

TUTKIMUSSELOSTUS

JYK KAMPUS, JÄRVENPÄÄ
RAKENNETEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

31.8.2020



31.8.2020

Tiivistelmä

Tutkimuskohde on Järvenpäässä sijaitseva entinen kansakoulu ja nykyinen yhteiskoulu-rakennus, jossa on kaksi kerrosta, kellarikerros ja ullakko. Rakennus on valmistunut vuonna 1952. Rakennusta on korjattu ja remontoitu yksittäisinä urakoina eri vuosina. Rakennusta on osin peruskorjattu 1990-2000 –luvulla, jolloin kellaritiloja on uudistettu ja 1. ja 2.kerroksen luokkasiivet on uusittu.

Rakennus on perustettu lähtötietoaineiston mukaan puupaalujen varaan. Alapohjarakenteet ovat lämmöneristämättömiä, maanvastaisia teräsbetonirakenteita. Välipohjat ovat betonirakenteisia ylä- tai alalaattapalkistoja, sekä kaksoislaattapalkistoja. Ulkoseinät ovat pääosin julkisivuiltaan rapatut massiivitiilirakenteiset, joissa on ohut lämmöneristyskerros. Yläpohjarakenteena on alalaattapalkisto, jonka yläpinnassa on betoninen palopermanto. Lämmöneristeenä on orgaaninen (puru/kutteri) täyttö. Vesikattorakenteet ovat puuta ja vesikatteenä on pääasiassa tiilikate ja rakennuksen osien liittymässä konesaumattu, maalattu rivipeltikate.

Rakennuksen kohdalla pohjaveden pinta on lähellä kellarin lattiaa. Alapohjissa oleva bitumisively on paikoin ikäännytynyt ja kosteus nousee kapillaarisesti vaurioittaen lattian pintamateriaaleja. Maanpaineeseinien sementtilastuvillalevyistä otetuissa materiaalinäytteistä kaikissa havaittiin viite tai selvä mikrobivaurio, joka kertoo laajoista maanpaineeseinien vaurioitumisista. Maanpaineeseinien osalla havaittiin paikoitellen kohonneutta kosteutta bitumisivelyn takana. Lisäksi havaittiin pintakosteudenosoittimella kohonneita vertailuarvoja maanpaineeseinien kuorimuurausten ja väliseinien alaosissa.

Alapohjan ja maanpaineeseinien suunnittelussa tulee huomioida nykyisen pohjavedenpinnan taso. Rakenteisiin kohdistuva ulkopuolinen kosteusrasitus, sekä alapohjasta kapillaarisesti seinien alaosiin nouseva kosteus on huomioitava rakenne- sekä rakenneliittymien suunnittelussa. Lisäksi on huomioitava sementtilastuvillalevyissä havaitut mikrobivauriot.

Kaksoislaattapalkiston ulkoseinälinjoilla ja wc-tilojen alla havaittiin vaurioituneita muottilautoja ja rakenteiden ontelotiloissa olevasta rakennusjätteestä otetuissa materiaalinäytteissä viitteitä tai selvää mikrobikasvua. Nämä tulee huomioida rakennuksen peruskorjauksen suunnittelussa. Ylälaattapalkistojen rakenteissa ei havaittu merkittäviä puutteita tai ongelmia.

Yläpohjan purueristeestä otetuissa materiaalinäytteissä ei havaittu mikrobivaurioita ja yläpohjarakenteet vaikuttivat päälle päin hyväkuntoisilta. Kolmen näytteen perusteella ei kuitenkaan voida täysin tehdä johtopäätöstä, että yläpohjarakenne on täysin kunnossa. IV-konehuoneiden kohdalla on mahdollisesti lammikoituneesta vedestä aiheutuneita vaurioita. Yläpohjan purueristeiden mahdolliset vauriot on huomioitava peruskorjauksen yhteydessä rakenneliittymien ilmatiiveyden parantamisella tai eristeiden poistolla. Palopermannon riittävä tuenta tulee myös huomioitava peruskorjauksessa.

31.8.2020

Sisällys

1	Tutkimuksen yleistiedot	4
1.1	Tutkimuksen tavoite ja lähtötiedot	4
2	Kohteen kuvaus	5
3	Tutkimusvälineet ja -menetelmät	6
4	Perustukset ja alapohja	7
4.1	Rakenneavaukset ja havainnot	7
4.2	Kosteusmittaukset	16
4.2.1	Pintakosteusmittaukset	16
4.2.2	Viilto- ja porareikämittaukset	16
4.3	Johtopäätökset	18
5	Maanpainesseinät	19
5.1	Rakenneavaukset ja havainnot	19
5.2	Kosteusmittaukset	25
5.3	Mikrobianalyysit	26
5.4	Johtopäätökset	26
6	Välipohjat	27
6.1	Rakenneavaukset ja havainnot	27
6.2	Mikrobianalyysit	33
6.3	Johtopäätökset	33
7	Yläpohja	34
7.1	Rakenneavaukset ja havainnot	34
7.2	Mikrobianalyysit	38
7.3	Johtopäätökset	38

31.8.2020

1 Tutkimuksen yleistiedot

Tutkimuskohde

JYK Kampus, Järvenpää
Kansakoulunkatu 1
04400 Järvenpää

Tutkimuksen tilaaja

Järvenpään kaupunki
Mannilantie 43, 2.krs
04400 Järvenpää

Yhteyshenkilö

Mestaritoiminta Oy
Teemu Jaakkola
puh. 040 867 3582

Tutkimusajankohta

Tutkimukset kohteessa toteutettiin kesäkuussa 2020.

Tutkimuksen tekijät

Vahanan Lappeenranta
Vahanan Rakennusfysiikka Oy
Koulukatu 11, 2. krs
53100 Lappeenranta

Ville Pasanen
puh. 044 768 8367

Henna Huittinen
puh. 044 768 8238

Projektinumero: LAFY379

1.1 Tutkimuksen tavoite ja lähtötiedot

Tutkimusten tavoitteena on selvittää rakenteet ja niiden kunto aistinvaraisten menetelmien, rakenneavauksien, sekä materiaalinäytteiden analysoinnin avulla tulevan peruskorjauksen suunnittelun lähtötiedoksi aiemmin laaditun tutkimusohjelman (12.5.2020, Vahanan Suunnittelupalvelut Oy) pohjalta.

Rakenneteknistä kuntotutkimusta varten oli käytettävissä lisäksi seuraavat asiakirjat:

- Tutkimusohjelma, Vahanan Suunnittelupalvelut Oy 12.05.2020
- Rakennushistoriaselvitys, Arkkitehtitoimisto Ark-byroo Oy 4.2.2020
- Korjattavuusarvio, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 5.12.2019
- Ulkoseinien eristilojen tutkiminen, Raksystems 28.3.2019

31.8.2020

- Jatkotutkimukset rakennetutkimukset, Raksystems 4.9.2018
- Sisäilmastotutkimus, Raksystems 31.1.2018
- Julkisivun kuntotutkimus, Raksystems 17.10.2016

Haitta-ainetutkimus sekä julkisivun ja vesikaton erilliset kuntotutkimukset tehtiin Vahanan Rakennusfysiikka Oy:n toimesta tämän tutkimuksen kanssa samanaikaisesti.

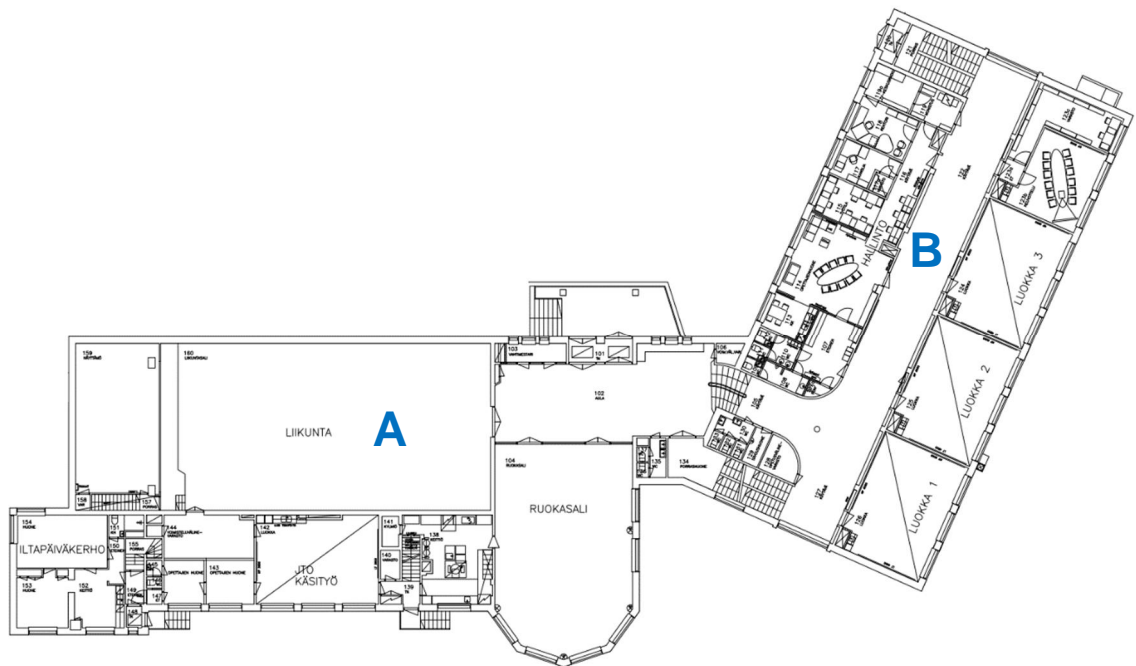
2 Kohteen kuvaus

Tutkimuskohde on Järvenpäässä sijaitseva entinen kansakoulu ja nykyinen yhteiskoulurakennus, jossa on kaksi kerrosta ja kellarikerros. Ensimmäisessä ja toisessa kerroksessa on sijoitettu opetuskeittiö, opetus- ja toimistotiloja sekä liikuntasali. Kellarissa opetus- ja harrastetiloja, varastoja, teknisiä tiloja sekä puku- ja pesuhuoneet. Kellarikerros kattaa koko rakennuksen. Rakennuksessa on kaksi pääsiipeä A ja B. Rakennuksen kerros-ala on yhteensä 4 893 m².

Rakennus on valmistunut vuonna 1952. Lähtötietojen mukaan rakennusta on korjattu ja remontoitu yksittäisinä urakoina eri vuosina. Kellaritilojen korjauksia on tehty 70-luvun lopulla sekä 90-luvun alussa. Rakennuksen peruskorjaus suunniteltiin vuosina 1998-99 ja toteutettiin 2000-luvun vaihteessa. Tila- ja pintamateriaalimuutoksia on tehty tämän jälkeen eri vuosina ainakin kellarikerrokseen sekä opetustiloihin. Julkisivukorjauksia on tehty rakennukseen 80-luvun alussa sekä peruskorjauksen yhteydessä. Katosrakenteet on uusittu ja rappauksen paikkakorjauksia on tehty vuosina 2017-2018.

Rakennus on perustettu lähtötietojen mukaan puupaalujen varaan. Perusmuurit ja porashuoneiden jäykistävät seinät ovat teräsbetonia. Rakennuksen alapohja on maanvarainen, lämmöneristämätön betonilaatta. Ulkoseinät ovat rapattuja massiivitiilirakenteisia, joissa on ohut lämmöneriste. Alkuperäiset väliseinät ovat tiilirakenteisia, joista osa on kantavia. Tutkimuksissa tehtyjen havaintojen mukaan rakennuksen välipohjarakenteena on pääosin ylä- tai alalaattapalkisto. Ylä- ja alalaattapalkistorakenteissa on lähtötietojen mukaan kutteri- ja purueristeitä. Vesikate on osin tiili- ja osin rivipeltikatteinen.

31.8.2020



Kuva 1 Koulurakennuksen 1.kerros pohjapiirustus. Rakennus on jaettu kahteen pääsiipeen A ja B.

3 Tutkimusvälineet ja -menetelmät

Pintakosteuskartoitus

Kenttätutkimuksissa käytettiin aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä pintakosteusilmaisinta Gann Hydrotest LB70 -teleskooppipinta-anturi ja LG1 -lukulaiteyhdistelmää. Käytetyn laitteen asteikko on 0-199. Pintakosteudenilmaisimien kohdistetaan suoraan rakenteen pintaan ja arvot luetaan lukulaitteen näytöstä. Pintakosteustutkimukset ovat ainetta rikkomattomia vertailututkimuksia, joissa samasta rakenteesta eri kohdista havaittuja arvoja verrataan keskenään. Näin saadaan kartoitettua alueet, joissa on muusta alueesta poikkeavia lukemia. Pintakosteudenilmaisimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät kuten suolakorroosumat, teräkset, eri materiaalien koostumukset ja rakenteiden pintaosien vaihtelut.

