Kuvassa korostettu väreillä erityyppiset perustus-seinäliittymät.

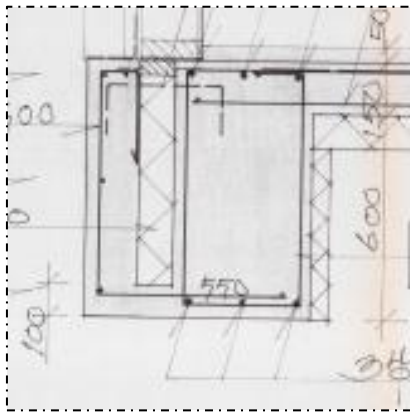
Rakenne

Rakennus on perustettu maanvaraisella ja maanvastaisella, keskiosiltaan 150 mm paksulle, reunavahvistetulla teräsbetonilaatalla. Perustuksen reunavahvisteet toimivat samalla anturana kantaville ulkoseinille ja sokkelirakenteena julkisivulle. Kantavien sisäseinien kohdalla laatta on valettu 100 mm paksummaksi (leikkaus g-g).

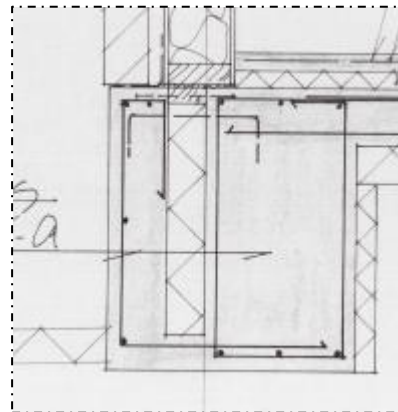
Rakennuksen korkeassa osassa (liikuntasali ja IV-konehuone) on rakennetta tuke-
massa liimapuiset pilarit kantavien seinärakenteiden lisäksi (leikkaukset k-k ja l-l).

Sokkelipalkin ja ulkoseinän liitokseen on asennettuna kosteuskatkona toimiva kermi, jonka päällä on alatukipuuna käytetty kestopuuta. Tuulensuojalevyn pintaa on asennettu kermi, jonka tarkoituksena on johtaa seinän tuuletustilaan päässyt vesi pois muurauksen alaosaan jätettyjen tuuletusreikien kautta.

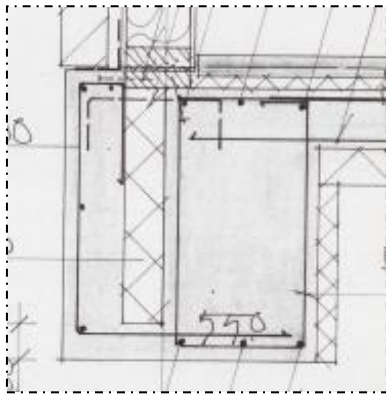
4.9.2019



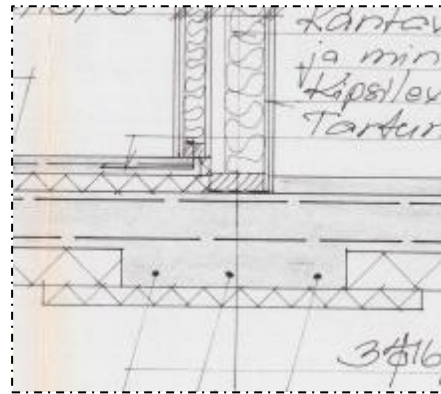
Kuva 9. Leikkaus a-a (kantavat ulkoseinät)



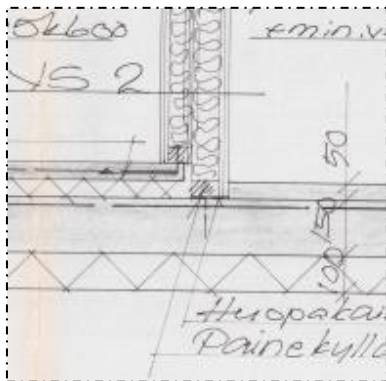
Kuva 10. Leikkaus b-b (talonmiehen asunto).



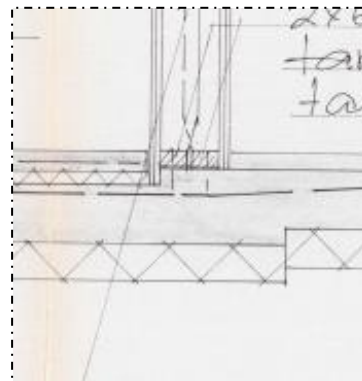
Kuva 11. Leikkaus c-c (teknisen tilan ulkoseinä).



Kuva 12. Leikkaus d-d (talonmiehen asunto).

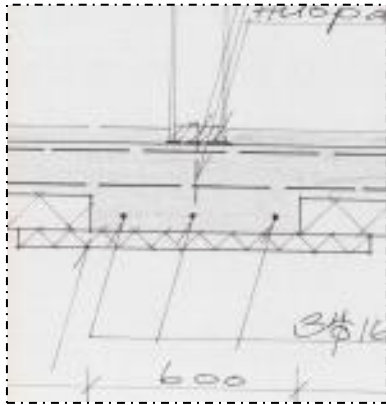


Kuva 13. Leikkaus e-e (talonmiehen asunto).

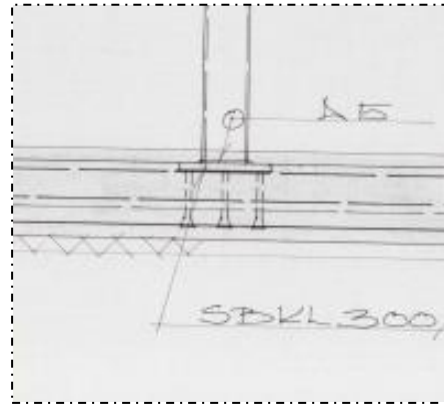


Kuva 14. Leikkaus f-f (tekninen tila).

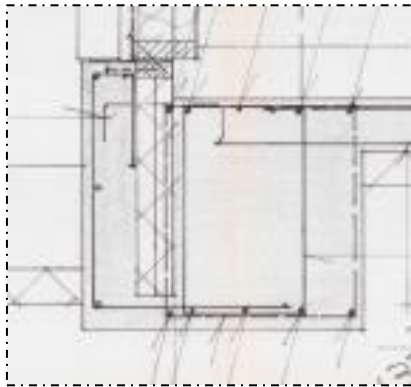
4.9.2019



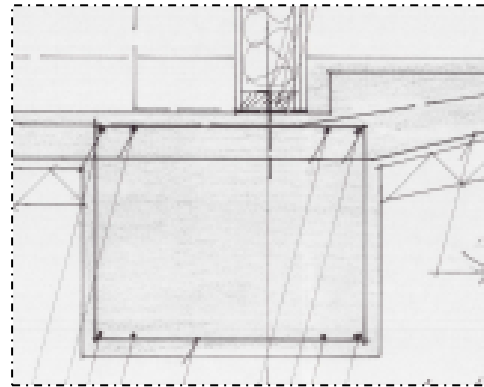
Kuva 15. Leikkaus g-g (kantavat sisäseinät pääosin)



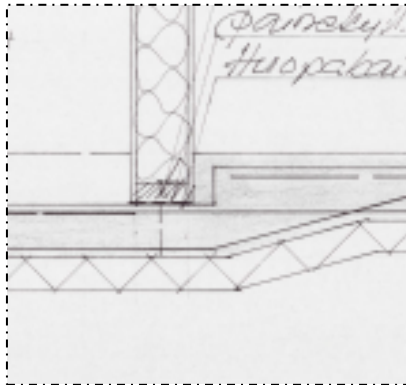
Kuva 16. Leikkaus h-h (teräspilari)



Kuva 17. Leikkaus k-k (liikuntasalin ulkoseinät ja liimapuupilarit).



Kuva 18. Leikkaus l-l (liikuntasalin käytävän puoleinen seinä)



Kuva 19. Leikkaus m-m (liikuntasalin päätyseinät)

Riskiarvio

- Jos anturaa ympäröivä maa-aines ei toimi kapillaarikatkona ja/tai salaojat eivät toimi, eikä anturan pinnassa ole kosteuseristettä, kosteus voi päästä nousemaan kapillaarisesti rakenteisiin. Ulkopuolelta ajan myötä betoniin siirtyvä kosteus saattaa kastella alapohjan eristeitä ja ulkoseinän alaosan rakenteita.

4.9.2019

- Rakenteen ollessa suunnitelmien mukainen, ulkoseinän tuulensuojakipsilevyt ovat suorassa kosketuksessa anturaan, samalla tasolla alaosan kestopuun alapinnan kanssa → kipsilevyn kosteusvaurion riski on suuri.
- Sokkelin halkaisusta voi olla ilmayhteys alapohjan eristekerrokseen (liikuntasalin, teknisten tilojen ja talonmiehen asunnon alueella).
- Maanpinnan yläpuolinen osa perustuksia voi olla huonossa kunnossa esimerkiksi raudoituksen päältä liian ohueksi jätetyn suojabetonikerroksen, betonin pakkasrapautumisen tai terästen korroosion takia.
- Kuvien mukaan seinien kipsilevyt ovat valettu rakennusaikana osin lattian sisään. Lattian pintamateriaalin ollessa tiivistä, saattaa ongelmaksi muodostua kosteuden muhuminen alapohjaliittymässä ja sitä kautta mikrobivaurioiden syntyminen rakenteeseen.

Tutkimukset ja havainnot

Kohdekäynnillä todettiin sokkelin ja ulkoseinärakenteen välissä olevan bitumikermi. Osassa rakennusta ulkoseinärakenteen alapuolinen sokkelin näkyvä osa on lähes olematon, eikä sokkelin yläreuna missään kohdassa ole 20 cm enempää maan pinnan yläpuolella (ks. kuva alla).

Sokkelin näkyvä pinta vaikuttaa silmämääräisesti arvioiden suhteellisen hyväkuntoiselta. Pintaan on jäänyt jonkin verran valunaikaisesta huonosta tiivistyksestä johtuvaa huokoisuutta ja pientä rapaamaa on havaittavissa etenkin sokkelin yläreunassa, kermin alapuolella. Sokkeliin on tehty liikuntasauvoja käyttämällä tilkemateriaalina vaneria.

Sokkelin (SK1) kuntoa tutkittiin aistinvaraisesti, mittauksin sekä rakenneavausten ja näytteenoton avulla. Rakennetyyppiin SK1 tehtiin yhteensä neljä rakenneavausta.

Rakenneavaus SK1 tehtiin liikuntasalin kohdalle sokkeliin. Sokkelin rakenne on 160 mm betoni ja 100 mm EPS-eristettä. Aistinvaraisesti arvioituna rakenteen kunto vaikutti hyvältä. Avauksesta otettiin yksi materiaalinäyte (SK1.1 EPS) mikrobianalyysiä varten. Näytteessä todettiin lievä viite mikrobivauriosta.

Rakenneavaus SK2 tehtiin luokkatilan 117 kohdalle sokkeliin. Avauskohdassa rakenne poikkesi hieman suunnitelmista. Liikuntasauaman kohdalla eriste on valunajaksi tuettu puisin muotein. Muottipuut ovat lahonneita ja liikuntasauaman vanerilevy on lahoa. Avauksesta oli havaittavissa mikrobiperäinen haju. Avauksesta otettiin kaksi materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten (SK2.1 vaneri ja SK2.2 uretaani). Molemmissa näytteissä todettiin selvää mikrobikasvua.

Rakenneavaus SK3 tehtiin opettajainhuoneen kohdalle sokkeliin. Avauskohdassa rakenne oli kuten suunnitelmissa. Liikuntasauaman vanerilevy on silminnähden kosteusvaurioitunut ja menettänyt lujuutensa. Sokkelin sisällä olevassa muottilaudassa oli vahva tervaspuun tuoksu. Rakenteeseen merkkiainekokeilla tehtyjen tiiveysmittausten perusteella rakenteen läpi havaittiin ilmavuotoja sisäilmaan. Avauksesta otettiin yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten (SK3.1 EPS). Näytteessä todettiin mikrobikasvua.

Neljäs rakenneavaus SK4 tehtiin teknisen työn kohdalle sokkeliin. Avauskohdassa rakenne oli kuten suunnitelmissa. Liikuntasauaman vaneri todettiin lahoksi. Rakenteeseen merkkiainekokeilla tehtyjen tiiveysmittausten perusteella rakenteen läpi havaittiin ilmavuotoja sisäilmaan. Avauksesta otettiin sokkelieristeestä yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten (SK4.1 EPS). Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.

4.9.2019

Jatkotutkimukset

Sokkelin (SK1) kuntoa tutkittiin neljällä lisärakennearvauksella (SK100-103). Tarkoituksena oli kartoittaa mahdollisten sokkelihalkaisun muottilaudoitusten määrää ja sijaintia. Avaukset tehtiin piikkaamalla sokkelin yläreunasta noin 800 mm levyinen ja 250 mm korkea aukko, josta nähtiin esteettä sokkelihalkaisuun sekä ulkoseinän alaosan rakenteisiin. Sokkeliavausten sijainti on esitetty julkisivun paikannuskuvassa. Lisäarvauksissa ei havaittu sokkelihalkaisussa muottilaudoituksia tms.

SK100:

Ulkoseinän alajuoksussa on silmin havaittavia kosteusvaurioita. Sokkelihalkaisussa ei havaittu puumateriaaleja. Tuulensuojalevy lähtee ylöspäin alajuoksun yläpinnasta ja niiden sauma on uretaanivaahdotettu.

SK101:

Avaus tehtiin liimapuupilarin kohdalle. Pilarin alareuna on käsitelty. Kärittely tuoksui tervamaiselle tai palaneelle. Ulkoseinän alajuoksussa oli silmin havaittavia kosteusvaurioita ja alajuoksu oli menettänyt ulkoreunastaan luujuuttaan. Sokkelihalkaisussa ei havaittu ylimääräisiä puukappaleita.

SK102:

Keittiön kohdalla havaittiin, että valesokkelirakennetta on korjattu. Tuulensuojalevyn takana nähtiin Finnfoamin alumiinipintainen polyuretaanilevy. Rakenteen alkuperäiseen tuulensuojalevyyn tai sen ulkopinnassa olevaan kermiin ei ole korjauksessa koskettu. Tuulensuojalevyssä on silmin havaittavia kosteusvaurioita. Sokkelihalkaisun EPS-eristeestä otettiin mikrobimateriaalinäyte, jossa on viite mikrobivauriosta.

SK103:

Avauksessa ei havaittu sokkelihalkaisussa puukappaleita tms. Sokkelin liikunta-saumassa oleva vanerilevy on lahovaurioitunut. Sokkelihalkaisun EPS -eristeessä on silmin havaittavaa mikrobikasvua. EPS:stä otettiin mikrobinäyte, jossa on viite mikrobivauriosta.

4.9.2019



Kuva 20. Kuvassa näkyy ulkoseinärakenteen alareuna ja sokkelin yläreuna, joiden välissä on bitumikermi. Osassa rakennusta ulkoseinän alaosa on lähes samassa korossa maanpinnan kanssa.



Kuva 21. Sokkelin eriste on tuettu valun ajaksi vanerinlevyn kappaleilla jotka ovat edelleen sokkelin sisällä. Ne ovat materiaalinäytteiden ja aistinvaraisten arvioiden perusteella huonokuntoisia.

4.9.2019



Kuva 22. Kuvassa on esitetty sokkeliavaus SK100. Avauksesta havaittiin ulkoseinän alajuoksussa silmin havaittavia mikrobivaurioita.

4.9.2019



Kuva 23. Avaus SK102 keittiön kohdalla. Kuvassa näkyy vanhaa tuulensuojalevyä ja kermitystä, joiden takana uusittua rakennetta mm. Finnfoam PU-levy. Halkaisussa ei havaittu puumateriaaleja.



Kuva 24. Kuvassa on esitetty sokkeliavaus SK103. EPS eristeessä on silmin havaittavia mikrobivaurioita. Halkaisussa ei havaittu puukappaleita tms. Liikuntasauaman vanerissa on laho- vaurioita.

4.9.2019

Taulukko 1. Materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tulokset.

FCG:n näy	Näyttemateriaali	Rakennetyyp	Näytteenottoaikka	Tulos	Tulkinta
SK1.1	styrox	SK1	122v	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.	Lievä viite vauriosta
SK2.1	vaneri	SK1	122o	Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.	Viite vauriosta
SK2.2	uretaani	SK1	122o	Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kolme kosteusvaurioindikaattoria	Viite vauriosta
SK3.1	styrox	SK1	143	Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria	Viite vauriosta
SK4.1	styrox	SK1	167	Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta

Taulukko 2. Jatkotutkimuksessa otetut materiaalinäytteet

Laboration koodi	FCG:n näyttenumero	Näyttemateriaali	Rakennetyyppi	Näytteenottoaikka	Tulkinta (FCG)	Tulos
MB20-00227	SOK 102	EPS	Sokkeli	Keittiö	Viite vauriosta	Homeita runsaasti, kosteusvaurioindikaattoreita kohtalaisesti, aktinomykettejä niukasti
	SOK 103	EPS	Sokkeli	OT 175	Viite vauriosta	Homeita runsaasti, kosteusvaurioindikaattoreita kohtalaisesti, aktinomykettejä niukasti

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

Tutkimuksen perusteella sokkelin lämmöneristeenä olevassa EPS-eristeessä ei havaittu järjestelmällistä viitettä mikrobivauriosta. Sen sijaan lämmöneristettä työaikana tukeneessa puu- ja levyrakenteissa havaittiin silmämääräisestikin mikrobivaurioita sekä lahoa. Jatkotutkimuksessa ei muuttina toimivia puukappaleita todettu, joten muottipuita on todennäköisesti vain paikallisesti rakenteessa.

Sokkelirakenteessa olevat liikuntasaumot sekä halkeamat johtavat ilmaa eristekerrokseen. Tehtyjen merkkiainekokeiden avulla todennettiin ilmayhteys sisäilman ja lämmöneristeen välillä. Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että sokkelissa olevien puisten rakenteiden vauriot heikentävät sisäilman laatua koko rakennuksen alueella.

Sokkelista suositellaan poistettavaksi mikrobi- ja lahovaurioituneet materiaalit sekä tiivistää rakenneliitokset ilmapuotojen ehkäisemiseksi.

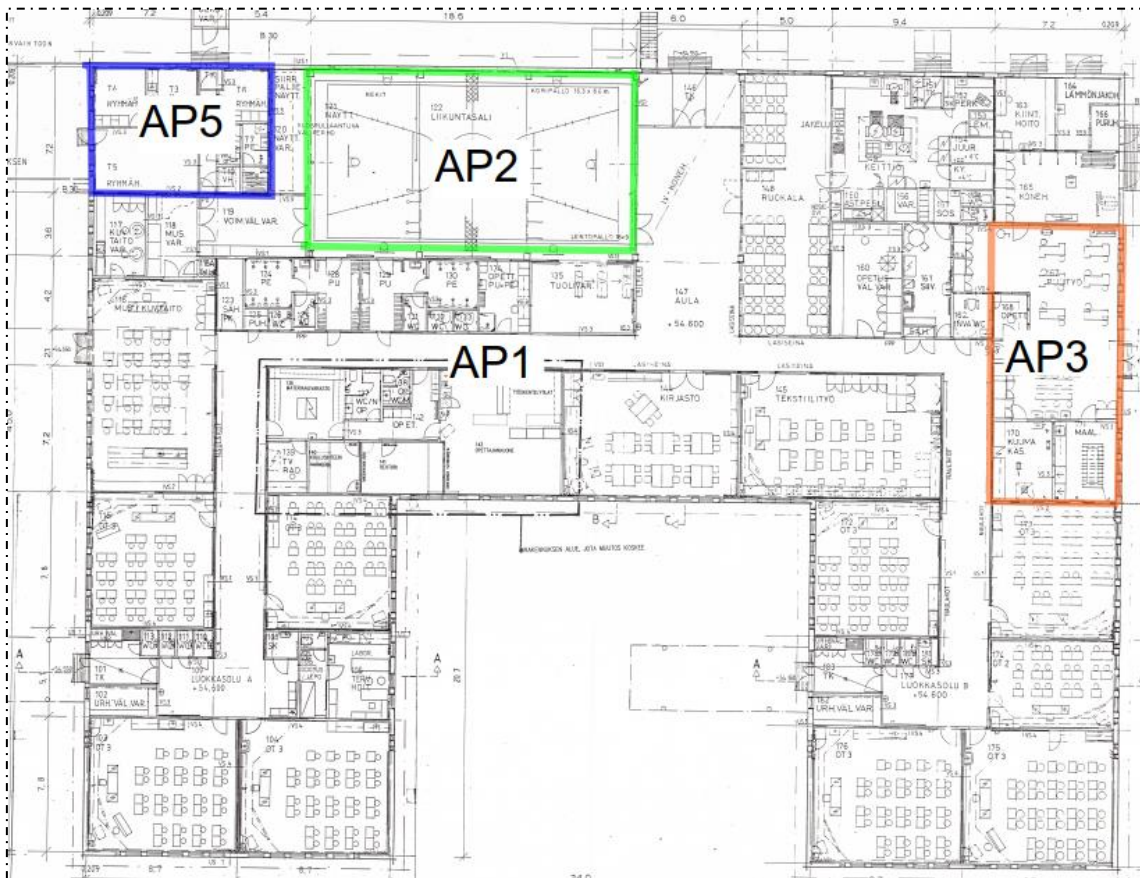
4.9.2019

4.3 Alapohjat

4.3.1 Alapohjarakenteet

Sijainti

Rakennuksen sisällä on neljää erilaista alapohjarakennetta, joiden lisäksi ulkoveraston ja katosten alapohjarakennetta AP4 löytyy rakennuksen ulkopuolelta. Kaikki alapohjarakenteet ovat EPS-eristeellä eristettyä maanvaraista betoni-laattaa, jonka alapuolella on suunnitelmien mukaan vähintään 300 mm soratäyttö kapillaarikerroksena. Liikuntasalissa (AP2) alapohjalaatan yläpinta on n. 150 mm muiden tilojen pohjalaattoja alempana.



Kuva 25. Alapohjatyypin sijainnit rakennuksessa. Yleisesti alapohja on tyyppiä AP1, erikseen merkityjä tiloja lukuun ottamatta. AP2 on liikuntasalin, AP3 teknisten tilojen ja AP5 entisen talonmiehen asunnon alapohjarakennetyyppiä.

Riskiarvio

- Rakenteet saattavat poiketa suunnitelmista. Täyttömateriaali saattaa esimerkiksi olla soran sijasta muuta maa-ainesta, joka ei toimi kapillaarikatkona.
- Alapohjarakenteessa (AP2, AP3 ja AP5) oleva mineraalivilla voi olla vaurioitunut, jos vettä pääsee kulkeutumaan rakenteeseen kapillaarisesti, diffuusiolla tai esimerkiksi lattioiden pesun seurauksena.

4.9.2019

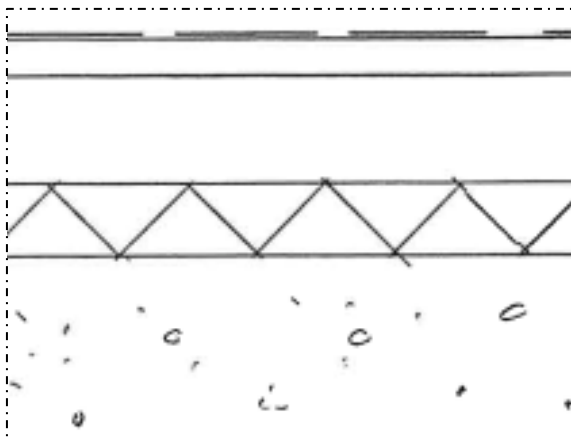
- Erityisen suuri riski alapohjaeristeen kostumiseen on ulkoseinäalueella, jos maanvastaisissa sokkelirakenteen pinnoissa ei ole käytetty kosteuseristystä estämään kosteuden siirtymistä rakenteeseen.
- Jos lämmöneristekerros ei ole riittävän paksu alapohjarakenteiden keskialueilla, on riskinä kosteuden siirtyminen diffuusiolla rakenteeseen.
- Jos ulkoseinärakenteen alaosaan on päässyt vettä, se voi siirtyä suoraan myös alapohjan eristeeseen liikuntasalin, teknisten tilojen ja entisen talonmiehen asunnon tiloissa.
- Rakennusaikana liian aikaisin päällystetty betonivalu on voinut aiheuttaa alapohjarakenteen pintakerroksissa vaurioita.
- Päällystevaurion riski kasvaa, jos maanvastainen rakenne on päällystetty liian tiiviillä päällysteellä, jolloin rakenteeseen joutuva kosteus ei pääse kuivumaan sisäilmaan.
- Alapohjarakenteen alle on saattanut jäädä rakennusjätettä tai eloperäistä maainesta, joka on voinut mikrobivaurioitua ajan saatossa.
- Jos alapohjarakenteiden läpi on tehty läpivientejä esimerkiksi viemäreille, voi niiden kautta olla ilmayhteys sisäilmaan. Ilmavuotoja voi tulla myös materiaali-liitosten ja halkeamien kautta.
- Mineraalivillalla eristetyissä alapohjissa (AP2, AP3 ja AP5) on riskinä myös kuitujen pääsy sisäilmaan, jos eristetilasta on ilmayhteys huonetiloihin esimerkiksi läpivientien tai lattia- seinäliitosten kautta.

4.3.1.1 Alapohjarakenne AP1, alapohjat yleisesti

Rakenne

Rakennuksen pääasiallinen alapohjatyyppe AP1 löytyy alla olevasta kuvasta. Rakenne on maanvarainen teräsbetoni-laatta, jonka paksuus on suunnitelmien mukaan noin 150 mm ja jonka päällä on 50 mm paksu pintalaatta. Lämmöneristeenä toimii 100 mm vahvuinen EPS-eriste. Rakenteen alapuolisen kapillaarikerroksen paksuus on suunnitelmien mukaan vähintään 300 mm.

Tutkimuksissa todettu rakenne:



Kuva 26. Alapohjarakenne AP1.

- lattiapäällyste
- 50 mm pintabetoni
- 150-200 mm betoni-laatta
- 100 mm EPS-eriste
- ≥ 300 mm soratäyttö

4.9.2019

Tutkimukset ja havainnot

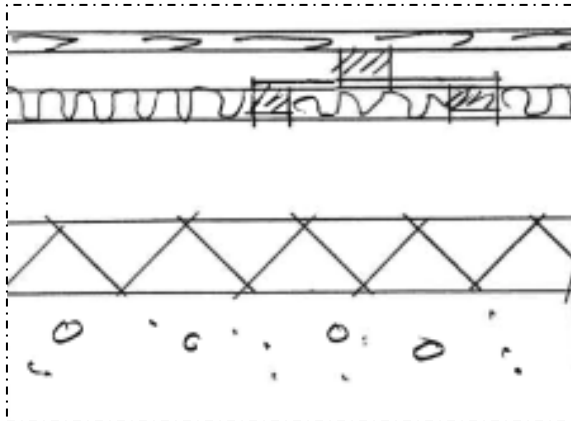
Alapohjarakenteille tehtiin pintakosteuskartoitus ja porareikämittauksia niiden kosteusteknisen toiminnan arvioimiseksi. Kosteusmittausten perusteella alapohjalaatan kosteustekninen toiminta on kohtalaisella tasolla. Lievästi koholla olevia kosteuksia havaittiin luokkatilan 115 ulkoseinustalla. Tarkemmat kosteusmittaustulokset ovat esitetty kohdassa 5.2 *kosteusmittaukset*.

Merkkiainekokeissa ei havaittu ilmavuotoja rakenteen läpi sisäilmaan, joten tarkempia alapohjaeristeen kunnon tutkimuksia ei todettu tarpeellisiksi. Kosteusmittauksissa ei havaittu merkittäviä kosteuspitoisuuksia suurimmalla osalla rakennusta. Tarkemmin luvussa 5.2.1.

4.3.1.2 Alapohjarakenne AP2, liikuntasalin lattia

Rakenne

Liikuntasalin lattiarakenteena toimiva alapohjarakenne AP2 löytyy alla olevasta kuvasta. Rakenne on maanvarainen teräsbetonilaatta, jonka paksuus on noin 150 mm. Laatan päälle ei rakennekuvista poiketen ole asennettu mineraalivillaeristettä tarkastetuilla alueilla. Rakenteen alapuolinen lämmöneriste on 100 mm EPS-eriste. Rakenteen alapuolisen soratäytön vahvuus on vähintään 300 mm. Pintarakenteena toimivan puupintaisen joustolattian paksuus määräytyy käytetyn pintamateriaalin mukaan. Lattian pinta on samalla tasolla ympäröivien tilojen lattioiden kanssa, vaikka betonilaatta on valettu n. 150 mm muiden tilojen laattaa alemmaksi.



Kuva 27. Alapohjarakenne AP2.

RAK-suunnitelmien mukainen rakennetyyppi (ääneneristävillää ei havaittu tutkimuksissa):

- 120-180 mm puupintainen joustolattia (ja vaimennusvilla)
- 150 mm betonilaatta
- 100 mm EPS-eriste
- ≥ 300 soratäyttö

Tutkimukset

Liikuntasalin alapohjan (AP2) kuntoa tutkittiin aistinvaraisesti, mittauksin sekä rakenneavausten ja näytteenoton avulla. Lattiarakenteeseen tehtiin yhteensä kaksi rakenneavausta. Aistinvaraisesti arvioituna lattiarakenteen kunto vaikutti hyvältä.

Rakenneavaus A1 tehtiin liikuntasalin opettajien pukuhuoneen 134 edustalle. Avauskohdassa rakenne poikkesi suunnitelmista. Rakenteessa todettiin betonilaatan päällä olevan muovikalvo, koolaukset 50 mm, joiden alla kumitassut. Rakennekuvassa merkittyä äänieristevillaa ei havaittu. Lattiapinta on tehty 25 mm paksusta vanerista,

4.9.2019

jonka päälle on asennettu 20 mm paksu parketti. Aistinvaraisesti arvioituna rakenteen kunto vaikutti hyvältä. Avauksesta otettiin liimapuisesta pilarista yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten (A1.1 puu). Näytteessä ei todettu mikrobivaurioon viittaavaa mikrobikasvua.

Rakenneavaus A2 tehtiin liikuntasalin lattian ulkoseinän viereen. Avauskohdassa rakenne poikkesi suunnitelmista ks. edellinen. Aistinvaraisesti arvioituna rakenteen kunto vaikutti hyvältä. Liimapuisen pilarin juuri sijaitsee valun sisällä noin 30 mm. Puun pinnassa on värimuutoksia, mutta puu on kovaa. Avauksesta otettiin liimapuisesta pilarista yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten (A2.1 puu). Näytteessä todettiin viite mikrobivauriosta.

Jatkotutkimukset

Liikuntasalin lattiarakennetta tutkittiin aistinvaraisesti. Rakenteeseen tehtiin yksi rakenneavaus liikuntasalin keskelle. liikuntasalin parkettia ja sen alapuolista vaneria poistettiin 600x600 mm alueelta. Rakenne oli, kuten aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu (Avaus A1). Avatulla alueella ei havaittu vaurioon viittaavia merkkejä puukoolauksissa, vanerissa tai parketissa. Puukoolauksen ja betonipinnan välissä oleva muovikalvo oli ehjä ja sen alapuolinen betonilaatta vaikutti kuivalta. Betonilaatan ja muovikalvon välissä on runsaasti puun sahauspurua.



Kuva 28. Liikuntasalin lattian rakenneavaus A1

4.9.2019



Kuva 29 Pilarin juuri lattiabetonin sisässä. Pilarissa tummentumia.



Kuva 30. Liikuntasalin lattian jatkoavaus. Muovin alla on puun sahauspurua.

4.9.2019

Taulukko 3. Alapohjatyypin AP2 materiaalinäytteiden mikrobialaalyysin tulokset.

FCG:n näy	Näyttemateriaali	Rakennetyyp	Näytteenottoaikka	Tulos	Tulkinta
A1.1	puu	AP2	liikuntasalin lattia	Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurioidiakaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta
A2.1	puu	AP2	liikuntasalin nurkka	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa kolme kosteusvaurioidiakaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.	Viite vauriosta

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

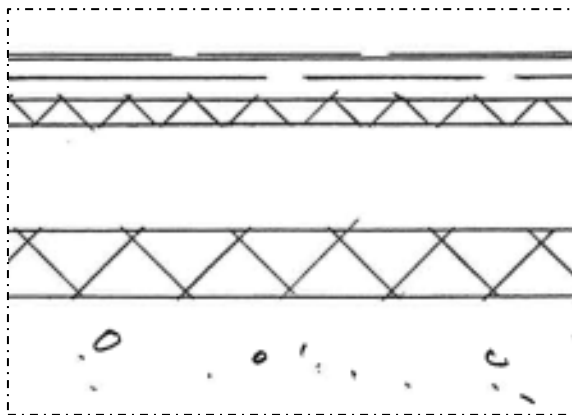
Lattiarakenteessa ei havaittu kosteusvaurioita eikä siihen viittaavia jälkiä. Äänieristeeksi tarkoitettua mineraalivillaa ei tutkimuksissa havaittu.

Liikuntasalin kattoa kannattelevien pilarien juuret ovat alapohjan valun yhteydessä jääneet osittain valun sisään. Otetuissa materiaalinäytteissä toisessa todettiin viite vauriosta pilarin pintarakenteissa. Liikuntasalin lattiaan kohdistuvien korjaustöiden yhteydessä tulisi pilarit piikata esiin valusta ja puhdistaa. Pilarien alaosien kosteusvaurio ei lisää merkittävästi sisäilman epäpuhtauksia johtuen niiden vähäisestä pinta-alasta suhteessa tilakokoon. Muovin alle jääneessä sahauspurussa voi olla mikrobivaurioita ja sen vuoksi puru suositellaan poistettavaksi.

4.3.1.3 Alapohjarakenne AP3, teknisen työn lattia

Rakenne

Rakennuksen teknisen työn luokkatilojen alapohjarakenne AP3 löytyy alla olevasta kuvasta. Pintabetonilaatan ja maanvaraisen betonilaatan väliin on asennettu 30 mm kova mineraalivilla. Maanvastaisena lämmöneristeenä toimii 100 mm vahvuinen EPS-eriste, jonka alla olevan soratäytön paksuus on suunnitelmien mukaan vähintään 300 mm.



Kuva 31. Alapohjarakenne AP3.

- lattiapäällyste
- 70 mm pintabetoni
- 30 mm kova mineraalivilla
- 150 mm betonilaatta
- 100 mm EPS-eriste
- \geq 300 mm soratäyttö

Tutkimukset

Alapohjatyypin AP3 kuntoa tutkittiin aistinvaraisesti, mittauksin sekä rakenneavausten ja näytteenoton avulla. Alapohjaan tehtiin yhteensä kaksi rakenneavausta.

Aistinvaraisesti arvioituna rakenteen kunto vaikutti hyvältä. Rakenteeseen tehtyjen mittausten perusteella rakenteessa todettiin poikkeavuuksia.

4.9.2019

Merkkiainekokeilla tehtyjen tiiveysmittausten perusteella rakenteen läpi havaittiin il-mavuotoja pintalaatan alta eristetilasta sisäilmaan. Pintakosteuskartoituksen perus-teella rakenteen pinnan kosteus vaikutti normaalilta.

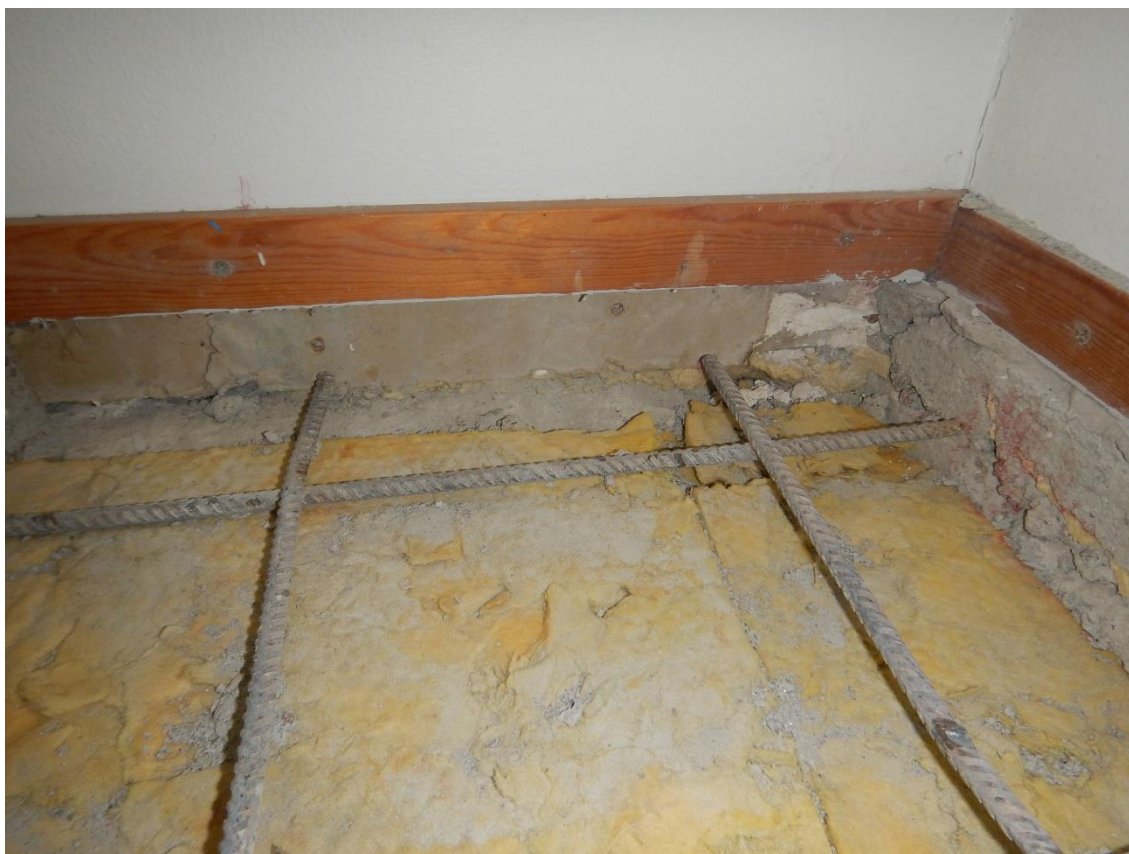
Rakenneavaus A6 tehtiin teknisen työn luokassa 168 kantavan seinän viereen. Avauskohdassa rakenne poikkesi hieman suunnitelmista. Pintalaatan paksuus oli 90 mm ja pohjalaatan paksuus oli 300 mm. Aistinvaraisesti arvioituna rakenteen kunto vaikutti hyvältä. Rakenteeseen merkkiainekokeilla tehtyjen tiiveysmittausten perus-teella rakenteen läpi havaittiin runsaasti il-mavuotoja. Avauksesta otettiin yksi mate-riaalinäyte eristetilän mineraalivillasta mikrobianalyysiä varten (A6.1). Näytteessä ei havaittu kosteusvaurioon viittaavaa mikrobikasvua.

Rakenneavaus A7 tehtiin maalaustilan 171 lattian ja ulkoseinän liitokseen. Avaus-kohdassa rakenne oli kuten suunnitelmissa. Aistinvaraisesti arvioituna rakenteen kunto vaikutti hyvältä. Avauksesta otettiin yksi materiaalinäyte eristetilän mineraali-villasta mikrobianalyysiä varten (A7.1). Näytteessä todettiin lievää mikrobikasvua mutta ei kosteusvaurioindikaattoreita.



Kuva 32. Rakenneavaus A6 opettajan tilan lattiaan.

4.9.2019



Kuva 33. Rakenneavaus A7 työtilan lattiassa, ulkoseinälevy menee valun sisään.

Taulukko 4. Lattiarakenteen AP3 materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tulokset.

FCG:n näy	Näyttemateriaali	Rakennetyyppi	Näytteenottopai	Tulos	Tulkinta
A6.1	mineraalivilla	AP3	168	Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.	Ei viitteitä vauriosta
A7.1	mineraalivilla	AP3	171	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

Tutkimuksissa tehtyjen havaintojen sekä materiaalinäytteiden perusteella voidaan todeta, että lattiarakenne vaikuttaa kosteusteknisesti toimivalta eikä siinä havaita mikrobivaurioihin viittaavia muutoksia. Lattian eristetilasta on kuitenkin ilmayhteys sisäilmaan ja on mahdollista, että tässä yhteydessä tutkimattomilla alueilla on kosteusvaurioon viittaavia muutoksia.

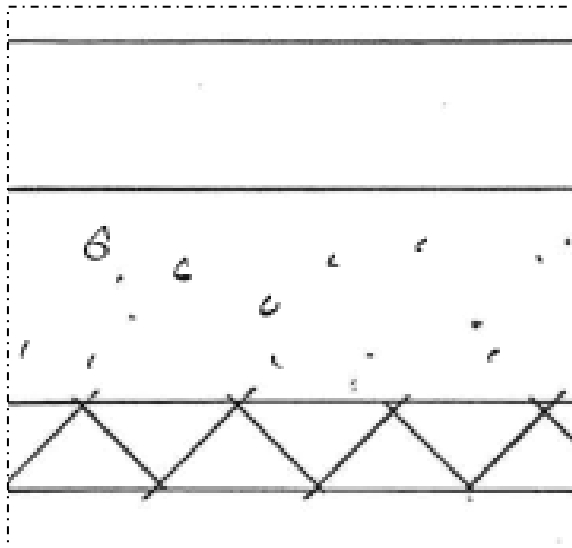
Korjaustoimien yhteydessä ilmayhteys eristetilasta sisäilmaan tulee katkaista.

4.9.2019

4.3.1.4 Alapohjarakenne AP4, pihavarasto ja sisäänkäyntitasot

Rakenne

Pihavaraston ja sisäänkäyntitasojen alapohjarakenne AP4 löytyy alla olevasta kuvasta. Rakenne on maanvarainen teräsbetonilaatta. Laatan alla on paksuudeltaan määrittelemätön soratäyttökerros, 100 mm EPS-eriste ja uudestaan suunnitelmien mukaan vähintään 300 mm paksuinen soratäyttö.



- betonilaatta
- soratäyttö
- 100 mm EPS-eriste
- ≥ 300 mm soratäyttö

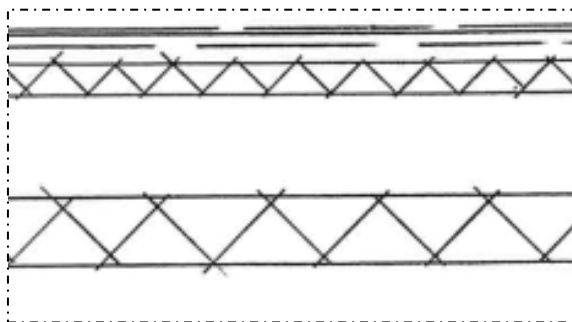
Kuva 34. Alapohjarakenne AP4.

Rakenteeseen AP4 ei kohdistettu tutkimuksia.

4.3.1.5 Alapohjarakenne AP5, kerhotilan lattia

Rakenne

Talonmiehen asunnon alapohjarakenteen leikkaus löytyy alla olevasta kuvasta. Rakenne on maanvarainen, 150 mm paksu teräsbetonilaatta. Laatan alapinnassa on 100 mm EPS-eriste, jonka alla on vähintään 100 mm paksuinen soratäyttökerros. 50 mm paksu pintabetonilaatta on nk. uiva rakenne koko kerhotilan alueella, minkä alla on 50 mm paksu kova mineraalivillalevy. Lisäksi lattiapinta on 50 mm muiden tilojen lattiapintojen yläpuolella.



- 50 mm uiva lattiapinta
- 50 mm kova mineraalivilla
- 150 mm betonilaatta
- 100 mm EPS-eriste
- ≥ 100 mm soratäyttö

Kuva 35. Alapohjarakenne AP5.

4.9.2019

Tutkimukset ja havainnot

Alapohjatyypin AP5 kuntoa tutkittiin aistinvaraisesti, mittauksin sekä rakenneavausten ja näytteenoton avulla. Rakennetyyppiin AP5 tehtiin kaksi rakenneavausta. Tutkimusten yhteydessä esikoulun käytössä olevissa tiloissa havaittiin voimakas kemiallinen haju.

Rakenteeseen merkkiainekokeilla tehtyjen tiiveysmittausten perusteella rakenteen läpi havaittiin ilmavuotoja eristetilasta sisäilmaan. Ilmavuotoja havaittiin erityisesti rakenteen liitoksissa ja läpivienneissä. Rakenteeseen tehdyn pintakosteuskartoituksen perusteella rakenteen pinnan kosteus vaikutti normaalilta.

Rakenneavaus A5 tehtiin tilan T5 lattian keskelle. Avauskohdassa rakenne poikkesi hieman suunnitelmista. Pintabetonin paksuus on rakennekuvista poiketen 90 mm. Aistinvaraisesti arvioituna rakenteen kunto vaikutti hyvältä. Ilmavuotoja havaittiin erityisesti rakenteen liitoksissa ja läpivienneissä. Avauksesta otettiin yksi materiaalinäyte eristevillasta mikrobianalyysiä varten (A5.1). Näytteessä ei havaittu mikrobikasvua.

Rakenneavaus A4 tehtiin eskarin toimiston T6 lattian keskelle. Avauskohdassa rakenne poikkesi hieman suunnitelmista. Pintabetonin paksuus on rakennekuvista poiketen 90 mm. Aistinvaraisesti arvioituna rakenteen kunto vaikutti hyvältä. Tilassa havaittiin kemiallinen voimakas haju. Alapohjalaatan läpiporatusta reiässä havaittiin pohjahiekan olevan hienojakoista ja märkää. Rakenteeseen merkkiainekokeilla tehtyjen tiiveysmittausten perusteella rakenteen läpi havaittiin ilmavuotoja eristetilasta sisäilmaan. Ilmavuotoja havaittiin erityisesti rakenteen liitoksissa ja läpivienneissä. Avauksesta otettiin yksi materiaalinäyte eristevillasta mikrobianalyysiä varten (A4.1). Näytteessä ei havaittu kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.



Kuva 36. Rakenneavaus A5 tilan T5 keskilattialle.

4.9.2019



Kuva 37. Rakenneavaus A4 ja läpiporaus toimistotilan lattiaan.

Taulukko 5. Alapohjarakenteen AP5 materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tulokset.

FCG:n näy	Näyttemateriaali	Rakennetyyp	Näytteenottopai	Tulos	Tulkinta
A5.1	mineraalivilla	AP5	T5	Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.	Ei viitteitä vauriosta
A4.1	mineraalivilla	AP5	T6	Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

Tutkimuksissa tehtyjen havaintojen sekä materiaalinäytteiden perusteella voidaan todeta, että lattiarakenne vaikuttaa kosteusteknisesti toimivalta eikä siinä havaita mikrobivaurioihin viittaavia muutoksia. Lattian eristetilasta on kuitenkin ilmayhteys sisäilmaan ja on mahdollista, että tässä yhteydessä tutkimattomilla alueilla on kosteusvaurioon viittaavia muutoksia. Lisäksi tiloissa todettiin voimakas kemikaalimainen haju. On mahdollista, että eristetilaan on päässyt kosteutta paikallisesti esimerkiksi läpivienti- ja kynnsrakenteiden kohdilta ja on näin ollen voinut aiheuttaa paikallisia vaurioita lattiaeristeeseen.

Kemikaalimaisen hajun syyn selvittämiseksi lattian eristeestä suositellaan otettavan lisänäytteitä kohdennetusti läpivientien läheisyydestä.

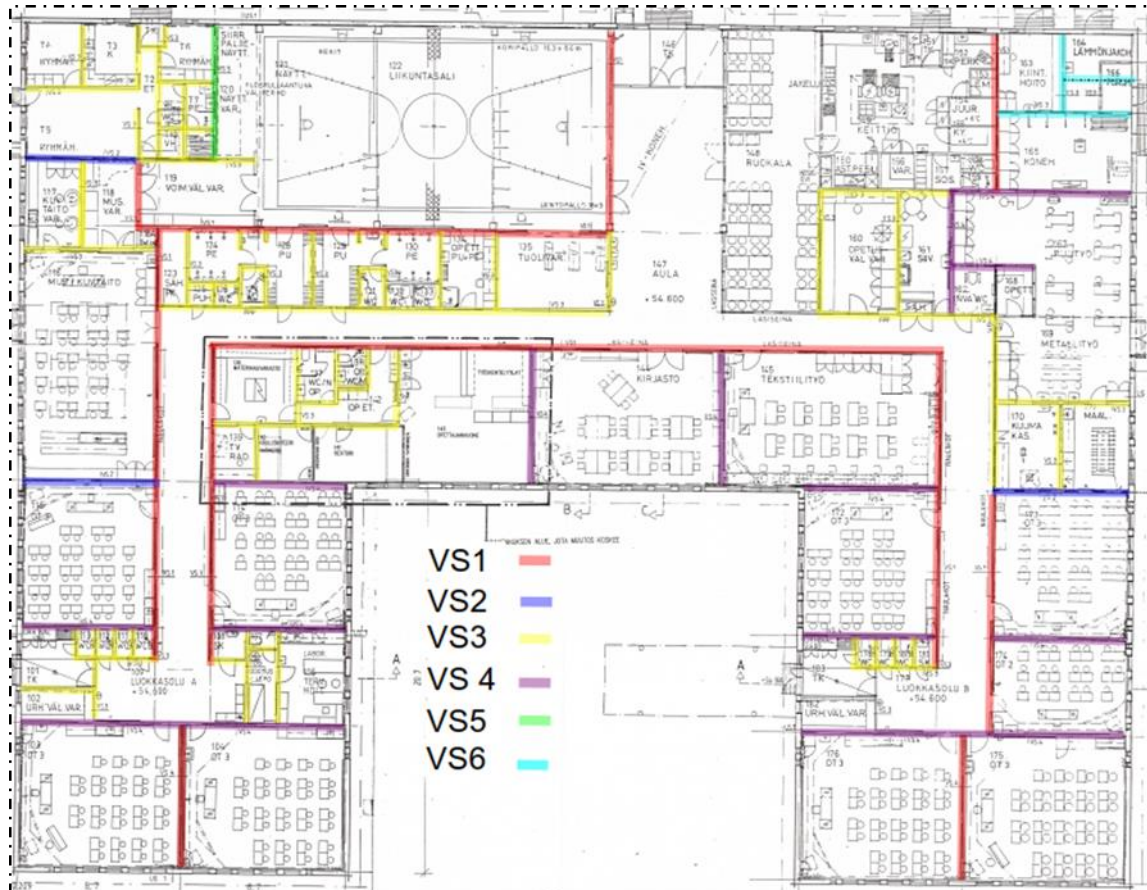
4.9.2019

4.4 Runko

4.4.1 Kantavat väliseinät

Sijainti

Kantava väliseinätyyppi VS1 on merkitty paikannuskuvaan punaisella.



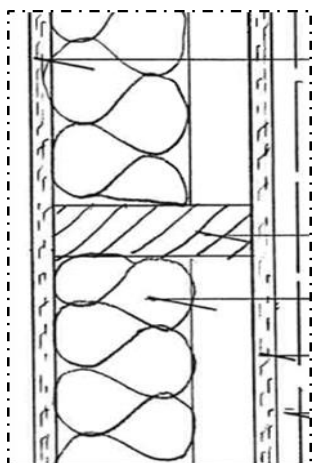
Kuva 38. Kantavat väliseinät merkitty kuvaan punaisella (VS1)

Rakenne

Kantavassa väliseinätyypissä VS1 on käytetty runkorakenteena 50 x 145 mm puuta-varaa ja eristeenä 100 mm mineraalivillaa. Käytävän ja liikuntatilan puolella seinän pintamateriaalina on 12 mm sasmox-levyä, muissa huonetiloissa on EK kipsilevyä. Laatoitetuissa seinissä laatan alla on kipsilevy tuplana.

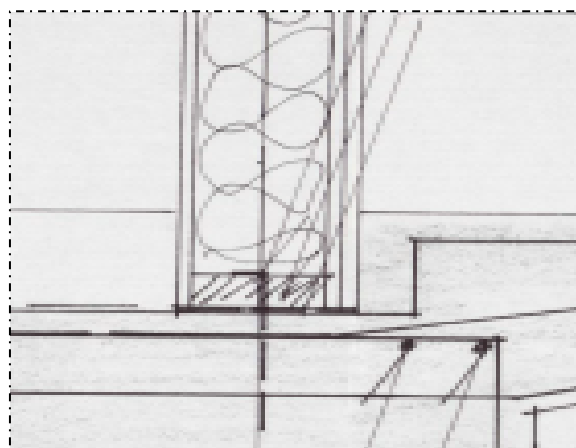
Liikuntasalin väliseinissä on lisäksi liimapuupilarit tukemassa kattopalkkeja.

4.9.2019



Kuva 39. Kantava väliseinätyyppi VS1.

- 12 mm sasmox (käytävän ja liikuntatilan puolella)
- 50 x 145 mm k600 runkopuu
- 100 mm mineraalivilla
- 13 mm EK kipsilevy
- (13 mm GN kipsilevy jos huonetila laatoitettu)



Kuva 40. Esimerkki väliseinän VS1 liittyminen alapohjarakenteeseen.

Väliseinän alaosassa anturan päällä:

- huopakaista EL 50/2000
- 50 x 145 mm painekyllästetty puu

Seinälevyjen alaosat valettu osin betonilaatan sisään.

Riskiarvio

- Kipsilevyä vasten valettava betoni aiheuttaa rakenteeseen kosteusrasitusta ja saattaa edesauttaa mikrobivaurion syntyä erityisesti levyn pintapahvissa.
- Alapohjatäytöstä mahdollisesti nouseva kosteus saattaa aiheuttaa vaurioita väliseinän alaosiin.

Tutkimukset ja havainnot

Silmämääräisen tarkastelun perusteella väliseinien näkyvillä pinoilla ei havaittu viitteitä vaurioista.

Rakennetyypin VS1 kuntoa tutkittiin aistinvaraisesti, mittauksin sekä rakenneavausten ja näytteenoton avulla. Rakennetyyppiin VS1 tehtiin kolme rakenneavausta.

4.9.2019

Rakenneavaus S3 tehtiin liikuntasalin seinään sisääntuloaulaan. Rakenne poikkesi suunnitelmista. Avauksesta todettiin, ettei painekyllästetyn alajuoksupuun alla ole huopakaistaa. Alajuoksupuun päälle on asennettu lisäksi kaksi vaakalankkia. Alajuoksupuun vaikutti hyväkuntoiselta. Alajuoksun yläpuolisen lankun aulan puoleinen alareuna on tummunut. Eristevilla on hieman tummunutta. Avauksesta otettiin neljä materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten (S3.1-S3.4). Näytteissä ei todettu kosteusvaurioindikaattorimikrobeja.

Rakenneavaus S2 tehtiin käytävän seinään luokan 115 kohdalle. Avauskohdassa rakenne poikkesi hieman suunnitelmista. Käytävän puoleisessa kipsilevyssä todettiin silminnähtävää mikrobikasvustoa alareunassa betonivalua vasten. Avauksesta ei otettu mikrobinäytteitä.

Rakenneavaus S5 tehtiin teknisten luokan 168 kantavan seinä ja lattian liitokseen. Avauskohdassa rakenne oli kuten suunnitelmissa. Aistinvaraisesti arvioituna rakenteen kunto vaikutti hyvältä. Avauksesta otettiin seinän alajuoksupuusta yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten (S5.1). Näytteessä todettiin kosteusvaurioindikaattoreita.

Jatkotutkimukset

Kantaviin väliseinärakenteisiin tehtiin kolme rakenneavausta seinien alaosaan. Avauksessa kantavasta väliseinästä poistettiin 300x300 mm alueelta sisäpuolinen levytys sekä alaohjauspuu poistettiin n. 150mm matkalta.

Avaus VS1.1 tehtiin sisääntuloaulan ja kirjaston erottavaan kantavan väliseinärakenteen alaosaan. Avauksesta ei kantautunut epäilyttäviä hajuja. Väliseinärakenteen villaeristeessä havaittiin vaurioon viittaavaa epätyypillistä voimakasta tummentumaa/likaa sen alaosissa. Alaohjauspuussa ei havaittu tummentumia, mutta sen kiinnitysnauloissa havaittiin ruostetta. Alaohjauspuu sijaitsi lattiapinnan alapuolella. Alaohjauspuusta otetussa materiaalinäytteessä (VS1.1.1) ei havaittu mikrobikasvustoa.

Avaus VS1.2 tehtiin rakennuksen itäiselle puolelle käytävän ja erityisluokan erottavaan kantavan väliseinärakenteen alaosaan. Avauksesta ei kantautunut epäilyttäviä hajuja. Väliseinärakenteen villaeristeessä havaittiin vähäistä tummentumaa/likaa sen alaosissa. Alaohjauspuussa ei havaittu tummentumia. Alaohjauspuu sijaitsi osittain lattiapinnan alapuolella. Alaohjauspuusta otetussa materiaalinäytteessä (VS1.2.1) ei havaittu mikrobikasvustoa.

Avaus VS1.3 tehtiin rakennuksen läntiselle puolelle luokkien 103 ja 104 erottavaan kantavaan väliseinärakenteen alaosaan. Avauksesta ei kantautunut epäilyttäviä hajuja. Väliseinärakenteen villaeristeessä ja sisäpuolisen levytyksen ulkopinnassa havaittiin likaa. Alaohjauspuussa ei havaittu tummentumia, mutta sen kiinnitysnauloissa havaittiin alkavaa ruostumista. Alaohjauspuu sijaitsi melkein kokonaan lattiapinnan alapuolella. Alaohjauspuusta otetussa materiaalinäytteessä (VS1.3.1) ei havaittu mikrobikasvustoa.

4.9.2019



Kuva 41. VS1.1 avauksessa havaittiin ruosteisia nautoja alajuoksussa tummentumaa.



Kuva 42. Väliseinän mineraalivillassa (VS1.1.) oli vahvaa tummentumaa, mikä viittaa mikrobivaurioon.

4.9.2019

Taulukko 6. Kantavien väliseinien rakenneavauksista otettujen materiaalien mikrobinäytteet.

FCG:n näy	Näyttemateriaali	Rakennet	Näytteenottoaikk	Tulos	Tulkinta
S3.1	lastukipsilevy	VS1	liikuntasalin seinä	Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.	Ei viitteitä vauriosta
S3.2	painekyllästetty puu	VS1	liikuntasalin seinä	Näytteen pitoisuudet niukat/alle tutkimuksen havaintorajan. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta
S3.3	puu	VS1	liikuntasalin seinä	Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta
S3.4	mineraalivilla	VS1	liikuntasalin seinä	Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta
S4.1	kipsilevy	VS1	OT115	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta
S4.2	alajuoksupuu, pk	VS1	OT115	Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta
S5.1	alajuoksupuu, pk	VS1	168	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa kaksi kosteusvaurionindikaattoria.	Viite vauriosta

Taulukko 7. Jatkotutkimuksien materiaalinäytteiden tulokset.

FCG:n näyttenumero	Näyttemateriaali	Rakennetyyppi	Näytteenottoaikka	Tulkinta FCG	Tulos
VS1.1.1	Alaohjauspuu	Kantava väliseinä	Aula-kirjasto	ei viitettä vauriosta	Ei homeita, muita bakteereja niukasti. Suoramikroskopoinnissa ei havaittu viitteitä mikrobikasvusta.
VS1.2.1	Alaohjauspuu	Kantava väliseinä	käytävä-erityisluokka	ei viitettä vauriosta	Ei homeita, muita bakteereja niukasti.
VS1.3.1	Alaohjauspuu	Kantava väliseinä	lk. 103 - lk. 104	ei viitettä vauriosta	Ei homeita, muita bakteereja niukasti. Suoramikroskopoinnissa ei havaittu viitteitä mikrobikasvusta.

4.9.2019



Kuva 43. Rakenneavaus S3 liikuntasalin seinässä. Rakenne poikkeaa suunnitelmista.



Kuva 44. Rakenneavaus S2 luokan 115 käytävän vastaiseen seinään. Kipsilevyssä on silminnähtävää mikrobikasvustoa.

4.9.2019



Kuva 45. Rakenneavaus S5 kantavan seinän alajuoksu painekyllästettyä puuta.

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

Kantavassa seinärakenteessa havaittiin rakenteellisia muutoksia piirustuksiin nähden. Vaikuttaa siltä, että alapohjan korko ei ole vastannut suunnitelmaa, joten työmaalla on jouduttu lisäämään useampi alajuoksupuu päällekkäin, jotta korot ovat täsmänneet.

Liikuntasalin seinästä otetuissa materiaalinäytteissä ei havaittu viitteitä kosteusvauriosta rakenteessa. Sen sijaan käytävän ja luokkatilan 115 välisen seinän rakenneavauksessa todettiin silmin havaittavaa mikrobikasvua levyrakenteessa lattiapinnan alapuolella. Teknisen työn luokan rakenneavauksesta otetussa materiaalinäytteessä todettiin mikrobikasvua. Samoin sisääntuloaulan ja kirjaston erottavalla väliseinällä oli aistinvaraisesti nähtävissä kosteuden aiheuttamia vaurioita seinän alaosassa.

Alajuoksupuu ja seinälevyn alaosa sijoittuvat lattian pintavalun alapuolelle ja ovat näin ollen riskialttiita sekä työnaikaiselle että käytönaikaiselle kosteudelle. Betonin alkalisuus suojaa levyä osittain vaurioitumiselta rakennusaikana. Tästä syystä todennäköistä on, että seinälevy on vaurioitunut myöhemmin vesivahingon tai pesuvesien seurauksena. Vauriot ovat alueellisia eikä tutkimuksin voida arvioida luotettavasti missä kaikkialla vauriot sijaitsevat.

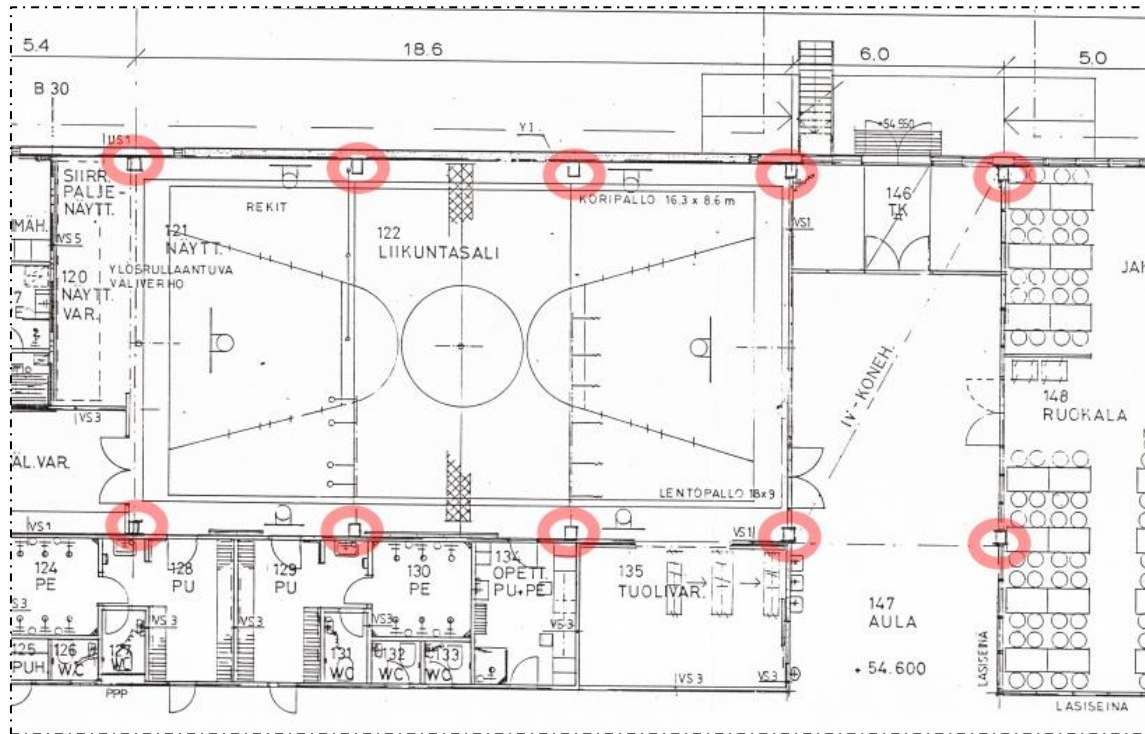
Väliseinien alaosien seinälevyt suositellaan purettavaksi 600 mm korkeuteen ja aistinvaraisesti tummuneet materiaalit suositellaan poistettavaksi. Villat suositellaan uusittavaksi joka tapauksessa.

4.9.2019

4.4.2 Pilarit

Sijainti

Rakennuksen korkeampi osa on kantavien ulko- ja väliseinien lisäksi vahvistettu liimapuisilla pilareilla. Alla olevaan kuvaan on merkitty pilareiden paikat punaisella.



Kuva 46. Pilarien sijainti rakennuksessa merkittynä punaisilla ympyröillä.

Riskiarvio

- Pilarien liittymässä alapohjaan voi olla riskinä kosteuden siirtyminen alapohjasta pilariin, jos liitosta ei ole toteutettu suunnitelman mukaisesti (kosteuden siirtyminen estetty).
- Pilarin alaosa voi olla vaurioitunut, jos kosteutta on päässyt siirtymään pilariin.

Tutkimukset ja havainnot

Kts. alapohjarakenne AP2.

Jatkotutkimukset

Sokkeliavausten yhteydessä liikuntasalin kohdalla havaittiin, että liimapuupilarin ala-reuna on käsitelty. Käsitelyalueella tuoksui hieman tervamaiselle tai palaneelle.

4.9.2019



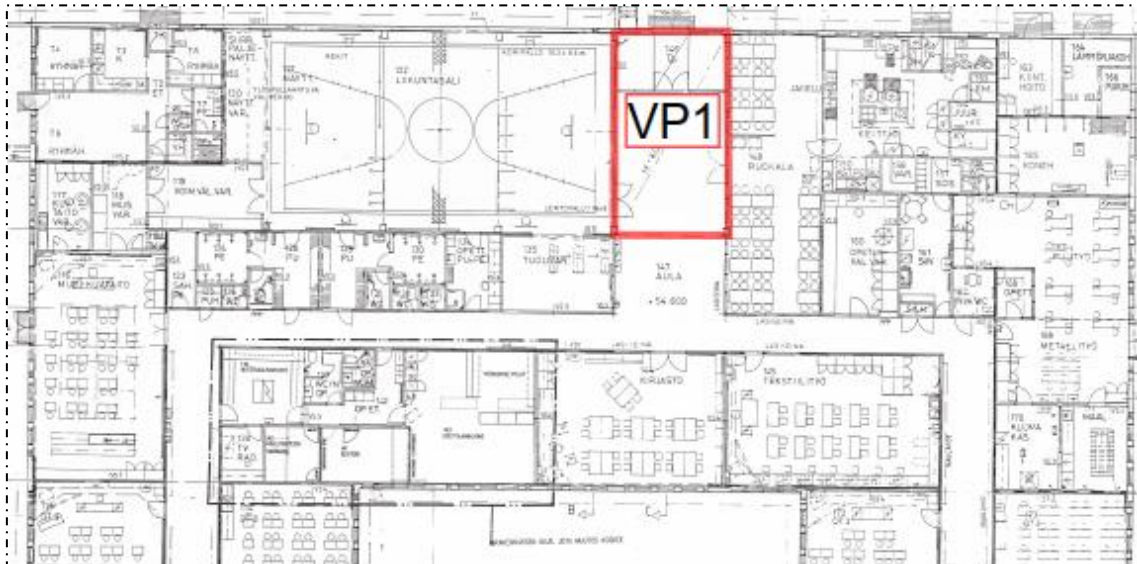
Kuva 47. Pilarin alareuna on käsitelty ja sen vuoksi tumma alareunastaan. Alueella oli terva-
mainen tuoksu tai palaneen tuoksua.

4.9.2019

4.4.3 Välipohjat

Sijainti

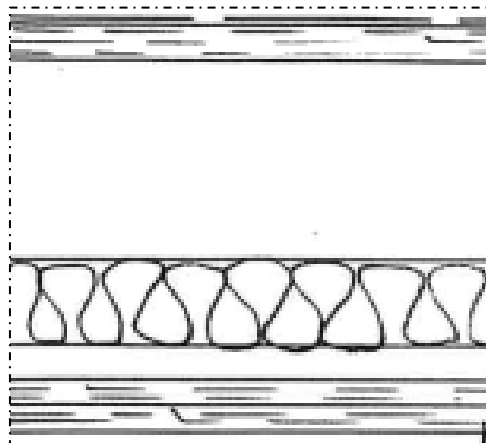
IV-konehuoneen lattiarakenne on ainoa välipohjarakenne rakennuksessa. Se sijaitsee alla olevan kuvan mukaisesti rakennuksen korkeassa osassa, liikuntatilan ja ruokasalin välissä.



Kuva 48. Välipohjarakenne VP1 sijaitsee IV-konehuoneessa, liikuntasalin vieressä.

Rakenne

Välipohjarakennetta VP1 löytyy IV-konehuoneesta, rakennuksen korkeasta osasta, liikuntasalin vierestä. Pintamateriaalina on 100 mm seinille nostettu, saumoistaan hitsattu muovimatto, jonka alla on rakenteen runkona toimivilla liimapuupalkeilla tuettua lastulevyä. Välipohjan eristeenä on käytetty mineraalivillaa. Rakenteen alapinnassa on kaksinkertainen kipsilevy.