Viiltomittaukset

Muovimattojen alapuolinen suhteellinen kosteus ja lämpötila mitattiin niin sanotulla viiltomittausmenetelmällä Vaisala Oy:n HMP42 -mittapäällä. Mittaus tehtiin asentamalla mittapää lattiapinnoitteen alle pinnoitteeseen tehdyn viillon kautta. Viilto tiivistettiin ja mittapään annettiin tasaantua vähintään 15 minuuttia, jonka jälkeen tulokset luettiin HMI41 -näyttölaitteella. Mittapäiden mittaustarkkuus suhteellisen kosteuden osalta on ± 2 prosenttiyksikköä. Käytetyt anturit kalibroidaan Vahanen Rakennusfysiikka Oy:ssä käyttöiheyden mukaan.

31.8.2020

Rakenteen lyhytkestoisen suhteellisen kosteuden mittaukset

Maanpaineseinien betonirakenteiden suhteellista kosteutta ja lämpötilaa mitattiin Vaisala Oy:n HMP42 -mittapäällä. Mittaus tehtiin asentamalla mittapää rakenneavauksen kautta betonirakenteeseen mahdollisimman kohtisuoraan rakenteen poikkileikkaukseen nähden. Mittapää tiivistettiin mahdollisuuksien mukaan rakenteeseen, ja sen annettiin tasaantua noin 15 min. ajan, minkä jälkeen tulokset luettiin HMI41-lukulaitteella. Tulokset ovat suuntaa-antavia, erityisesti isompien rakenneavausten kautta tehtyinä, sillä rakenteen olosuhteet pääsevät rakenteen avaamisen jälkeen jossain määrin tasa-painottumaan huoneilman olosuhteiden kanssa. Kosteusmittauksissa käytetyt anturit kalibroidaan Vahanen Rakennusfysiikka Oy:ssä käyttöiheyden mukaan.

Porareikämittaukset

Alapohjan ja maanvastaisten seinien kosteuksia mitattiin tarkemmin porareikämittausmenetelmällä noudattaen ohjekortin *RT 14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mittaus* ohjeistusta. Mittauksessa käytettiin HMP44-kosteusmittausantureita ja HMI41-lukulaitetta. Porauksen jälkeen mittausreiät puhdistettiin, putkitettiin ja tiivistettiin vesihöyrytiivillä kitillä. Mittapääät asennettiin mittausreikiin noin kolme vuorokautta putkituksen jälkeen ja putket tiivistettiin. Lukemat otettiin HMI41-lukulaitteella. Porareikä- ja viiltomittaus ovat tarkimmillaan noin +20 °C lämpötilassa. Kosteusmittauksissa käytetyt anturit kalibroidaan Vahanen Rakennusfysiikka Oy:ssä noin neljän kuukauden välein.

Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Maanpaineseinien, alapohja-, välipohja- ja yläpohjarakenteiden kuntoa ja rakennetyyppejä tarkastettiin useista rakenneavauksista. Rakenneavauksista selvitettiin rakenteiden toteutus, tehtiin aistinvaraisia havaintoja ja kosteusmittauksia rakenteiden kuntoon liittyen sekä otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten. Rakenneavauspaikat oli määritelty rakennesuunnittelijan laatimassa tutkimusohjelmassa (Vahanen Suunnittelupalvelut Oy, 12.05.2020) ja rakenneavaukset tehtiin tilaajan määrittämän ulkopuolisen rakenneavaajan toimesta.

Materiaalinäytteiden elinkykyisten mikrobien pitoisuudet määritettiin Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisin menetelmin laimennos-sarjaviljelyllä. Materiaalinäytteet analysoitiin Mikrobioni Oy:ssä. Analysoiva laboratorio on FINAS-akkreditoitu. Analyysivastaukset ovat raportin liitteinä 2 ja 3.

4 Perustukset ja alapohja

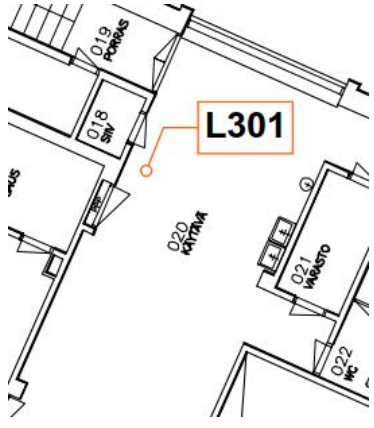

4.1 Rakenneavaukset ja havainnot

Rakennus on lähtötietojen mukaan perustettu puupaalujen varaan, jotka sijaitsevat pohjaveden pinnan alapuolella. Rakennuksessa on teräsbetoniset perusmuurit ja anturat. Alapohjarakenne on lämmöneristämätön, maanvarainen ja kaksinkertainen teräsbetonilaatta, joiden välissä on vedeneristeenä bitumisively. Alapohjassa on putkikanaaleita, joiden tarkemmat sijainnit on estetty liitteen 1 pohjakuvassa. Alapohjan lattiapäällysteenä on pääosin muovimatto, lisäksi A-osan tiloissa on maalattua betonia ja B-osan käytävällä ja wc-tiloissa keraamista laattaa ja/tai mosaiikkibetonia.

31.8.2020

Alapohjaan tehtiin 10 rakenneavausta. Taulukossa 1 on esitetty rakenneavauksista tehdyt havainnot ja valokuvat. Liitteenä 1 olevassa sijaintikaaviossa on esitetty rakenneavauksen sijainnit merkinnöillä L3xx.




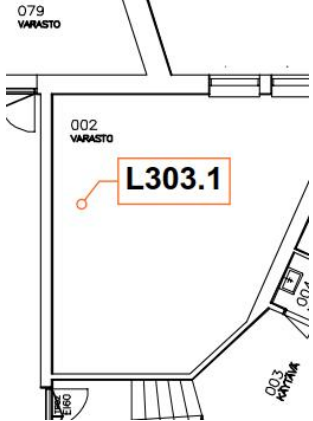
Taulukko 1. Alapohjan rakenneavaukset ja havainnot.

Rakenneavaukset	Rakenne, havainnot ja sijainti
<p>L301 alapohja 020 Käytävä</p>	  <p>Alapohjarakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avausvyödylle asti):</p> <ul style="list-style-type: none"> - keraaminen laatta + kiinnityslaasti n. 10 mm - mosaiikkibetoni n. 10 mm (vanha rakenne) - pintabetoni n. 45 mm - betonilaatta n. 40-50 mm - märkä hiekka/soratäyttö <p>Rakenneavauksessa porattiin timanttiporalla halkaisijaltaan 300 mm lieiriö alapohjarakenteen läpi. Käytävällä on tehty 1990-luvulla peruskorjaus. Vanhan ja uuden laatan valusauma näkyy kuvassa (nuoli). Uuden rakenteen pinnassa ei ole mosaiikkibetonia keraamisen laatan alla ja betonilaatta on tehty yhtenäisellä valulla. Vanhassa lattiarakenteessa betonilaatta on valettu kahdessa osassa, jonka välissä ei havaittu bitumisiveilyä. Avauksen kohdalla lattian alapuolella havaittiin märkä soratäyttö, jonka sisällä kulkee vesijohtoputkia.</p>
<p>L302 alapohja 031 Käytävä</p>	  <p>Alapohjarakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avausvyödylle asti):</p>

31.8.2020

	<ul style="list-style-type: none"> - keraaminen laatta + kiinnityslaasti 10 mm - mosaiikkibetoni 10 mm - pintabetoni 50-55 mm - betonilaatta 110-120 mm - märkä hiekka/savitäyttö <p>Rakenneavauksessa porattiin timanttioralla halkaisijaltaan 300 mm lie-riö alapohjarakenteen läpi. Rakenne oli avauksen kohdalla hyväkuntoi-nen. Rakenteessa betonilaatta on valettu kahdessa osassa, jonka vä-lissä ei havaittu bitumisivelyä. Alapohjan hiekka/savitäyttö oli havainto-jen mukaan märkä.</p>
<p>L303 putki- kanaali 002 Varasto</p>	<div style="display: flex; align-items: flex-start;">   </div> <p>Alapohjarakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avausvyyhdelle asti):</p> <ul style="list-style-type: none"> - muovimatto + liima ja tasoite noin 10 mm - pintabetoni 30-40 mm - betonilaatta 85-90 mm - valupaperi - ilmatila 380-400 mm - betoni (rakennetta ei porattu asbestipitoisten putkieristeiden takia) <p>Rakenneavauksessa porattiin timanttioralla halkaisijaltaan 300 mm lie-riö putkikanaalin katon läpi. Putkikanaalin sisäseinämät ovat betonipin-nalla, eikä sementtilastuvillalevyä tai muita lämmöneristeitä havaittu. Ka-naalin seinämissä havaittiin valumajälkiä viereisen alapohjarakenteen bitumisivelystä (ks. L303.1). Alapohjien bitumisivelyt sisältävät vaaralli-sen jätteen raja-arvon ylittävän määrän PAH-yhdisteitä. Putkikanaalin pohjalla havaittiin myös putkien pinnasta kuoriutunutta asbestipitoista kangasta.</p>

31.8.2020

		
<p>L303.1 alapohja 002 Varasto</p>		
<p>Alapohjarakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avausvyydelle asti):</p> <ul style="list-style-type: none"> - muovimatto + liima ja tasoite noin 6 mm - pintabetoni 50 mm - bitumisively noin 5 mm - betonilaatta 150-200 mm - märkä hiekka/savitäyttö <p>Rakenneavauksessa porattiin timanttiporalla halkaisijaltaan 300 mm lie-riö alapohjarakenteen läpi. Rakenteessa ei havaittu rakenteellisia vaurioita. Pintabetonin ja paksun pohjalaatan välissä havaittiin paksuhko bitumisively. Erillisen haitta-ainetutkimuksen perusteella bitumisively ei sisällä asbestia mutta sisältää merkittävän määrän PAH-yhdisteitä (PAH(16) summa 1350 mg/kg).</p>		

31.8.2020

L304 alapohja
074 Siivouskeskus

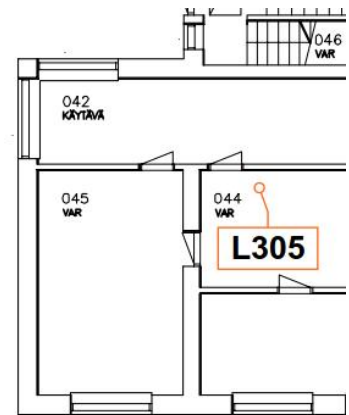


Alapohjarakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avausvyydelle asti):

- maali
- pintabetoni 55 mm
- bitumisively noin 5 mm
- betonilaatta 65 mm
- märkä hiekka/savitäyttö

Rakenneavauksessa porattiin timanttitoralla halkaisijaltaan 300 mm lieriö alapohjarakenteen läpi. Maalipinnan ikääntymisen lisäksi rakenteessa ei havaittu rakenteellisia vaurioita. Pintabetonin ja pohjalaatan välissä on paksuhko bitumisively. Erillisen haitta-ainetutkimuksen perusteella bitumisively ei sisällä asbestia mutta sisältää merkittävän määrän PAH-yhdisteitä (PAH(16) summa 1300 mg/kg).

L305 alapohja
044 Varasto



Alapohjanrakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avausvyydelle asti):

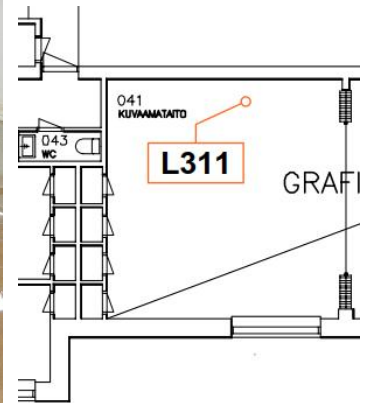
- muovimatto + liima ja tasoite noin 6 mm
- pintabetoni 45 mm
- bitumisively noin 3 mm
- betonilaatta 75-85 mm
- märkä hiekka/savitäyttö

Rakenneavauksessa porattiin timanttitoralla halkaisijaltaan 300 mm lieriö alapohjarakenteen läpi. Pintabetonin ja laatan välissä on bitumisively. Alapohjien bitumisivelyt sisältävät vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävän määrän PAH-yhdisteitä.

31.8.2020

L311 ala- pohja

041 Kuvaa-
mataito





Alapohjarakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avausvyvydelle asti):

- muovimatto + liima ja tasoite noin 4 mm
- pintabetoni 45 mm
- bitumisively noin 5 mm
- betonilaatta 55-60 mm
- märkä hiekka/savitäyttö

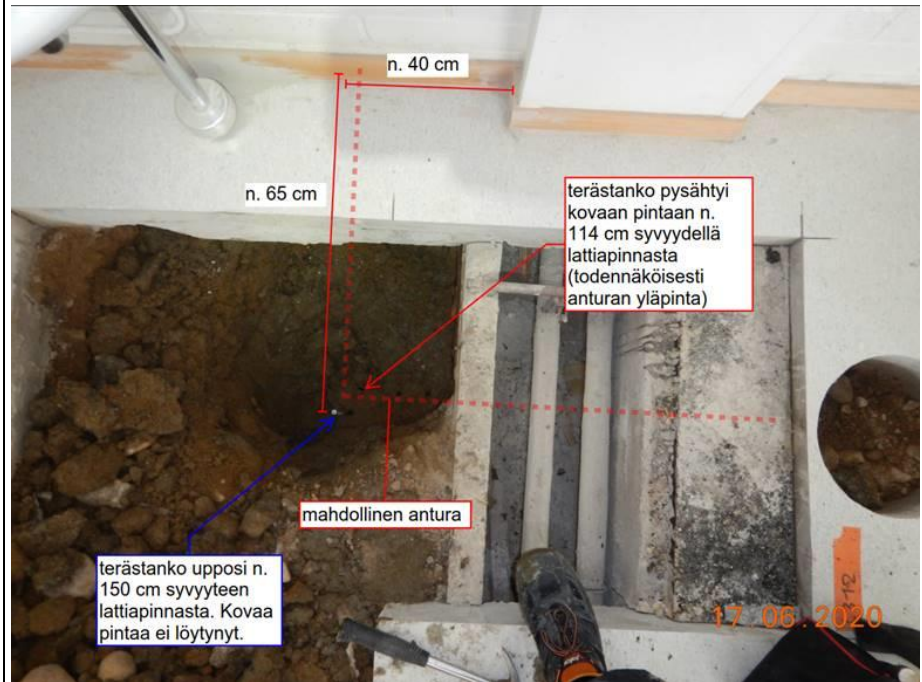
Rakenneavauksessa sahattiin timanttisahalla noin 1,5 m*1,5 m kokoinen avaus alapohjarakenteen läpi. Rakenneavauksesta tarkasteltiin anturan sijaintia ja kokoa. Anturan yläpinta on noin 180 mm syvyydellä lattian yläpinnasta. Alapohjan betonilaatan alapinnan ja anturan yläpinnan välissä on noin 90 mm hiekkaa. Anturan ulkonurkka on noin 320 mm levydellä seinäpinnasta. Anturan paksuus on yli 700 mm, mutta todellista korkeutta ei pystytty mittaamaan, sillä kaivaminen lopetettiin kuopan täyttyä vedellä. Pohjavesi nousi tutkimusten aikana noin 430 mm päähän lattiapinnasta ja 250 mm päähän anturan yläpinnasta. Tilaaajalta saadun tiedon mukaan myöhemmin mitattuna pohjavesi on ollut noin 340 mm päässä lattiapinnasta.



31.8.2020

	 <p>Antura on yli 700 mm korkea, veden pinta nousi tutkimuksissa 250 mm päähän anturan yläpinnasta.</p> <p>17.06.2020</p>
<p>L312 alapohja 028 ATK-luokka</p>	 <p>Alapohjarakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avaussyvyydelle asti):</p> <ul style="list-style-type: none"> - muovimatto + liima ja tasoite noin 5 mm - pintabetoni 50 mm - bitumisively noin 5 mm - betonilaatta 100 mm - hiekka/savitäyttö <p>Rakenneavauksessa sahattiin timanttisahalla yli 1,5 m*1,5 m kokoinen avaus alapohjarakenteen läpi. Rakenneavauksesta tarkasteltiin anturan sijaintia ja kokoa. Antura on niin syvällä saven sisällä, ettei sen korkeutta ja dimensioita pystytty varmuudella tutkimaan. Anturan kokoa ja sijaintia havainnointiin terästangolla koettamalla saven läpi. Tehdyt havainnot on esitetty alla olevassa kuvassa.</p>

31.8.2020





Avauksen yhteydessä pilarin kohdalla havaittiin tilan poikki kulkeva putkikanaali, jonka pintalaatta on elementtirakenteinen. Erillisen haitta-ainetutkimuksen perusteella betonilaattojen välinen bitumisively ei sisältänyt asbestia, mutta sisältää vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävän määrän PAH-yhdisteitä (PAH(16) summa 484 mg/kg).



KL321 putkikanaali
 071 Taukutila



31.8.2020

	<p>Alapohjarakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avausvyydelle asti):</p> <ul style="list-style-type: none"> - maali - pintabetoni 30-35 mm - betonilaatta 80-85 mm - valupaperi - ilmatila 340-350 mm - betoni (kanaalin pohjaan ei porattu reikiä asbestialtistumisvaaran takia) <p>Rakenneavauksessa porattiin timanttioralla halkaisijaltaan 300 mm lie-riö alapohjarakenteen läpi. Putkikanaalin pystyseinämissä ulkoseinälinjalla on noin 30 mm paksuinen sementtilastuvillalevy molemmin puolin kanaalia. Kanaalissa kulkevissa putkissa on asbestipitoiset putkieristeet.</p>
<p>KL322 putki- kanaali 028 ATK- luokka</p>	<div style="display: flex; align-items: center;">   </div> <p>Alapohjarakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avausvyydelle asti):</p> <ul style="list-style-type: none"> - muovimatto + liima ja tasoite noin 5 mm - pintabetoni 45 mm - betonilaatta 90 mm - valupaperi - ilmatila 400-420 mm - betoni (kanaalin pohjaan ei porattu reikiä asbestialtistumisvaaran takia) <p>Rakenneavauksessa porattiin timanttioralla halkaisijaltaan 300 mm lie-riö alapohjarakenteen läpi. Putkikanaalin pystyseinämissä on noin 30 mm paksuinen sementtilastuvillalevy molemmilla puolella. Putkikanaalin leveys on 400 mm.</p>
<p>Muut ha- vainnot</p>	<p>Pukuhuoneen 051 ja varaston 050 välisen seinän alaosa on maanvas-taista seinää, jonka alareunassa havaittiin kohonneita pintakosteuden vertailuarvoja. Kohonneita vertailuarvoja havaittiin myös käytävän 033 molemmilla puolella menevien kantavien maanpaineseinien alareu-noissa.</p>

31.8.2020



Myös kuvaamataidon luokan 040 ja portaikon välisessä seinässä havaittiin korkeita pintakosteuden vertailuarvoja ja rakenteessa on pintavaurioita. Havaintojen sijainnit on esitetty liitteessä 1 Sijaintikaavio.

4.2 Kosteusmittaukset

4.2.1 Pintakosteusmittaukset

Alapohjasta mitattiin pintakosteusilmalämpömittarilla paikallisesti kohonneita pintakosteuden vertailuarvoja arvojen vaihdellen välillä 95-120 ympäri rakennusta, kuitenkin pääosin ulkoseinien, pilarien ja kantavien tiiliväliseinien läheisyydestä. Yleisesti pintakosteuden vertailuarvot vaihtelivat 55-75 välillä. Kohonneet vertailuarvot ovat esitetty tarkemmin liitteessä 1 Sijaintikaavio.

4.2.2 Viilto- ja porareikämittaukset

Pintakosteuskartoituksen tuloksia varmennettiin otosmaisesti lattiapinnoitteen alapuolelle tehdyillä niin sanotuilla viiltomittauksilla, joissa mitataan lattiapinnoitteen alapuolella oleva lämpötila ja kosteuspitoisuus ja arvioidaan lattiapäällysteisiin kohdistuvaa kosteusrasitusta. Viilloista tarkasteltiin muovimaton alapuolella olevaa hajua, maton kiinnitysastetta ja mattoliiman koostumusta, joilla voidaan arvioida mahdollista kosteuden aiheuttamaa kemiallista vaurioitumista.

Muovimattojen viilloista havaittiin paikoin mietoja kemiallisia hajuja. Liiman koostumuksen muutoksia ei havaittu. Matot olivat paikoin heikosti kiinni alustoissaan.

Alapohjalaatan kosteuksia mitattiin kellarikerroksessa lisäksi viidestä mittapistestä porareikämittauksella. Mittauksessa porareikä puhdistettiin, putkittiin ja tiivistettiin vesihöyrytiivillä kitillä. Mittapää asennettiin mittausreikään noin viikon jälkeen ja putki tiivistettiin. Lukemat otettiin HMI41-lukulaitteella. Porareikä syvyys ulottui mittapistessä riippuen n. 35-100 mm syvyyteen.

31.8.2020

Viilto- ja porareikämittausten tulokset ovat taulukossa 2, ja mittauspisteiden sijainnit on merkitty liitteenä 1 olevaan sijaintikaavioon. Porareikämittaukset ovat merkittynä taulukkoon lyhenteellä MPx ja viiltomittaukset Vx. Taulukossa on esitetty mittauksessa käytetyn mittalaitteen tunnus, GANN pintakosteuden vertailuarvo, muovimaton alla / porareikässä oleva lämpötila (t), suhteellinen kosteus (RH) ja ilmatilan todellinen kosteussisältö (abs).

Taulukko 2. Porareikä- ja viiltomittausten tulokset, alapohja.

mittapiste	mittaus- syvyys	mitta- pää	t [°C]	RH [%]	abs [g/m ³]	muut havainnot
MP1 pukuhuone 060 GANN 100-120	<i>sisäilma</i>	H6lpr	22,2	39,0	7,7	
	32 mm	H357	23,0	100,0	20,6	
	56 mm	H350	23,5	100,0	21,2	bitumin päällä
	85 mm	H354	23,1	100,0	20,8	bitumin alla
	145 mm	märkä hiekka/savi				
MP2 pukuhuone 060 GANN 60-70	32 mm	H358	22,4	58,2	11,6	
	56 mm	H352	22,6	65,1	13,1	bitumin päällä
	85 mm	H359	22,4	97,7	19,5	bitumin alla
	145 mm	märkä hiekka/savi				
MP3 yleistila 001 GANN 60	<i>sisäilma</i>	H2lpr	20,0	53,2	9,2	
	32 mm	H359	19,7	53,6	9,1	
	55 mm	H358	19,5	55,4	9,4	bitumin päällä
	100 mm	H352	19,3	77,6	13,0	bitumin alla
	180 mm	märkä hiekka/savi				
MP4 luokka 030 GANN 85-95	<i>sisäilma</i>	H6lpr	20,1	52,0	9,0	
	20 mm	H357	20,1	93,9	16,4	
	45 mm	H354	19,9	95,1	16,4	bitumin päällä
	60 mm	H350	19,9	97,2	16,8	bitumin alla
	145 mm	märkä hiekka/savi				
MP5 luokka 027 GANN 90-95	<i>sisäilma</i>	H6lpr	20,6	52,5	9,8	
	20 mm	H356	20,2	92,8	16,3	
	48 mm	H355	20,2	96,6	17,0	bitumin päällä
	70 mm	H354	20,2	97,2	17,1	bitumin alla
	145 mm	märkä hiekka/savi				
V1 luokka 030 GANN 93	maton alta	H3lpr	20,6	86,7	15,5	Kemiallinen haju, matto hei- kosti kiinni
V2 luokka 027 GANN 82	maton alta	H4lpr	21,2	82,5	15,3	Mieto kemialli- nen haju, matto heikosti kiinni
V3 luokka 027 GANN 62	maton alta	H6lpr	20,9	49,8	9,1	Normaali haju, matto hyvin kiinni
V4 luokka 013 GANN 110	maton alta	H3lpr	21,3	95,7	17,8	Mieto kemialli- nen haju, matto heikosti kiinni
V5 luokka 013 GANN 64	maton alta	H4lpr	21,4	80,2	15,1	Normaali haju, matto heikosti kiinni

31.8.2020

4.3 Johtopäätökset

Alapohjarakenteiden kunto on pääosin välttävä tai huono lämmöneristeen puuttumisen ja ikääntyneen vedeneristeen takia. Rakenneavauksesta L311 havaittiin pohjaveden nousevan melko lähelle lattiapintaa, joka aiheuttaa voimakasta kosteusrasitusta alapohjarakenteille. Alapohjarakenteeseen tehdyistä rakenneavauksista havaittiin, että bitumisivelyn kunto vaihteli myös tai se puuttui kokonaan. Rakennekosteusmittausten perusteella osassa mittauksia kosteus pääsee nousemaan kapillaarisesti bitumikerroksen läpi pintamateriaalin alle (mittapisteet MP1, MP4 ja MP5). Osassa mittauksia huomataan selkeästi, että kosteus ei pääse nousemaan bitumin läpi (MP2 ja MP3). Alapohjarakenteissa oleva bitumisively ei sisällä asbestia, mutta sivelyn PAH-pitoisuudet ylittävät vaarallisen jätteen raja-arvon.