Kuva 49. Välipohjarakenne VP1

- hitsattu muovimatto
- 25 mm lastulevy
- 315 x 65 mm liimapuupalakit
- 100 mm mineraalivilla
- 22 x 100, k600 lauta
- 2 x 13 mm kipsilevy

4.9.2019

Riskiarvio

- Rakenne ei välttämättä ole suunnitelmien mukainen.
- Jos lattian pintamateriaalina toimiva muovimatto on vaurioitunut tai sen saumat tai seinälle nostot eivät ole tiiviitä, on kosteusvaurio rakenteessa mahdollinen esimerkiksi ilmanvaihtokoneen kondenssiveden takia.
- Jos IV-konehuone on ylipaineinen muihin tiloihin nähden, voi rakenteen eristeestä päästä kuituja sisäilmaan.

Tutkimukset ja havainnot

Tutkimuksissa todettiin, että välipohjan rakenne ei vastaa rakennepiirustuksia. Välipohja on toteutettu ontelolaatalla. Lattiarakenteissa ei ollut havaittavissa vesivahingoista kertovia jälkiä tai kohonneista pintakosteusarvoja. Tästä syystä ei tarkempia rakenteellisia tutkimuksia välipohjaan kohdistettu.

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

Ei rakenteeseen kohdistuvia toimenpiteitä tutkimusten johdosta.

4.4.4 Liikuntasaumat

Sijainti

Rakennuksen itä- ja länsipuoliset, etelän suuntaiset siivet ovat todennäköisesti erotettu muusta rakennuksesta liikuntasaumoin seinärakenteen osalta.

Riskiarvio

- Liikuntasauvojen tilkemateriaali saattaa olla mikrobivaurioitunutta.
- Liikuntasaumasta saattaa olla ilmayhteys rakennuksen käyttötiloihin.

Tutkimukset

Kohdekäynnillä 13.3.2019 todettiin liikuntasauvoja olevan perusteissa eri puolilla rakennusta. Saumajakoa ei todennäköisesti ole tehty esimerkiksi rakennusten eri osien perusteella. Liikuntasauvojen tilkemateriaalina oli käytetty vaneria (ks. kuva alla). Seinä- tai kattorakenteissa ei näkynyt saumoja.

Tutkimusten yhteydessä tehdyissä merkkiainekokeissa todettiin ilmavuotoja sokkeli-rakenteesta sisäilmaan.

4.9.2019



Kuva 50. Liikuntasauvojen tilkemateriaalina perustuksissa on käytetty vaneria.



Kuva 51. Sokkelin kuorivalun liikuntasauvan vanerilevy vettynyttä ja mikrobivaurioitunutta

4.9.2019

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

Tutkimuksissa ja materiaalinäyttein todennettiin liikuntasauvojen ja sitä ympäröivien levyrakenteiden olevan vaurioituneita. Tutkimusten yhteydessä tehdyissä merkkiainekokeissa todettiin ilmavuotoja sokkelirakenteesta sisäilmaan ja näin ollen on todennäköistä, että mikrobivaurioituneet levyrakenteet sokkelissa heikentävät sisäilman laatua paikallisesti.

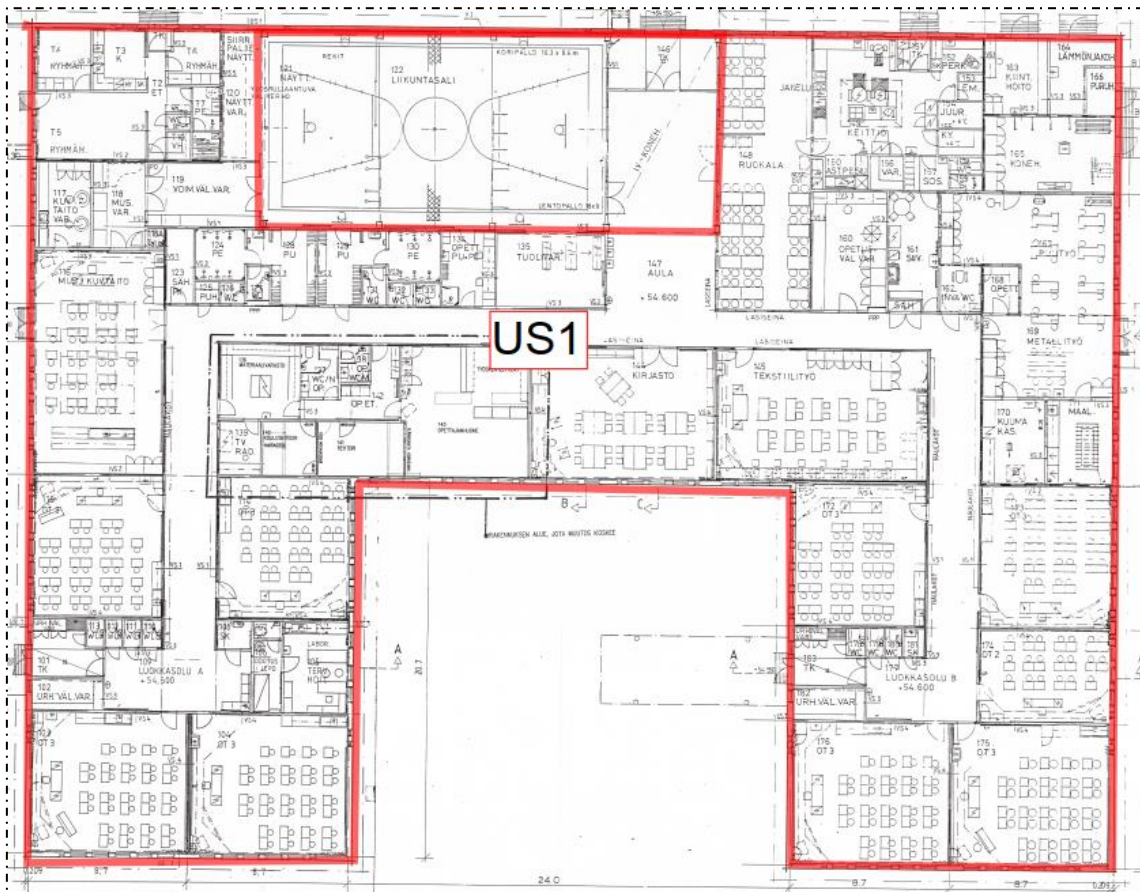
Sokkelin korjaustöiden yhteydessä vaurioitunut orgaaninen materiaali poistetaan.

4.5 Julkisivut

4.5.1 Ulkoseinät

Sijainti

Rakennuksen ulkoseinät ovat rakenteeltaan puurunkoisia ja pääosin kantavia. Seinän alaosassa on tiilimuuraus ja yläosassa lautaverhous. Korkea osan yläosa on toteutettu lautaverhouksella ympäri liikuntasalin.

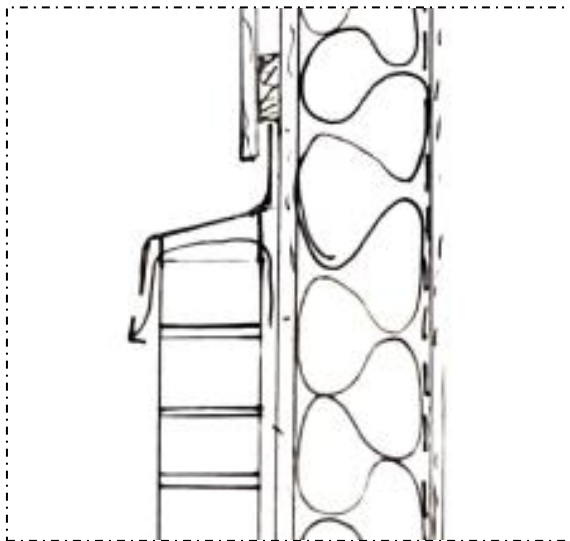


Kuva 52. Ulkoseinärakenne US1.

4.9.2019

Rakenne

Rakennuksen kaikki ulkoseinät ovat samaa rakennetyyppiä US1, jonka leikkauskuva löytyy alta. Rakenteessa on sisältä katsottuna ensin kipsilevy ja muovikalvo, joiden jälkeen pystyrunko ja 175 mm mineraalivillaeristettä. Kantavissa ulkoseinän osissa pystyrunko paksuus on 170 mm, ja ei kantavissa 50 + 125 mm. Runkoon kiinnitetyn tuulensuojakipsilevyn ulkopuolella on tuuletusrako. Rakenteen yläosan ulkopinta koostuu koolaukseen kiinnitetystä laudoituksesta ja alaosa tiilimuurauksesta. Laudoituksen ja muurauksen välinen osa on suojattu juuripellillä. Muurauksen alimmalla rivillä on joka kolmas tiilen pystysauma jätetty auki rakenteen tuulettumista varten.



Kuva 53. Ulkoseinän rakenneleikkauskuva.

Yläosa:

- 18 mm lauta
- 22 x 100 mm k600 koolaus + tuuletus

Alaosa:

- juuripelti + puupalat
- 13 mm muurattu tiili
- tuuletusrako
-
- 9 mm tuulensuojakipsilevy
- 125/170 mm pystyrunko + mineraalivilla
- 0,2 mm muovikalvo
- 13 mm EK kipsilevy

Riskiarvio

- Mahdolliset laastipurseet seinän tiilialaosan takana voivat heikentää ulkoseinärakenteen alaosan tuulettumista ja siten nostaa mikrobivaurioitumisriskiä. Toinen tuulettumista heikentävä tekijä on muurauksen päälle asennettu pellitys.
- Ulkoseinän puurakenteisen yläosan tuulettavuus voi olla estynyt kuvassa näkyvän vaakakoolauksen takia.
- Tiilimuurauksen päälle asennettu juuripelti voi väärin asennettuna (esim. puutteellinen kaato) tai rikkoutuneena johtaa lisää vettä rakenteeseen. Pellin jatkokset saattavat olla epätiivitä.
- Sisäpuolisen kipsilevyn takana olevan höyrynsulkumuovin huonosti limitetyt liitokset, epätiivelykohdat ja mahdollinen rikkoutuminen voi johtaa kosteusvaurioon rakenteessa.
- Sadevesijärjestelmän tukkeutuessa tai rikkoutuessa voi ulkoseinärakenteen kosteuskuorma kasvaa. Myös esimerkiksi rännikannakkeet voivat tiputtaa paikallisesti vettä seinään ja sokkeliin.
- Talvella seinän vierustoille kasattu lumi lisää seinärakenteen kosteuskuormitusta ja voi tukkia seinän alaosan tiilimuurauksen tuuletusaukot.
- Muurauksen alle ja tuulensuojalevyn pintaan kiinnitetty huopakaista saattaa puuttua tai olla huonosti kiinnitetty.

4.9.2019

- Ulkoseinän alaosa on altis kosteusvaurioille pitkällä aikavälillä maanvastaisen perustuksen kautta mahdollisesti siirtyvän kosteuskuormituksen takia.
- Perustusrakenteen kanssa alaosistaan kosketuksissa tai muuten kosteusrasituksen alaisena oleva tuulensuojakipsilevyn pahvi on erityisen altis mikrobivaurioille.
- Liikuntasalin seinien yläosan rakenteet voivat olla vaurioituneet erityisesti rakennuksen pohjoispuolella säärasituksen ja mahdollisen lumikuormituksen takia.
- Mahdollisesti mikrobivaurioituneista runko- ja eristemateriaaleista saattaa olla ilmayhteys sisäilmaan esimerkiksi rakenteiden liitosten ja läpivientien kautta tai höyrynsulun epäjatkuvuuskohtien kautta.

Tutkimukset

Tutkimuksissa havaittiin kosteusjälkiä ulkoseinän alaosassa tekstiilityöluokan ja luokkatilan 172 kohdalla. Seinässä on nähtävissä kalkkeumajälkiä ja nurkka on selkeästi kostunut (ks. kuva alla). Seinien puuverhouksessa ei havaittu ulkoisia merkkejä kosteusvauriosta. Varastotilan 117 vesipisteen kohdalla, ulkoseinän vieressä lattialla todettiin vesijälkiä. Terveystoimittajan vastaanottohuoneen ulkoseinän sisäpinnassa on merkkejä mahdollisista korjaustöistä ja pientä epätasaisuutta.

Lähes jokaisessa ulkoseinä-väliseinäliitoksessa on pinnoitus haljennut. Lisäksi ulkoseinien sisäpinnoissa, kipsilevysaumojen kohdalla on halkeilua. Levyjen saumoista puuttuvat tasoitussauhat.

Ulkopuolelta tutkittaessa todettiin, että ulkoseinien ja perustuksen välissä näkyy bitumikermi suunnitelmien mukaisesti.

Rakennetyypin US1 kuntoa tutkittiin aistinvaraisesti, mittauksin sekä rakenneavausten ja näytteenoton avulla. Rakennetyypiin US1 tehtiin yhteensä 13 erityyppistä rakenneavausta.

Ulkoseinä-rakenteeseen merkkiainekokeilla tehtyjen tiiveysmittausten perusteella rakenteen läpi havaittiin ilmavuotoja eristetilasta sisäilmaan. Ilmavuotoja havaittiin erityisesti rakenteen liitoksissa ja läpivienneissä.

Rakenneavaus U1 tehtiin pääsisäänkäynnin viereen sokkelin yläpuolelle tiilirakenteeseen. Rakenne avauskohdassa on: tiili 130 mm, tuulensuojakipsi ja villa 170 mm + alajuoksu 170 mm. Tuuletusraossa todettiin olevan laastipurseita eikä tuuletus näin ollen toimi suunnitellusti. Villassa havaittiin tummentumaa. Alajuoksun alla ei havaittu huopaa vaan ilmarako ja uretaanipursetusta. Avauksesta otettiin yhteensä kolme materiaalinäytettä (U1.1-U1.3). Näytteissä todettiin mikrobikasvua.

Rakenneavaus U4 tehtiin liikuntasalin seinä alaosaan. Mineraalivillassa todettiin tummentumia ja alajuoksun alla on 30 mm rako jossa uretaanipursetusta tiivistysaineena. Rakenneavauksessa todettiin kaikkien kiinnitysnaulojen olevan ruosteessa. Avauksesta otettiin yhteensä kolme materiaalinäytettä (U4.1-U4.3). Näytteissä todettiin mikrobikasvua.

Rakenneavaus US6 tehtiin liikuntasalin seinän yläosaan oikealle puolelle. Avauskohdassa rakenne oli kuten suunnitelmissa. Tuulensuojalevyssä havaittiin valumajälkiä. Lämmöneristeenä on 170 mm villaa. Avauksesta otettiin kaksi materiaalinäytettä (U6.1 ja U6.2). Tuulensuojalevystä otetussa näytteessä todettiin mikrobikasvua.

Rakenneavaus US5 tehtiin liikuntasalin seinän keskiosaan oikealle. Avauskohdassa rakenne oli kuten suunnitelmissa. Valumajälkiä havaittiin tuulensuojalevyn pinnassa. Tuulensuojalevy on kuitenkin pitänyt rakennevahvuutensa. Lievää tummentumaa havaittiin mineraalivillan alareunassa. Avauksesta otettiin kaksi materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten (U5.1 ja U5.2). Tuulensuojalevystä otetussa näytteessä todettiin mikrobikasvua.

4.9.2019

Rakenneavaus US3 tehtiin liikuntasalin ulkoseinään seinän yläosaan vasemmalle puolelle. Avauskohdassa rakenne oli kuten suunnitelmissa. Vesijälkiä havaittiin tuulensuojalevyssä. Avauksesta otettiin kaksi materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten (U3.1 ja U3.2). Näytteissä todettiin mikrobikasvua.

Rakenneavaus US2 tehtiin liikuntasalin ulkoseinän keskiosaan vasemmalle. Avauskohdassa rakenne oli kuten suunnitelmissa. Valumajälkiä havaittiin tuulensuojalevyssä. Runkopuu vaikutti hyväkuntoiselta. Avauksesta otettiin kaksi materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten (U2.1 ja U2.2). Ulkoseinäeristeen materiaalinäytteessä todettiin mikrobikasvua.

Rakenneavaus U7 tehtiin kuvaamataidon luokan 116 ulkoseinän alaosaan. Avauskohdassa rakenne oli kuten suunnitelmissa. Aistinvaraisesti arvioituna rakenteen kunto vaikutti hyvältä. Villassa ei havaittu tummentumia. Avauksesta otettiin kaksi materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten (U7.1 ja U7.2). Näytteissä todettiin mikrobikasvua.

Rakenneavaus I1 tehtiin kuvaamataidon luokan ikkunan apukarmin alapuolelle ulkoseinärakenteeseen. Avauksesta todettiin mineraalivillan olevan mustunutta. Tuulensuojakipsilevy oli menettänyt muotoa. Avauksesta otettiin yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten (I3.1). Näytteessä todettiin mikrobikasvua.

Rakenneavaus U14 tehtiin kirjaston ulkoseinän keskelle ulkoapäin. Avauskohdassa rakenne oli kuten suunnitelmissa. Aistinvaraisesti arvioituna rakenteen kunto vaikutti hyvältä. Kiinnitysnaulat ovat ruosteessa. Avauksesta otettiin yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten (U14.1). Näytteessä todettiin mikrobikasvua.

Jatkotutkimukset

Sokkelien lisärakenneavausten yhteydessä tehtiin lisähavainnot myös ulkoseinien alajuoksujen kunnosta. Sokkelien avaustunnukset ovat (SK100-103). Avauksissa havaittiin silmin havaittavia mikrobivaurioita alajuoksuisissa. Asiasta tarkemmin kohdassa 4.2.1.



Kuva 54. Ulkoseinässä lautaverhouksen tuulettuvuus katkeaa vaakasuuntaisiin rimoihin.

4.9.2019



Kuva 55 a-b. Muurauksen laastipurseet tukkivat paikoitellen tuuletusraon ulkoseinässä. Toisin paikoin rako on niin suuri, että tuuletus toimii, vaikka laastipurseitakin on.



Kuva 56 a-b. Sokkelin päällä oleva bitumihuopa kääntyy tuulensuojalevyä vasten. Sitä ei kuitenkaan ole liimattu kiinni.



Kuva 57. Tekstiilityöluokan ja luokkahuoneen 172 välinen nurkkaus ulkopuolelta. Seinissä näkyy merkkejä kosteusrasituksesta.

4.9.2019



Kuva 58. Rakenneavaus tekstiilityön luokan ulkoseinään - kiinnitysnaulat ruosteessa ja runko-
puissa valumajälkiä.

4.9.2019

Taulukko 8. Ulkoseinärakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tulokset.

FCG:n näy	Näyttemateriaali	Rakennet	Näytteenottoaika	Tulos	Tulkinta
U1.1	tuulensuojalevy	US1	122	Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kolme kosteusvaurionindikaattoria.	Viite vauriosta
U1.2	mineraalivilla	US1	122	Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa kaksi kosteusvaurionindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.	Lievä viite vauriosta
U1.3	alajuoksupuu, pk	US1	122	Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa kaksi kosteusvaurionindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.	viite vauriosta
U4.1	tuulensuojalevy	US1	122	Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa viisi kosteusvaurioindikaattoria.	Viite vauriosta
U4.2	alajuoksupuu, pk	US1	122	Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kolme kosteusvaurioindikaattoria.	Viite vauriosta
U4.3	mineraalivilla	US1	122	Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.	Viite vauriosta
U6.1	tuulensuojalevy	US1	122o	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa kolme kosteusvaurionindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.	Viite vauriosta
U6.2	mineraalivilla	US1	122o	Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.	Ei viitteitä vauriosta
U5.1	tuulensuojalevy	US1	122	Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kolme kosteusvaurioindikaattoria.	Viite vauriosta
U5.2	mineraalivilla	US1	122	Näytteen pitoisuudet niukat/alle tutkimuksen havaintorajan. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta
U3.1	tuulensuojalevy	US1	122v	Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.	viite vauriosta
U3.2	mineraalivilla	US1	122v	Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.	viite vauriosta
U2.1	tuulensuojalevy	US1	122v	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.	viite vauriosta
U2.2	mineraalivilla	US1	122v	Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.	Viite vauriosta
U7.1	tuulensuojalevy	US1	116	Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa neljä kosteusvaurioindikaattoria.	Viite vauriosta
U7.2	mineraalivilla	US1	116	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa viisi kosteusvaurioindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.	Viite vauriosta
U7.3	mineraalivilla	US1	116 ikkunan alta	Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.	viite vauriosta

4.9.2019

U14.1	mineraalivilla	US1	144 keskeltä	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa kaksi kosteusvaurioidikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.	Viite vauriosta
U10.1	kipsilevy	US1	115	Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kolme kosteusvaurioidikaattoria.	Viite vauriosta
U10.2	mineraalivilla	US1	115	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurioidikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta
U12.1	alajuoksupuu, pk	US1	145	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurioidikaattoreita.	Lievä viite vauriosta
U12.2	mineraalivilla	US1	145	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa kaksi kosteusvaurioidikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.	viite vauriosta
U11.1	mineraalivilla	US1	104	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurioidikaattoreita.	Lievä viite vauriosta
U11.2	alajuoksupuu, pk	US1	104	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurioidikaattori.	Lievä viite vauriosta
U8.1	alajuoksupuu, pk	US1	176	Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurioidikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta
U8.2	mineraalivilla	US1	176	Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.	Ei viitteitä vauriosta
U8.3	kipsilevy	US1	176	Näytteessä mikrobiakasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioidikaattoria.	Viite vauriosta
U9.1	mineraalivilla	US1	176y	Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurioidikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta
U15.1	mineraalivilla	US1	167	Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurioidikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta
U15.2	alajuoksupuu, pk	US1	167	Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurioidikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta
I3.1	mineraalivilla	US1	175 ikkunan alapuolet	Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa neljä kosteusvaurioidikaattoria	Viite vauriosta
I3.3	mineraalivilla	US1	175 ikkunanauhan kohd.	Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurioidikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta
I4.2	mineraalivilla	US1	152 ikkunanauhan kohd.	Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurioidikaattori.	Ei viitteitä vauriosta
U13.1	mineraalivilla	US1	173	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurioidikaattoreita.	Lievä viite vauriosta
U13.2	alajuoksupuu, pk	US1	173	Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.	Ei viitteitä vauriosta

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

Tutkimuksissa havaittiin, että rakennusaikana sokkelin korko ei ole täsmännyt kailtilta osin suunnitelmaan. Korkeeron vuoksi alapohjalaatan ja alajuoksun väliin on jäänyt rako, sillä alajuoksua on tasattu/korotettu muovisilla korkolapuilla. Jäänyttä rakoa pyritty tilkkimään uretaanilla. Ulkoseinälevytyksissä todettiin runsaasti ruostuneita kiinnityshakasia sekä nauvoja. Alajuoksun ja sokkelibetonin välisen raon kautta

4.9.2019

pääsevät ilmavuodot viilentävät seinien sisälevyn pinnan kylmäksi jolloin sisäilman-kosteus tiivistyy levyn pintaan / nostaa levyn RH:ta merkittävästi jolloin mikrobi-kasvu paperipinnalla on mahdollista ja voi aiheuttaa osaltaan havaittujen kiinnitys-naulojen ruostumista rakenteessa.

Ulkoseinistä otetuissa materiaalinäytteissä todettiin paikoitellen runsaasti mikrobi-kasvua. Osa näytteistä todettiin puhtaiksi. Pääosin vaurioituneet ulkoseinäosat sijait-sevat kohdissa, joissa kosteusrasitus on suurta esim. syöksytorvien läheisyydessä tai paikoilla, joissa sokkelin korko on todella matala. Seinien yläosista otetuissa materi-aalinäytteissä ei todettu vaurioita lukuun ottamatta liikuntasalin pääsisäänkäynnin puoleista seinäosaa. Tällä alueella oli havaittavissa mm. rännivuotoja ja sateen ai-heuttamia valumia seinärakenteissa.

Tekstiilityön luokan ulkoseinäavauksessa todettiin selviä valumajälkiä rakenteen si-sällä. Ikkunaliitos on vuotanut rakenteeseen sade / sulamisvettä runsaasti jolloin paikalliset vauriot seinärakenteessa ovat suuret.

Ulkoseinärakenteen vaurioituneet materiaalit tulee korvata uusilla ja seinärakenteen tiiveyttä tulee parantaa. Alajuoksupuun ja laatan välinen rako tulee tiivistää niin että ilmavirta ei pääse liikkumaan rakenteen sisällä.

4.5.2 Ikkunat ja ulko-ovet

Riskiarvio

- Ikkunoiden pellitykset voivat olla puutteellisia ja johtaa vettä ulkoseinäraken-teeseen.
- Jos ikkunan sisäpuolen ja ulkoseinärakenteen liittymä ei ole tiivis, sinne kulkeu-tuva sisäilmankosteus saattaa tiivistyessään vaurioittaa tilkemateriaalia. Il-mayhteys takaisin huonetilaan saattaa huonontaa sisäilman laatua.
- Mahdollisesti mikrobivaurioituneesta ulkoseinärakenteesta voi olla epätiivien ikkunoiden kautta ilmayhteys sisäilmaan.

Tutkimusehdotukset

- Raportoidaan ja valokuvataan ikkunoiden ja ovien karmien, liitosten ja ympä-rysrakenteiden kuntoa.
- Otetaan näytteitä ikkunoiden ja ovien tilkemateriaalista, apukarmeista ja kar-meista.

Tutkimukset

Ikkunoiden kuntoa tutkittiin aistinvaraisesti, mittauksin sekä rakenneavausten ja näytteenoton avulla. Ikkunarakenteisiin tehtiin yhteensä neljä rakenneavausta. Poh-joisseinustan ikkunat ovat hyväkuntoisia. Etelänpuoleisen seinustan ikkunoista suu-rin osa on huonokuntoisia. Ikkunapellitysten kittaukset puuttuvat ja pellitysten sau-maamattomat liitokset seinään vuotavat sadevettä rakenteisiin. Rakennuksen länsi-sivulla, entisen talonmiehen asunnon sisäänkäynnistä puuttuu oven alaosasta lista / pellitys ulkopuolelta.

Rakenteeseen merkkiainekokeilla tehtyjen tiiveysmittausten perusteella rakenteen läpi havaittiin runsaasti ilmavuotoja sisäilmaan. Ilmavuotoja havaittiin erityisesti ra-kenteen liitoksissa.

Rakenneavaus I1 tehtiin luokan 116 ulkoseinän ja ikkunan liitokseen. Avauskohdassa rakenne oli kuten suunnitelmissa. Tuulensuojalevyssä havaittiin selviä vesijälkiä ja

4.9.2019

sen reuna oli osittain murentunut. Ikkunatilkkeenä on käytetty sekä mineraalivillaa että uretaania, joissa molemmissa havaittiin tummentumia. Avauksesta otettiin yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten (I1.1). Näytteessä ei havaittu kosteusvaurioon viittaavaa mikrobikasvua.

Rakenneavaus I2 tehtiin kirjaston 144 ulkoseinän ja ikkunan liitokseen. Avauskohdassa rakenne oli kuten suunnitelmissa. Eristeissä on tummentumia ja levyissä valumajälkiä. Avauksesta otettiin yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten (I2.1). Näytteessä ei havaittu kosteusvaurioon viittaavaa mikrobikasvua.

Rakenneavaus I3 tehtiin luokan 175 ulkoseinän ja ikkunan liitokseen. Avauskohdassa rakenne oli kuten suunnitelmissa. Ympärillä olevissa rakenteissa havaittiin runsaasti valumajälkiä. Ikkuna on huonokuntoinen. Rakenteeseen merkkiainekokeilla tehtyjen tiiveysmittausten perusteella rakenteen läpi havaittiin ilmavuotoja. Avauksesta otettiin yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten (I3.1). Näytteessä todettiin mikrobikasvua.

Rakenneavaus I4 = I5 kuvassa tehtiin keittiön ikkunaan. Avauskohdassa rakenne oli kuten suunnitelmissa. Aistinvaraisesti arvioituna rakenteen kunto vaikutti normaalilta. Havaittavissa oli paljon valumajälkiä tuulensuojalevyssä. Avauksesta otettiin yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten (I4.1). Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.

Kiinteistön ulko-ovet ovat metallirunkoisia ja pääosin hyväkuntoisia maalivaurioita lukuun ottamatta. Kynnykset ovat matalia ja sadevedellä on pääsy rakenteisiin havaittujen halkeamien vuoksi. Talonmiehen asunnossa sivuoven kynnyks on kosteusvaurioitunut.



Kuva 59. Etelänpuolen ikkunoista suurin osa on kosteusvaurioituneita, pohjoispuolen ikkunat ovat paremmassa kunnossa.

4.9.2019



Kuva 60. Ikkunoiden pellityksien limitykset eivät välttämättä ole riittäviä. Lisäksi pellin liittymistä muihin rakenteisiin ei ole varmistettu esimerkiksi kittaamalla.



Kuva 61. Ikkunoita ympäröivissä rakenteissa runsaasti vesijälkiä.

4.9.2019



Kuva 62. Talonmiehen asunnon sivuoven kynnyksessä kosteusvaurioitunut.



Kuva 63. Sadevedellä pääsy sokkelihalkaisun eristetilaan halkeamasta.

4.9.2019

Taulukko 9. Ikkunatilkkeiden materiaalien mikrobinäytteiden tulokset.

FCG:n näy	Näyttemateriaali	Rakennet	Näytteenottoaika	Tulos	Tulkinta
I1.1	tilke uretaani/villa	IK	116	Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa yksi	Ei viitteitä vauriosta
I2.1	tilke uretaani/villa	IK	144	Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta
I3.2	tilke uretaani/villa	IK	175	Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa kaksi kosteusvaurionindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.	Viite vauriosta
I4.1	tilke uretaani/villa	IK	152	Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

Tutkimusten yhteydessä todettiin puutteita ikkunapellityksissä, rakenteiden tiiveyksissä sekä heikkokuntoisia ikkunoita varsinkin eteläseinustalla. Lisäksi havaittiin runsain mitoin valumajälkiä ympäröivissä rakenteissa. Tiiveysmittauksissa todettiin ilma- vuotoja rakenteiden läpi sisäilmaan. Materiaalinäytteissä todettiin tilkemateriaalin olevan pääosin varsin hyvässä kunnossa. Ympäröivissä seinärakenteissa on kuitenkin paikoitellen runsaitakin mikrobivaurioita ja näin ollen kaikki ikkunaliitokset suositellaan tiivistettävän ilmatiiviiksi epäpuhtauksien kulkeutumisen estämiseksi sisätiloihin. Huonokuntoiset ja vaurioituneet ikkunat uusitaan. Apukarmien puurakenteet, ulkopuolen listat ja pellit sekä ikkunatilkkeet uusitaan ikkunoiden uusimisen yhteydessä. Hyväkuntoisten ikkunoiden pellitykset ja listat korjataan tiiviiksi, vaurioituneet uusitaan.

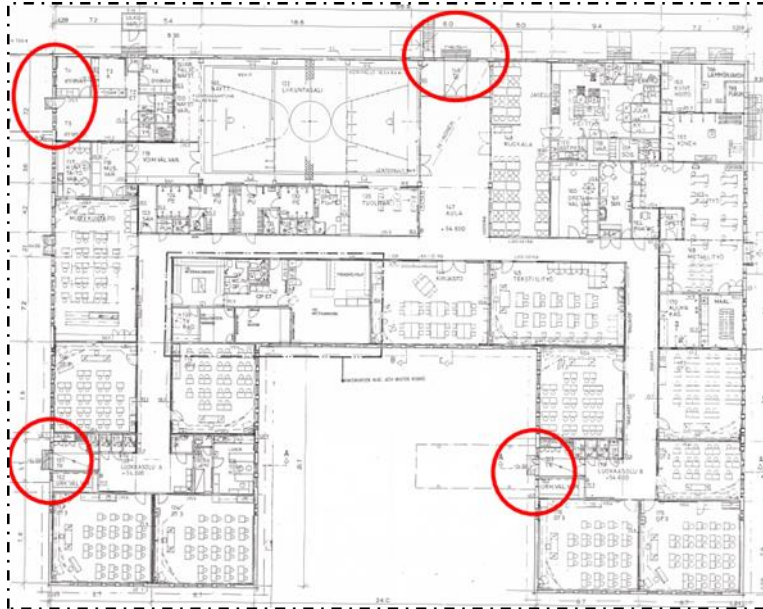
Ovien kynnysrakenteet ovat matalia esteettömyyden vuoksi. Kynnysrakenteissa havaitut halkeamat johtavat sade- ja sulamisvesiä rakenteisiin ja on näin ollen korjattava lisävaurioiden estämiseksi.

4.9.2019

4.5.3 Parvekkeet, katokset ja ulkotasot

Sijainti

Koulun uloskäyntien yhteydessä on neljä katosrakennetta, joiden liittymäkohdat rakennukseen voivat olla riskialttiita.



Kuva 64. Pääuloskäyntien yhteydessä olevat katosrakenteet on merkitty kuvaan punaisilla ympyröillä

Riskiarvio

- Katosten liitoksissa ulkoseinään on riskinä epätiivit yhtymäkohdat ja rakenteen eläminen ja rikkoutuminen ajan saatossa.
- Rakennusta kohti tai liian lähelle kallistettu katosrakenne voi lisätä kosteuskuormaa ulkoseinä- ja perustusrakenteissa

Tutkimukset

Tutkimusten yhteydessä ei silmämääräisesti arvioiden todettu merkkejä kosteusvaurioista katosten ulkoseinäliittymien yhteydessä.

4.9.2019



Kuva 65. Sisäänkäynnin katos hyväkuntoinen.

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

Tutkimusten johdosta ei toimenpiteitä katosrakenteisiin.

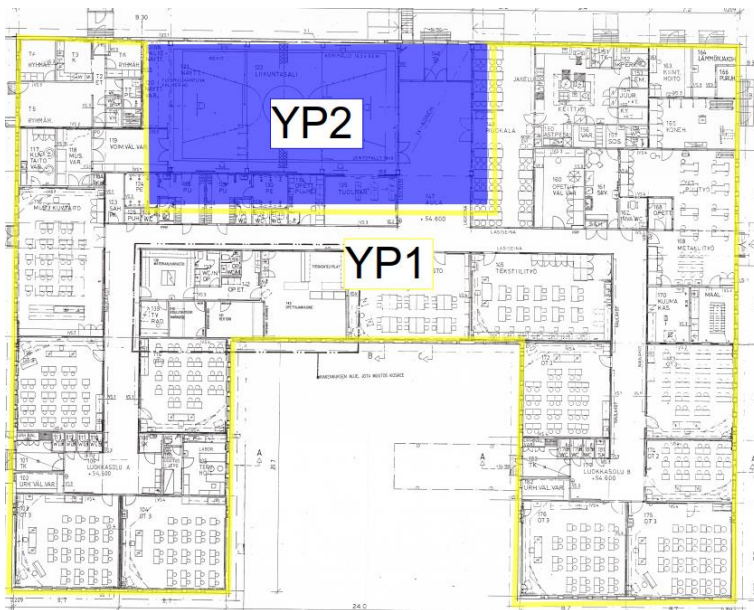
4.6 Yläpohja ja vesikatto

4.6.1 Yläpohja- ja vesikattorakenteet

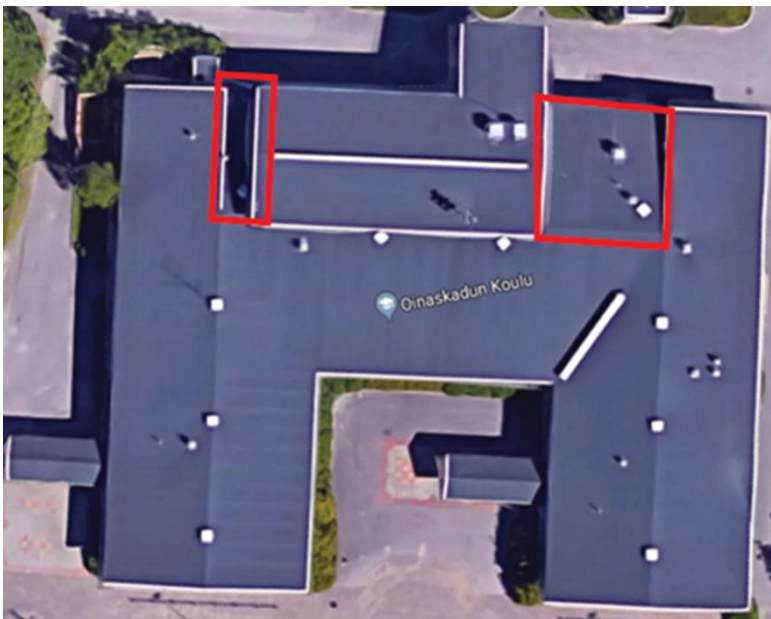
Sijainti

Rakennuksessa on kahta eri yläpohjarakennetyyppiä. YP1 käsittää rakennuksen matalimmat osat ja YP2 liikuntasalin ja IV-konehuoneen kattavan nk. korkean osan. Alla olevassa ilmakuvasse katolla näkyvä palkki on asennettu jälkikäteen tukemaan käsityöluokan kattorakennetta.

4.9.2019



Kuva 66. Yläpohjarakenteiden sijainnit pohjakuvassa.

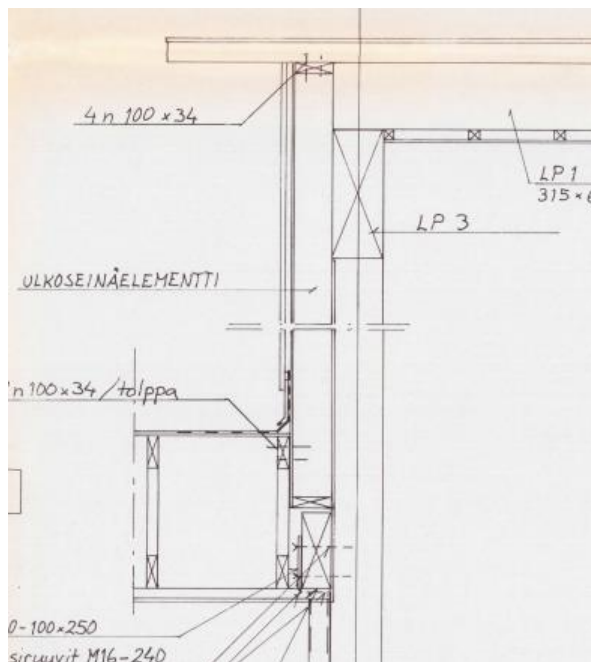


Kuva 67. Googlen ilmakuva koulun katosta. Kuvaan merkitty punaisella rakennuksen pohjoispuolella viettävät osat yläpohjarakenne YP1:stä.

Rakenne

Rakennuksen yläpohjarakenteesta YP1 on alla olevaan kuvaan merkitty muusta kattorakenteesta poikkeavat alueet kaatosuunnan ja muuhun rakenteeseen liittymisen osalta. Kattohuopa on nostettu ylös seinälle, jonka lisäksi liittymän suojaksi on asennettu pellitys.

4.9.2019

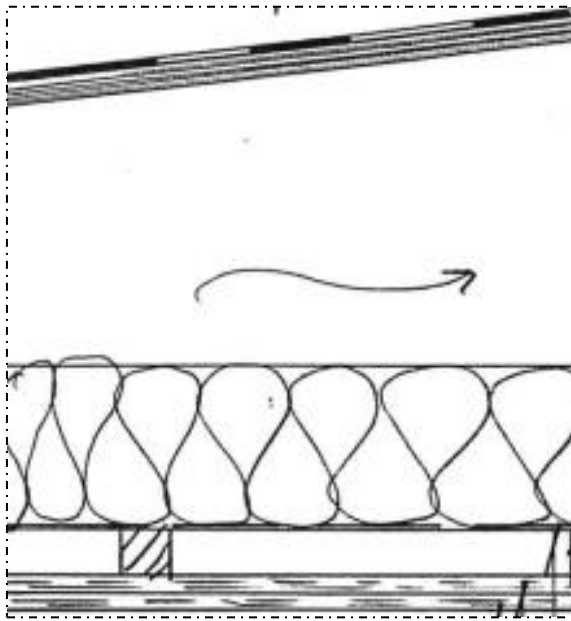


Kuva 68. Kerhotilan yläpohjan ja liikuntasalin länsipään seinän yläosan liittyminen toisiinsa.

4.6.1.1 Yläpohjarakenne YP1, rakennuksen matala osa

Rakennuksen matalan osan yläpohjarakenne YP1 löytyy alla olevasta kuvasta. Puulevyn päälle asennetun huopakatteen alla on tuuletustila, jonka ala osassa on puhallusvillaa vähintään 200 mm. Puhallusvillan ja koolauksen välissä on muovikalvo. Alimpana rakenteessa on kaksinkertainen kipsilevy.

4.9.2019

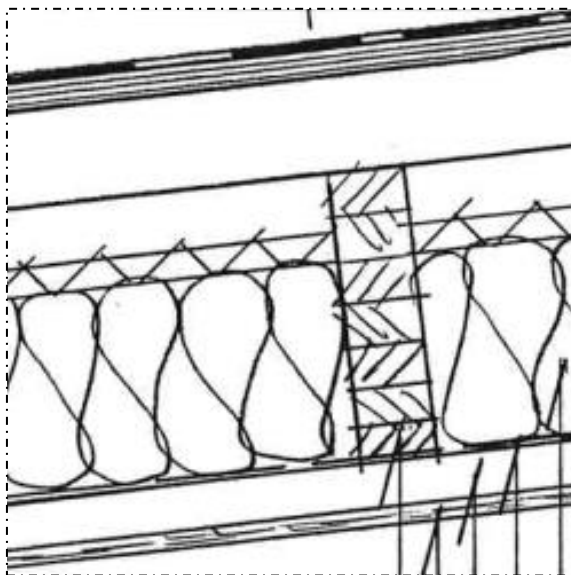


Kuva 69. Yläpohjarakenne YP1

- d-luokan huopakate
- 19 mm wisa-kate tai 23 mm raakapontti
- tuuletettu tila
- ≥ 200 mm puhallusvilla
- 0,2 mm muovikalvo
- 50x50 mm k600 koolaus
- 2 x 13 mm kipsilevy

4.6.1.2 Yläpohjarakenne YP2, liikuntasalin ja IV-konehuoneen katto

Rakennuksen korkean osan yläpohjarakenne löytyy alla olevasta kuvasta.



Kuva 70. Yläpohjarakenne YP2.

- d-luokan huopakate
- 19 mm wisa-kate tai 23 mm raakapontti
- 50x100 mm kattotuolit
- ≥ 150 mm tuuletustila
- 315x65 mm liimapuu-palkit
 - ▪ 30 mm tuulen-suojalevy
 - ▪ > 200 mm puhallusvilla
- 0,2 mm muovikalvo
- 50 x 50 mm k400 koolaus
- 13 mm EK kipsilevy

Riskiarvio

- Koulun katolla on todettu ilmeisesti useaan otteeseen luvattomia vierailijoita, joiden jäljiltä vauriot yläpohjarakenteessa ovat mahdollisia ilkeivallan seurauksena tai tahattomasti.
- Vauriot huopakatteessa tai väärin toteutetut läpiviennit nostavat kosteusvaurion riskiä rakenteessa.

4.9.2019

- Korkean osan molemmin puolin sijaitsevat, rakennuksen pohjoispuolelle laskevien kattokaistaleiden liittymät muihin osiin voivat olla riskipaikkoja → Mahdollisia vaurioita liikuntasalin seinärakenteessa tai alapuolisessa yläpohjarakenteessa.
- Eristetilasta on käyttötiloihin mahdollisesti ilmayhteys läpivientien kautta, mikä saattaa aiheuttaa kuitujen tai muiden epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan.
- Yläpohjarakenteen alaosan höyrynsulkukalvon limitykset jatkopaikoissa tai läpivientien kohdalla saattavat olla riittämättömiä tai kalvo on muuten rikki, jolloin sisäilman kosteus on tiivistyessään saattanut vaurioittaa eristeitä.
- Paine-erot ulkoilmaan ja alapuolisiin huonetiloihin saattavat aiheuttaa ongelmia yläpohjassa.
- Yläpohjan tuuletus saattaa olla riittämätön, jolloin puisten kattotuolien ja eristeen vaurioitumisriski kasvaa.

Tutkimukset ja havainnot

Tutkimuksissa käytiin läpi yläpohjan tilat silmämääräisesti sekä otettiin yhteensä kolme materiaalinäytettä puhallusvillan alareunasta.

Vesikatkon huopakate on pääosin hyvässä kunnossa, mutta läpivientien kohdalla havaittiin puutteita huopakatteen tiiveydessä. Läpivientien kohdalla oli paikoin pieniä rakoja katteessa (ks. kuva alla). Sateisella säällä saattaa läpivientien vierestä päästä vettä yläpohjarakenteisiin ja aiheuttaa kosteusvaurioita.



Kuva 71. Huopakate pääosin hyvässä kunnossa, mutta läpivientien kohdalla havaittiin paikoin rakoja, josta vesi voi päästä yläpohjarakenteisiin.

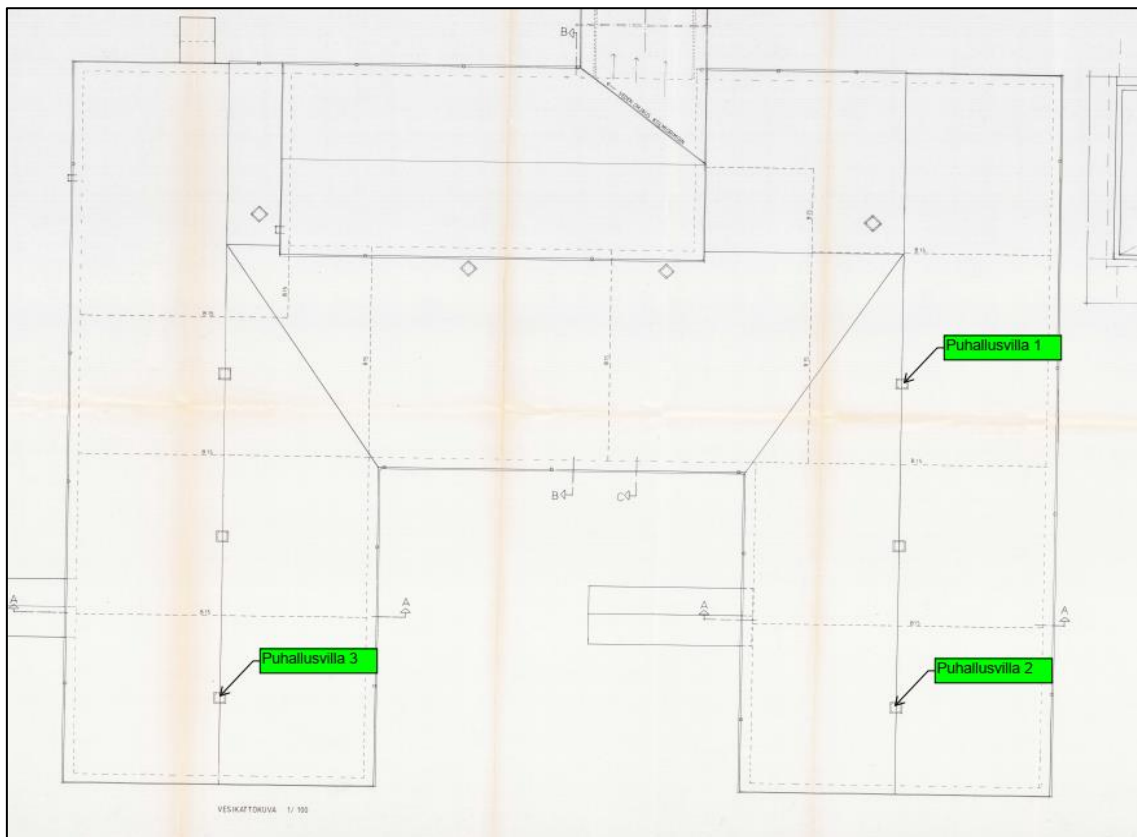
Yläpohjan tiloihin johtavat luukut olivat välttävissä kunnossa. Luukut olivat paikoin vain muutamalla ruuvilla kiinni. Myrskyisessä säällä saattaa yläpohjarakenteisiin päästä vettä luukkujen kautta. Yläpohjan tuuletus on järjestetty räystäiden kautta.

4.9.2019

Rakennuksen yläpohjasta otettiin puhallusvillan alareunasta yhteensä 3 mikrobinäytettä. Näytteet otettiin yläpohjaan johtavien luukkujen läheisyydestä. Näytteissä ei havaittu viitteitä vaurioista ja mikrobipitoisuudet olivat alhaisia.

Taulukko 10. Yläpohjan puhallusvillasta otetut materiaalinäytteet ja niiden mikrobianalyysin tulokset.

FCG:n näytenumero	Näyttemateriaali	Rakennet	Näytteenottoaika	Tulos	Tulkinta
Puhallusvilla 1	Villa	yläpohja		Näytteessä kasvaa laji, jonka pitoisuus on nopeakasvuisuuden vuoksi mahdoton luotettavasti määrittää. Laji ei ole kosteusvaurioindikaattori.	Ei viitteitä vauriosta
Puhallusvilla 2	Villa	yläpohja		Näytteessä kasvaa laji, jonka pitoisuus on nopeakasvuisuuden vuoksi mahdoton luotettavasti määrittää. Laji ei ole kosteusvaurioindikaattori.	Ei viitteitä vauriosta
Puhallusvilla 3	Villa	yläpohja		Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.	Ei viitteitä vauriosta



Kuva 72. Paikannuskuva yläpohjan puhallusvillanäytteille.

Rakennuksen yläpohjan rakenteet olivat aistinvaraisesti hyvässä kunnossa, eikä merkkejä vesivuodoista näkynyt.

4.9.2019



Kuva 73. Yläpohjan rakenteet olivat aistinvaraisesti hyvässä kunnossa.

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

Vesikatteen läpivientien kunnan tarkistus ja niiden tiiveyden parantaminen tarvittaessa.

4.6.2 Räystäät ja syöksytorvet

Riski-arvio

- Väärään suuntaan tai riittämättömästi kallistetut räystäskourut voivat kastella alapuolisia rakenteita
- Räystäskourut ja syöksytorvet voivat tukkeutua mm. puiden lehdistä ja tulvia rakennuksen julkisivuun, jos puhdistuksesta ei huolehdita.
- Jatkokset kouruissa ja syöksytorvissa ovat riskialttiita vuodoille.
- Väärin asennetut tai huonosti sijoitetut kannakkeet ja muut osat voivat aiheuttaa kosteuskuormaa ulkoseinä ja sokkelirakenteisiin.
- Katolta tippuva lumi saattaa vaurioittaa liian kauas räystästä asennettuja räystäskouruja ja syöksytorvia.

Tutkimukset ja havainnot

Rakennuksen pohjois- ja eteläpuolilla todettiin räystäissä ohivuotoja. Eteläpuolella, nk. sisäpihalla osa räystäslaudoista on silminnähten lahoja, ja vesi valuu räystään ja räystäskourun välistä suoraan maahan ja ulkoseinärakenteisiin. Pohjoispuolella liikuntasalin ulkoseinän alaosassa on kosteusvaurioon viittaavia jälkiä, jotka todennäköisesti johtuvat vuotaneesta syöksytorvesta ja räystäskourusta. Räystäiden pituus vaikuttaa riittävältä lukuun ottamatta liikuntasalin korkeaa seinustaa.

4.9.2019



Kuva 74. Liikuntasalin ulkoseinän alaosassa todettiin kosteusvaurioon viittaavia tummia jälkiä.



Kuva 75 Syöksytörven liitos vuotaa ja räystäslaudoituksen sekä rännin välistä valuu vesi

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

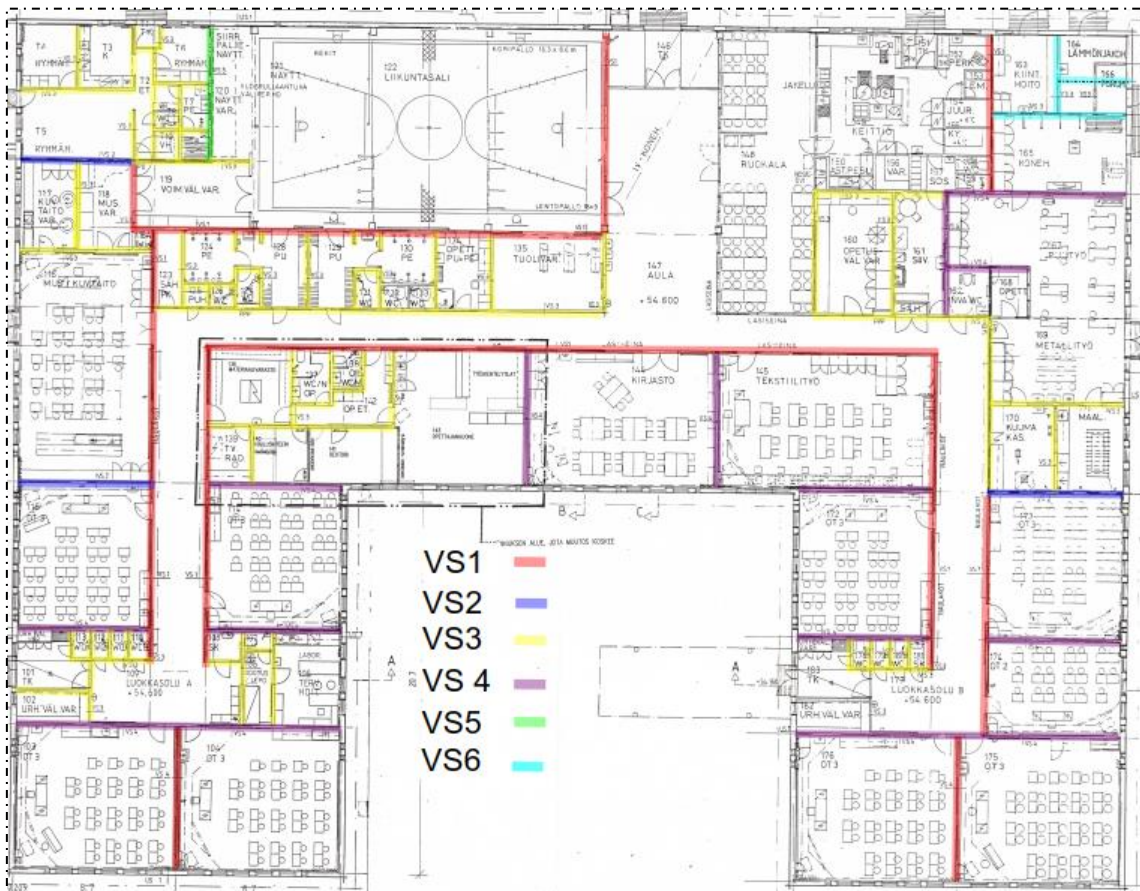
Räystäslaudoituksessa havaittiin lahoa ja rännien kiinnitys on paikoin irronnut/notkolla. Lisäksi ohivuotoja havainnoitiin. Vaurioituneet rännit tulisi uusida ja samassa yhteydessä vaurioituneet laudoitukset ja vesipellitykset uusitaan.

4.9.2019

4.7 Kevyet väliseinät

Sijainti

Rakennuksessa on viittä erilaista kevyttä väliseinätyyppiä. VS2 on kaksoisrunkorakenteinen ja sitä on metallirunkorakenteisen väliseinätyyppi VS4:n lisäksi käytetty luokkatilojen välisenä seinärakenteena. Liikuntasalin ja kerhotilan väliseinä (VS5) on vastaava kuin VS2, mutta suurempi rakennepaksuudeltaan. Kevyin väliseinätyyppi on VS3, jota on käytetty yleisesti jakamaan tiloja huoneiksi. Teknisten tilojen väliseinätyyppi VS6 on muurattua kalkkihiekkakiveä.



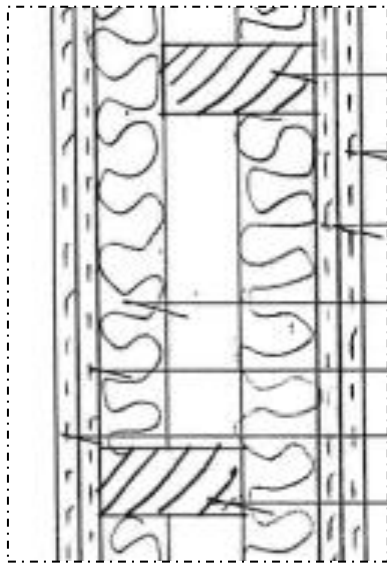
Kuva 76. Kevyet väliseinät VS2-6. Väliseinätyyppi VS1 on kantavarakenne.

Rakenne

4.7.1 VS2

Kaksoisrunkorakenteinen väliseinätyyppi VS2 löytyy alla olevasta kuvasta. Rakenteessa on molemmin puolin kaksinkertainen kipsilevy, joista ulommat ovat erikois-kovaa laatua. Levyt kiinnittyvät limittäin asennettuihin runkopuihin, joiden välissä on 50 mm paksu mineraalivillaeriste, molemmin puolin seinää. Rakenteen kokonaispaksuus on 200 mm.

4.9.2019



Kuva 77. Kaksoisrunkoseinä VS2 (ei kantava) vaakaleikkauksena.

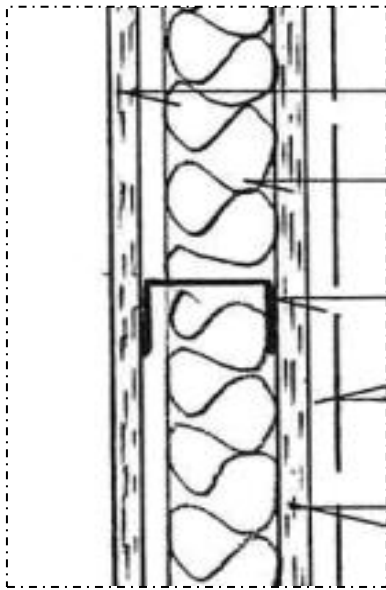
- 13 mm EK kipsilevy
- 13 mm GN kipsilevy
- 50 x 95 mm puutavara
- 50 mm mineraalivilla
- (n. 50 mm eristeiden välinen ilmatila)
- 50 mm mineraalivilla
- 50 x 95 mm puutavara
- 13 mm GN kipsilevy
- 13 mm EK kipsilevy

Rakenteen paksuus 200 mm.

4.7.2 VS3

Väliseinätyyppi VS3 löytyy alla olevasta kuvasta. Runkomateriaalina on 600 mm välein asennettu metalliranka ja eristeenä 50 mm mineraalivilla. Runkoon on molemmin puolin kiinnitetty kipsilevy, joka laatoitetuissa tiloissa on kaksinkertainen.

4.9.2019

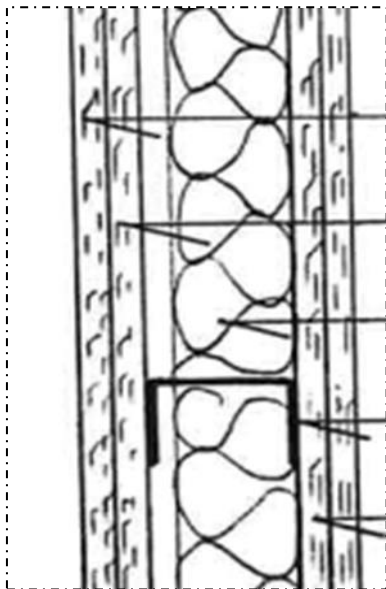


Kuva 78. Väliseinärakennetyyppi VS3 vaakaleikkauksena.

- 13 mm EK kipsilevy
- 50 mm mineraalivilla
- 66 mm ranka k600
- 13 mm EK kipsilevy
 - TAI
- 2 x 13 mm GN kipsilevy, jos kyseessä laatoitettu pinta

4.7.3 VS4

Luokkien välisten seinien väliseinätyyppi VS4 löytyy alla olevasta kuvasta. Rakenteen pinnat ovat kaksinkertaista kipsilevyä. Runkomateriaalina on 600 mm välein asennettu metalliranka, ja eristeenä 50 mm mineraalivillaa. Rakenteen kokonaispaksuus on 118 mm.



Kuva 79. Luokkien välisten seinien rakennetyyppi VS4 vaakaleikkauksena.

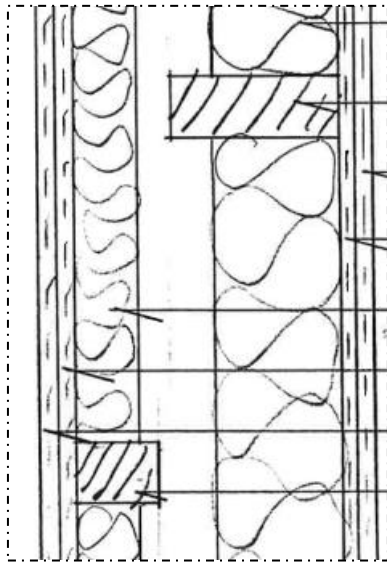
- 13 mm EK kipsilevy
- 13 mm GN kipsilevy
- 50 mm mineraalivilla
- 66 mm ranka k600
- 2 x 13 mm kipsilevy

Rakenteen paksuus 118 mm.

4.9.2019

4.7.4 VS5

Kaksoisrunkorakenteinen väliseinätyyppi VS5 löytyy alla olevasta kuvasta. Rakenne on vastaava kuin väliseinätyypissä VS2, mutta runko- ja eristepaksuus ovat suuremmat. Rakenteen kokonaispaksuus on 270 mm.



- 13 mm EK kipsilevy
- 13 mm GN kipsilevy
- 50 x 68 mm puutavara k600
- 50 mm mineraalivilla
- 50 x 145 puutavara
- 13 mm GN kipsilevy
- 13 mm EK kipsilevy

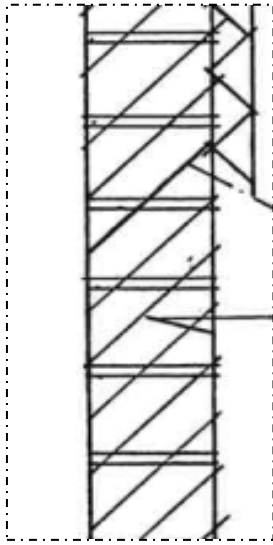
Rakenteen paksuus 270 mm.

Kuva 80. Kerhotilan ja liikuntasalin välisen tilan väliseinätyyppi VS5 vaakaleikkauksena.

4.7.5 VS6

Teknisten tilojen väliseinätyyppi VS6 löytyy alla olevasta kuvasta. Seinä on muurattu 130 mm leveästä kalkkihiekkakivestä. Purunpoistohuoneen seinäpintoihin on lisäksi asennettu 50 mm akustiikkalevy.

4.9.2019



Kuva 81. Teknisten tilojen väliseinätyyppi VS6.

- 130 mm kalkkihiekkakivi ja muurauslaasti M100/600

Purunpoistohuoneen seinäpintoissa lisäksi 50 mm äänieristelevy

Riskiarvio

- Jos väliseinät on tehty liian pian betonilattialaatan valun jälkeen, rakenteet ovat saattaneet kastua ja vaurioitua alaosastaan.
- Väliseinissä käytettyjen kipsilevyjen pahvipinta on herkkä vaurioitumaan. Tuplalevytetyissä seinissä mahdollinen kosteus voi kulkeutua levyjen välissä laajalle alueelle.
- Muurattu väliseinä (VS6) saattaa nostaa mahdollista kosteutta alapohjalaatalta tai ulkoseinien läheltä ja seinäpintojen äänieristelevyt voivat olla vaurioituneita.
- Mahdolliset vesivuodot yläpohja- tai välipohjarakenteessa saattavat kulkeutua väliseinäeristeisiin.
- Juoma-automaattien vuodot ja hajonnut vesiputki käytävän katossa ovat saattaneet vaurioittaa läheisiä seinäiä.

Tutkimukset ja havainnot

Väliseinärakenteiden kuntoa tutkittiin aistinvaraisesti, mittauksin sekä rakennevausten ja näytteenoton avulla. Seinärakenteisiin tehtiin kaksi rakenneavausta.

Rakenneavaus S1 tehtiin käytävän PU129 (pukuhuoneen) seinään. Avauskohdassa rakenne oli kuten suunnitelmassa. Metallinen alajuoksu sijoittuu pintalaatan päälle ja seinälevytys jatkuu laattaan asti. Aistinvaraisesti arvioituna rakenteen kunto vaikutti hyvältä. Avauksesta otettiin mineraalivillasta materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten (S1.1). Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.

Rakenneavaus S6 tehtiin näyttämö ja talonmiehen asunnon väliseinän alaosaan. Seinälevyissä todettiin olevan vaurioita ilmeisemmin näyttämörakenteiden aiheuttamina. Avauskohdassa rakenne oli kuten suunnitelmassa. Alajuoksupuu sijoittuu pohjalaatan päälle. Alajuoksun alla ei havaittu muovikalvoa tms. kosteuskatkoa. Aistinvaraisesti arvioituna rakenteen kunto vaikutti hyvältä. Avauksesta otettiin kaksi materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten (S6.1 ja S6.2). Näytteissä todettiin vähäisiä määriä kosteusvauriomikrobeja.

4.9.2019

Taulukko 11. Kevyiden väliseinien materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tulokset.

FCG:n näytenumero	Näyttemateriaali	Rakennus	Näytteenottoaika	Tulos	Tulkinta
S1.1	mineraalivilla	VS3	PU129	Näytteen pitoisuudet niukat/alle tutkimuksen havaintorajan. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.	Ei viitteitä vauriosta
S6.1	mineraalivilla	VS5	näyttämö	Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori	Lievä viite vauriosta
S6.2	alajuoksupuuh	VS5	näyttämö	Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori	Lievä viite vauriosta



Kuva 82. Käytävän ja pukuhuoneiden välisessä seinässä metalliranka.

4.9.2019



Kuva 83. Näyttämön ja talonmiehen asunnon välisen seinän rakenneavaus silmämääräisesti hyväkuntoinen, joskin seinälevy rikkoutunut mekaanisen iskun johdosta.

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

Väliseinärakenteet vastasivat rakennetyyppiään ja tutkimuksissa osoittautuivat pääosin hyväkuntoisiksi. Vesivahinkojen jälkiä ei rakenteissa havaittu. Käytävien juoma-automaattien vesivahingot sijoittuvat väliseinätyypin VS4 ja VS4 alueille. Väliseinätyypeissä on metalliranka alajuoksuna ja sijoittuu betonilaatan päälle. Näillä osin mahdollinen vesivahingon aiheuttama vaurio keskittyy lattialistan taustan alueelle ja mahdolliset vauriot ovat paikallisia joiden olemassaolo havaitaan kaikki lattialistat irrottamalla ja poistamalla alajuoksupuun ja betonilaatan välistä seinälevy.

Talonmiehen asuntoa vasten olevassa seinärakenteessa havaittiin lievää mikrobikasvua. Seinärakenteen korjaustöiden yhteydessä suositellaan uusittavan vaurioituneet materiaalit.

4.8 Pintarakenteet

4.8.1 Lattiapinnat

Sijainti

Erilaisten lattiapintamateriaalien sijainnit löytyvät ala olevista kuvista.

4.9.2019

 <p>Hovi-laatta, UPOFLOOR 1060 (vihr.) Hovi-laatta, UPOFLOOR 1012 (harmaa) Hovi-laatta, UPOFLOOR 1030 (beige)</p> <p>Huonetilat: Kaikki luokkahuoneet ja käytävät muut h.tilat: 105, 106, 109, 118, 118A, 119, 125, 135, 136, 139-144, 146-148, 160, 177</p>	 <p>Teknisen työn tilat Huonetilat: 170, 171</p> <p>Maalattu lattia REACOAT 200 epoksimaali, Tikkurila Oy väri TVT 229</p>
 <p>Huonetilat: 101, 102, 107, 108, 110-113, 117, 123, 126-129, 131-134, 161-164, 166, 178-183, 201</p> <p>Finnplano UPOFLOOR 32 160 (vihr.)</p>	 <p>Keittiö, yms.tilat Huonetilat: 149, 150, 152-155</p> <p>Akryylibetonilattia, Lohja Betonila Oy nro 8 (luonnonvalkoinen)</p>
 <p>Mosaikkiparketti Tammi Rustikal, suora Parkettitalo Väänänen</p>	 <p>Huonetilat: 124, 130, 137, 138, 151, 156-159, T 4, T 6</p> <p>Finnplano UPOFLOOR 32 130 (kelt.)</p>  <p>Talonmiehen asunto Huonetilat: T1-T3, T5, T10</p> <p>Finnplano UPOFLOOR 32 112 (harmaa)</p> <p>JOUSTOPARKETTI, Tammi Gestreiff, suora liikuntasali (122) Parkettitalo Väänänen</p>

Riskiarvio

- Pintamateriaalit voivat olla vaurioituneet liiallisen kosteuden seurauksena.
- Muovimaton ja/tai liiman hajoaminen (emissiot) voivat heikentää sisäilman laatua.
- Puupohjaiset päällysteet voivat olla mikrobivaurioituneet liiallisen kosteuden seurauksena.

Tutkimukset ja havainnot

Tutkimuksissa todettiin lattiapintojen olevan pääosin tyydyttävässä kunnossa. Luokassa 103 seinien vierustoilla olevat laatat olivat hieman irti alustastaan. Teknisen tilan puuparketti oli hiottu ja huollettu lähiaikoina ja on erittäin hyvässä kunnossa. Kaikissa tiloissa tehtiin kattavat pintakosteusmittaukset lattiapinnoille ks. 5.2.1.