Mosaikkibetonisissa, laatoituissa ja maalatuissa lattioissa korkeat betonilaatan kosteudet eivät suoraan aiheuta ongelmia, sillä rakenteet sietävät hyvin kosteutta ja päästävät jonkin verran vesihöyryä läpi. Viilto- ja kosteusmittausten perusteella osassa luokkatiloja muovimaton alapuolinen suhteellinen kosteus on liian korkea. Suhteellinen kosteus lattianpäällysteen alla, liimatilassa ei saa nousta yli 85 %RH. Kosteuden kohotessa liian korkeaksi voi muovimatosta ja mattoliimasta voi haihtua kemiallisia emissioita sisäilmaan ja muovimaton alle voi muodostua mikrobikasvustoa. Lattioiden lisäksi kosteuden noustessa kapillaarisesti maanpaine- ja väliseinien alaosiin, se saattaa aiheuttaa kosteudelle herkkiin rakenteisiin vaurioita, kuten tasoitteisiin.

A-siiven rakenneavauksessa L311 pohjaveden pinnan tason havaittiin olevan Yleistilan 001 lattian yläpintaa korkeammalla. Yleistilan alapohjaan tehdyn kosteusmittauksen perusteella betonilaatta on kuitenkin kuivempi kuin A-siipeen tehdyissä mittauksissa. Betonilaatan alla havaittiin kuitenkin vesimärkää savea kaikissa alapohjaan tehdyissä mittapisteissä. Yleistilan laatan alhainen kosteus voi johtua erilaisesta alapohjarakenteesta, jossa betonilaatan ja maaperän välillä on kapillaarisen vedennousun katkaiseva kerros tai pohjavedenpinnan korkeuden muutoksesta A-siipeen verrattuna. Tilaajalta saadun tiedon mukaan tilan luoteispuolella rakennuksen pihalla on salaojan kokoajakaivo, johon tulee vettä, putkesta, joka ei kuitenkaan ole rakennuksen ympärillä kulkeva salaoja. Tämä putki saattaa olla rakennuksen alle menevä putkitus, joka laskee tilan 001 kohdalla pohjaveden pintaa.

Rakennuksen alapohjissa on useita putkikanaaleja, joissa on huonokuntoisia, asbestipitoisia putkieristeitä, joiden takia kanaaleissa on asbestialtistumisvaara.

Alapohjarakenteen korjaussuunnittelussa tulee huomioida nykyisen pohjavedenpinnan taso ja sen vaikutus rakennuksen puupaaluperustuksiin. Alapohjan pintamateriaaleiksi on valittava vesihöyrynläpäiseviä tuotteita.

31.8.2020

5 Maanpaineseinät

5.1 Rakenneavaukset ja havainnot




Kellarin maanpaineseinät ovat betonirakenteiset sisäpuolisella kuorimuurauksella. Kuorimuurauksen takana on pääosin ilmarako, sementtilastuvillalevy ja betonin sisäpinnassa bitumisively vedeneristeenä. Sokkeleiden ulkopinta on verhoiltu luonnonkivi-laatoilla.

Maanpaineseiniin tehtiin yhteensä seitsemän rakenneavausta timanttiteriöporalla. Taulukossa 3 on esitetty rakenneavauksista tehdyt havainnot ja valokuvat. Liitteenä 1 olevassa sijaintikaaviossa on esitetty rakenneavauksen sijainnit merkinnöillä KS40x.

Taulukko 3. Maanpaineseinien rakenneavaukset ja havainnot.

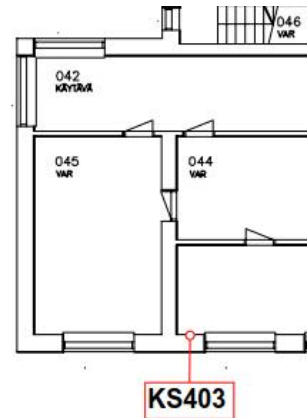
Rakenneavaukset	Havainnot
<p>KS401 maanpaineseinä 072 Keittiö</p>	  <p>10.06.2020</p> <p>Seinärakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu sisältä ulospäin avaussyvyydelle asti):</p> <ul style="list-style-type: none"> - maali - rappaus 15-20 mm - punatiili 60 mm - ilmarako 25 mm - sementtilastuvillalevy 30 mm MN8 - bitumisively - betoni yli 150 mm (poraus lopetettiin) <p>Sementtilastuvillalevystä otettiin materiaalinäyte MN8 mikrobianalyyysiin. Mikrobinäytteessä havaittiin epäily mikrobikasvusta materiaalissa. Erillisen haitta-ainetutkimuksen perusteella bitumisively ei sisältänyt asbestia, eikä merkittävää määrää PAH-yhdisteitä. Rakenteesta ei havaittu poikkeavaa hajua.</p>

31.8.2020

		
<p>KS402 maan-paineseinä 050 Varasto</p>		 <p>Seinärakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu sisältä ulospäin avausvytydelle asti):</p> <ul style="list-style-type: none"> - vaneri 15 mm - puukoolaus 45x45 mm ja ilmatila 35-80 mm - rappaus 10 mm - punatiili 60 mm - ilmatila noin 25 mm - bitumisively - betoni <p>Tila on ollut aiemmin wc käytössä (nykyisin varasto). Rakenteessa ei ole erillistä lämmöneristettä.</p>  

31.8.2020

KS403 maan-
 paineseinä
 044 Varasto



Seinärakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu sisältä ulospäin avaussyvyydelle asti):

- maali + tasoite
- rappaus 35 mm
- sahajauhotiili 60 mm
- ilmarako 25 mm
- sementtilastuvillalevy 30 mm **MN12**
- bitumisively
- betoni yli 150 mm (porausta lopetettiin)

Rakenteen sementtilastuvillalevystä otettiin materiaalinäyte MN12 mikrobianalyysiin. Mikrobinäytteessä havaittiin epäily mikrobikasvusta materiaalissa. Rakenteesta ei havaittu poikkeavaa hajua.

KS404 maan-
 paineseinä
 001 Yleistila



Seinärakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu sisältä ulospäin avaussyvyydelle asti):

- maali
- rappaus 25-30 mm
- sahajauhotiili 60 mm (lattian yläpinnasta 620 mm) tai kalkkihiekkatiili (seinän alaosa)
- ilmarako 25 mm
- sementtilastuvillalevy 30 mm **MN9**
- bitumisively
- betoni yli 150 mm (porausta lopetettiin)

31.8.2020

Rakenneavauksesta havaittiin voimakas maakellarimainen haju ja ilmavirtaus sisälle päin. Tilan lattiapinta laskeutuu kolme askelmaa käytävän lattiarakennetta alemmas. Rakenneavauksessa maanpainesienän kuorimuurauksen havaittiin muuttuvan sahajauhottiilestä kalkkihiekkatiileen arviolta 620 mm korkeudelta lattiapinnasta.

Sahajauhottiilen takana rakenne on sama, kuin muissa maanpainesienissä, mutta kalkkihiekkatiilen takana rakenne muuttuu noin 500 mm korkeudessa lattiapinnasta betonivaluksi, jossa ei ole bitumisivelyä. Näiden kahden betonirakenteen välissä on 0-10 mm korkea ja jopa 300 mm syvä rako.

Rakenteen sementtilastuvillalevystä otettiin materiaalinäyte MN9 mikrobianalyyysiin. Mikrobinäytteessä havaittiin selvä mikrobikasvu materiaalissa. Erillisen haitta-ainetutkimuksen perusteella bitumisively ei sisältänyt asbestia, eikä merkittävää määrää PAH-yhdisteitä.



31.8.2020

KS405 maan-
paineseinä
028 ATK-
luokka



Seinärakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu sisältä ulospäin avausvyyhdelle asti):

- maali + tasoite
- rappaus 20-30 mm
- sahajauhottiili 60 mm (pilarin kohdalla) / seinän kohdalla vaihtui 130 mm
- ilmarako 40 mm (pilarin kohdalla) / ilmarako 70 mm (seinä)
- sementtilastuvillalevy 30 mm **MN10**
- bitumisively
- betoni yli 150 mm (poraus lopetettiin)

Kuorimuurauksen takana havaittiin pilari. Pilarin ympäri kiertävät bitumisively, sekä 30 mm sementtilastuvillalevy. Ilmatila kuorimuurauksen takana on pilarin kohdalla vain 40 mm ja muualla noin 70 mm.

Rakenteen sementtilastuvillalevystä otettiin materiaalinäyte MN10 mikrobianalyyysiin. Mikrobinäytteessä havaittiin selvä mikrobikasvu materiaalissa. Rakenteesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Erillisen haitta-ainetutkimuksen perusteella bitumisively ei sisältänyt asbestia, eikä merkittävää määrää PAH-yhdisteitä.



31.8.2020

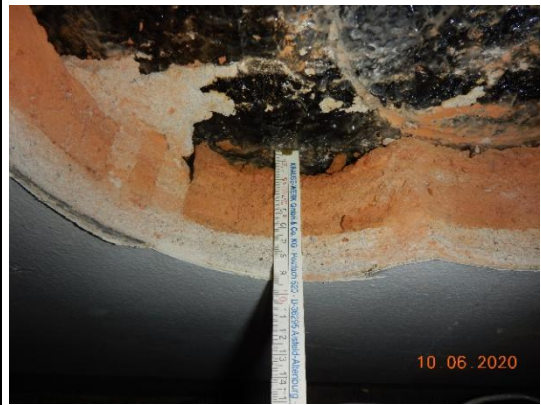
KS406 maan-
 paineseinä
 019 Porras



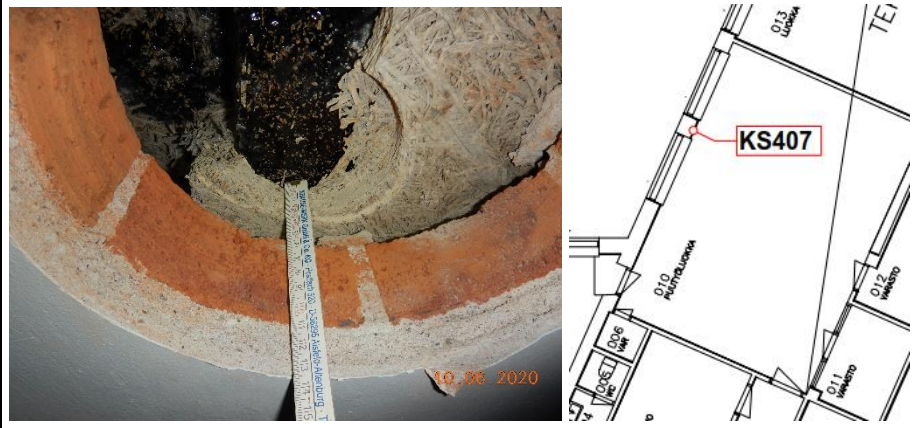
Seinärakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu sisältä ulospäin avausvyydelle asti):

- maali + tasoite
- rappaus 20-25 mm
- sahajauhotiili 60 mm
- bitumisively
- betoni yli 150 mm (poraus lopetettiin)

Porraskäytävän maanpaineseinän avauksessa ei havaittu sementtilastuvillalevyä tai ilmväliä kuorimuurauksen takana. Erillisen haitta-ainetutkimuksen perusteella bitumisively ei sisältänyt asbestia, eikä merkittävää määrää PAH-yhdisteitä.



KS407 maan-
 paineseinä
 013 Luokka



Seinärakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu sisältä ulospäin avausvyydelle asti):

31.8.2020

	<ul style="list-style-type: none"> - maali + tasoite - rappaus 20-25 mm - sahajauhottiili 60 mm - ilmarako 20-25 mm - sementtilastuvillalevy 30 mm MN11 - bitumisively - betoni yli 100 mm (poraus lopetettiin) <p>Rakenneavauksesta havaittiin ilmavirtaus sisätilaan päin. Rakenteen sementtilastuvillalevystä otettiin materiaalinäyte MN11 mikrobianalyyysiin. Mikrobinäytteessä havaittiin epäily mikrobikasvusta materiaalissa. Rakenteesta ei havaittu poikkeavaa hajua.</p>
--	---

5.2 Kosteusmittaukset

Maanpaineeseiniin tehtiin porareikämittauksia otosmaisesti rakenneavausten yhteydessä. Mittauksessa porareikä puhdistettiin, putkitettiin ja tiivistettiin vesihöyrytiivillä kitillä. Mittapää asennettiin mittausreikään noin viikon jälkeen ja putki tiivistettiin. Luemat otettiin HMI41-lukulaitteella. Mittaussyvytydet 50 mm ja 150 mm.

Porareikämittausten ja hetkellisten mittausten tulokset ovat taulukossa 4, ja mittauspisteiden sijainnit on merkitty liitteenä 1 olevaan sijaintikaavioon. Taulukossa on esitetty mittauksessa käytetyn mittalaitteen tunnus, porareikässä oleva lämpötila (t), suhteellinen kosteus (RH) ja ilmatilan todellinen kosteussisältö (abs).

Kahdesta mittapistestä (KS402 ja KS403) mittaukset suoritettiin hetkellisinä mittauksina ilman riittävää tasaantumisaikaa ja putkitusta, sillä rakenneavauksia ei oltu tehty ajoissa porareikämittauksia varten. Mittaustulokset ovat suuntaa-antavia.

Taulukko 4. Porareikämittausten tulokset, maanpaineeseinät

mittapiste	mittaus-syvyys	mittapää	t [°C]	RH [%]	abs [g/m ³]	muut havainnot
KS401 keittiö 072 GANN 52-82	sisäilma	H1lpr	23,2	50,4	10,5	
	50 mm	H352	23,2	69,7	14,5	
	150 mm	H353	23,2	75,7	15,8	
	150 mm	H3lpr	19,4	95,8	16,0	
KS404 yleistila 001 GANN 65-80	sisäilma	H6lpr	22,0	53,2	10,3	
	50 mm	H350	18,0	70,2	10,8	
	150 mm	H351	17,5	70,9	10,6	
KS405 luokka 028 GANN 80-115	sisäilma	H6lpr	22,3	51,1	10,1	
	50 mm	H358	22,1	95,7	18,7	
	150 mm	H357	22,3	99,7	19,8	
KS406 porras 019 GANN 90-110	sisäilma	H1lpr	23,0	52,9	10,9	
	50 mm	H355	24,3	95,8	21,3	
	150 mm	H354	24,5	95,9	21,5	
KS407 luokka 010 GANN 80-120	sisäilma	H1lpr	22,5	53,5	10,5	
	50 mm	H359	23,5	93,8	19,8	

31.8.2020

5.3 Mikrobianalyysit

Maanpainesienien sementtilastuvillalevystä otettiin yhteensä viisi materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten eri puolilta rakennusta. Näytteiden yhteenveto tuloksineen on taulukossa 5. Näytteenottoapaikat on merkitty liitteenä 1 olevaan sijaintikaavioon. Laboratorion analyysiraportti on liitteenä.

Taulukko 5 . Mikrobinäytteiden yhteenvetotaulukko.

näyttenro	rakenneavaus / tila	materiaali	analyysi
MN8	KS401 / keittiö 072	sementtilastuvillalevy	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
MN9	KS404 / yleistila 001	sementtilastuvillalevy	selvä mikrobikasvu materiaalissa
MN10	KS405 / luokka 028	sementtilastuvillalevy	selvä mikrobikasvu materiaalissa
MN11	KS407 / luokka 010	sementtilastuvillalevy	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
MN12	KS403 / varasto	sementtilastuvillalevy	epäily mikrobikasvusta materiaalissa

Näytteet sisälsivät pääasiassa sädesientä ja yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorimikrobeja, jotka esiintyvät jo matalassakin kosteuspitaisuudessa (75% RH...80%RH).

5.4 Johtopäätökset

Maanpainesienien sementtilastuvillalevyistä otettujen materiaalinäytteiden perusteella rakenteissa on laajoja mikrobivaurioita. Otetuista näytteistä kahdesta viidessä oli selvä mikrobikasvu rakenteessa ja kolmessa viidestä epäily mikrobikasvusta.

Kosteusmittausten perusteella maanpainesieniin kohdistuu voimakasta kosteusrasitusta ulkopuolelta. Betonisen perusmuurin sisäpinnan bitumisively oli rakenneavauskohdista tarkasteltuna hyväkuntoinen ja yhtenäinen, mutta mikrobianalyysien perusteella eristetilaan pääsee jonkin verran kosteutta, mikä mahdollistaa mikrobikasvun

Yleistilan 001 maanpainesienään tehdyn rakenneavauksen KS404 perusteella rakennetta on mahdollisesti joskus korjattu, sillä rakenteen alareunassa havaittiin kalkkihiiekatiiltä, jota muissa rakenneavauksissa ei havaittu.

Rakenteisiin kohdistuva ulkopuolinen kosteusrasitus, sekä alapohjasta kapillaarisesti seinien alaosiin nouseva kosteus on huomioitava rakenne- sekä rakenneliittymien suunnittelussa. Korjauksessa on lisäksi huomioitava sementtilastuvillalevyissä havaitut mikrobivauriot.

31.8.2020


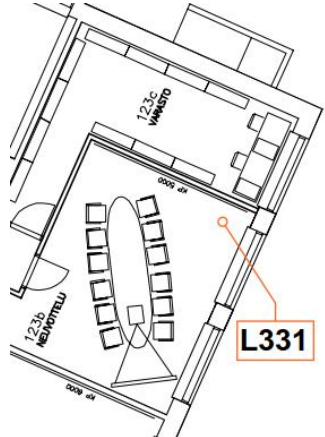
6 Välipohjat

6.1 Rakenneavaukset ja havainnot

Rakennuksen välipohjat ovat lähtötietojen ja havaintojen mukaan teräsbetonisia ylä- tai alalaattapalkkirakenteisia. Välipohjarakenteessa kantavan laatan päällä on pääosin tasaushiekka tai ontelotila sekä kevytbetoninen pintalaatta ja pintabetoni. Lähtötietojen mukaan alalaattarakenteissa on sahanpuru- ja kutterisekoitteinen lämmöneriste ja vanha muottilaudoitus. Välipohjien alapinnassa on paikoin akustiikkalevyinä öljymaalattua sementtilastuvillalevyä.

Välipohjiin tehtiin kahdeksan rakenneavausta. Taulukossa 6 on esitetty rakenneavauksista tehdyt havainnot ja valokuvat. Liitteenä 1 olevassa sijaintikaaviossa on esitetty rakenneavausten sijainnit merkinnöillä L3xx.

Taulukko 6. Välipohjien rakenneavaukset ja havainnot

Rakenneavaukset	Havainnot
<p>L331 välipohja 123b Neuvottelu</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Välipohjarakenteen (kaksoislaattapalkisto) rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avausvyödylle asti):</p> <ul style="list-style-type: none"> - vinyylilaatta 300x300 mm - vinyylilaatta 250x250 mm + musta liima (asbestipitoinen) - pintabetoni 30 mm - kevytbetoni 45 mm - tasaushiekka 20-30 mm - betonilaatta 70-80 mm (pintalaatta) - pahvi - muottilaudoitus - ontelotila 440 mm - rakennusjäte MN13 - betonilaatta (pohjalaatta) <p>Rakenneavaus tehtiin väliseinän ja ulkoseinän läheisyyteen, josta päästiin tarkastelemaan rakenteen seinäliittymiä. Kaksoislaattarakenteen vanhassa muottilaudoituksessa havaittiin vaurioita sekä puun tummentumaa erityisesti ulkoseinälinjalla. Sisempänä rakennusta</p>

31.8.2020

muottilaudat ovat selvästi paremmassa kunnossa. Rakenteessa ei havaittu kuitenkaan poikkeavaa hajua. Rakenteessa ei ollut puru-/kutteritäyttöä lähtötiedoista poiketen.

Rakenteen ontelotilan pohjalta otettiin materiaalinäyte MN13 rakennusjätteestä. Mikrobinäytteessä havaittiin epäily mikrobikasvusta materiaalissa. Erillisen haitta-ainetutkimuksen perusteella vinyylilaatta ja musta liima sisältävät lisäksi asbestia.



L332 välipohja
 108 Wc



Välipohjarakenteen (kaksoislaattapalkisto) rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avausyvydelle asti):

- keraaminen laatta + laasti
- vedeneriste
- pintabetoni 75-85 mm
- betonilaatta 70 mm (pintalaatta)
- muottilautoitus
- ontelotilan korkeus 450 mm
- rakennusjäte **MN14**
- betonilaatta (pohjalaatta)

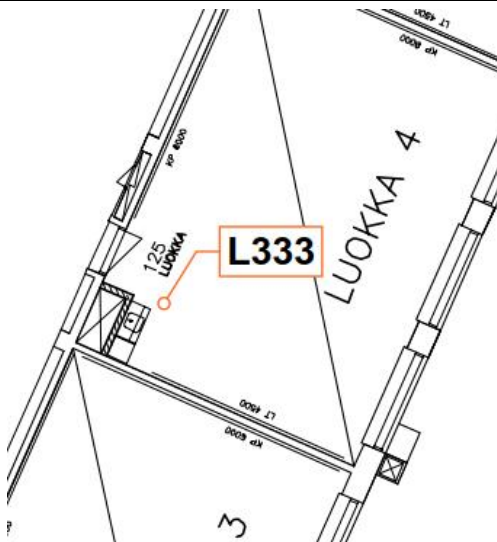
Rakenneavaus tehtiin vanhan wc:n osalle. Tilat ovat uusittu lähtötietojen mukaan vuonna 2006. Rakenteen ontelotilassa havaittiin vanhoja muottilautoituksia, mutta ei lämmöneristettä.

Rakenteen ontelon pohjalta otettiin materiaalinäyte MN14 rakennusjätteestä. Mikrobinäytteessä havaittiin selvä mikrobikasvu materiaalissa.

31.8.2020






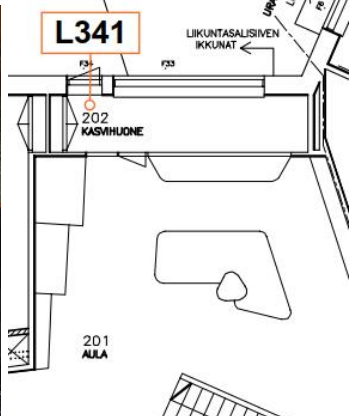
L333 välipohja
125 Luokka



Välipohjarakenteen (ylälaattapalkisto) rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avausvyydelle asti):

- vinyyllilaatta 250x250 mm
- pintabetoni 35-40 mm
- kevytbetoni 40 mm
- tasaushiekka noin 30 mm
- betonilaatta 100-120 mm
- koolaus
- puukuitulevy (mahdollinen alakattorakenne)

31.8.2020

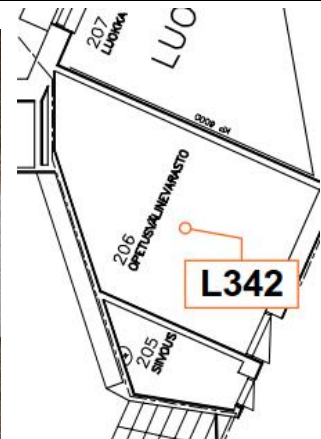
	<p>Rakenneavauksessa porattiin timanttitoralla halkaisijaltaan 100 mm lieriö välipohjarakenteen alakattotilaan asti. Rakenne oli avauksen kohdalla hyväkuntoinen eikä poikkeavaa hajua havaittu.</p>
<p>L334 välipohja 142 Luokka</p>	  <p>Välipohjarakenteen (ylälaattapalkisto) rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avausvyödylle asti):</p> <ul style="list-style-type: none"> - vinyylilaatta 250x250 mm + jäämiä mustasta liimasta - pintabetoni 40 mm - kevytbetoni 30-40 mm - tasaushiekka + puujätettä 30-40 mm - betoni yli 80 mm (poraus lopetettiin) <p>Rakenneavauksessa pintabetoniin porattiin timanttitoralla halkaisijaltaan 100 mm lieriö. Tasaushiekan seassa havaittiin vähäinen määrä puujätettä. Rakenne oli kuitenkin avauksen kohdalla hyväkuntoinen, eikä poikkeavaa hajua havaittu.</p>
<p>L341 välipohja 202 Kasvi- huone</p>	  <p>Välipohjarakenteen (ylälaattapalkisto) rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avausvyödylle asti):</p> <ul style="list-style-type: none"> - mosaiikkibetoni 10 mm - pintabetoni 30 mm - kevytbetoni 35-50 mm - tasaushiekka 20-35 mm - betoni 60 mm

31.8.2020

Kasvihuoneen osalla ei havaittu välipohjan onteloa/eristetilaa. Poraus ulottui pohjalaatan läpi. Kohdassa oletettiin olevan kaksoislaattarakenne. Kaksoislaattarakenteen havaittiin alapuolelta tarkasteltuna alkavan noin 1,2 m päästä ulkoseinälinjasta.



L342 välipohja
206 Opetusja-
kavarasto



Välipohjarakenteen (ylälaattapalkisto) rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avaussyvyydelle asti):

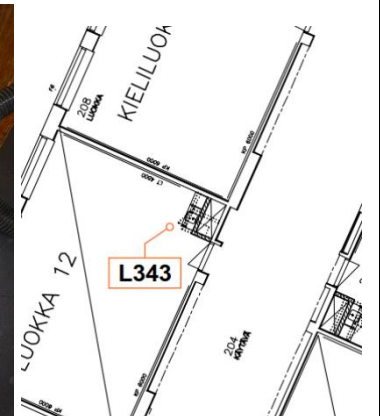
- muovimatto ja tasoite 2 mm
- pintabetoni 65 mm
- kevytbetoni 20-40 mm
- tasaushiekka 90-100 mm
- betonilaatta noin 55 mm
- betonipalkit ja alaslaskettu kattokorkeus 1170 mm
- kipsilevy

Rakenneavauksessa sahattiin noin 400x400 mm avaus välipohjarakenteeseen. Rakenneavauksessa rakenteessa ei havaittu rakenteellisia vaurioita eikä tavanomaisesta poikkeavaa.