Talonmiehen asunnossa havaittiin tutkimusten yhteydessä poikkeavaa hajua. Hajun lähde tutkittiin jatkotutkimuksissa. Tutkimuskohteena olleista tiloista T5 sekä T6, otettujen muovimatto- ja tasointenäytteiden analyysituloksissa havaittiin merkittäviä pitoisuuksia 2-etyyli-heksanolia. Tuloksista on kerrottu enemmän kohdassa 6 *talonmiehen asunnon jatkotutkimukset*.

Pukuhuone- ja vessatiloissa ovat lattioiden muovimatot nostettu seinille noin 10 cm. Naisten pukuhuoneen pesutiloissa lattioiden kaadot todettiin puutteelliseksi. Osa suihkuhuoneen lattioiden vesistä valui myös pukuhuoneen puolelle. Lattiamatoissa havaittiin paikoitellen paikkaamattomia läpivientejä (WC).

4.9.2019

Talonmiehen asunnon lattiapäällysteistä otettiin VOC-Bulk näytteitä materiaalin kunnon arvioimiseksi.



Kuva 84. Lattiapinnoitteet suurimmalta osalta tyydyttävässä kunnossa.



Kuva 85. Lattiassa on avoin läpivienti.

4.9.2019



Kuva 86. Pukuhuoneissa lattiamatto on nostettu seinille noin 10cm.



Kuva 87. Huoneen 103 vinyylilaatat ovat osin irti ulkoseinustalla.

Tutkimuksessa todettiin luokkahuoneen 103 lattiapäällysteenä olevien kvartsvinyylilaattojen olevan osin irti reunoiltaan lähellä ulkoseinää.

4.9.2019

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

Tutkimusten johdosta vain paikallisia korjauksia vinyyli-laattoihin. Talonmiehen asunon lattiapinnoitteiden materiaali-päästöt tulee selvittää.

4.8.2 SisäkattopinnotSijainti

Eri-laisten sisäkattopinnojen materiaalit ja sijainnit löytyvät alta.

Huonetilat: 109, 147, 177	Kellertätilat Huonetilat: 149, 150, 152
Alakatot: Danogips(plan)-akustointilevy rei'itetty kokonaan 595 x 1195 x 13 valmiiksi maalattu (vakio valkoinen) "Siteät alueet" Danogips(plan) 13mm valmiiksi maalattu (vakio valkoinen) Kannatus T-listoin (vakio valkoinen)	Metallipaneelit Lautex KS-100 väri LTX-101 (valkoinen)
	Mäntypaneeli Huonetiloissa: 124, 130, 134, 17, 18 lisäksi 159
	Tarvittavat koteloimnit Gyproc-levystä Maalaus: Monicolor 6056, esim. huonetilat 146, 147 yms. sekä alakatot Huonetilat: 11-16, 19, 110

Kuva 88. Alakattojen sijainnit.

Akustointi 50 % Huonetilat: Kaikki luokkahuoneet, muut huonetilat: 105, 141, 143, 144, 146-148, 163	Akustointi 50 % Liikuntasalin katto (huonetila 122)
Parnitex 1 LV (30 mm) (lumi valkoinen) Partek-akustiikka Oy	Parnitex EX (30 mm) / Extra
Levyjen asennus liimaamalla, reunoissa U-listat sekä saumakohdissa saumalistat (vakio valkoinen)	tai vastaava Ahiström Oy Levyjen asennus liimaamalla, reunoissa U-listat sekä saumakohdissa saumalistat (vakio valkoinen)
Akustointi 50% Teknisen työn tilat Huonetilat: 165, 167-171	Huonetilat: Kaikki WC:t ja SK:t muut huonetilat: 106, 125-129, 131-133, 135, 137-139, 153, 157, 162, 135 (akustovillalevy Parnitex 1 LV (30mm))
Parnitex 1 LH (50 mm) (luonnon harmaa)	Alakatot: Danogips (plan) 13mm valm. maal. (vakio vaik.) Kannatus T-listoin (vakio valkoinen)
Levyjen asennus liimaamalla, reunoissa U-listat sekä saumakohdissa saumalistat (vakio valkoinen)	Ilmanvaihtokonehuoneessa: Seinissä ja katossa teoll. akustiikkalevyt TAKU (50 mm) väri harmaa. Tai vastaavat. Seinissä 1 800 korkeuteen reikäpeltilevy Aku-rpg (50 mm)

Kuva 89. Alakattojen sijainnit.

Riskiarvio

4.9.2019

- Alakattojen yläpuolelle voi olla kertynyt runsaasti pölyä.
- Alakatoissa voi olla mineraalikululähteitä.

Tutkimukset ja havainnot

Tutkimuksissa todettiin aistinvaraisesti alakattojen siisteys liikuntasalin pukuhuoneissa ja luokkatiloissa sekä eskarin tiloissa. Alakatot ovat tarkistuksen perusteella suhteellisen siistissä kunnossa lukuun ottamatta eskarin tiloja. Tiloissa on tehty muutostöitä ja sisäkatoissa on havaittavissa avonaisia eritysvilloja ilmanvaihtoputkissa sekä rakennustöistä jääneitä jätteitä sisäkattolevyjen pinnoilla. Luokissa oli alas lasketun katon sijasta kattoon kiinnitettyjä akustiikkalevyjä. Käsityöluokassa sisäkaton levysaumot ovat ratkeilleet ja kattorakenteita on tuettu yläpohjassa.



Kuva 90. Luokkatiloissa sisäkatot ovat hyväkuntoisia ja pääosin kipsiä, joissa on äänieristelevyjä liimattuna kattopintaa.

4.9.2019



Kuva 91. Käytävien sisäkatot ovat rei'itettyä kipsiä. Levyt ovat hyväkuntoisia.



Kuva 92. Käsityöluokan kattolevyt ovat ratkeilleet saumoista.

4.9.2019



Kuva 93. Eskaritilan välikatossa on avoimia levysaumoja korjaus ja muutostöiden jäljiltä sekä mineraalivillaa ilmatilassa.

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

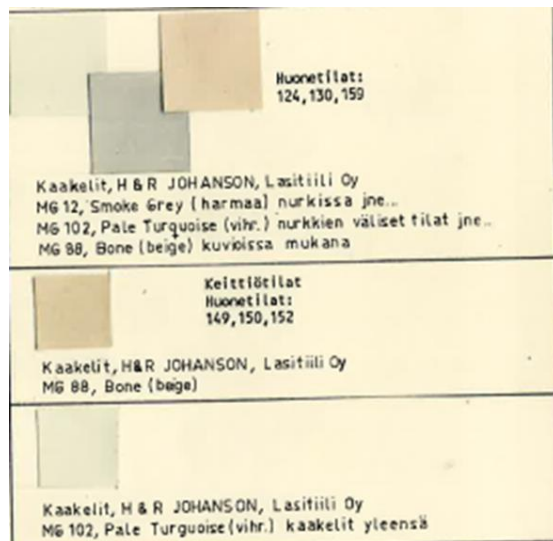
Talonmiehen asunnon sisäkatossa havaittiin rakennusjätteitä ja avoimia mineraalivillapintoja. Rakenteet tulisi puhdistaa jätteistä sekä mineraalivillat poistaa.

4.8.3 Seinäpinnat

Sijainti

Erilaiset seinäpintamateriaaleina käytetyt tuotteet ja sävyt sijainteineen löytyvät alla olevista kuvista.

4.9.2019



Kuva 94. Laatoitetut seinäpinnat.

MONICOLOR 6066	Seinien yleisväri Monicolor 6066 (valk.)
MONICOLOR 6018	Huone-tilat: 102, 109, 146, 148, 177, 183 Monicolor 6018
MONICOLOR 6057	Huone-tilat: 101, 109, 147, 177, 181 Monicolor 6057
MONICOLOR 6038	Luokkien etuseinät sekä huone-tilat: 122, 128, 129, 134, 135 Monicolor 6038
MONICOLOR 6168	Huone-tilat: 163-167, 169-171 Monicolor 6168
	Sisätilojen kaiteet, käytävän levy- seinien kulmat (sinkitty teräseitti) Monicolor 6355

Kuva 95. Maalattut levyseinät.

Riskiarvio

- Seinäpinnat voivat olla vaurioituneet kosteuden seurauksena.
- Vauriot ilmenevät yleensä pintamateriaalin kupruiluna tai kohonneena pinta-kosteuden arvona.

Tutkimukset ja havainnot

Sisäseinissä on pääosin käytetty lastukipsilevyä. Ulkoseinien levytyksessä on käytetty pääosin ek-kipsiä. Seinäpinnoissa ei havaittu kosteusvauriojälkiä tekstiiliytön ulkoseinää lukuun ottamatta. Maalipinnat olivat pääosin hyvässä kunnossa. Kosteusmittauksissa ei havaittu levyrakenteissa kohonneita kosteusarvoja.

Rakenneavauksissa todettiin, että osa seinälevyjen alareunoista on kosteusvaurioitunut. Lisäksi pääosa kiinnitysnauloista todettiin olevan ruostuneita. Opetustiloissa seiiniin on kiinnitetty liitutauluja sekä pieniä ilmoitustauluja.

Talonmiehen asunnossa seinäpinnoilla on laajoja ilmoitustauluja.

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

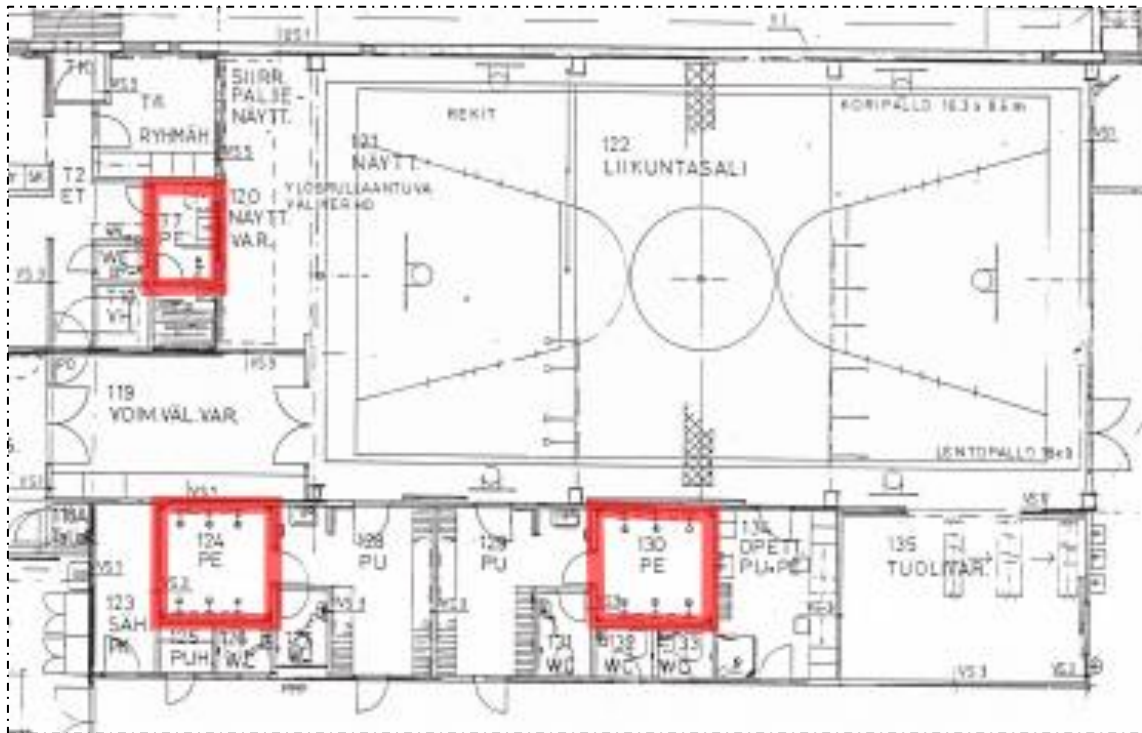
Talonmiehen asunnon muutostöiden yhteydessä sisäseiiniin on kiinnitetty laajoja ilmoitustaulupintoja. Tutkimusten yhteydessä todetun poikkeavan hajun lähteenä voi olla ilmoitustauluissa mahdollisesti käytetty pellavaöljypohjainen materiaali. Suositellaan otettavaksi materiaalinäyte ilmoitustaulusta hajunlähteen poissulkemiseksi.

4.8.4 Märkätilat

Sijainti

Rakennuksen pesuhuoneet sijaitsevat liikuntasalin yhteydessä ja entisessä talonmiehen asunnossa (ks. kuva alla). Muita märkätiloja ovat keittiö ja mahdollisesti myös wc-tilat.

4.9.2019



Kuva 96. Pesuhuoneiden sijainnit.

Riskiarvio

- Märkätilojen vedeneristys saattaa puuttua, olla käyttöikänsä päässä tai muuten riittämätön.
- Entisen talonmiehen asunnon märkätiloissa ovat mahdollisia alapohjan tai väliseinien mineraalivillaeristeen kosteusvauriot. Jälkimmäinen on riskinä myös muissa märkätiloissa.

Tutkimukset

Liikuntasalin pukuhuoneiden suihkutilat ovat alkuperäiset. Seinät ovat laatoitettuja ja lattiassa muovimatto toimii vedeneristeenä. Tutkimusten yhteydessä tyttöjen pukuhuoneen suihkutilan lattiakaadot todettiin riittämättömiksi. Suihkutilan lattialle päätnyt vesi valuu osin pukutilan puolelle ja on vaurioittanut oven karmeja. Muilta osin peseytymis- ja WC tilat ovat tyydyttävässä kunnossa, joskin muovimatto paikoin kulunut.

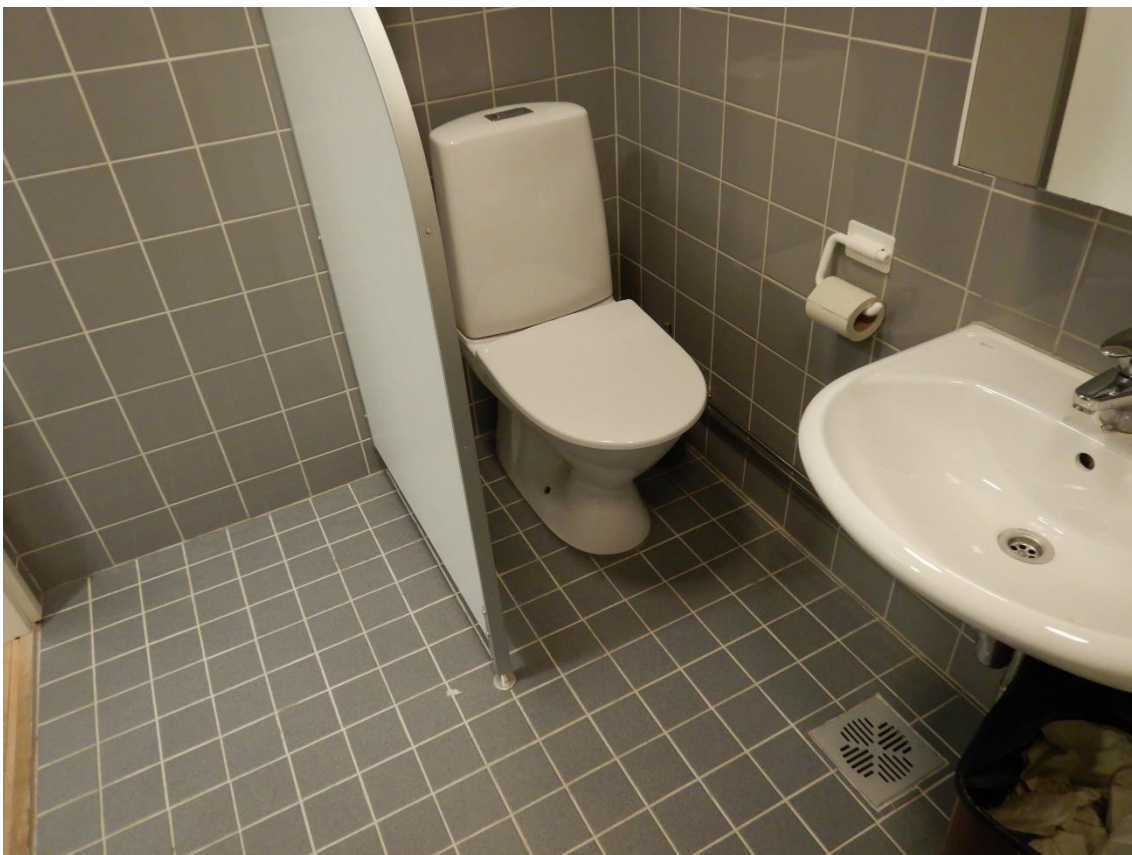
Talonmiehen asunnon suihku/WC tilat on muutostöiden yhteydessä remontoidut. Tässä yhteydessä myös sauna on poistettu ja tehty WC-tilaksi.

Tutkimusten yhteydessä WC- tai pukuhuonetiloiissa ei havaittu kohonneita kosteusarvoja pintamittauksin.

4.9.2019



Kuva 97. Liikuntasalin yhteydessä olevien märkätilojen kunto on tyydyttävä.



Kuva 98. Talonmiehen asunnon muutostöissä pesutilat ovat remontoitu WC-/huoltotiloiksi.

Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus

Kiinteistön märkätilat ovat pääosin tyydyttävässä kunnossa. Korjaustoimia suunnitellaan tulevaisuudessa ottaa huomioon huonot lattiakaadot liikuntasalin pesutiloissa. Vaurioituneet karmirakenteet tulee korjata ja mahdollisuuksien mukaan asentaa kynnyksrakenteita estämään veden kulkeutumista viereisiin tiloihin.

4.9.2019

4.9 Muut havainnot

Kiinteistön keittiötilat ovat uusitut ja pinnat hyväkuntoiset. Kosteusmittauksissa ei havaittu kohonneita kosteusarvoja lattia tai seinäpinoilla.



Kuva 99. Keittiötilat uusitut ja hyväkuntoiset.

Sähköpääkeskuksen (tila 123) lattiassa on kuilu, josta sähkölinjat tulevat kiinteistöön. Tässä kuilussa on pussia apurakenteita, jotka ovat kosteusvaurioituneet. Lisäksi kuilun pohjalla on roskaa. Kuilussa haisee voimakkaasti eikä rakennetta ole tiivistetty mitenkään. Rakenteet tulee uusia ja kuilu puhdistaa.

4.9.2019



Kuva 100. Sähköpääkeskukseen tuleva kaapelikuilu, puiset rakenteet kosteusvaurioituneet.

4.10 Ilmanvaihto

Rakennuksessa on lähtötietojen perusteella koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Tilaajalta saadun tiedon mukaan käyntiajat 100 % teholla 24/7 koettujen ongelmien vuoksi (näin on menty jo varmaan yli vuosi). Täysteho ei toimi kovilla pakkasilla (> -12 °C), jolloin koneet putoavat puoliteholle. Koetettu nostaa pakkasrajaa, mutta koneet jäätyvät. Vaatisi teknisiä muutoksi ja asia on selvityksessä (automaatio- / ivurakoitsija).

Lähtötietojen mukaan käytävätiloja käytetään oleskeluun, iltapäiväkerhon toiminta keskittyy käytäville eikä käytävän IV-tuloja ei ole mitoitettu tätä varten.

Kohteen ilmanvaihdosta vastaa IV-konehuoneessa olleiden toimintaselostusten mukaan kaksi tulo-poistoilmakonetta (TK1/PK1 ja TK2/PK2), sekä kaksi erillistä tuloilmakonetta TK3 ja TK5, joista TK3 palvelee teknisen käsityön tiloja ja TK5 keittiötä.

4.9.2019

TK1/PK1 yhteydessä toimii huippuimuri PF7 ja TK2/PK2 yhteydessä huippuimurit PF8, PF9 ja PF10. TK3 yhteydessä ko. palvelualueen poistosta vastaa huippuimuri PF3 ja TK5 yhteydessä toimii vastaavasti huippuimuri PF11. Lisäksi rakennuksessa on teknisen käsityöntilaa palveleva poistoilmahuuhallin PF6 (maalikaappi) ja tuloilmahuuhallin KOK1, joka toimii tarvittaessa PF4:n (maaluskaappi) ja PF5:n (ahjo) korvausilman tuottajana. Toimintaselostuksiin perustuvan koneiden numeroinnin epäloogisuudesta (PF1, PF2 ja TK4 puuttuvat) johtuen, voidaan päätellä, etteivät IV-konehuoneesta löytyneet selostukset sisällä kaikkia rakennuksen ilmanvaihtokojeita.

Riskiarvio

- Kohteessa raportoitu ajoittainen voimakas viemärin haju ja huonolaatuinen sisäilma viittaavat ilmanvaihdon epätasapainoon.
- Tuloilman ollessa riittämätön poistoon nähden, rakennus alipaineistuu ja korvausilma kulkeutuu hallitsemattomasti rakennuksen sisään rakenteiden läpi tai esimerkiksi viemäreistä.
- Ongelman ollessa päinvastainen, rakennuksesta tulee ylipaineinen ulkoilmaan nähden. Tällöin rakenteiden läpi sisältä ulos kulkeutuvan ilman kosteus saattaa tiivistyä ja siten aiheuttaa kosteusvaurioita rakenteiden sisään.

4.10.1 Ilmanvaihtotapa ja palvelualueet (liikuntasali)

Palvelualue

TK1/PK1 tulo-poistoilmakoneen palvelualueena ovat liikuntasali sekä näihin liitännäiset WC- ja varastotilat. Palvelualueella on lisäksi yksi huippuimuria (PF7), joka vastaa WC- ja varastotilojen poistoilmasta.

Päätelaitteet

Aiemmista kohteeseen tehdyistä IV-tutkimuksista johtuen päätelaitteiden ilmavirtoja ei tutkimuksessa havainnoitu. Päätelaitteet olivat puhtaita ja ehjiä.

Ilmanvaihtokoneet

Palvelualueen tulo-poistokone TK1/PK1 on varustettu ristivirtalämmönsiirtimellä. Palvelualueella on lisäksi huippuimuri (PF7), joka vastaa WC-tilojen poistoilmasta. Huippuimuri (PF7) käy jatkuvasti täydellä teholla, riippumatta TK1/PK1 koneen toiminnasta. TK1/PK1 kojeen ristivirtalämmönsiirrin on pyöriväkiekkoista lämmönsiirrintä energiatehottomampi ja poistoilman sisältämä kosteuslisä voi myös jäätyä lämmönsiirrimen pinoille. Tämä aiheuttaa paine-eron nousua lämmönvaihtimen poistoilman puolella. Paine-eron noustua yli paine-erokytkimen asetusarvon, lämmönsiirrin pyrkii sulattamaan huurteen ajamalla kylmää ulkoilmaa lämmönsiirrimen ohitse FG1.2 ja FG1.3 sulkupeltejä hyödyntäen, näin jäteilman tulisi pystyä sulattamaan huurtuneen lämmönvaihtimen pinnat. Tutkimuksen ajankohdasta johtuen, ei sulatuksesta vastaavien FG1.2 ja FG1.3 suunnitelman mukaista toimintaa voitu todentaa.

Toimintaselostuksen mukaan koneen ilmavirta voidaan haluttaessa puolittaa tuloilman lämpötilan saavuttaessa asetusarvon (-15 °C). Tällöin puhaltimet TF1 ja PF1 toimivat puolella teholla.

Tutkimuksissa koneen lämmönsiirrinpinnat vaikuttivat siisteiltä ja lämmönsiirrimen sulatusvesi oli johdettu vesilukolliseen lattiakaivoon. Puhallinmoottori ja sen kiilahihnat vaikuttivat aistinvaraisesti hyväkuntoisilta, mutta puhallinmoottorin tärinävaimentimet olivat hapertuneet ja halkeilleet (Kuva 101). Koneessa ei ole toiminta-

4.9.2019

selostuksen mukaan integroitua äänenvaimenninta, jolloin äänenvaimennus suoritetaan kanavistossa. Kanavistoihin sijoitetut vanhat äänenvaimentimet voivat toimia sisäilman laatua heikentävinä kuitulähteinä. Myös puutteellinen äänenvaimennus voi aiheuttaa ääniteknistä haittaa rakennuksen käyttäjille.



Kuva 101. Puhallinkojeen moottorin tärinän vaimentimet olivat huonokuntoiset.

4.10.1.1 Tuloilmakammio

TK1/PK1 koneen tuloilmakammio on useamman koneen yhteiskammio. Kammio sijaitsee koulun ulko-oven yläpuolella. Oven edustalla on pitkä katos, joka estää ilmeisen tehokkaasti lumen ja lehtien pääsyn tuloilmakammioon (Kuva 102). Tutkimuksessa tuloilmakammio todettiin siistiksi, pieniä pinnoilla olevaa siitepölyä lukuun ottamatta. Kammio oli myös oikealla tavalla vesitetty mahdollisen ulkoilman mukana tulevan sadeveden poistamiseksi.

4.9.2019



Kuva 102. Useamman konetta palveleva tuloilmakammio vaikutti puhtaalta.

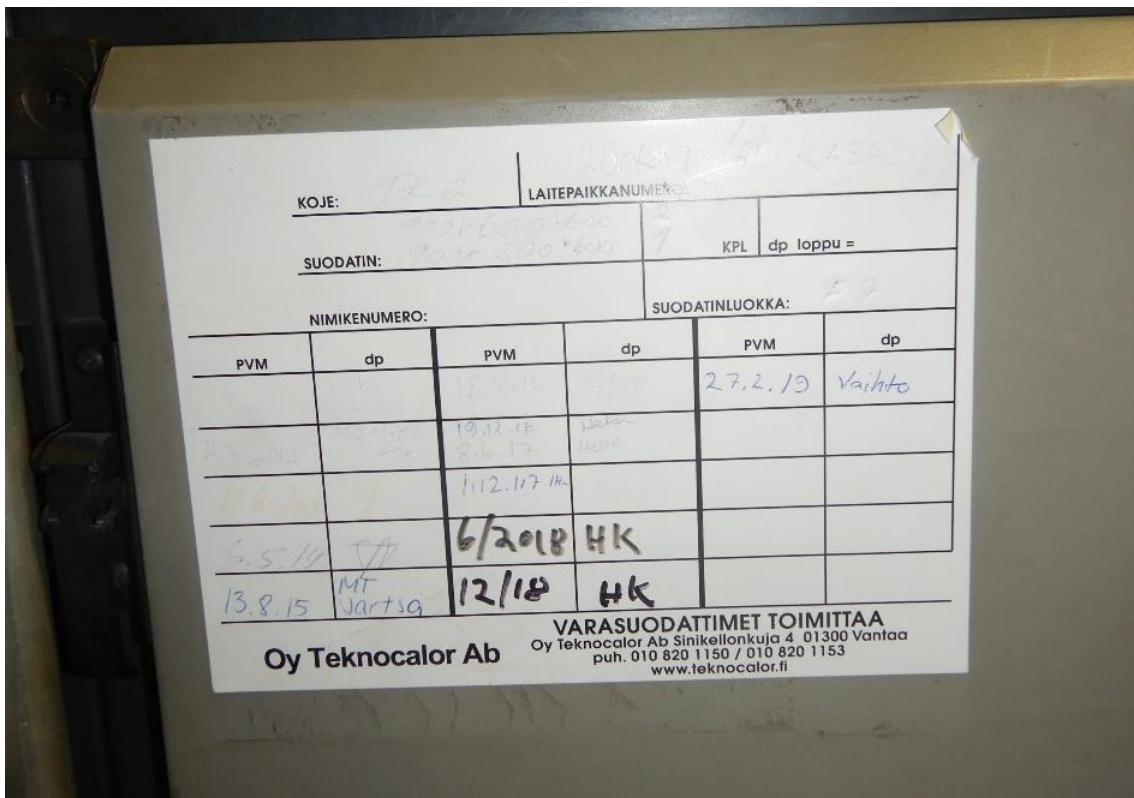
4.10.1.2 Suodattimet

Koneen tuloilmasuodattimet olivat suodatusluokaltaan F7 ja poistoilmasuodattimen G3. Tuloilmasuodatin täyttää Rakmk D2/2004 3.3.1.1 ohjeen tuloilman suodatuksesta. Suodattimet olivat tiiviisti kiinni suodatinkehikossa, eikä liiallista suodattimen ohivirtausta havaittu (Kuva 103). Lämmönvaihtimen pinnat todettiin tutkimuksessa puhtaiksi. Suodattimet olivat vaihdettu koneeseen kiinnitetyn huoltotarran mukaan 27.2.2019 (Kuva 104). Edellisestä vaihdosta oli kulunut noin 3-4 kk, mutta huoltotarrasta voitiin päätellä suodattimen vaihtovälin venyneen aiemmin hyvinkin pitkäksi (6.4.14 – 13.8.15). Huoltotarra on myös virheellisesti täytetty. Oikein täytetystä suodattimen huoltotarrasta huoltotyöntekijä voisi manometristä lukemalla päätellä, onko suodattimet asettuneet tiiviisti kehikseen ja onko suodattimen vaihto tehty oikeaan aikaan.

4.9.2019



Kuva 103. Noin neljä kuukautta sitten vaihdetut suodattimet olivat sisäpinnoiltaan jo melko likaiset. Koneen lämmönvaihdinpinnat olivat silmämääräisesti puhtaat.



Kuva 104. TK2 tuloilmakoneen suodattimien huoltotarra.

Ilmanvaihdon riittävyys ja toiminta

Aiemmistä kohteeseen tehdyistä IV-tutkimuksista johtuen ilmanvaihdon riittävyttä ja toimintaa ei tutkimuksessa tarkasteltu.

4.9.2019

4.10.2 Ilmanvaihtotapa ja palvelualueet (Luokkatilat)

Palvelualue

TK2/PK2 tulo-poistoilmakoneen palvelualueena ovat luokkatilat, käytävät sekä näihin liitännäiset WC-tilat. Palvelualueella on lisäksi kolme huippuimuria (PF8, PF9 ja PF10), jotka vastaavat WC-tilojen poistoilmasta.

Päätelaitteet

Päätelaitteiden asennus luokkatiloissa on paikoin toteutettu niin että ilmavirtojen liikuminen heikentyy esteiden vuoksi. Päätelaitteet ovat pääosin ehjiä ja puhtaita. Poistoilmakanavien päätelaitteet olivat pääosin puhtaita.



Kuva 105. Luokassa 103 on tuloilmapäätteen edessä kiskoja ja lamppu, joiden päätteen puoleiset pinnat ovat selkeästi pölyntyneitä. Tuloilma ei pääse kulkemaan huonetilassa suunnitellusti vaan saattaa päätyä lähellä oleviin poistoelimiin.



Kuva 106. Poistoilmalaitteet puhtaita ja esteetön ilman liikkuvuus.

4.9.2019

Ilmanvaihtokoneet

Palvelualueen tulo-poistokone TK2/PK2 on varustettu ristivirtalämmönsiirtimellä. Palvelualueella on lisäksi kolme huippuimuria (PF8, PF9 ja PF10), jotka vastaavat WC-tilojen poistoilmasta. Nämä kolme puhallinta käyvät jatkuvasti täydellä teholla, riippumatta TK2/PK2 koneen toiminnasta. TK2/PK2 kojeen ristivirta lämmönsiirrin on pyöriväkiekkoista lämmönsiirrintä energiatehottomampi ja poistoilman sisältämä kosteuslisä voi myös jäätyä lämmönsiirtimen pinnoille. Tämä aiheuttaa paine-eron nousua lämmönvaihtimen poistoilman puolella. Paine-eron noustua yli paine-erokytkimen asetusarvon, lämmönsiirrin pyrkii sulattamaan huurteen ajamalla kylmää ulkoilmaa lämmönsiirtimen ohitse FG2.2 ja FG2.3 sulkupeltejä hyödyntäen, näin jäteilman tulisi pystyä sulattamaan huurtuneen lämmönvaihtimen pinnat. Tutkimuksen ajankohdasta johtuen, ei sulatuksesta vastaavien FG2.2 ja FG2.3 suunnitelman mukaista toimintaa voitu todentaa.

Toimintaselostuksen mukaan koneen ilmavirta voidaan haluttaessa puolittaa tuloilman lämpötilan saavuttaessa asetusarvon (-15 °C). Tällöin puhaltimet TF2 ja PF2 toimivat puolella teholla.

Tutkimuksissa koneen lämmönsiirripinnat vaikuttivat siisteiltä ja lämmönsiirtimen sulatusvesi oli johdettu vesilukolliseen lattiakaivoon. Puhallinmoottori ja sen kiilahihnat vaikuttivat aistinvaraisesti hyväkuntoisilta. Koneessa ei ole toimintaselostuksen mukaan integroitua äänenvaimenninta, jolloin äänenvaimennus suoritetaan kanavistossa. Kanavistoihin sijoitetut vanhat äänenvaimentimet voivat toimia sisäilman laadua heikentävinä kuitulähteinä. Myös puutteellinen äänenvaimennus voi aiheuttaa ääniteknistä häiriötä rakennuksen käyttäjille.

Tuloilmakammio

Ks. luku Tuloilmakammio4.10.1.1 -> Tuloilmakammio

Suodattimet

Ks. luku 4.10.1.2 -> Suodattimet

Ilmanvaihdon riittävyys ja toiminta

Aiemmista kohteeseen tehdyistä IV-tutkimuksista johtuen ilmanvaihdon riittävyyttä ja toimintaa ei tutkimuksessa tarkasteltu.

Puutteellisista esitiedoista ja tutkimuksen kapea-alaisuudesta johtuen ilmanvaihdon toiminnasta ei voida muodostaa selkeää kokonaiskuvaa. Rakennuksen ilmanvaihto sisältää monia jatkuvasti täydellä teholla toimivia erillispoistoja (WC-, varastotilat sekä teknisen käsityön maalikaappi) sekä tuloilmapuhaltimien kanssa rinnan toimivia poistopuhaltimia (keittiö ja tekninen käsityö, joista keittiön puhaltimia on mahdollista käyttää puolella teholla). Lisäksi tilaa pääosin palvelevat koneet ovat varustettu ristivirtalämmöntalteenotolla, joka tyypillisesti huurtuu poistoilman sisältämän kosteuslisän vaikutuksesta kovemmalla pakkasella. Lisäksi TK1/PK1 ja TK2/PK2 ovat asetettu käymään puolella teholla tuloilman laskiessa alle - 15 °C.

Edellä mainitusta johtuen ilmanvaihtokoneet voivat aiheuttaa rakennukselle suuria paine-eromuutoksia rakennusvaipan ylitse. Mahdollisesti ilmamäärältään liian suuret kohdepoistot ja muiden poistoilmapuhaltimien ylimitoitus sekä liian pitkät tuloilmasuodattimen vaihtovälit, jotka pienentävät tuloilman määrää, voivat aiheuttavat rakennusvaipan ylitse sisätiloihin kohdistuvaa alipainetta, jolloin osa ilmasta virtaa mahdollisesti mikrobivaurioituneen rakenteen lävitse, heikentäen sisäilman laatua.