31.8.2020

L343 välipohja

207 Tekstiili-
työ



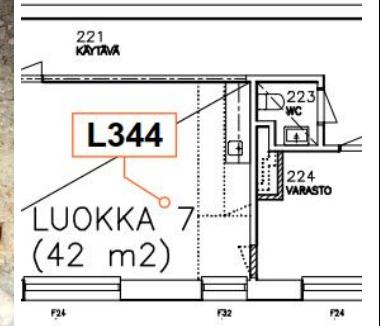
Välipohjarakenteen (ylälaattapalkisto) rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avaussyvyydelle asti):

- vinyylilaatta 250x250 mm
- pintabetoni 45 mm
- kevytbetoni 35 mm
- tasaushiekka 15-35 mm
- betoni

Rakenneavauksessa porattiin timanttioralla halkaisijaltaan 100 mm lieriö välipohjarakenteeseen. Rakenne oli avauksen kohdalla hyväkuntoinen eikä tavanomaisesta poikkeavaa havaittu.

L344 välipohja

225-6 Taide-
luokka



Välipohjarakenteen (ylälaattapalkisto) rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avaussyvyydelle asti):

- vinyylilaatta 250x250 mm + musta liima
- pintabetoni 30-35 mm
- kevytbetoni 50-70 mm
- tasaushiekka 45-65 mm
- betoni

Rakenneavauksessa porattiin timanttioralla halkaisijaltaan 100 mm lieriö välipohjarakenteeseen. Rakenne oli avauksen kohdalla hyväkuntoinen eikä tavanomaisesta poikkeavaa havaittu.

31.8.2020

6.2 Mikrobianalyysit

Välipohjien kaksoislaattarakenteiden ontelosta otettiin yhteensä kaksi materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten eri puolilta rakennusta. Näytteiden yhteenveto tuloksiin on taulukossa 7. Näytteenottopaikat on merkitty liitteenä 1 olevaan sijaintikaavioon. Laboratorion analyysiraportti on liitteenä.

Taulukko 7 . Mikrobinäytteiden yhteenvetotaulukko.

näytenro	rakenneavaus / tila	materiaali	analyysi
MN13	L331 / neuvottelu 123b	rakennusjäte	epäily mikrobikasvu materiaalissa
MN14	L332 / wc 108	rakennusjäte	selvä mikrobikasvu materiaalissa

Näytteessä MN13 näytteessä oli runsaasti tunnistamattomia muita bakteereja ja näytteessä MN14 näytemalja on täynnä sädesienipesäkkeitä, joiden määrää ei pystytty määrittämään.

6.3 Johtopäätökset

Välipohjien pintamateriaalit ovat monin paikoin kuluneet ja vinyylilaatat irtoilivat. Osassa vinyylilaattoja havaittiin erillisen haitta-aineraportin mukaan asbestipitoista mustaa kiinnitysliimaa.

Kaksoislaattapalkistojen sisällä ei havaittu puru-/kutterieristeitä, mutta rakenteeseen jätetyissä muottilaidoissa havaittiin silminnähtäviä vaurioita ulkoseinälinjoilla ja wc-tilan alapuolella. Vauriot ovat mahdollisesti muodostuneet ulkoseinälinjoilla kylmäsiltojen myötä tiivistyneestä kosteudesta tai vanhoista putkivuodoista. Tutkimusten perusteella ei voida sanoa ovatko vauriot syntyneet lähivuosina vai rakentamisen aikana rakenteissa olleen kosteuden tasaannuttua ja kasteltua muottirakenteita. Rakenteet ovat voineet myös altistua kosteudelle rakennusaikana tai peruskorjausten yhteydessä. Ontelossa olleista rakennusjätteestä otetuissa materiaalinäytteissä havaittiin lisäksi epäily tai selvä viite mikrobivauriosta. Poikkeavia hajuja ei kuitenkaan havaittu.

Rakennuksen peruskorjauksessa tulee huomioida rakenteen ontelotiloissa olevat kosteudelle altistuneet muottilaudat ja muu rakennusjäte, jotka muodostavat riskin nykyiseen sisäilmalle.

Ylälaattapalkistojen rakenteissa ei havaittu merkittäviä puutteita tai ongelmia. Yhdessä rakenneavauksessa tasaushiekan sisällä oli puujätettä, joka oli kuitenkin kuivaa eikä aistinvaraisesti havaittu hajuja. Rakenteeseen ei kohdistu poikkeuksellista kosteusrasitusta, joten vaikka tasaushiekan sisällä onkin puujätettä, siitä ei ole sisäilmalle ja rakenteen toimivuudelle haittaa.

31.8.2020

7 Yläpohja

7.1 Rakenneavaukset ja havainnot

Rakennuksen yläpohjarakenne on purueristeellä täytetty betoninen alalaattapalkkisto. Vesikatteena pääosin olevan tiilikatteen alla on bitumikermi ja aluslaudoitus. Vesikaton kantavat puurakenteet on kannatettu palopermannon päältä. Yläpohja tilaan jää tuuletettava kylmä ullakkotila. A- ja B-osan liittymän kohdalla on pieni alue, jossa vesikatteenä on rivipeltikate. Ullakkotilat olivat yleisilmeeltään pääosin siistit ja näkyvissä olevat puurakenteet hyväkuntoiset.

Yläpohjarakenteeseen tehtiin yhteensä kolme rakenneavausta timanttisauhauksella pintalaatan läpi. Taulukossa 8 on esitetty rakenneavauksista tehdyt havainnot ja valokuvat. Liitteenä 1 olevassa sijaintikaaviossa on esitetty rakenneavausten sijainnit merkinnöillä L35x.

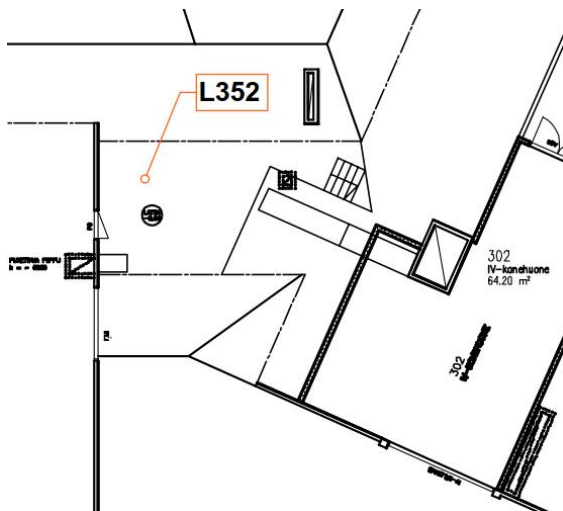
Taulukko 8. Yläpohjan rakenneavaukset ja havainnot

Rakenneavaukset	Havainnot
<p>L351 yläpohja Ullakko</p>	<div data-bbox="557 943 1034 1308" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1054 958 1481 1406" data-label="Diagram"> </div> <p>Yläpohjarakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avaus-syvyydelle asti):</p> <ul style="list-style-type: none"> - betonilaatta 60 mm - tervapaperi/vaalea rakennuspaperi 3x - lauta 22 mm - purueriste noin 30 mm - sementtilastuvillalevy 30 mm - purueriste 460 mm MN15 - paperi 2x - betoni <p>Rakenteessa ei havaittu rakenteellisia vaurioita eikä tavanomaisesta poikkeavaa. Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte MN15 mikrobianalyysiä varten täyttökerroksen pohjalta purueristeestä. Näytteessä ei havaittu mikrobikasvua materiaalissa. Erillisen haitta-ainetutkimuksen perusteella tervapaperi ei sisältänyt asbestia, mutta merkittävän määrän PAH-yhdisteitä (PAH(16) summa 20 800 mg/kg).</p>

31.8.2020

L352 yläpohja

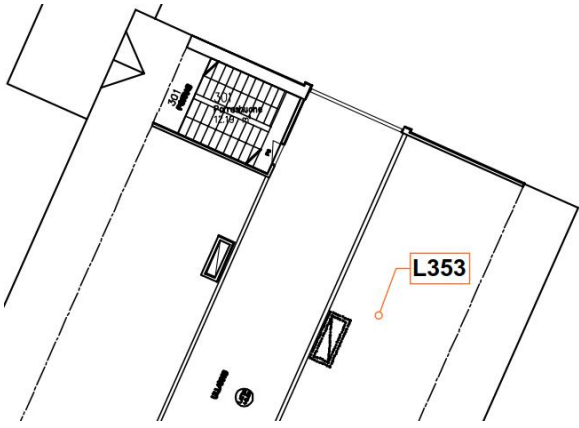
Ullakko



Yläpohjarakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avaussyvyydelle asti):

- betonilaatta 60 mm
- vaalea rakennuspaperi 3x
- lauta 22 mm

31.8.2020

	<ul style="list-style-type: none"> - ilmatilan korkeus 420 mm + puurakenne - purueriste >600 mm MN16 <p>Rakenteessa ei havaittu rakenteellisia vaurioita eikä tavanomaisesta poikkeavaa. Palopermanto on havaintojen mukaan tuettu lautarakenteella, sekä satunnaisten tiililadontojen päälle. Rakenneavauksesta ei kuitenkaan pystytty tarkastamaan onko palopermanto tuettu kauttaaltaan vain lautarakenteen sekä paikallisten tiililadontojen varaan. Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte MN16 mikrobialyysiä varten purueristeestä. Näytteessä ei havaittu mikrobikasvua materiaalissa.</p>
<p>L353 yläpohja Ullakko</p>	  <p>Yläpohjarakenteen rakennetyyppi avauksen kohdalla (rakenne kuvattu ylhäältä alaspäin avausyvyydelle asti):</p> <ul style="list-style-type: none"> - betonilaatta 60 mm - vaalea rakennuspaperi 3x - lauta 22 mm - purueriste noin 500 mm MN17 - betoni <p>Rakenne oli avauksen kohdalla hyväkuntoinen eikä tavanomaisesta poikkeavaa havaittu. Rakenneavauksesta otettiin materiaalinäyte MN17 mikrobialyysiä varten täyttökerroksen pohjalta purueristeestä. Näytteessä ei havaittu mikrobikasvua materiaalissa.</p>

31.8.2020

Muut havainnot



Yläpohjassa olevissa IV-konehuoneissa (2 kpl) on havaintojen mukaan valunut vettä lattialle. Vesi on todennäköisesti päässyt yläpohjarakenteisiin puutteellisista kaadoista ja viemäroinnistä johtuen.



Ullakkotilat ovat pääosin siistissä kunnossa, eikä muita vesivuotoja havaittu.



Yläpohjatilassa havaittiin avoimia villapintoja ja lattialla havaittiin paikoin villapölyä.



Yläpohjarakenteissa on tasoeroja.

31.8.2020

7.2 Mikrobianalyysit

Yläpohjan purueristeestä otettiin yhteensä kolme materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten eri puolilta rakennusta. Näytteiden yhteenveto tuloksineen on taulukossa 8. Näytteenottoaikat on merkitty liitteenä 1 olevaan sijaintikaavioon. Laboratorion analyysiraportti on liitteenä.

Taulukko 9 . Mikrobinäytteiden yhteenvetotaulukko.

näyttenro	rakenneavaus / tila	materiaali	analyysi
MN15	L351 / ullakko	purueriste	ei mikrobikasvua materiaa- lissa
MN16	L352 / ullakko	purueriste	ei mikrobikasvua materiaa- lissa
MN17	L353 / ullakko	purueriste	ei mikrobikasvua materiaa- lissa

7.3 Johtopäätökset

Yläpohjan rakenteet olivat tutkimuksessa tehtyjen havaintojen mukaan hyväkuntoiset. Purueristeestä otetuista näytteistä ei havaittu mikrobianalyysin mukaan viitteitä vauriosta eikä rakenneavauksista havaittu hajuja. Yläpohja-alue on kuitenkin laaja ja purueristettä on paksusti jolloin yksittäisillä materiaalinäytteillä ei voida havaita mahdollisia paikallisia vaurioita.

Ullakolla ei havaittu kattovuotojen aiheuttamia jälkiä yläpohjan palopermannon päällä. Rakenne on kuitenkin hyvin vanha, eikä kaikkia vuosien aikana tapahtuneita mahdollisia vuotoja pystytä havaitsemaan. Ullakolle jälkikäteen tehdyissä IV-konehuoneissa havaittiin veden lammikoitumisesta aiheutuneita jälkiä ja suoria vesireittejä vedeneristeenä toimivan muovimaton läpi yläpohjarakenteeseen. Näille kohdin ei tehty rakenneavauksia, mutta on todennäköistä, että alapuolella oleva rakenne on voinut vaurioitua.

Yläpohjarakenteen massiivibetonisen alalaatan ilmatiiveys on lähtökohtaisesti hyvä, mutta rakenteen epätiiveyskohtien (halkeamat, läpiviennit, liittymät) kautta yläpohjan eristetilän epäpuhtaudet saattavat päästä ainakin paikoitellen kulkeutumaan sisäilmaan heikentäen sen laatua. Rakennuksen painesuhteiden (nk. savupiippuvaikutus) takia rakennuksen yläosat ovat kuitenkin vähemmän alipaineisia kuin alaosat, jolloin rakennuksen yläpohjassa olevien vaurioiden sisäilmavaikutukset ovat yleensä pienemmät kuin rakennuksen alaosien vaurioiden.

31.8.2020

Yläpohjan purueristeiden mahdolliset vauriot on huomioitava peruskorjauksen yhteydessä rakenneliittymien ilmatiiveyden parantamisella tai eristeiden poistolla. Palopermannon riittävä tuenta tulee myös huomioitava peruskorjauksessa.

Vesikaton rakenteet on käsitelty raportissa JYK Kampus, ulkopuoliset tutkimukset.

Vahanen Rakennusfysiikka Oy

Lappeenranta, 31.8.2020

Henna Huittinen
Nuorempi asiantuntija, ins. (AMK)

Ville Pasanen
Nuorempi asiantuntija, ins. (AMK)

Tarkastanut:

Laura Hongisto
Yksikönpäällikkö, ins. (AMK)
Rakennusterveysasiantuntija

Liitteet

1. Sijaintikaaviot 1-4, Vahanen Rakennusfysiikka Oy, 31.8.2020
2. Raportti RMS2020-457, Mikrobioni Oy, 25.6.2020 (mikrobianalyysit)
3. Raportti RMS2020-478, Mikrobioni Oy, 7.7.2020 (mikrobianalyysit)

Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

MERKINNÄT:

- ABC Rakennevaukset, maanpainesinät
- ABC Rakennevaukset, alapohja ja putkikanaloi
- ABC Kosteusmittaukset (viilomittaukset Vx, porareikämittaukset MPx)

55-60 Pintakosteusilmaisimen vertailuarvot

Seinän alaosassa kolme pinta-kosteuden vertailuarvot

Putkikanalain sijainnit (olettu)

KS406 maanpainesinän avaus
- ei sementtiliastuvillalievä
GANN 90-110
T = 23,1-23,5 °C
50 mm = 95,8 %RH
150 mm = 99,7 %RH

L301
- Keräminen laatta + kiinnityslaasti n. 10 mm
- mosaikkibetoni n. 10 mm (vanha rakenne)
- pintabetoni n. 45 mm
- betonilaatta n. 40-50 mm
- märkä hiekkasavitätty

KS401 maanpainesinän avaus
- sementtiliastuvillalievä **MIN8**
GANN 52-82
T = 23,2 °C
50 mm = 69,7 %RH
150 mm = 75,7 %RH

KL321
- maali
- pintabetoni 30-35 mm
- betonilaatta 80-85 mm
- valupaperi
- limatilla 340-350 mm
- betoni

MP2 (GANN 60-70)
T = 22,4-22,6 °C
32 mm (pintaosa) = 58,2 %RH
55 mm (bitumin päällä) = 65,1 %RH
85 mm (bitumin alla) = 97,7 %RH
145 mm = märkä hiekkasavi

MP1 (GANN 100-120)
T = 23,1-23,5 °C
32 mm (pintaosa) = 100,0 %RH
56 mm (bitumin päällä) = 100,0 %RH
85 mm (bitumin alla) = 100,0 %RH
145 mm = märkä hiekkasavi

L303.1
- muovimatto + liima ja tasote n. 6 mm
- pintabetoni 50 mm
- bitumisively noin 5 mm
- betonilaatta 150-200 mm
- märkä hiekkasavitätty

KS407 maanpainesinän avaus
- sementtiliastuvillalievä **MIN11**
GANN 80-120
T = 23,1-23,5 °C
50 mm = 93,8 %RH

V4 H3lpr (GANN 110)
RH = 95,7 %
abs = 17,8 g/m³

V5 H4lpr (GANN 64)
T = 21,4 °C
RH = 80,2 %
abs = 15,1 g/m³

V2 H4lpr (GANN 82)
RH = 82,5 %
abs = 15,3 g/m³

V3 H6lpr (GANN 62)
RH = 49,8 %
abs = 9,1 g/m³

KS405 maanpainesinän avaus
- sementtiliastuvillalievä **MIN10**
GANN 80-115
T = 22,1-22,3 °C
50 mm = 95,7 %RH
150 mm = 99,7 %RH

KL322
- muovimatto + liima ja tasote n. 5 mm
- pintabetoni 45 mm
- betonilaatta 90 mm
- valupaperi
- limatilla 400-420 mm
- betoni

L312
- muovimatto + liima ja tasote n. 5 mm
- pintabetoni 50 mm
- bitumisively noin 5 mm
- betonilaatta 100 mm
- hiekkasavitätty

L302
- Keräminen laatta + kiinnityslaasti 10 mm
- mosaikkibetoni 10 mm
- pintabetoni 50-55 mm
- betonilaatta 110-120 mm
- märkä hiekkasavitätty

L304
- maali
- pintabetoni 55 mm
- bitumisively noin 5 mm
- betonilaatta 65 mm
- märkä hiekkasavitätty

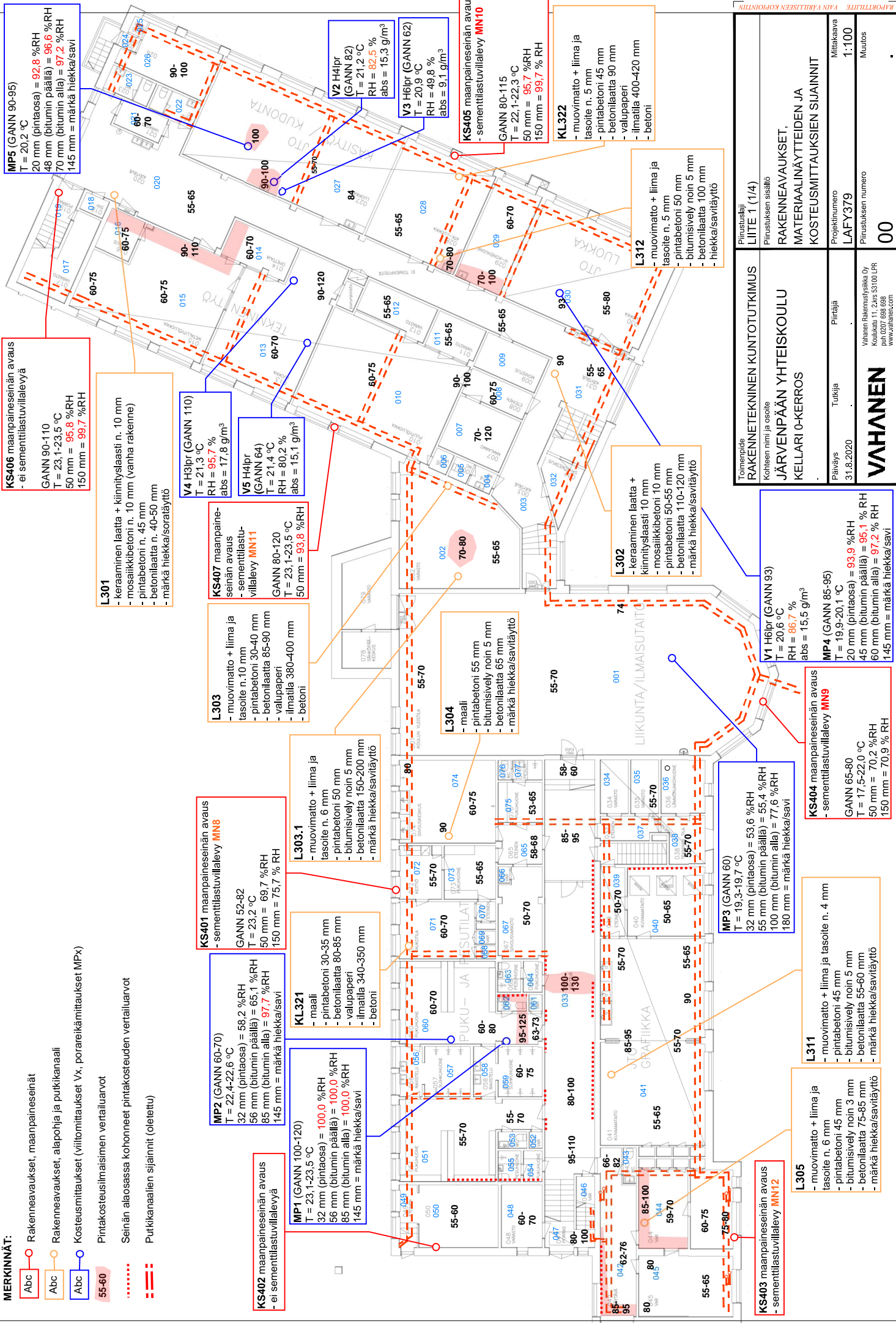
KS404 maanpainesinän avaus
- sementtiliastuvillalievä **MIN9**
GANN 65-80
T = 17,5-22,0 °C
50 mm = 70,2 %RH
150 mm = 70,9 %RH

MP3 (GANN 60)
T = 19,3-19,7 °C
32 mm (pintaosa) = 53,6 %RH
55 mm (bitumin päällä) = 55,4 %RH
100 mm (bitumin alla) = 77,6 %RH
180 mm = märkä hiekkasavi

L311
- muovimatto + liima ja tasote n. 4 mm
- pintabetoni 45 mm
- bitumisively noin 5 mm
- betonilaatta 55-60 mm
- märkä hiekkasavitätty

L305
- muovimatto + liima ja tasote n. 6 mm
- pintabetoni 45 mm
- bitumisively noin 3 mm
- betonilaatta 75-85 mm
- märkä hiekkasavitätty

KS403 maanpainesinän avaus
- sementtiliastuvillalievä **MIN12**



<p>Toimenpide RAKENNETEKNINEN KUNTOTUTKIMUS</p> <p>Kohteen nimi ja osasto JÄRVENPÄÄN YHTEISKOULU KELLARI 0-KERROS</p> <p>Päiväys 31.8.2020</p>	<p>Piirustuslaji LIITE 1 (1/4)</p> <p>Piirustuksen sisältö RAKENNEVAUAKSET, MATERIAALINÄYTTÖIDEN JA KOSTEUSMITTAUKSIEN SUJAINNIT</p> <p>Tuottaja Pitäjä</p>	<p>Mittakaava 1:100</p> <p>Projektinumero LAFY379</p> <p>Piirustuksen numero 00</p>
--	---	---

Vahanan Palvelusysteemit Oy
Konttori: PL 33100 LPA
Puhelin: 0207 688 688
www.vahanan.com

VAHANAN

L331

- vinyylilaatta 300x300 mm
- vinyylilaatta 250x250 mm + musta liima (sis. asbestia)
- pintabetoni 30 mm
- kevytbetoni 45 mm
- tasaushiekka 20-30 mm
- betonilaatta 70-80 mm (pintalaatta)
- pähvi
- muottilaudoitus
- ontelolaatta 440 mm
- sekatyttö/rakennusjäte MN13
- betonilaatta (pohjalaatta)