4.9.2019

Edellä mainitusta TK1/PK1 ja TK2/PK2 lämmönvaihtimien huurtumisesta/jäätymisestä johtuen poistoilmamäärät voivat jäädä suunniteltua pienemmiksi, jolloin rakennusvaipan yli oleva paine-ero voi olla sisätiloihin nähden ylipaineinen, jolloin osa ulkoilmaan kosteammasta sisäilmasta virtaa rakenteen lävitse. Sisäilman kosteuslisästä ja sisä- ja ulkolämpötilojen erosta ja seinä rakenteen eristävydestä riippuen sisäilman kosteuslisä voi tiivistyä seinä rakenteeseen. Ylipaineisuuden kestosta, sisäilmankosteuslisästä, rakennusvaipan yli olevien vuotoilmavirtojen määrästä ja niiden pistemäisyydestä riippuen voi rakenteeseen tiivistyvä kosteus mahdollistaa mikrobivaurion kehittymisen.

Rakennuksen ilmanvaihdon aiheuttamia rakennusvaipan ylitse olevia painesuhde muutoksia olisi hyvä seurata pitkäkestoisesti erityisesti talviaikana, jolloin saataisiin riittävän selkeä kuva ilmanvaihtokoneiden pakkasetusten ja lämmöntalteenoton mahdollisesti aiheuttamista paineen vaihteluista.

Mikäli merkittäviä paine-erojen muutoksia rakennuksessa pitkäaikaisesti havaitaan, on niiden syyt selvitettävä ja järjestelmä korjattava tai saneerattava.

Mikäli rakenteessa havaitaan mikrobivaurioita, ei ilmanvaihtoa saa miltään osin aikaohjata, vaan koneiden on käytävä kokoaikaisesti. Ilmanvaihtojärjestelmä on myös säädettävä mahdollisimman neutraaliin paine-eroon rakennusvaipan ylitse.

4.10.3 Ilmanvaihtotapa ja palvelualueet (eskaritilat)

Palvelualue

MUH-ilmava 120 tulo-poistoilmakoneen palvelualueena ovat eskaritilat, jotka ovat alkuperäisesti talonmiehen asuntoa ja muutettu koulun käyttöön myöhemmin. Ilmanvaihtoa ei ole tässä yhteydessä päivitetty luokkatiloihin sopivaksi.

Päätelaitteet

Päätelaitteet ovat pääosin ehjiä ja puhtaita. Poistoilmakanavien päätelaitteet olivat puhtaita.

Ilmanvaihtokoneet

Palvelualueen tulo-poistokone MUH Ilmava 120 on varustettu ristivirtalämmönsiirtimellä. Toimintaselostuksen mukaan koneen ilmavirta on maksimiteholla 105 m³/h joka riittää laskennallisesti 4,8 henkilölle tilassa eikä näin ollen ole missään tapauksessa riittävä toimintaan nähden.

Tutkimuksissa koneen lämmönsiirripinnat vaikuttivat kohtalaisen siisteiltä. Puhallinmoottori vaikuttivat aistinvaraisesti hyväkuntoisilta. Koneessa ei ole integroitua äänenvaimenninta, jolloin äänenvaimennus suoritetaan kanavistossa. Kanavistoihin sijoitetut vanhat äänenvaimentimet voivat toimia sisäilman laatua heikentävinä kuitulähteinä. Myös puutteellinen äänenvaimennus voi aiheuttaa ääniteknistä haittaa rakennuksen käyttäjille ja lisää riskiä pitää ilmanvaihtokojetta pienemmällä teholla, jotta äänitaso pysyy miellyttävämpänä.

Suodattimet

Koneen tuloilmasuodattimet olivat suodatusluokaltaan G4 (leikattava rullatavara) ja F7 paperisuodatin sekä poistoilmasuodatin leikattavaa rullatavaraa. Tuloilmasuodatin täyttää Rakmk D2/2004 3.3.1.1 ohjeen tuloilman suodatuksesta. Karkeasuodatin oli kehikossa hyvin paikoillaan mutta hienosuodatin ei asettunut paikoilleen johtuen

4.9.2019

sen kierosta muodosta (Kuva 107). Lisäksi suodattimet olivat varsin likaiset eikä selvää kuvaa vaihtovälistä saanut huoltotiedoista.

Ilmanvaihdon riittävyys ja toiminta

Aiemmista kohteeseen tehdyistä IV-tutkimuksista johtuen ilmanvaihdon riittävyttä ja toimintaa ei tutkimuksessa tarkasteltu. Koneen laskennalliset ilmamäärät kuitenkin antavat kuvan, ettei tilojen ilmanvaihto voi olla riittävää henkilömäärään nähden pelkästään tämän koneen toimiessa. Tilojen ilmanvaihdon riittävyttä tulisi seurata hiilidioksidimittauksin, mikäli tiloissa on enemmän kuin viisi henkilöä.



Kuva 107. Eskaritulojen oman ilmanvaihtokoneen karkeasuodatin tukossa tutkimusten aikaan ja pääsuodatin kiero jolloin ilmavirrat ohittavat suodatuksen.

4.9.2019

5 MITTAUSTULOKSET

5.1 Olosuhdemittaukset

Rakennuksen sisätiloissa suoritettiin sisäilman olosuhdemittauksia yhteensä viidessä luokkatilassa. Pitkäaikaista rakennusvaipan yli olevaa paine-eroa mitattiin iltapäiväkerhon T6 ryhmähuoneessa, luokkatilassa 173 sekä tekstiilityön luokassa.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta mitattiin luokkatiloissa 176 ja 114. Seuraavissa alaosikoissa esitetään tarkemmat tiedot mittauksen tuloksista.

5.1.1 Paine-erojen mittaus

Suomen rakennusmääräyskokoelman osan D2, ilmanvaihdon suunnitteluohjeiden mukaan, rakennus tulee suunnitella hieman alipaineiseksi, jotta sisäilmassa mahdollisesti oleva ylimääräinen kosteus ei kulkeudu konvektiona rakenteisiin, mutta paine-ero ei saa yleensä olla suurempi kuin 30 Pa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (STMa 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olo-suhteista) soveltamisohjeen mukaan alipaineisuuden ollessa suurempi kuin 15 Pa, tulee sen syy selvittää ja alipaineisuutta mahdollisuuksien mukaan pienentää. Vastaavasti, mikäli tila on jatkuvasti ylipaineinen ympäristöönsä nähden, tulee sen syy selvittää ja ilmanvaihto tasapainottaa. Rakennuksissa, joissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, olisi suositeltavaa ylläpitää 0...-2 Pa:n paine-erot ulkoilmaan nähden. Yleisesti ottaen liiallinen ylipaine lisää kosteuskonvektion aiheuttamaa kosteusvaurion riskiä rakenteessa ja voimakas alipaine mahdollistaa ei-toivottujen korvausilmareittien muodostumisen ja epäpuhtauden kulkeutumisen sisätilaan.

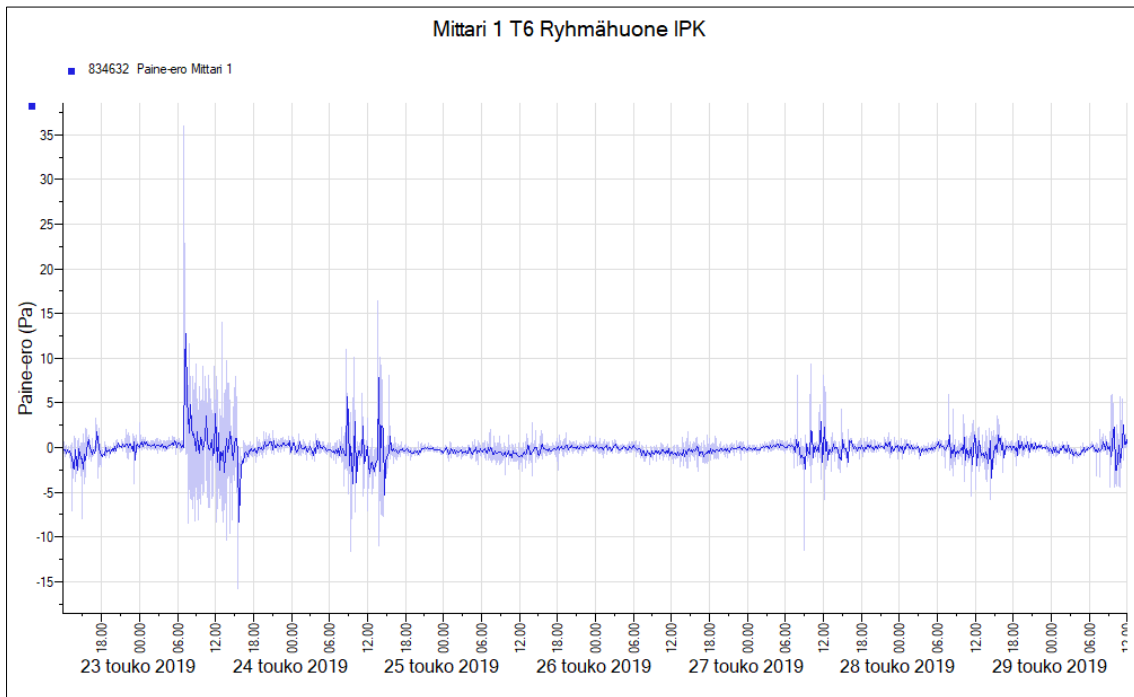
Paine-eromittausten toteutus

Olosuhdemittausten yhteydessä tehtiin viikon mittainen seurantatutkimus rakennuksen painesuhteiden arvioimiseksi. Paine-eroja mitattiin ulkovaipan yli kolmessa tilassa rakennuksen eri sivuilla. Mittaukset suoritettiin Beck 984Q.543714c paine-eromittareilla.

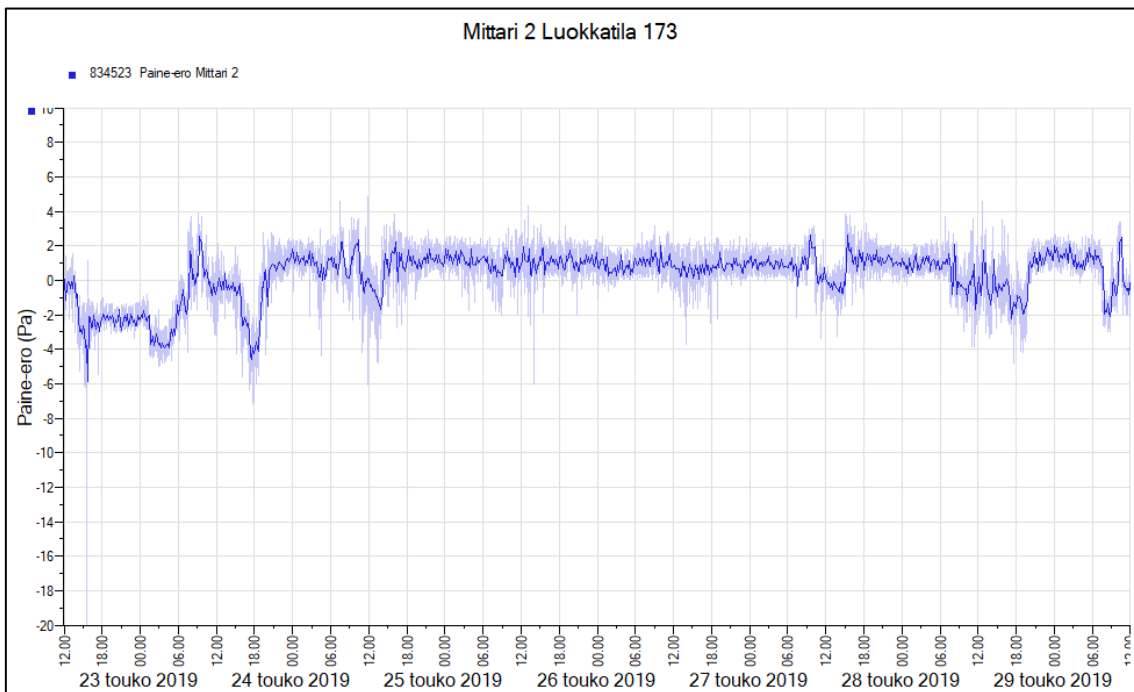
Paine-eromittauksen tulokset

Mitatuissa tiloissa rakennusvaipan yli olevat paine-erot olivat mittausjakson aikana lievästi ylipaineisia (luokkatila 173 ja tekstiilityön luokka). Alla olevissa kuvissa on esitetty tiloihin opetustiloihin kohdistuneiden paine-eromittausten tulokset.

4.9.2019

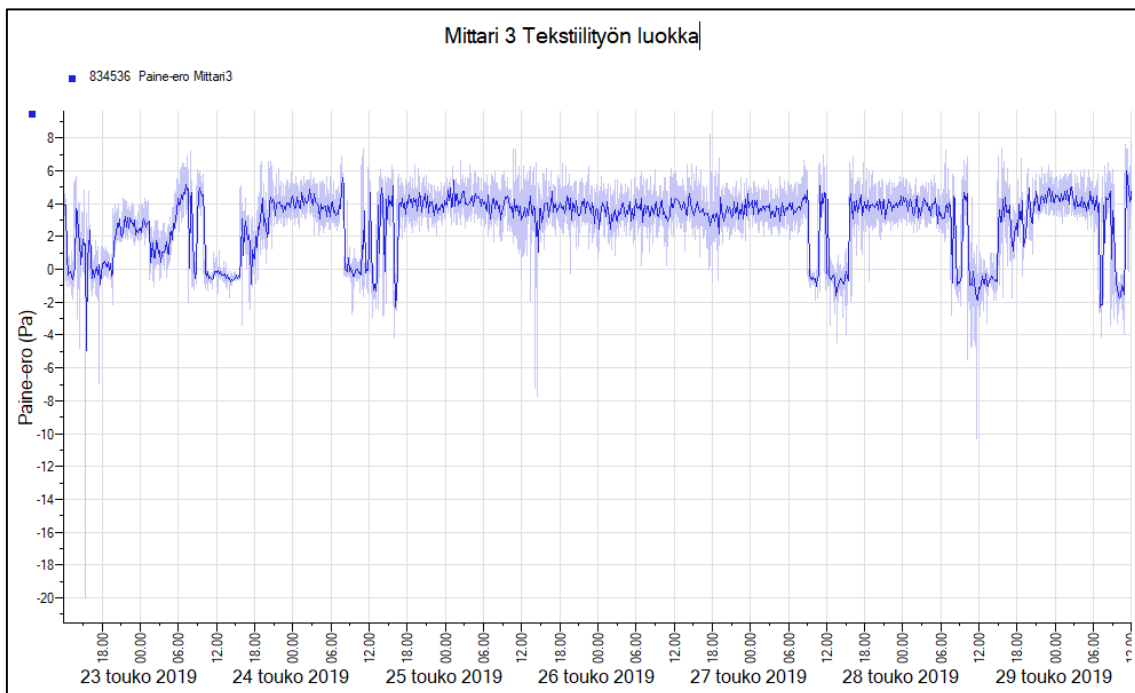


Kuva 108. T6 ryhmähuoneen paine-eromittaus aikavälillä 23-29.5



Kuva 109. luokkatila 173:n paine-eromittaus aikavälillä 23-29.5

4.9.2019



Kuva 110. tekstiilityön luokan paine-eromittaus aikavälillä 23-29.5

Tulosten tulkinta

Kolmen pitkäaikaisesti suoritettujen paine-eromittausten tuloksista voidaan päätellä rakennuksen sisätilojen painesuhteissa olevan pieniä luokkatilakohtaisia eroja. Ilta-päiväkerhon ryhmähuone T6:n sisä- ja ulkoilman painesuhte pysyi koko mittausjakson ajan lähes neutraalina, eli paine-eroa sisä- ja ulkoilman välillä ei juurikaan ollut. Näin ollen rakennusvaipan lävitse virtaava korvausilma on hyvin minimaalista. Luokkatila 173 sekä tekstiilityön luokka sen sijaan olivat mittausjakson aikana lievästi ylipaineisia. Luokkatilan 173 keskiarvo noin 1 Pa (Kuva 109) ja tekstiilityön luokan noin 3 Pa (Kuva 110). Pitkäjaksoinen erityisesti talviaikaan vallitseva ylipaineisuus voi kuljettaa rakenteisiin sisäilman sisältämää kosteuslisää, joka mahdollisesti tiivistyy rakenteen eristekerrokseen. Rakennuksen eri tilojen painesuhteet tulisi tarkistaa ja suorittaa ilmavaihdon säätö ylipaineisissa tiloissa, niin että sisäilma on ulkoilmaan nähden alipaineinen, mutta mahdollisimman lähellä neutraalia painesuhdetta.

5.1.2 Hiilidioksidipitoisuuksien mittaus

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus kuvaa rakennuksen käyttötilojen ilmanvaihdon riittävyyttä käyttäjämäärään nähden. Hiilidioksidipitoisuuden osalta Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (STMa 545/2015) määritetty toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on vähintään 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus (STM:n asetus 545/2015). Lisäksi sisäilmastoluokitus 2018 (RT 07-11299) laatuluokkien S1, S2 ja S3 annetut hiilidioksidilisän enimmäispitoisuuksien mukaiset tavoitearvot ovat vastaavassa järjestyksessä 350 ppm, 550 ppm ja 800 ppm. Ulkoilman taustapitoisuus oli mittausjaksolla n. 400 ppm, jolloin tutkimuskohteen rakennusten sisäilman asetuksen mukaisena raja-arvona voidaan pitää pitoisuutta 1550 ppm. Vastaavasti S1-luokan tavoitearvona sisäilmassa oli <750 ppm, S2-luokan tavoitearvona sisäilmassa oli 950 ppm ja S3-luokan tavoitearvona sisäilmassa oli <1 200 ppm.

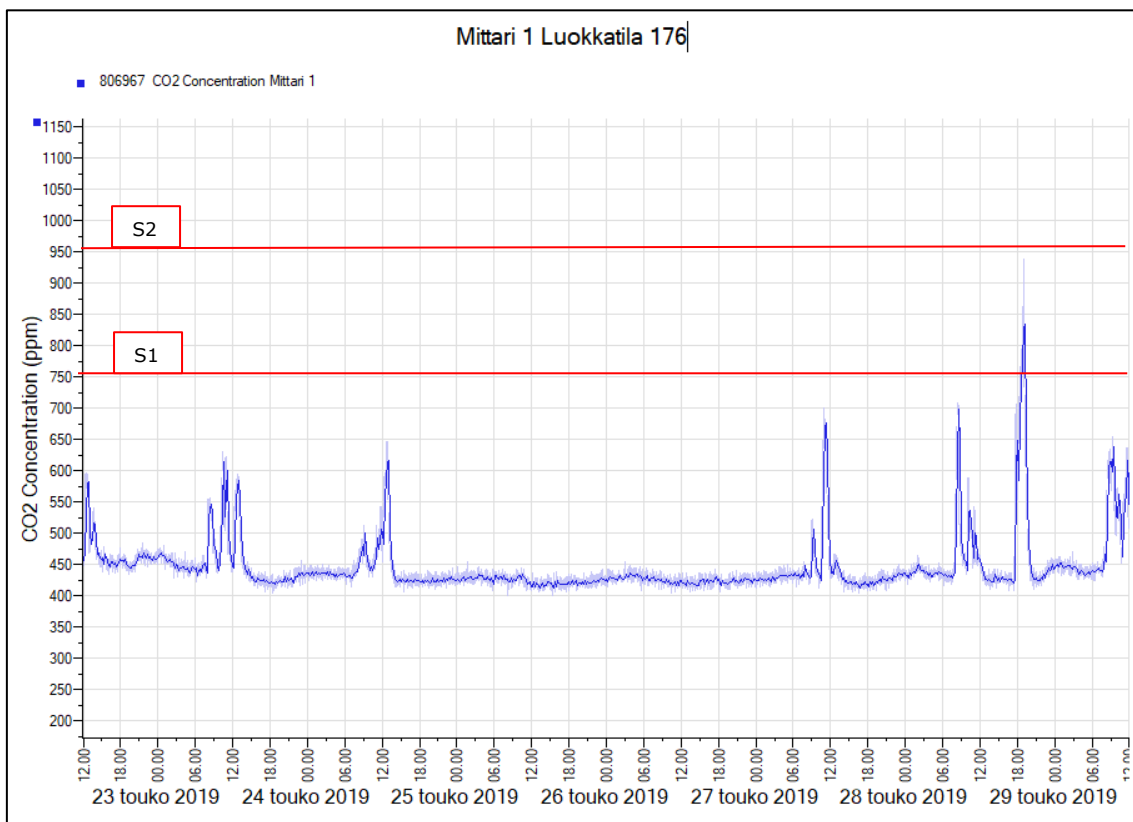
4.9.2019

Hiilidioksidimittausten toteutus

Tutkimuskohteessa mitattiin sisäilman hiilidioksidipitoisuutta kahdessa eri mittapisteessä jatkuvatoimisilla seurantamittauksilla. Mittausjaksona oli yksi viikko ja käytetyt mittalaitteet olivat Tinytag Plus- mittalaite-tiedonkerääjäyhdistelmiä.

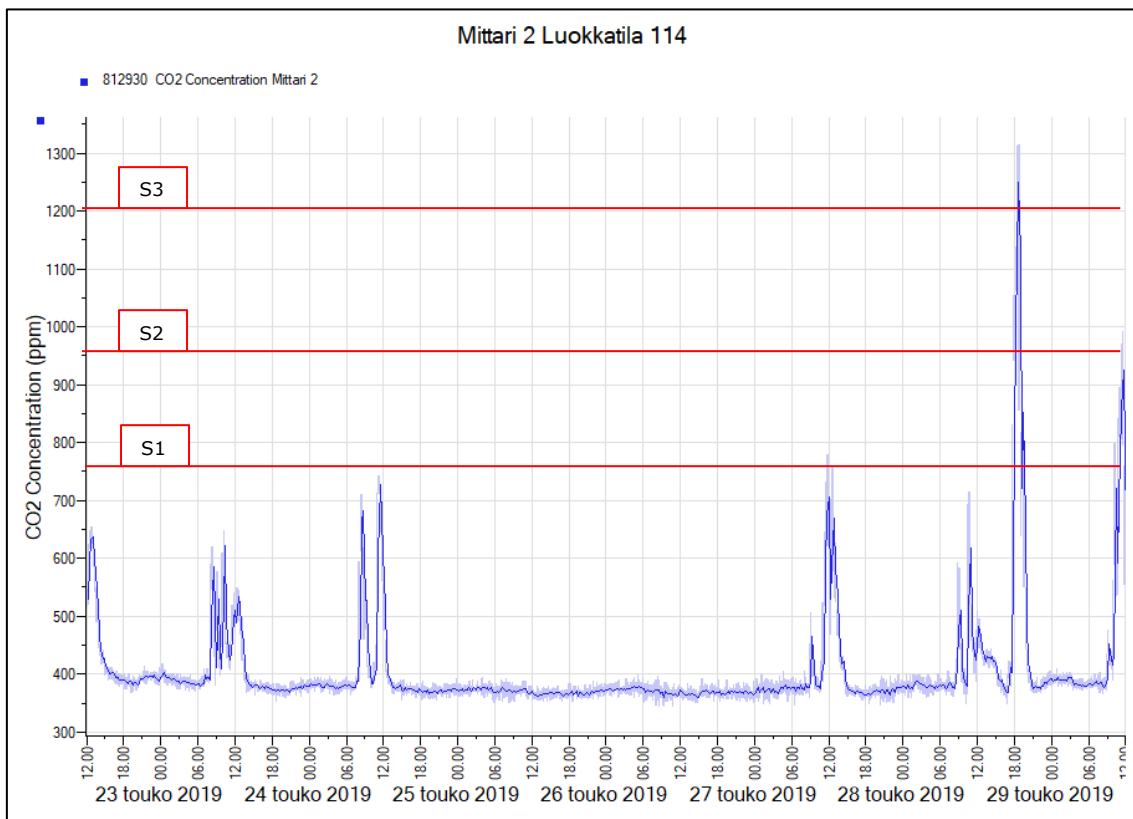
Hiilidioksidimittausten tulokset

Mittausjaksolla mittauspisteiden ilman hiilidioksidipitoisuus vaihteli välillä 400–1250 ppm. Luokkaan 176 asetetussa mittapisteessä hiilidioksidipitoisuudet alittivat Sisäilmastoluokituksen S2-luokan tavoitearvon. Luokassa 114 hiilidioksidipitoisuus nousi 28.5 hyvin hetkellisesti yli S3-luokan tavoitearvon. Pääsääntöisesti molempien luokkatilojen hiilidioksiditasot alittivat Sisäilmastoluokituksen S1 -luokan tavoitearvon. Mittausdata esitetty alla. Punaisella viivalla merkitty tavoitearvot sisäilmastoluokille S1, S2 ja S3.



Kuva 111. Luokkatilan 176 sisäilman hiilidioksidipitoisuus ajanjaksolla 23-29.5.

4.9.2019



Kuva 112. Luokkatilan 114 sisäilman hiilidioksidipitoisuus ajanjaksolla 23-29.5.

Tulosten tulkinta

Rakennuksen rakentamisen aikana voimassa olleen rakmk D2/1987 mukaan, sisäilman hiilidioksidin pitoisuuden tulee alittaa arvo 2500 ppm, josta ihmisperäisen hiilidioksidin osuus 1500 ppm. Nykyinen voimassa oleva Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta ohjeistaa seuraavasti. Sisäilman hiilidioksidin hetkellisen pitoisuuden suunnittelu-arvo huonetilan suunniteltuna käyttöaikana voi olla enintään 1 450 mg/m³ (800 ppm) suurempi kuin ulkoilman pitoisuus. Käytännössä tämä tarkoittaa Sisäilmastoluokituksen S3 rajaa, 1200 ppm.

Hiilidioksidin määrä riippuu luokkatilojen käyttäjämäärästä, tilavuudesta ja ilmanvaihdon ilmavirroista. Ihminen tuottaa keskimäärin noin 1,7 mg/s hiilidioksidi aktiivisuustasosta riippuen. Nykyisessä asetuksessa on oleskelutilojen ulkoilmavirta määrätty mitoittavaksi vähintään 6 dm³/s henkilöä kohti suunniteltuna käyttöaikana. tällä mitoituksella saavutettava sisäilman hiilidioksiditaso on noin 1100 ppm.

Seurantamittausten perusteella mitattujen luokkatilojen ilmanvaihtomääriä voidaan pitää mittaussajankohdan mukaiseen henkilökuormitukseen verrattuna riittävinä.

4.9.2019

5.2 Kosteusmittaukset

5.2.1 Pintakosteuskartoitus

Pintakosteudesta puhuttaessa tarkoitetaan tietyn tarkastelupinnan ja rakennetyypin vertailevaa tutkimusta, jonka perusteella voidaan kohdentaa tarkempia rakennekosteusmittauksia tai muita kosteus- ja sisäilmateknisiä tarkasteluja. Pintakosteuskartoitus on suuntaa antava tutkimusmenetelmä, sillä pintakosteudenosoittimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen ja mittausravot vaihtelevat tutkitavasta materiaalista riippuen.

Eri materiaalien sähköiset ominaisuudet ovat keskenään hyvin erilaisia, joten eri rakennusmateriaalien tarkastelupintojen mittausravot eivät ole vertailukelpoisia keskenään. Pintakosteudenosoittimen mittaustuloksiin vaikuttavat rakenteen kosteuden lisäksi tutkittavan materiaalin muut sähkönjohtavuusominaisuudet, kuten materiaalin tiheys, tarkastelupinnan epätasaisuus ja puhtaus, rakenteessa olevat raudoitteet tai putket sekä päällyste-/pinnoitemateriaalit. Pintakosteusmittauksissa tulee tarkastella kerrallaan vain yhtä rakennetyypistä tai materiaalia, jossa mittausten yhteydessä havaittavat kosteuden muutokset ilmenevät poikkeavina materiaaliakohtaisina vertailuarvoina.

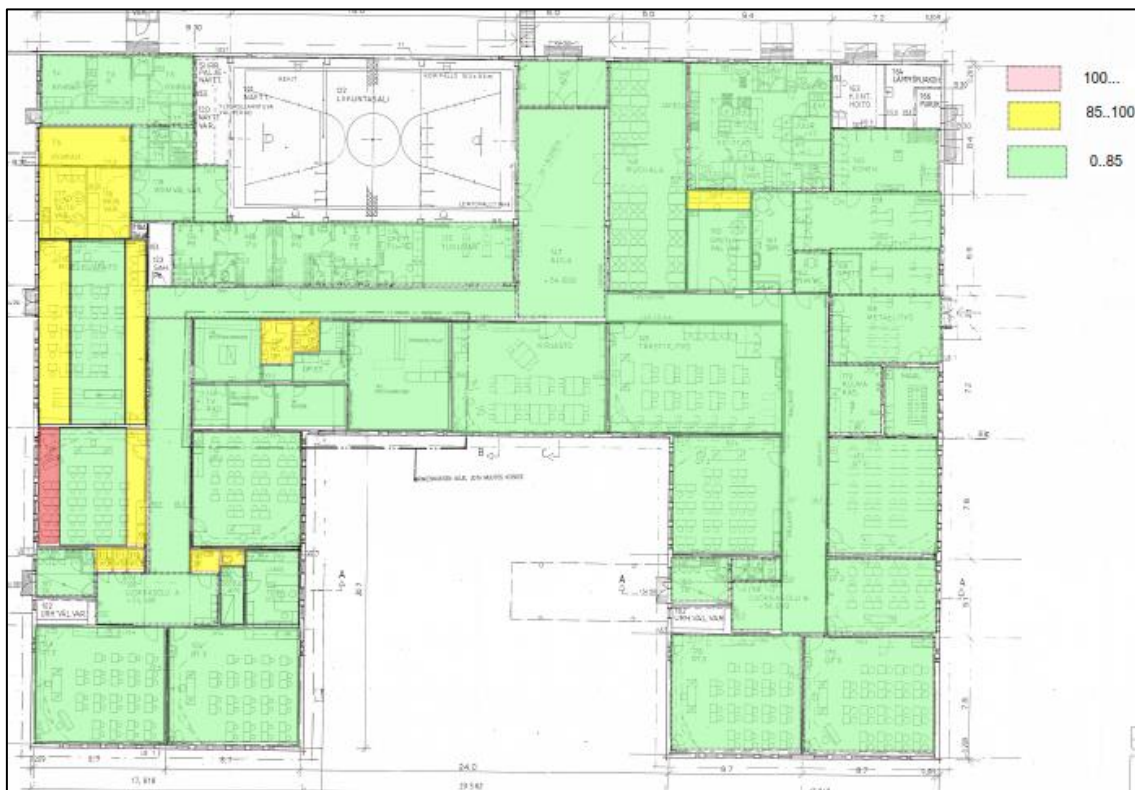
Pintakosteuskartoituksen toteutus

Pintakosteuskartoitus tehtiin osana aistinvaraisia tutkimuksia, jossa pyrittiin paikantamaan alapohjasta poikkeavaa kosteuskäyttäytymistä. Tutkimuksissa käytettiin pintakosteuden osoitinta, Gann Hydromette LB70. Pintakosteusmittausten perusteella voidaan kohdentaa tarkempia kosteusteknisiä tutkimuksia.

Pintakosteuskartoituksen tulokset

Kohteessa suoritettiin koko rakennusta koskeva pintakosteuskartoitus. Lattiaan kohdistetun kartoituksen tulokset löytyvät alla olevasta kuvasta.

4.9.2019



Kuva 113 Pintakosteusmittausten tulokset pohjakuvassa

Johtopäätökset

Kartoituksen perusteella rakennuksen alapohja voidaan todeta pääosin kuivaksi. Kohonneita kosteusarvoja havaittiin luokkatilan 115 ulkoseinustalla sekä viitteitä kohonneista kosteusarvoista viereisen musiikkiluokan lattiassa. Näillä alueilla sokkelin korko on alimmillaan ja samaan alueeseen virtaa valumavesiä ympäröiviltä maa-alueilta. On mahdollista, että maakosteus pääsee näillä alueilla nousemaan alapohjallaan.

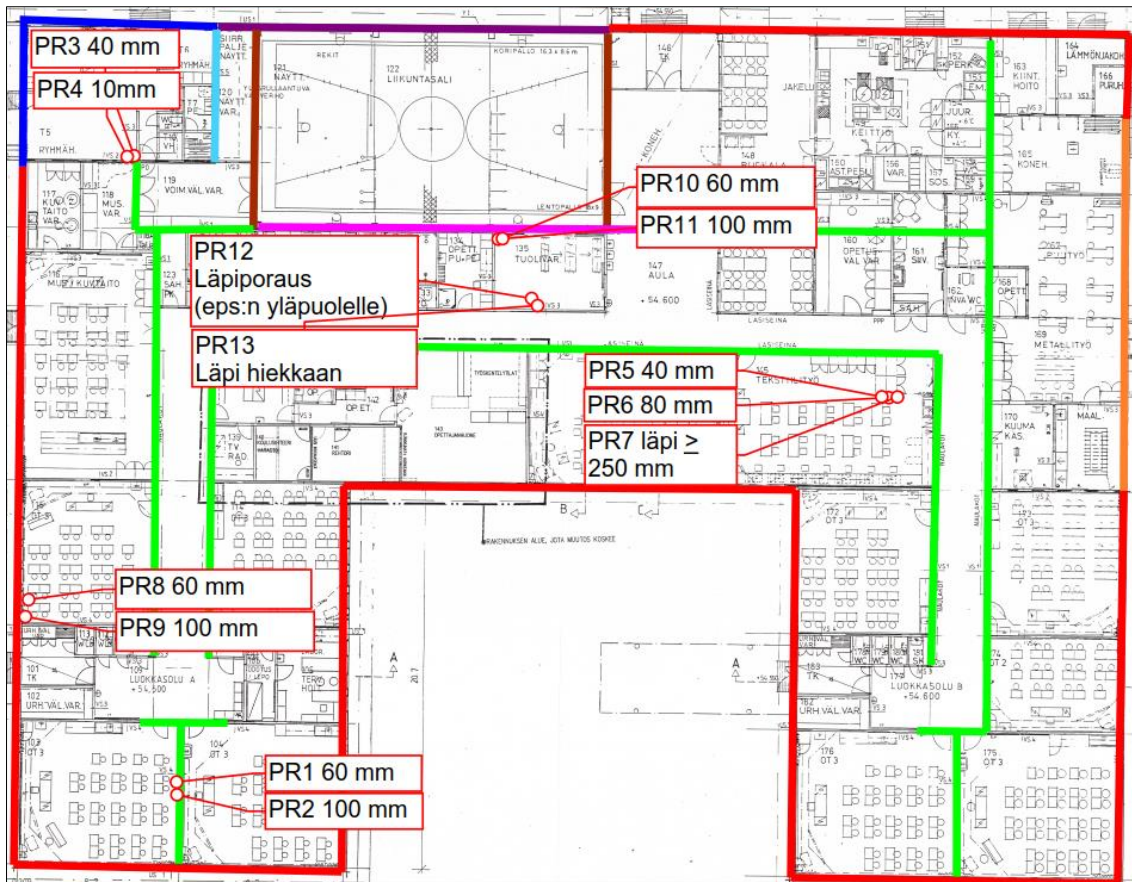
4.9.2019

5.2.2 Porareikämittaukset

Porareikämittauksia tehtiin osana jatkotutkimuksia helmi- maaliskuussa vuonna 2020.