L333

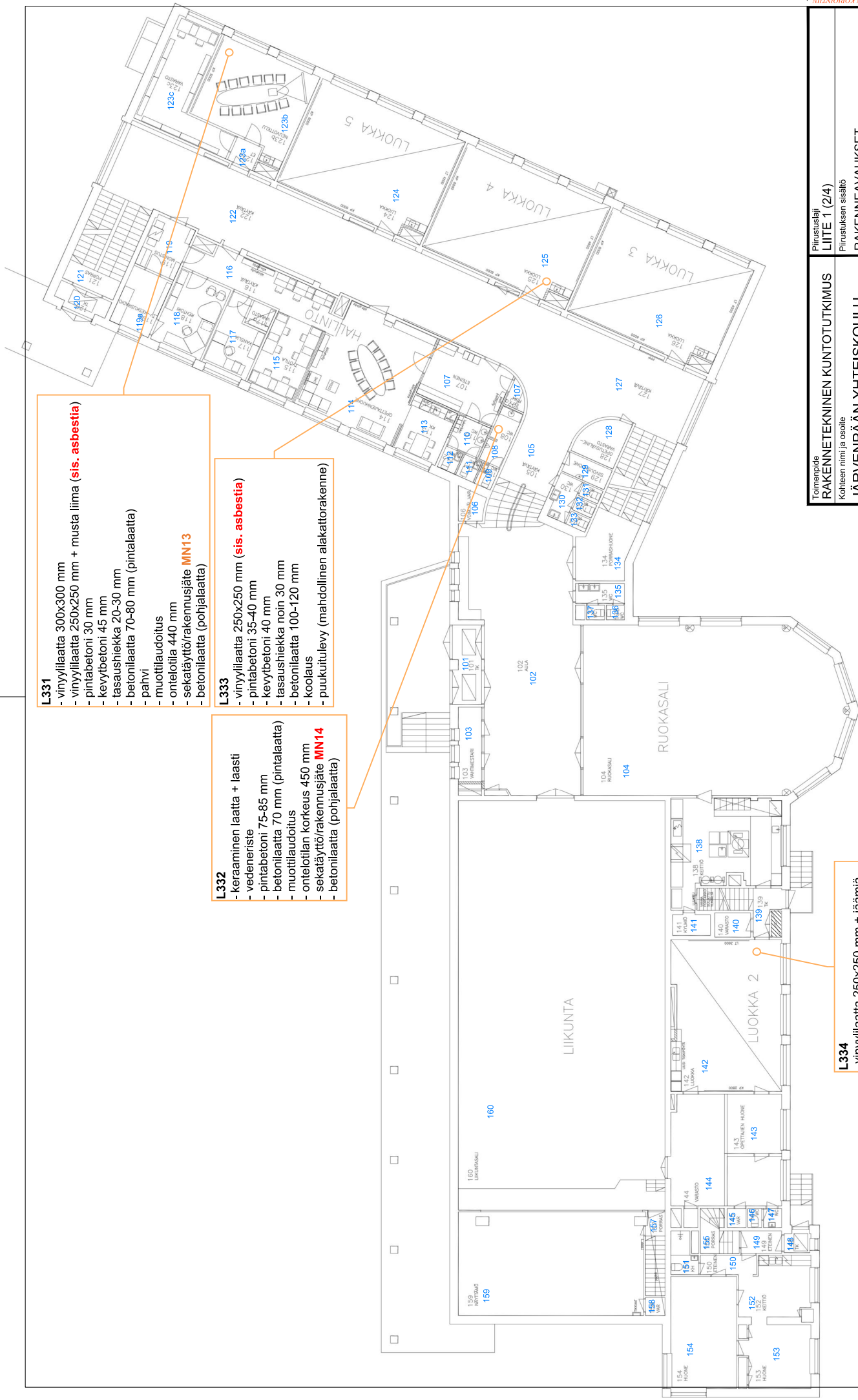
- vinyylilaatta 250x250 mm (sis. asbestia)
- pintabetoni 35-40 mm
- kevytbetoni 40 mm
- tasaushiekka noin 30 mm
- betonilaatta 100-120 mm
- koolaus
- puukuitulevy (mahdollinen alakattorakenne)

L332

- keramiainen laatta + laasti
- vedeneriste
- pintabetoni 75-85 mm
- betonilaatta, 70 mm (pintalaatta)
- muottilaudoitus
- ontelolaatan korkeus 450 mm
- sekatyttö/rakennusjäte MN14
- betonilaatta (pohjalaatta)

L334

- vinyylilaatta 250x250 mm + jäämiä mustasta liimasta (sis. asbestia)
- pintabetoni 40 mm
- kevytbetoni 30-40 mm
- tasaushiekka + puujätettä 30-40 mm
- betoni yli 80 mm (poraus lopetettiin)



Liikenteiden RAKENNETEKNINEN KUNTOTUTKIMUS Kohteen nimi ja osasto JÄRVENPÄÄN YHTEISKOULU 1-KERROS	Piirustuslaji LIITE 1 (2/4) Piirustuksen sisältö RAKENNEAIVAJUKSET, MATERIAALINÄYTTEIDEN JA KOSTEUSMITTAUKSIEN SUJAINNIT
Päiväys 31.8.2020	Projektinumero LAFY379
Tuottaja Vahanen Rakennuspalvelu Oy Koulukatu 2, 03100 LPP puh: 0207 688 688 www.vahanen.com	Piirittäjä Mitaavaa 1:100 Muutos Muutos 01

VAHANEN

L343

- vinyylilaatta 250x250 mm (**sis. asbestia**)
- pintabetoni 45 mm
- kevytbetoni 35 mm
- tasaushiekka 15-35 mm
- betoni

L342

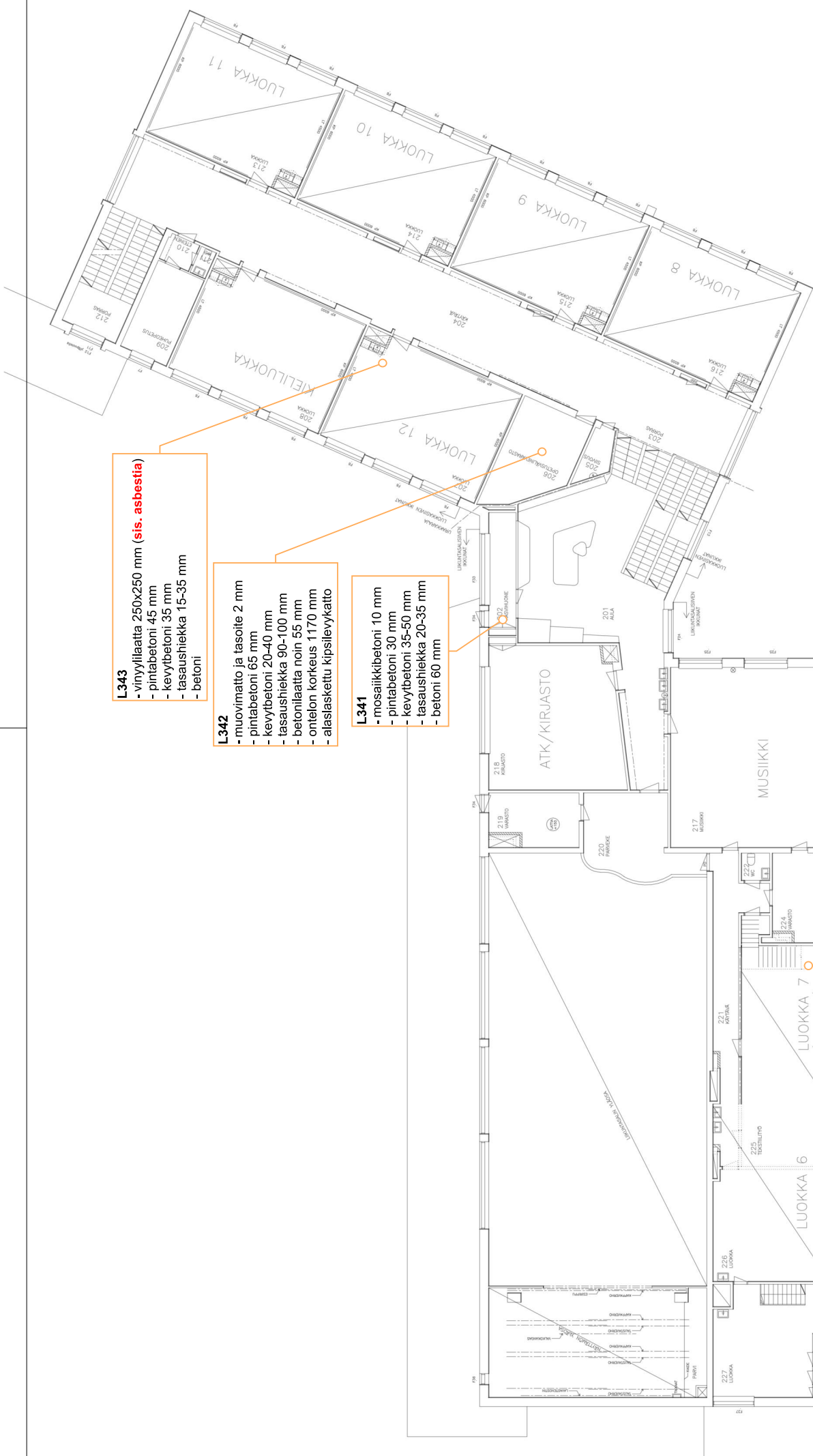
- muovimatto ja tasoite 2 mm
- pintabetoni 65 mm
- kevytbetoni 20-40 mm
- tasaushiekka 90-100 mm
- betonilaatta noin 55 mm
- ontelon korkeus 1170 mm
- alaslaskettu kipsilevykatto

L341

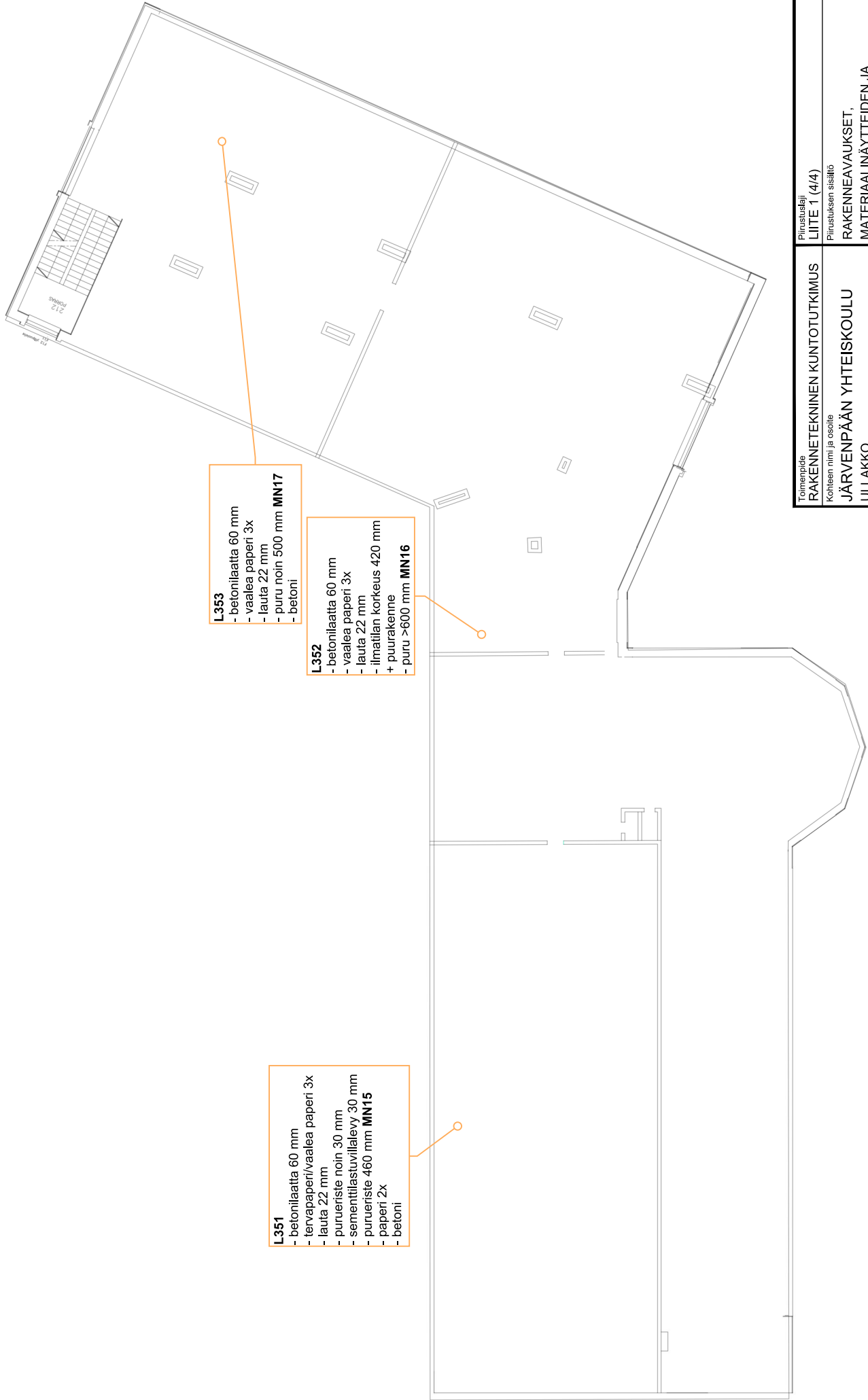
- mosaiikibetoni 10 mm
- pintabetoni 30 mm
- kevytbetoni 35-50 mm
- tasaushiekka 20-35 mm
- betoni 60 mm

L344

- vinyylilaatta 250x250 mm + musta liima (**sis. asbestia**)
- pintabetoni 30-35 mm
- kevytbetoni 50-70 mm
- tasaushiekka 45-65 mm
- betoni



<p>Toimenpide RAKENNETEKNINEN KUNTOTUTKIMUS</p> <p>Kohteen nimi ja osoite JÄRVENPÄÄN YHTEISKOULU 2-KERROS</p> <p>Päiväys 31.8.2020</p>	<p>Piiustuslaji LIITE 1 (3/4)</p> <p>Piirustuksen sisältö RAKENNEAVAJUKSET, MATERIAALINÄYTYTEIDEN JA KOSTEUSMITTAUKSIEN SUJAINNIT</p> <p>Projektinumero LAFY379</p> <p>Tuottaja Piihinen</p>	<p>Mittakaava 1:100</p> <p>Muutos 02</p> <p>Valtamon Rakennustieteellinen Oy Kotivainatie 12, 03100 LPP Puh: 0207 684 688 www.vahanen.com</p>
--	---	--



- L351**
- betonilaatta 60 mm
 - tervapaperi/vaalea paperi 3x
 - lauta 22 mm
 - puueriste noin 30 mm
 - sementtilaastuvillalevy 30 mm
 