Sijainti

Alla olevassa paikannuskuvassa on esitetty porareikämittauspisteiden sijainti. Mittauksia tehtiin pääosin AP1 alueelle keskelle alapohjalaattaa ja reunavahvistetuille alueille. Mittauspisteet (PR3 ja 4) sijaitsee talonmiehen asunnon AP5 alueella. Mittauspisteet PR1, PR2, PR8, PR9, PR10 ja PR11 sijaitsee alapohjalaatan reunavahvistetulla alueilla.



Kuva 114. Porareikämittausten paikannuskuva.

Mittaustulokset ja havainnot

Tarkentavia kosteusmittauksia tehtiin alapohjan kosteusteknisen toimivuuden arvioimiseksi.

AP1:

Keskeltä huonetta mitattuna alapohjalaatan suhteellinen kosteus (PR5 ja PR6) oli lähellä arviointisyvyyttä (80 mm) 79 % ja pinnassa (40 mm) 75%. Alapohjalaatan paksuus oli mittauskohdassa noin 250 mm.

Reunavahvistetuilla alueilla alapohjalaatan suhteellinen kosteus vaihteli voimakkaasti lähellä arviointisyvyyttä RH% 44 – 88 välillä. Korkein kosteusarvo saatiin mittauspisteessä PR9. Samalla alueella havaittiin pintakosteusilmmaisimella koholla olevia arvoja.

4.9.2019

Kolme mittausta tehtiin alapohjalaatan alapuoleisten kerrosten olosuhteiden mittamiseksi. PR7 mittaus tehtiin täyttöhiekasta, mutta mittaustulos ei ollut edustava, koska huoneilman lämpötila on ollut alipaineistuksen vuoksi usean kuukauden ajan normaalia huoneilmaa matalampi ja siksi myös täyttöhiekan lämpötila ei edustava ajatellen koko rakennusta. Alipaineistetun tilan huoneilman lämpötila oli 16,5 °C porareikien luku hetkellä. Mittaukset PR12 ja PR13 edustavat paremmin alapohjalaatan alapuolisten kerrosten olosuhteita. Mittaus tehtiin liikuntavälinevarastossa, jossa huoneilman lämpötila oli 20 °C.

AP5 (talonmiehen asunto):

Talonmiehen asunnon alapohjalaatan mittaukset tehtiin pintalaatan ja pohjalaatan rajapintaan (PR4) noin 10 mm syvyyteen sekä hieman syvemmälle (PR5) 40 mm syvyyteen. Ylemmässä mittauskohdassa (PR4) suhteellinen kosteus oli 48 % ja syvemmällä 75 %.

Taulukko 12. Porareikämittausten tulokset.

Sijanti	Mittapään sarjanumero	Mittaus-syvyys (mm)	Suhteellinen kosteus (%RH)	Absoluuttinen kosteus g/m ³	Lämpötila (°C)	pvm ja aika
PR1	O2 M4310432	40	71	10,43	17,3	13.2.2020
PR2	O6 M4430109	100	77	11,12	17,0	13.2.2020
PR3	S10 L3730292	40	40	6,99	20,0	13.2.2020
PR4	S1 L3730298	10	48	7,69	18,7	13.2.2020
PR5	O7 M4410519	40	75	10,07	15,7	13.2.2020
PR6	O4 M4430106	80	79	10,66	15,7	13.2.2020
PR7	O5 M4410521	läpi hiekkaan	100	13,06	15,3	13.2.2020
PR8	S4 N4210603	60	65	9,05	16,2	13.2.2020
PR9	S8 L3730300	100	88	12,56	16,7	13.2.2020
PR10	O1 M4410517	60	44	6,95	18,5	13.2.2020
PR11	O9 M4430105	100	48	7,58	18,5	13.2.2020
PR12	O4 M4430106	Läpi EPS:ään	91	15,04	19,3	10.3.2020
PR13	O5 M4410521	Läpi hiekkaan	89	14,90	19,4	10.3.2020

Johtopäätökset

Kosteusmittausten perusteella alapohjalaatan kosteustekninen toiminta on kohtalaisella tasolla. AP1 osalla vinyyli-laatan saumat päästävät maaperästä nousevaa pääasiassa diffuusiolla siirtyvää kosteutta huoneilmaan. Tulosten perusteella vaikuttaa siltä, että alapohjalaatan suhteellinen kosteus pysyy pääosin alle RH 80% alapuolella arviointi syvyydellä. Koholla olevia kosteuksia havaittiin luokkatilan 115 ulkoseinustalla, jossa sokkelin korko on alimmillaan ja samaan alueeseen virtaa valumavesiä ympäröiviltä maa-alueilta. On mahdollista, että maakosteus pääsee näillä alueilla nousemaan kapillaarisesti sokkelirakenteista alapohjalaattaan.

Toimenpidesuosituks

- Kts. kohdat: Salaojat, sadevesijärjestelmät, rakennuksen vierustat, alapohjat.

4.9.2019

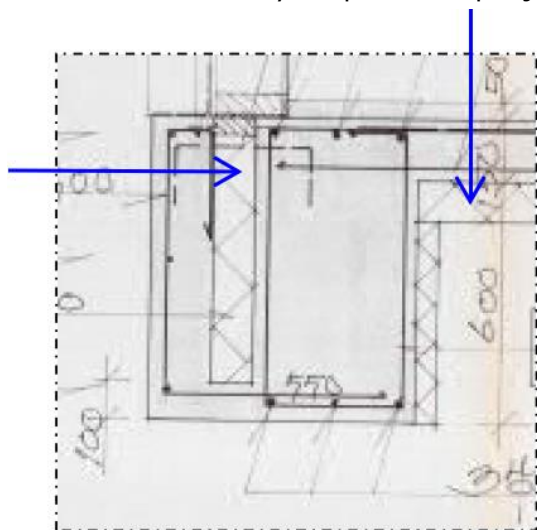
5.3 Rakenteiden tiiveysmittaukset

5.3.1 Merkkiainekokeet

Merkkiainekokeiden toteutus

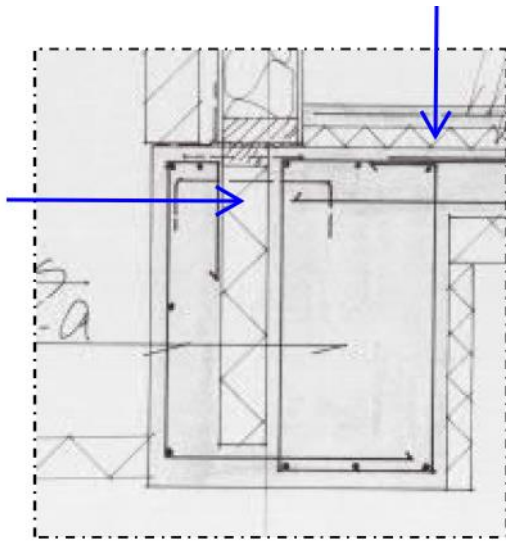
Rakenteiden ja eri rakenneliittymien ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainetutkimuksin. Merkkiaineena käytettiin typpi-vety-seosta (N_2 95%, H_2 5%) ja analysaattorina Sensistor 9012 WRS. Ryhmähuoneessa T4 ja Keittiössä T3 (muutettu huoneeksi) ei käytetty alipaineistusta, koska tilan ja ulkoilman välinen alipaine oli valmiiksi noin -4 Pa. Opetustila 175 ja Puutyötila 167 alipaineistettiin noin -12 Pascaliin, koska näissä tiloissa paine-ero ulkoilmaan nähden oli lähellä nollaa.

Merkkiainekokeiden avulla tutkittiin mahdollisia ilmayhteyksiä rakenteiden eristetoista sisäilmaan kolmen eri alapohjatyypin (AP1, AP3 ja AP5) omaavissa tiloissa. Merkkiainetta syötettiin alapohjan eristeeseen, sokkelin eristeeseen sekä ikkunan ja ulkoseinän liitoskohtaan. Mahdollisia ilmavuoto alueita olivat lattia-seinä -liittymät, ikkuna-seinä -liittymät ja pistemäiset vuotokohdat. Alla olevissa kuvissa on esitetty merkkiainekaasun syöttöpisteet alapohjan ja sokkelin eristeeseen.

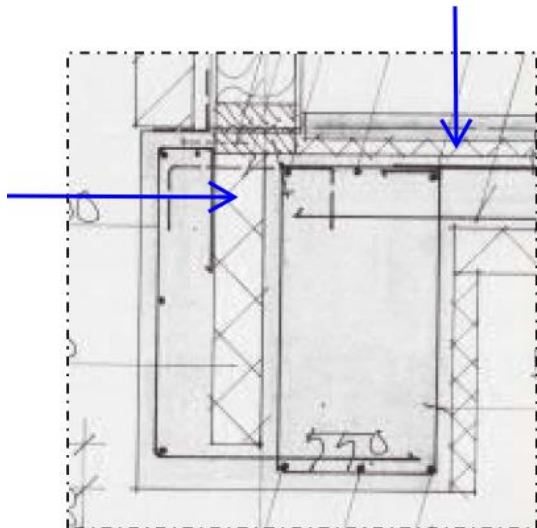


Kuva 115. Merkkiainekaasun syöttöpisteet Opetustilassa 175.

4.9.2019



Kuva 116. Merkkiainekaasun syöttöpisteet Ryhmähuoneessa T4 ja Keittiössä T3.



Kuva 117. Merkkiainekaasun syöttöpisteet Puutyötilassa 167.

Merkkiainekokeiden tulokset

Ryhmähuone T4

Tilassa oli -4 Pa alipaine ulkoilmaan verrattuna, joka arvioitiin riittäväksi merkkiainekokeen suorittamisen kannalta. Merkkiaineen kulkeutumista rakenteissa tutkittiin kahdella ulkoseinällä. Merkkiainetta syötettiin rakenteisiin kolmeen eri kohtaan. Kahdessa kohdassa alapohjan (AP5) pintalaatan alla olevaan eristeeseen, noin 30 cm ulkoseinän sisäpinnasta, ja ulkopuolelta sokkelin sisä- ja ulkokuoren väliseen eristetilään. Kaikista kolmesta kohdasta havaittiin ilmayhteys eristetilasta huonetilaan.

Keittiö T3 (muutettu huoneeksi)

Tilassa oli -4 Pa alipaine ulkoilmaan verrattuna, joka arvioitiin riittäväksi merkkiainekokeen suorittamisen kannalta. Merkkiaineen kulkeutumista rakenteissa tutkittiin yhdellä ulkoseinällä. Merkkiainetta syötettiin rakenteisiin kahteen eri kohtaan. Alapohjan (AP5) pintalaatan alla olevaan eristetilaan, noin 30 cm ulkoseinän sisäpinnasta ja rakennuksen ulkopuolelta sokkelin sisä- ja ulkokuoren väliseen eristetilaan. Molemmista kohdista havaittiin ilmayhteys eristetilasta huonetilaan.

4.9.2019

Opetustila 175, OT 3

Tila alipaineistettiin noin -12 Pascaliin, koska paine-ero ulkoilmaan nähden oli lähellä nollaa. Merkkiaineen kulkeutumista rakenteissa tutkittiin yhdellä ulkoseinällä. Merkkiainetta syötettiin rakenteisiin neljään eri kohtaan. Kahdessa kohdassa alapohjalaatan (AP1) alla olevaan eristetilään, noin 30 cm ulkoseinän sisäpinnasta. Lisäksi rakennuksen ulkopuolelta sokkelin sisä- ja ulkokuoren väliseen eristetilään, sekä ikkunapellityksen alle. Sokkelin eristetilästä havaittiin ilmayhteys huonetilaan. Ikkunapellityksen alta havaittiin ilmayhteys huonetilaan ikkunan ja ulkoseinärakenteiden välistä. Sen sijaan alapohjalaatan alla olevasta eristetilästä ei havaittu ilmayhteyttä huonetilaan.

Puutyö 167

Tila alipaineistettiin noin -12 Pascaliin, koska paine-ero ulkoilmaan nähden oli lähellä nollaa. Merkkiaineen kulkeutumista rakenteissa tutkittiin yhdellä ulkoseinällä. Merkkiainetta syötettiin rakenteisiin kahteen eri kohtaan. Alapohjan (AP3) pintalaatan alla olevaan eristetilään, noin 30 cm ulkoseinän sisäpinnasta ja rakennuksen ulkopuolelta sokkelin sisä- ja ulkokuoren väliseen eristetilään. Molemmista kohdista havaittiin ilmayhteys eristetilästä huonetilaan.




Kuva 118. Havaittuja ilmayvuotokohtia Ryhmähuoneessa T4.

4.9.2019



Kuva 119. Havaittuja ilmapuotokohtia Ryhmähuoneessa T4.

 Vuotoalueet

Kuva 120. Havaittuja ilmapuotokohtia Opetustilassa 175.

Tulosten tulkinta

4.9.2019

Pintalaatan ja maanvaraisen laatan välisestä eristetilasta (AP3 ja AP5), sekä sokkelin ulkokuoren ja sisäkuoren välisestä eristetilasta on ilmayhteys sisäilmaan. Myös ikkunakarmin ja ulkoseinän välistä on ilmayhteys sisäilmaan. Sen sijaan maanvaraisen laatan (AP1) ja alapuolisesta eristetilasta ei ole ilmayhteyttä sisäilmaan.

5.4 PAH-materiaalinäytteet

PAH-yhdisteet rakennusmateriaaleissa

PAH-yhdisteet (Polysykliset aromaattiset hiilivedyt) ovat höyrymäisiä yhdisteitä, joita muodostuu orgaanisen materiaalin epätäydellisessä palamisessa. PAH-yhdisteitä esiintyy erityisesti kivihiilipohjaisissa rakennusmateriaaleissa. PAH-yhdisteitä on käytetty mm. kattopinnoitteissa, vedeneristeissä, höyrynsulkupahveissa, valuasfalteissa ja puukyllästeissä vuosina 1870–1990. Lisäksi uudemmista bitumihuovista voi löytyä PAH-yhdisteitä. Rakennusmateriaaleista sisäilmaan haihtuvat ja ilman hiukkasiin sitoutuvat PAH-yhdisteet saattavat korkeina pitoisuuksina aiheuttaa sisäilmaongelmia.

Tulosten tulkinta

PAH-materiaalinäytteille ei ole annettu sisäilman laadun kannalta toimenpiderajan ylittymiseen liittyviä raja-arvoja. Sisäilman laadun kannalta haitallisena pitoisuutena voidaan kuitenkin pitää hajukynnyksen (naftaleenin, kreosootin tms. haju) ylittymistä sisätiloissa. Materiaalinäytteen raja-arvot on annettu sen kaatopaikkakelpoisuuden suhteen (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006). Kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvot tulee huomioida rakennusta tai rakenteita purettaessa. Kaatopaikkakohtaiset muutokset raja-arvoissa varmistettava kaatopaikkaa valittaessa.

Taulukko 13. Materiaalinäytteiden PAH-analyysin tulosten tulkinta.

Raja-arvot	Tulos	Toimenpide
Alle raja-arvon	< 40 mg/kg	Ei toimenpiteitä
Pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvo	40 mg/kg	Huomioitava purettaessa
Tavanomaisen jätteen kaatopaikan raja-arvo	150 mg/kg	Huomioitava purettaessa
Ongelmajätteen kaatopaikan raja-arvo	200 mg/kg	Huomioitava purettaessa
Toimenpideraja	Hajukynnys	Ylittää toimenpiderajan

PAH-analyysin tulokset

Rakennusmateriaalinäytteitä PAH-analyysiä varten otettiin yksi kappale. Näytteenottopaikka löytyy paikannuskuvista. Näytetulos löytyy alla olevasta taulukosta. Tarkemmat laboratorion testausseosteet PAH-tuloksesta löytyy liitteistä. Näyte analysoitiin Eurofins Laboratoriossa.

Näyte	Tulos	Toimenpide
Pikihuopa, liikuntasali	22 mg/kg	ei toimenpiteitä

Tulosten tulkinta

Sokkelin päällä kapilaarikatkona käytetyssä pikihuovassa ei todettu raja-arvon ylittäviä määriä polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä.

4.9.2019

6 TALONMIEHEN ASUNNON LISÄTUTKIMUKSET

Tutkimusten yhteydessä havaittiin poikkeavaa hajua talonmiehen asunnon tiloissa. Lisätutkimukset kohdistuivat hajulähteen paikallistamiseksi lattiapinnoitteisiin sekä ilmoitustauluihin.

Lattioissa on tasoitetulle betonilaatalle liimattu muovimatto. Lattiamatosta sekä liimasta ja käytetystä tasoitteesta otettiin materiaalinäyte haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tutkimista varten. Näytteet otettiin tilojen T5 ja T6 lattiapinnoitteista sekä tilan T5 ilmoitustaulusta.

Näytteenoton yhteydessä arvioitiin materiaalin kuntoa myös aistinvaraisesti. Matto oli pääosin hyvin kiinni alustassaan ja eikä avauksien kohdilla havaittu kovettumaton liimaa tai tasoitetta. Aistinvaraisesti lattiarakenteessa ei arvioitu olevan kosteusongelmaa.

Ilmoitustaulusta otetun näytteen tuloksissa esiintyi koholla olevia pitoisuuksia etikkahappoa, mikä voi viitata poikkeavaan materiaali-päästölähteeseen. Etikkahapolla ei ole asetettu viitearvoja ja arvio perustuu kokemukseen.

Tasoitteiden ja muovimaton osalta työterveyslaitoksen TVOC-viitearvo ei ylittynyt kummassakaan näytteessä. Sen sijaan 2-etyyli-1-heksanolipitoisuus ylitti molemmissa näytteissä viitearvon. Viitearvojen ylityksen olivat näytteessä VOC 2 kaksinkertaisia ja näytteessä VOC 3 lähes viisinkertaisia. Ylityksen viittaavat epätavanomaiseen materiaali-päästölähteeseen.

VOC-analyysin tulokset

Talonmiehen asunnon pinnoitteista otettiin yhteensä 3kpl materiaalinäytteitä VOC-BULK-analyysiä varten. Näytteenottopaikat löytyvät paikannuskuvista. Materiaalinäytteiden VOC-BULK-analyysin tulokset löytyvät alla olevasta taulukosta. Laboratorion testausselostet VOC-BULK tuloksiin liittyen löytyvät liitteistä.

Taulukko 14 Otettujen VOC-Bulk näytteiden tulokset taulukossa

Tunnus	Materiaali	Tila	Haju	Ulkonäkö	Liima	TVOC ug/m ³ g	2-E-1H	Etikkahappo	C9 alk.
VOC 1	Ilmoitustaulu	T5	Keskivahva pistävä haju	Normaali		40	3	62	0
VOC 2	Muovim. tasoite ja liimaa	T5	muovimaton haju	Normaali	tasoitett a n. 5mm	170	110	0	58
VOC 3	Muovim. tasoite ja liima	T6	Keskivahva muovimaton haju	Normaali	tasoitett a n. 5mm	290	230	0	68

Tulosten tulkinta

Tiloissa oli selkeä poikkeavaa (pistävä) hajua tutkimushetkellä. Poikkeavat voimakkaat hajut ovat viite poikkeavasta päästölähteestä materiaalissa. Hajut voivat aiheuttaa myös oireilua.

4.9.2019

Tutkimuskohteena olleista tiloista T5 sekä T6, otettujen muovimatto- ja tasoitenäytteiden analyysituloksissa havaittiin merkittäviä pitoisuuksia 2-etyyli-heksanolia. Tulosten perusteella voidaan todeta matoissa sekä tasoitteessa olevan eriasteisia vaurioita. Matto- ja tasoitelaaatu on vastaava kuin muissa talonmiehen asunnon tiloissa.

Tilan T5 ilmoitustaulun näytteessä todetulle etikkahapolle ei ole määritetty toimenpideraja-arvoa VOC-BULK-näytteestä saadulle pitoisuudelle. Etikkahapon pitoisuus on kuitenkin normaalista poikkeavan korkea ja hajukynnys sen ylittyy. Etikkahapon hajukynnys voi ylittyä herkillä henkilöillä jo pienissä pitoisuuksissa ja voi aiheuttaa ärsytysreaktioita. Pistävän hajun taustalla voi olla myös muita yhdisteitä tai yhdisteryhmiä, joita ei välttämättä valitulla analyysimenetelmällä havaita. Työterveyslaitos ei ole asettanut etikkahapolle viitearvoa materiaalinäytteissä. Kuitenkin aikaisempaan kokemukseen verrattuna voidaan arvioida, että etikkahappopitoisuus osassa näytteistä olivat koholla. Koholla oleva yksittäinen yhdiste materiaalinäytteessä voi olla merkki epätavanomaisesta hajoamisesta ja päästölähteestä. Yhdessä aistinvaraisten havaintojen kanssa on syytä epäillä, että havaittu etikkahappopitoisuus on osana sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä.

Tutkimuksen perusteella suositellaan muovimattojen sekä tasoitteiden uusimista tiloissa. Lisäksi ilmoitustaulut on hyvä uusida niiden etikkahappopitoisuuksien sekä huokaisen materiaalin vuoksi.

4.9.2019

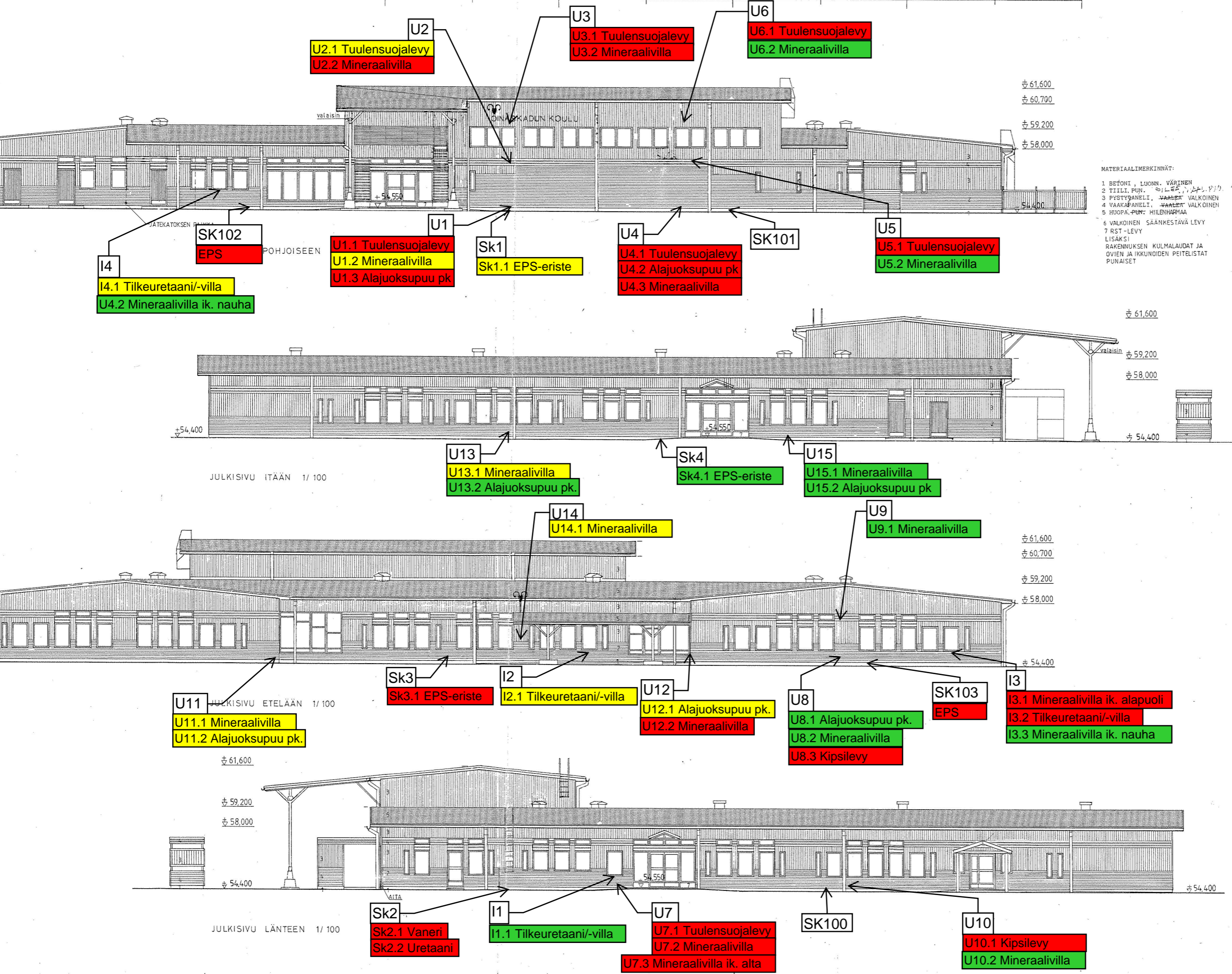
7 PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

Helsinki 4.9.2019

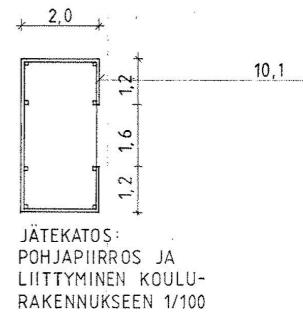
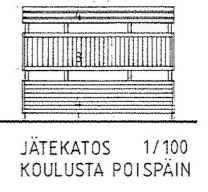
FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Rakennusterveys ja sisäilmastoMarja Kansikas, Ins. AMK
Projektipäällikkö, RTA
044 750 5324
marja.kansikas@fcg.fiKasper Käyhkö, DI
Rakennusfysiikan asiantuntija
040 024 1460
kasper.kayhko@fcg.fi

Liitteet:

- Liite 1. Paikannuskuva, ulkopuoliset näytteet
- Liite 2. Paikannuskuva, sisäpuoliset näytteet
- Liite 3. kosteusmittausten paikannuskuva
- Liite 4. Kosteusmittauspöytäkirja
- Liite 4. Laboratorioanalyysitodistukset



- MATERIAALIMERKINNÄT:
- 1 BETONI, LUONN. VÄRINEN
 - 2 TIILI, PUN.
 - 3 PISTYYPANELI, VAHAT VALKOINEN
 - 4 VAAKAPANELI, VAHAT VALKOINEN
 - 5 HUOPA, PUN: HILLENHARMAA
 - 6 VALKOINEN SÄÄNKESTÄVÄ LEVY
 - 7 RST-LEVY
- LISÄKSI:
RAKENNUKSEN KULMALAUDAT JA OVIEN JA IKKUNOIDEN PEITELISTAT PUNAISET



JULKISIVU ITÄÄN 1/100

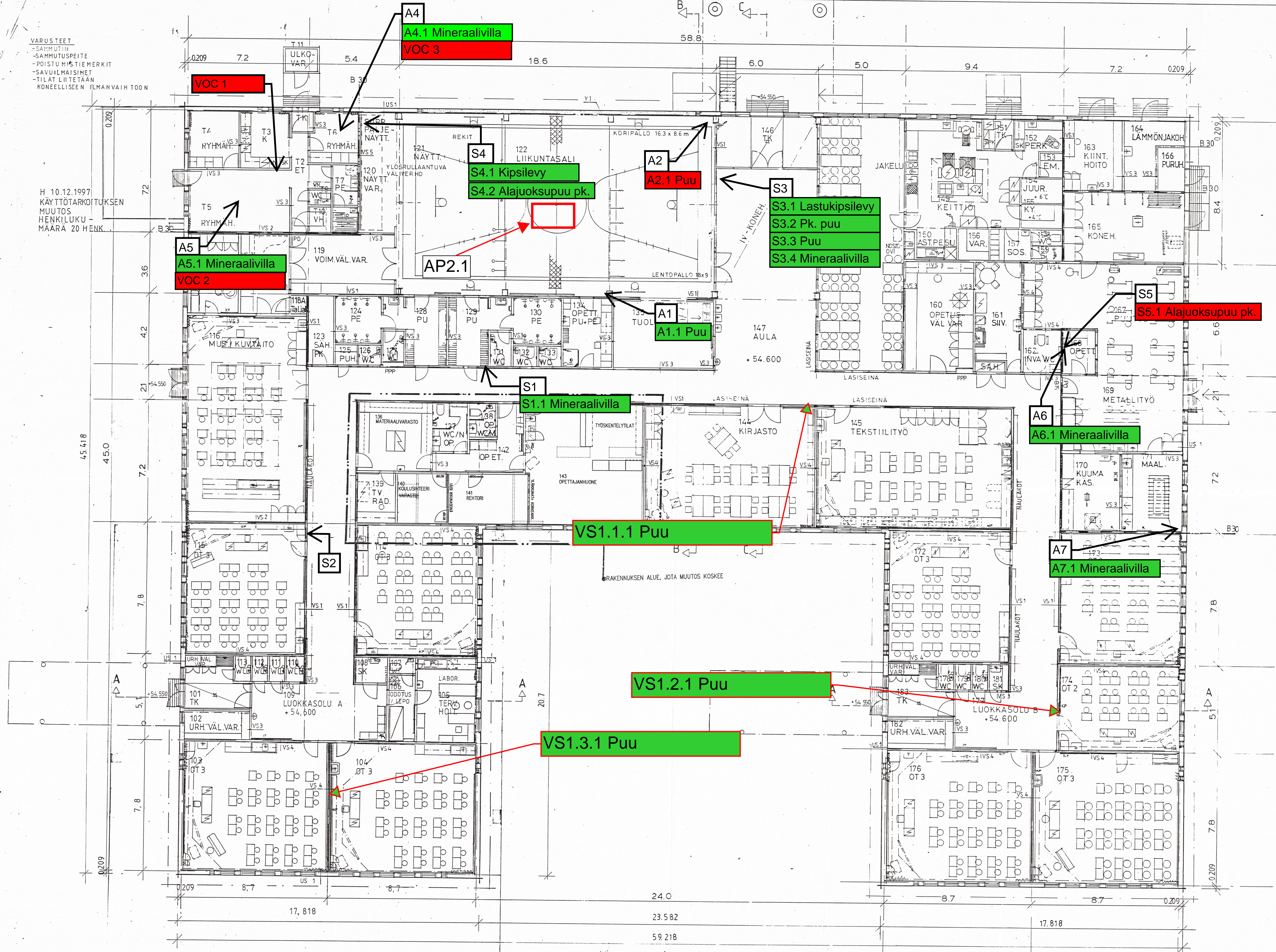
JULKISIVU ETELÄÄN 1/100

JULKISIVU LÄNTEEN 1/100

E	KOULUN NIMI PAIKANNETTU	
D	PÄÄSISÄÄNTULOKATOKSEN MUUTOKSIA SISAÄNTULOKATOKSEEN	
C	MUUTOKSIA SISAÄNTULOKATOKSEEN	
B	MUUTETTU PILAREIDEN PAIKANNAKSEEN	
A	MUUTETTU LUOKKASOLU A RAKENNUKSEEN	
Tunn.	Lukum.	Muutos
Kiikari/Kyriä	Kuusi/Tila	Tunn.
20	2013	6
Rakennusluokitus: UUDISRAKENNUS		
Rakennuskohteen nimi ja osoite:		
OINASKADUN KOULU		
OINASKATU 8		
04400 JÄRVEN PÄÄ		
SUUNNITTELUKESKUS OY		
Opastinsilta 6 • 00520 HELSINKI • Puh. (09) 15 641		
Plat.	Proj.	16. 6/ 89
Soori.	L. SORAINEN	A. ALO
199	L. SORAINEN	

VARUSTEET
 -SAMMUTIN
 -SAMMUTUSPEITE
 -POISTUMÄRKIT
 -SAVUILMASIMET
 -TILAT LIITETTÄÄN
 KONEELLISEEN ILMANVAIHTOON

H. 10.12.1997
 KÄYTTÖTARKOITUKSEN
 MUUTOS
 HENKILUKU-
 MÄÄRÄ 20 HENK.



Välitehtävä noudatettava
 Järvenpään kaupungin rakennus-
 tarkastuksen päätöksiä
 08-03-2004 § 22
 Pöytäkirjanpitiä *Linna*

20	2013	6	PÄÄPIIRUSTUS	2(2)
MUUTOS				
OINASKADUN KOULU Oinaskatu 8 04430 JÄRVENPÄÄ			POHJAPIIRROS 1:100	
JÄRVENPÄÄN KAUPUNKI TEKNINEN TOIMI Hallintokatu 2, 04400 Järvenpää, puh. 27191			Suunn. MP Piirt. MP Myy. ES Sall. 2265	Pieno ARK 102
JÄRVENPÄÄ 02.02.2004 <i>Anders</i>				

VARUSTEET
 -SAMMUTTIIN
 -SAMMUTUSPEITE
 -POISTUMÄÄRIT
 -SAVUILMAMAISET
 -TILAT LIITETTÄÄN
 KONEELLISEEN ILMANVAIHTOON

H. 10.12.1997
 KÄYTTÖTARKOITUKSEN
 MUUTOS
 HENKILUKU-
 MÄÄRÄ 20 HENK.

PR3 40 mm
 PR4 10mm

PR10 60 mm
 PR11 100 mm

PR12
 Läpiporaus
 (eps:n yläpuolelle)
 PR13
 Läpi hiekkaan

PR5 40 mm
 PR6 80 mm
 PR7 läpi ≥
 250 mm

PR8 60 mm
 PR9 100 mm

PR1 60 mm
 PR2 100 mm

- A-A leikkaus
- B-B leikkaus
- G-G leikkaus
- K-K leikkaus
- M-M leikkaus
- L-L leikkaus
- D-D leikkaus
- C-C leikkaus

Vuokattu noudatettava
 Järvenpään kaupungin rakennus-
 tarkastuksen päätöksellä
 08-03-2004 § 22
 Pöytäkirjanpöytäkirja

20	2013	6	PÄÄPIIRUSTUS	2(2)													
MUUTOS																	
OINASKADUN KOULU Oinaskatu 8 04430 JÄRVENPÄÄ			POHJAPIIRROS 1:100														
JÄRVENPÄÄN KAUPUNKI TEKNINEN TOIMI Hallintokatu 2, 04400 Järvenpää, puh. 27191			<table border="1"> <tr> <td>Siuna</td> <td>MP</td> <td>Pieno</td> </tr> <tr> <td>Part.</td> <td>MP</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hyv.</td> <td>ES</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SBL</td> <td>2265</td> <td></td> </tr> </table>	Siuna	MP	Pieno	Part.	MP		Hyv.	ES		SBL	2265		ARK 102	
Siuna	MP	Pieno															
Part.	MP																
Hyv.	ES																
SBL	2265																
JÄRVENPÄÄ 02.02.2004																	

Kohteen nimi ja osoite

Oinaskadun koulu, Järvenpää

Porareiät porattu/ näytepalat otettu

pvm: 10.02.2020

Rakenteen kuvaus mm. laatan paksuus, kuivumissuunta

hjalaatan paksuus on 200-250 mm, Laatan alapuolisen EPS:n paksuus on noin 100r

Muut huomiot

antavia, mikäli rakenteen lämpötila on yli 25 °C.

Sijanti	Mittapään sarjanumero	Mittaus-syvyys (mm)	Suhteellinen kosteus (%RH)	Absoluuttinen kosteus g/m ³	Lämpötila (°C)	pvm ja aika
PR1	O2 M4310432	40	71	10,43	17,3	13.2.2020
PR2	O6 M4430109	100	77	11,12	17,0	13.2.2020
PR3	S10 L3730292	40	40	6,99	20,0	13.2.2020
PR4	S1 L3730298	10	48	7,69	18,7	13.2.2020
PR5	O7 M4410519	40	75	10,07	15,7	13.2.2020
PR6	O4 M4430106	80	79	10,66	15,7	13.2.2020
PR7	O5 M4410521	läpi hiekkaan	100	13,06	15,3	13.2.2020
PR8	S4 N4210603	60	65	9,05	16,2	13.2.2020
PR9	S8 L3730300	100	88	12,56	16,7	13.2.2020
PR10	O1 M4410517	60	44	6,95	18,5	13.2.2020
PR11	O9 M4430105	100	48	7,58	18,5	13.2.2020
PR12	O4 M4430106	Läpi EPS:ään	91	15,04	19,3	10.3.2020
PR13	O5 M4410521	Läpi hiekkaan	89	14,90	19,4	10.3.2020

	%RH	g/m ³	°C
Sisä	31,0	5,43	20,0
Ulko	94,0	5,70	3,2

Laitteet tai mittapäät

Kalibrointi päivämäärä

Vaisala						
---------	--	--	--	--	--	--

Mittauksen suorittaja

Päivämäärä

Teemu Roine, Jussi Töyrylä	12.3.2020
----------------------------	-----------

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljelyvastaus

Asiakas

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Osmontie 34
00610 Helsinki

Kohde

Kohde: Oinaskadun Koulu
Vanha Yhdystie 25 Järvenpää

Näytteenotto pvm: 10.6.2019 — 12.6.2019

Näytteiden ottaja: Marja Kansikas

Näytteet vastaanotettu: 13.6.2019

Näytteiden lukumäärä: 58

Menetelmä

- Suoraviljely neljälle eri kasvualustalle.
Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar eli THG: bakteerit, aktinomykeetit
2% mallasuuteagar eli M2: hiiva- ja homesienet
Rose Bengal mallasuuteagar (Hagem): hiiva- ja homesienet
Dikloran-glyseroli-18-agar eli DG-18: kuivien olosuhteiden homesienet

Kasvatus 25±3 °C, 7-14 vrk.

- Tuloksen vastaaneminen:
Homeiden kokonaispesäkemäärät lasketaan 7 vrk:n kasvatuksen jälkeen ja aktinomykeettien 14 vrk:n jälkeen.

Kasvaneet homesienet tunnistetaan laji- tai sukutasolle mikroskopoinnin ja morfologian perusteella.

- Suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan käyttäen + -asteikkoa seuraavasti:

(+) = mikrobi, jonka pitoisuutta ei voi luotettavasti määrittellä

- = ei mikrobeja

+ = 1-19 pesäkettä (niukasti mikrobeja)

++ = 20-49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja)

+++ = 50-199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja)

++++ ≥ 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja)

Vastuu näytteenotosta kuuluu näytteen ottavalle taholle. Näytteenottaja vastaa myös näytteen oikeaoppisesta toimittamisesta tutkivaan laboratorioon. 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. Lausunto ja laboratoriotulos eivät sisällä kannanottoa mahdollisen vaurion laajuuteen, ikään tai rakennuksen korjaustarpeeseen.

Todistuksen sisältämät tulokset pätevät vain tutkitulle näytteelle. Tutkimustodistuksen osittainen kopiointi sallittu vain Vita Laboratoriot Oy:n luvalla.

Asumisterveysnäytteiden suoraviljelyssä käytetyt tulosten tulkintaperiaatteet:

Näytteet viljellään neljälle eri kasvualustalle (M2, Hagem, DG-18, THG). Pesäkkeiden määrät lasketaan ja homesienet ja aktinomykeetit tunnistetaan niiden morfologian perusteella. Kaikki Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (IV) luetteloimat kosteudenindikaattorilajit määritetään lajitasolle. Sen sijaan sisätiloissa yleiset homesienisuvut kuten esim. *Penicillium* ja *Cladosporium* tunnistetaan vain sukutasolle. Kaikki löydökset ilmoitetaan.

Kovista näytteistä tehdään suoramikroskopointi, mikäli niistä ei kasva pesäkkeitä tai niitä on vain muutamia. Suoramikroskopoinnissa näkyvä sienirihmasto **voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon** näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä.

Normaaleissakin olosuhteissa ilmassa, pinnoilla ja materiaaleilla on sieni-itiöitä. Mikäli materiaali on riittävän kostea, homesienet pystyvät kasvamaan ja tällöin homesienten määrä on korkeampi ja lajisto poikkeava. Viite kosteusvauriosta voidaan erottaa näytteistä kasvaneiden homesieni-pesäkkeiden määrän ja lajiston perusteella. Tarkkoja numeerisia raja-arvoja normaalin ja kosteusvauriokohteen näytteen homesienten ja aktinomykeettien määrälle on vaikea antaa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015), ja sen perusteella laadittu soveltamisohje (IV) antavat ohjeistuksia pinta-, ilma- ja materiaalinäytteiden itiöiden ja aktinomykeettien kokonaismäärille. Tulosten tulkinnassa käytetään näitä ohjearvoja.

Materiaalinäytteiden tulosten tulkinta (suoraviljely)

Rakennusmateriaalinäytteissä esiintyy aina mikrobeja, joiden pitoisuuksiin vaikuttavat materiaalin laatu ja näytteenotto kohta (esim. alapohjan tai ulkoseinän näytteet ovat kosketuksissa maaperän ja/tai ilman kanssa).

Rakennusmateriaalissa **voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa**, kun suoraviljelyllä materiaalinäytteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykettejä runsaasti (+++/++++).

Suoraviljelyn tulokset **voivat viitata mikrobikasvustoon** silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti, mutta lajistossa on useita kosteusvaurioindikaattoreita.

Mikäli materiaalissa havaitaan vain suuri bakteeripitoisuus, tämä voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta.

Lähteet: Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje osa IV; Laboratorio-opas: Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät.

VILJELYNÄYTTEET

	Lähetäjän tunniste	Näytemateriaali	Laboratorion näytenumero
1	S3.1	Lastukipsilevy.	SV19-0668
2	S3.2	Painekyllästetty puu.	SV19-0669
3	S3.3	Puu.	SV19-0670
4	S3.4	Min.villa.	SV19-0671
5	S4.1	Kipsilevy.	SV19-0672
6	S4.2	Alajuoksupuu, pk.	SV19-0673
7	S5.1	Alajuoksupuu, pk.	SV19-0674
8	S1.1	Min.villa.	SV19-0675
9	A1.1	Puu.	SV19-0676
10	A2.1	Puu.	SV19-0677
11	A6.1	Min.villa.	SV19-0678
12	A7.1	Min.villa.	SV19-0679
13	A5.1	Min.villa.	SV19-0680
14	A4.1	Min.villa.	SV19-0681
15	U1.1	Tuulensuojalevy.	SV19-0682
16	U1.2	Min.villa.	SV19-0683
17	U1.3	Alajuoksupuu, pk.	SV19-0684
18	U4.1	Tuulensuojalevy.	SV19-0685
19	U4.2	Alajuoksupuu, pk.	SV19-0686
20	U4.3	Min.villa.	SV19-0687
21	U6.1	Tuulensuojalevy.	SV19-0688
22	U6.2	Min.villa.	SV19-0689
23	U5.1	Tuulensuojalevy.	SV19-0690
24	U5.2	Min.villa.	SV19-0691
25	U3.1	Tuulensuojalevy.	SV19-0692
26	U3.2	Min.villa.	SV19-0693
27	U2.1	Tuulensuojalevy.	SV19-0694
28	U2.2	Min.villa.	SV19-0695
29	U7.1	Tuulensuojalevy.	SV19-0696
30	U7.2	Min.villa.	SV19-0697
31	U7.3	Min.villa.	SV19-0698
32	U14.1	Min.villa.	SV19-0699
33	U10.1	Kipsilevy.	SV19-0700
34	U10.2	Min.villa.	SV19-0701

Sivun 3/62

Todistuksen sisältämät tulokset pätevät vain tutkitulle näytteelle. Tutkimustodistuksen osittainen kopiointi sallittu vain Vita Laboratoriot Oy:n luvalla.

35	U12.1	Alajuoksupuuh, pk.	SV19-0702
36	U12.2	Min.villa.	SV19-0703
37	U11.1	Min.villa.	SV19-0704
38	U11.2	Alajuoksupuuh, pk.	SV19-0705
39	U8.1	Alajuoksupuuh, pk.	SV19-0706
40	U8.2	Min.villa.	SV19-0707
41	U8.3	Kipsilevy.	SV19-0708
42	U9.1	Min.villa.	SV19-0709
43	U15.1	Min.villa.	SV19-0710
44	U15.2	Alajuoksupuuh, pk.	SV19-0711
45	SK1.1	Styrox.	SV19-0712
46	SK2.1	Vaneri.	SV19-0713
47	SK2.2	Uretaani.	SV19-0714
48	SK3.1	Styrox.	SV19-0715
49	SK4.1	Styrox.	SV19-0716
50	I1.1	Tilke,uretaani/villa.	SV19-0717
51	I2.1	Tilke,uretaani/Villa.	SV19-0718
52	I3.1	Min.villa.	SV19-0719
53	I3.2	Tilke,uretaani/Villa.	SV19-0720
54	I3.3	Min.villa.	SV19-0721
55	I4.1	Tilke,uretaani/villa.	SV19-0722
56	I4.2	Min.villa.	SV19-0723
57	U13.1	alaohjauspuuh.	SV19-0724
58	U13.2	Villa.	SV19-0725

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 1	S3.1	SV19-0668

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	1
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
	<i>Penicillium sp.</i>	+
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 2	S3.2	SV19-0669

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	-
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	-
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	+
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	1
THG		
	Bakteeri	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat/alle tutkimuksen havaintorajan. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 3	S3.3	SV19-0670

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 4	S3.4	SV19-0671

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	+
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	Hiiva	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Aureobasidium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	+
THG		
	Bakteeri	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunnistus	Laboratorion näytenumero
Näyte 5	S4.1	SV19-0672

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 6	S4.2	SV19-0673

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	+
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Penicillium sp.</i>	2
HAGEM		
	<i>Aureobasidium sp.</i>	1
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	1
THG		
	Bakteeri	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 7	S5.1	SV19-0674

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	-
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaismikrobi-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2		
	<i>Trichoderma sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Aspergillus -ryhmä (Eurotium)</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa kaksi kosteusvaurionindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 8	S1.1	SV19-0675

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2		
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	1
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat/alle tutkimuksen havaintorajan. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 9	A1.1	SV19-0676

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine

Viljelyn löydökset

Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Cladosporium sp.</i>	1
	<i>Penicillium sp.</i>	3
HAGEM		
	<i>Cladosporium sp.</i>	1
	<i>Penicillium sp.</i>	2
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	1
	<i>Penicillium sp.</i>	2
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 10	A2.1	SV19-0677

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Aspergillus ochraceus -ryhmä</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	++
DG-18		
	<i>Aspergillus -ryhmä (Eurotium)</i>	+
	<i>Aspergillus ochraceus -ryhmä</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa kolme kosteusvaurioindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näyttenumero
Näyte 11	A6.1	SV19-0678

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	-
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	-
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	-
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 12	A7.1	SV19-0679

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaismikro- <i>pitoisuus</i> (THG)	-
Aktinomykeetti- <i>pitoisuus</i> (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 13	A5.1	SV19-0680

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	+
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	Hiiva	1
	<i>Penicillium sp.</i>	1
HAGEM		
	<i>Aspergillus -ryhmä (Eurotium)</i>	1
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	1
THG		
	Bakteeri	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 14	A4.1	SV19-0681

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2		
	<i>Penicillium sp.</i>	1
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	2
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	4

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 15	U1.1	SV19-0682

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Trichoderma sp.</i>	++
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	++
	Hiiva	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kolme kosteusvaurionindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 16	U1.2	SV19-0683

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaismikrobi-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Aspergillus fumigati-ryhmä</i>	1
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	1
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	3

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa kaksi kosteusvaurionindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 17	U1.3	SV19-0684

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
	<i>Trichoderma sp.</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	Hiiva	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa kaksi kosteusvaurionindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 18	U4.1	SV19-0685

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	+++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
	<i>Trichoderma sp.</i>	+++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	<i>Trichoderma sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	++
	<i>Aspergillus restricti -ryhmä</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
THG		
	Bakteeri	+++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luettelomat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa viisi kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 19	U4.2	SV19-0686

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaismikrobi-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
	<i>Trichoderma sp.</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Aspergillus restricti -ryhmä</i>	+++
	<i>Penicillium sp.</i>	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kolme kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 20	U4.3	SV19-0687

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaismikrobi-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Trichoderma sp.</i>	++
	Hiiva	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Aspergillus restricti -ryhmä</i>	+++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luettelomat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 21	U6.1	SV19-0688

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
	<i>Trichoderma sp.</i>	++
	Hiiva	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa kolme kosteusvaurionindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näyttenumero
Näyte 22	U6.2	SV19-0689

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	-
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	-
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	-
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 23	U5.1	SV19-0690

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	+
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
	Hiiva	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	<i>Aspergillus restricti -ryhmä</i>	+++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kolme kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 24	U5.2	SV19-0691

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	-
Kokonaismikro- <i>pitoisuus</i> (THG)	-
Aktinomykeetti- <i>pitoisuus</i> (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2		
	<i>Penicillium sp.</i>	2
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	1

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat/alle tutkimuksen havaintorajan. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näyttenumero
Näyte 25	U3.1	SV19-0692

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
	<i>Trichoderma sp.</i>	+++
HAGEM		
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
	<i>Trichoderma sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 26	U3.2	SV19-0693

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2		
	<i>Chaetomium sp.</i>	+++
HAGEM		
	<i>Chaetomium sp.</i>	+++
DG-18		
	Hiiva	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 27	U2.1	SV19-0694

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	+++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	Hiiva	++
	<i>Trichoderma sp.</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	Hiiva	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	+++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 28	U2.2	SV19-0695

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Aspergillus restricti -ryhmä</i>	+++
	Hiiva	+
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 29	U7.1	SV19-0696

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	+
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
	<i>Trichoderma sp.</i>	+++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	+++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa neljä kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 30	U7.2	SV19-0697

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	+
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	+

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Aspergillus fumigati-ryhmä</i>	1
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	+
	<i>Chaetomium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Aspergillus versicolor</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
THG		
	Bakteeri	+
THG A		
	Aktinomykeetti	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa viisi kosteusvaurioindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 31	U7.3	SV19-0698

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	+++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	++
	Hiiva	+++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	Hiiva	+++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	++
	Hiiva	+++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	+++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 32	U14.1	SV19-0699

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	+
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	++
	<i>Chaetomium sp.</i>	+
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Chaetomium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Aspergillus nigri -ryhmä</i>	+
	<i>Cladosporium sp.</i>	++
	Hiiva	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luettelomat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 33	U10.1	SV19-0700

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaismikrobi-pitoisuus (THG)	+++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	+++

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
	<i>Trichoderma sp.</i>	+++
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
	<i>Trichoderma sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	+++
THG A		
	Aktinomykeetti	+++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kolme kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 34	U10.2	SV19-0701

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 35	U12.1	SV19-0702

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 36	U12.2	SV19-0703

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Aspergillus fumigati-ryhmä</i>	++
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	Hiiva	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 37	U11.1	SV19-0704

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luettelomat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 38	U11.2	SV19-0705

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaismikro- <i>pitoisuus</i> (THG)	-
Aktinomykeetti- <i>pitoisuus</i> (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Aspergillus versicolor</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 39	U8.1	SV19-0706

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunnistus	Laboratorion näyttenumero
Näyte 40	U8.2	SV19-0707

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	-
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	-
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	-
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 41	U8.3	SV19-0708

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaismikrobi-pitoisuus (THG)	+++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	+++

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Aureobasidium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Aspergillus -ryhmä (Eurotium)</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG A		
	Aktinomykeetti	+++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobiakasvaa. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 42	U9.1	SV19-0709

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Cladosporium sp.</i>	1
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	2
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	2
	<i>Penicillium sp.</i>	1

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 43	U15.1	SV19-0710

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2		
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 44	U15.2	SV19-0711

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaismikro- <i>pitoisuus</i> (THG)	-
Aktinomykeetti- <i>pitoisuus</i> (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 45	SK1.1	SV19-0712

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	<i>Cladosporium sp.</i>	1
HAGEM		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	1
DG-18		
	<i>Aspergillus restricti -ryhmä</i>	1
	<i>Cladosporium sp.</i>	1
	Hiiva	1

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luettelomat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 46	SK2.1	SV19-0713

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	+++
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
HAGEM		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	+++
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	++
DG-18		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	<i>Cladosporium sp.</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 47	SK2.2	SV19-0714

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	++

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	+++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	<i>Cladosporium sp.</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++
THG A		
	Aktinomykeetti	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luettelomat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kolme kosteusvaurioindikaattoria

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 48	SK3.1	SV19-0715

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++++
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	+++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 49	SK4.1	SV19-0716

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine

Viljelyn löydökset

Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Penicillium sp.</i>	2
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	3
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	2
	<i>Penicillium sp.</i>	2

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 50	I1.1	SV19-0717

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	++
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	<i>Rhizopus sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 51	I2.1	SV19-0718

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	(+)
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
HAGEM		
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	Hiiva	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luettelomat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 52	I3.1	SV19-0719

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	+

Elatusaine

Viljelyn löydökset

Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	<i>Chaetomium sp.</i>	++
	Hiiva	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	Hiiva	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Aspergillus -ryhmä (Eurotium)</i>	+
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	Hiiva	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
THG		
	Bakteeri	++
THG A		
	Aktinomykeetti	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvu. Lajistossa neljä kosteusvaurioindikaattoria

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 53	I3.2	SV19-0720

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	Hiiva	+
HAGEM		
	Hiiva	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria. Tulos saattaa viitata mikrobikasvuun.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 54	I3.3	SV19-0721

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Penicillium sp.</i>	3
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	1
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	+
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 55	I4.1	SV19-0722

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	10
	Hiiva	+
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	Hiiva	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat. Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 56	I4.2	SV19-0723

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Botrytis-ryhmä</i>	+
HAGEM		
	<i>Aureobasidium sp.</i>	1
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	++
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
	<i>Paecilomyces sp.</i>	+
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luettelomat kosteusvaurioidindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 57	U13.1	SV19-0724

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	++
	Hiiva	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset Lajistossa ei kosteusvaurionindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näyttenumero
Näyte 58	U13.2	SV19-0725

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	-
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	-
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	-
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.

Helsingissä 1.7.2019



Taru Meri, FT
Erikoistutkija

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljelyvastaus

Asiakas

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Osmontie 34
00610 Helsinki

Kohde

Kohde: Oinaskadun koulu
Vanha yhdystie 25 Järvenpää

Näytteenotto pvm: 18.6.2019

Näytteiden ottaja: Jussi Töyrylä

Näytteet vastaanotettu: 18.6.2019

Näytteiden lukumäärä: 3

Menetelmä

- Suoraviljely neljälle eri kasvualustalle.
Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar eli THG: bakteerit, aktinomykeetit
2% mallasuuteagar eli M2: hiiva- ja homesienet
Rose Bengal mallasuuteagar (Hagem): hiiva- ja homesienet
Dikloran-glyseroli-18-agar eli DG-18: kuivien olosuhteiden homesienet

Kasvatus 25±3 °C, 7-14 vrk.

- Tuloksen vastaaneminen:
Homeiden kokonaispesäkemäärät lasketaan 7 vrk:n kasvatuksen jälkeen ja aktinomykeettien 14 vrk:n jälkeen.

Kasvaneet homesienet tunnistetaan laji- tai sukutasolle mikroskopoinnin ja morfologian perusteella.

- Suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan käyttäen + -asteikkoa seuraavasti:

(+) = mikrobi, jonka pitoisuutta ei voi luotettavasti määrittellä

- = ei mikrobeja

+ = 1-19 pesäkettä (niukasti mikrobeja)

++ = 20-49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja)

+++ = 50-199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja)

++++ ≥ 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja)

Vastuu näytteenotosta kuuluu näytteen ottavalle taholle. Näytteenottaja vastaa myös näytteen oikeaoppisesta toimittamisesta tutkivaan laboratorioon. 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. Lausunto ja laboratoriotulos eivät sisällä kannanottoa mahdollisen vaurion laajuuteen, ikään tai rakennuksen korjaustarpeeseen.

Todistuksen sisältämät tulokset pätevät vain tutkitulle näytteelle. Tutkimustodistuksen osittainen kopiointi sallittu vain Vita Laboratoriot Oy:n luvalla.

Asumisterveysnäytteiden suoraviljelyssä käytetyt tulosten tulkintaperiaatteet:

Näytteet viljellään neljälle eri kasvualustalle (M2, Hagem, DG-18, THG). Pesäkkeiden määrät lasketaan ja homesienet ja aktinomykeetit tunnistetaan niiden morfologian perusteella. Kaikki Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (IV) luetteloimat kosteudenindikaattorilajit määritetään lajitasolle. Sen sijaan sisätiloissa yleiset homesienisuvut kuten esim. *Penicillium* ja *Cladosporium* tunnistetaan vain sukutasolle. Kaikki löydökset ilmoitetaan.

Kovista näytteistä tehdään suoramikroskopointi, mikäli niistä ei kasva pesäkkeitä tai niitä on vain muutamia. Suoramikroskopoinnissa näkyvä sienirihmasto **voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon** näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä.

Normaaleissakin olosuhteissa ilmassa, pinnoilla ja materiaaleilla on sieni-itiöitä. Mikäli materiaali on riittävän kostea, homesienet pystyvät kasvamaan ja tällöin homesienten määrä on korkeampi ja lajisto poikkeava. Viite kosteusvauriosta voidaan erottaa näytteistä kasvaneiden homesieni-pesäkkeiden määrän ja lajiston perusteella. Tarkkoja numeerisia raja-arvoja normaalin ja kosteusvauriokohteen näytteen homesienten ja aktinomykeettien määrälle on vaikea antaa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015), ja sen perusteella laadittu soveltamisohje (IV) antavat ohjeistuksia pinta-, ilma- ja materiaalinäytteiden itiöiden ja aktinomykeettien kokonaismäärille. Tulosten tulkinnassa käytetään näitä ohjearvoja.

Materiaalinäytteiden tulosten tulkinta (suoraviljely)

Rakennusmateriaalinäytteissä esiintyy aina mikrobeja, joiden pitoisuuksiin vaikuttavat materiaalin laatu ja näytteenotto kohta (esim. alapohjan tai ulkoseinän näytteet ovat kosketuksissa maaperän ja/tai ilman kanssa).

Rakennusmateriaalissa **voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa**, kun suoraviljelyllä materiaalinäytteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykettejä runsaasti (+++/++++).

Suoraviljelyn tulokset **voivat viitata mikrobikasvustoon** silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti, mutta lajistossa on useita kosteusvaurioindikaattoreita.

Mikäli materiaalissa havaitaan vain suuri bakteeripitoisuus, tämä voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta.

Lähteet: Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje osa IV; Laboratorio-opas: Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät.

VILJELYNÄYTTEET

	Lähtäjän tunniste	Näytemateriaali	Laboratorion näytenumero
1	Puhallusvilla 1	Villa	SV19-0735
2	Puhallusvilla 2	Villa	SV19-0736
3	Puhallusvilla 3	Villa	SV19-0737

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 1	Puhallusvilla 1	SV19-0735

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	(+)
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	-
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	(+)
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2		
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
DG-18		
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä kasvaa laji, jonka pitoisuus on nopeakasvuisuuden vuoksi mahdoton luotettavasti määrittää. Laji ei ole kosteusvaurioindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 2	Puhallusvilla 2	SV19-0736

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	(+)
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	(+)
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	(+)
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2		
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
HAGEM		
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
DG-18		
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä kasvaa laji, jonka pitoisuus on nopeakasvuisuuden vuoksi mahdoton luotettavasti määrittää. Laji ei ole kosteusvaurioindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 3	Puhallusvilla 3	SV19-0737

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine

Viljelyn löydökset

Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	1
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luettelomat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.

Helsingissä 2.7.2019



Taru Meri, FT
Erikoistutkija

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljelyvastaus

Asiakas

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Osmontie 34
00610 Helsinki

Kohde

Kohde: Oinaskadun koulu/ Näyttämö
Vanha Yhdystie 25 Järvenpää

Näytteenotto pvm:

Näytteiden ottaja: Jussi Töyrylä

Näytteet vastaanotettu: 19.6.2019

Näytteiden lukumäärä: 2

Menetelmä

- Suoraviljely neljälle eri kasvualustalle.
Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar eli THG: bakteerit, aktinomykeetit
2% mallasuuteagar eli M2: hiiva- ja homesienet
Rose Bengal mallasuuteagar (Hagem): hiiva- ja homesienet
Dikloran-glyseroli-18-agar eli DG-18: kuivien olosuhteiden homesienet

Kasvatus 25±3 °C, 7-14 vrk.

- Tuloksen vastaaneminen:

Homeiden kokonaispesäkemäärät lasketaan 7 vrk:n kasvatuksen jälkeen ja aktinomykeettien 14 vrk:n jälkeen.

Kasvaneet homesienet tunnistetaan laji- tai sukutasolle mikroskopoinnin ja morfologian perusteella.

- Suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan käyttäen + -asteikkoa seuraavasti:

(+) = mikrobi, jonka pitoisuutta ei voi luotettavasti määrittellä

- = ei mikrobeja

+ = 1-19 pesäkettä (niukasti mikrobeja)

++ = 20-49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja)

+++ = 50-199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja)

++++ ≥ 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja)

Vastuu näytteenotosta kuuluu näytteen ottavalle taholle. Näytteenottaja vastaa myös näytteen oikeaoppisesta toimittamisesta tutkivaan laboratorioon. 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. Lausunto ja laboratoriotulos eivät sisällä kannanottoa mahdollisen vaurion laajuuteen, ikään tai rakennuksen korjaustarpeeseen.

Todistuksen sisältämät tulokset pätevät vain tutkitulle näytteelle. Tutkimustodistuksen osittainen kopiointi sallittu vain Vita Laboratoriot Oy:n luvalla.

Asumisterveysnäytteiden suoraviljelyssä käytetyt tulosten tulkintaperiaatteet:

Näytteet viljellään neljälle eri kasvualustalle (M2, Hagem, DG-18, THG). Pesäkkeiden määrät lasketaan ja homesienet ja aktinomykeetit tunnistetaan niiden morfologian perusteella. Kaikki Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (IV) luetteloimat kosteudenindikaattorilajit määritetään lajitasolle. Sen sijaan sisätiloissa yleiset homesienisuvut kuten esim. *Penicillium* ja *Cladosporium* tunnistetaan vain sukutasolle. Kaikki löydökset ilmoitetaan.

Kovista näytteistä tehdään suoramikroskopointi, mikäli niistä ei kasva pesäkkeitä tai niitä on vain muutamia. Suoramikroskopoinnissa näkyvä sienirihmasto **voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon** näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä.

Normaaleissakin olosuhteissa ilmassa, pinnoilla ja materiaaleilla on sieni-itiöitä. Mikäli materiaali on riittävän kostea, homesienet pystyvät kasvamaan ja tällöin homesienten määrä on korkeampi ja lajisto poikkeava. Viite kosteusvauriosta voidaan erottaa näytteistä kasvaneiden homesieni-pesäkkeiden määrän ja lajiston perusteella. Tarkkoja numeerisia raja-arvoja normaalin ja kosteusvauriokohteen näytteen homesienten ja aktinomykeettien määrälle on vaikea antaa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015), ja sen perusteella laadittu soveltamisohje (IV) antavat ohjeistuksia pinta-, ilma- ja materiaalinäytteiden itiöiden ja aktinomykeettien kokonaismäärille. Tulosten tulkinnassa käytetään näitä ohjearvoja.

Materiaalinäytteiden tulosten tulkinta (suoraviljely)

Rakennusmateriaalinäytteissä esiintyy aina mikrobeja, joiden pitoisuuksiin vaikuttavat materiaalin laatu ja näytteenotto kohta (esim. alapohjan tai ulkoseinän näytteet ovat kosketuksissa maaperän ja/tai ilman kanssa).

Rakennusmateriaalissa **voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa**, kun suoraviljelyllä materiaalinäytteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykettejä runsaasti (+++/++++).

Suoraviljelyn tulokset **voivat viitata mikrobikasvustoon** silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti, mutta lajistossa on useita kosteusvaurioindikaattoreita.

Mikäli materiaalissa havaitaan vain suuri bakteeripitoisuus, tämä voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta.

Lähteet: Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje osa IV; Laboratorio-opas: Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät.

VILJELYNÄYTTEET

	Lähtäjän tunniste	Näytemateriaali	Laboratorion näytenumero
1	S6.1, näyttämö.	Villa	SV19-0738
2	S6.2, näyttämö.	Alajuoksupuu.	SV19-0739

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näyttenumero
Näyte 1	S6.1, näyttämö.	SV19-0738

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine
Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2		
	<i>Penicillium sp.</i>	1
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	2
DG-18		
	<i>Aspergillus restricti -ryhmä</i>	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtäjän tunniste	Laboratorion näyttenumero
Näyte 2	S6.2, näyttämö.	SV19-0739

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine

Viljelyn löydökset

Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2		
	Hiiva	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Aspergillus -ryhmä (Eurotium)</i>	2
	<i>Penicillium sp.</i>	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloidut kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet niukat/kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.

Helsingissä 2.7.2019



Taru Meri, FT
Erikoistutkija

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Jussi Töyrylä
PL 950
00601 HELSINKI



Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja: Jussi Töyrylä
Näytteenottoaika: Oinaskadun koulu, Järvenpää
Näytteenottopäivämäärä: 11.2.2020
Vastaanottopäivämäärä: 14.2.2020
Näytemäärä: 3 kpl

Analyysimenetelmä: Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-031) Suoraviljelymenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä suhteellisella asteikolla.
Asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja), +++ = runsaasti (50-200 pmy/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 pmy/malja).
Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira.
Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä. Finas testauslaboratorio T013, SFS ISO/IEC 17025.

Mikrobiryhmät

Mesofiilliset sienet
Mesofiilliset sienet
Mesofiilliset sienet
Mesofiilliset bakteerit ja aktinomykeetit

Kasvatusalustat

Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)
Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)
2% mallasuuteagar (M2-agar)
Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)

Kasvatus- lämpötila

25 °C
25 °C
25 °C
25 °C

Kasvatus- aika

7 vrk
7 vrk
7 vrk
7-14 vrk

Tutkitut näytteet

1. VS1.1.1, aula ruokalan vieressä, puu
2. VS1.2.1, itäsiipi, puu
3. VS1.3.1, länsisiipi, puu

Tulosten tulkinta

ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta

Analyysitulokset:

Näyte	Mesofiiliset sienet			Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit THG-agar
	Hagem-agar	DG18-agar	M2-agar	
1.	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -
2.	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -
3.	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, *Streptomyces* = aktinomykeetti (sädesieni)

Tulkintaohje:

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Huomiot:

- Näytteiden 1 ja 3 suoramikroskopoinnissa ei havaittu viitteitä mikrobikasvusta.

Työympäristölaboratoriot



Maija Kirsi
tuotepäällikkö
Kuopio



Mari Haapakoski
laboratoriomestari
Kuopio

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Työterveyslaitos

70032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Teemu Roine
Osmontie 34
00610 HELSINKI



Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja: Teemu Roine
Näytteenottoaika: Oinaskadun koulu, Vanha yhdystie 25, 04430 Järvenpää
Näytteenottopäivämäärä: 13.2.2020
Vastaanottopäivämäärä: 20.2.2020
Näytemäärä: 2 kpl

Analyysimenetelmä: Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-031) Suoraviljelymenetelmä, elinkykyisten mikrobin määrä suhteellisella asteikolla.
Asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja), +++ = runsaasti (50-200 pmy/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 pmy/malja).
Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamishoje 8/2016, Valvira.
Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä. Finas testauslaboratorio T013, SFS ISO/IEC 17025.

Mikrobiryhmät

Mesofiiliset sienet
Mesofiiliset sienet
Mesofiiliset sienet
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit

Kasvatusalustat

Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)
Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)
2% mallasuuteagar (M2-agar)
Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)

Kasvatus- lämpötila

Kasvatus- aika

25 °C
25 °C
25 °C
25 °C

7 vrk
7 vrk
7 vrk
7-14 vrk

Tutkitut näytteet

1. krs, SOK 102, sokkeli, keittiö, EPS
1. krs, SOK 103, sokkeli, OT 175, EPS

Tulosten tulkinta

vahva viite vauriosta
vahva viite vauriosta

Analyysitulokset:

Näyte	Mesofiiliset sienet						Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit THG-agar	
	Hagem-agar		DG18-agar		M2-agar			
1.	Yhteensä	+++	Yhteensä	+++	Yhteensä	+++	Yhteensä	+
	<i>A. versicolor</i> *	+	<i>A. versicolor</i> *	++	<i>A. versicolor</i> *	++	Muut bakteerit	+
	<i>Penicillium</i>	+++	<i>Penicillium</i>	++	<i>Penicillium</i>	++	<i>Streptomyces</i> *	+
2.	Yhteensä	+	Yhteensä	+++	Yhteensä	+	Yhteensä	++
	<i>Acremonium</i> *	+	<i>Acremonium</i> *	++	<i>Acremonium</i> *	+	Muut bakteerit	++
	<i>Engyodontium</i> *	+	<i>Penicillium</i>	++	<i>Engyodontium</i> *	+	<i>Streptomyces</i> *	+
	<i>Penicillium</i>	+			<i>Penicillium</i>	+		

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, A. = Aspergillus, Streptomyces = aktinomykeetti (sädesieni)

Tulkintaohje:

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Työympäristölaboratoriot



Maija Kirsi
tuotepäällikkö
Kuopio



Maija-Liisa Lyytinen
laboratoriomestari
Kuopio

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Työterveyslaitos

70032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi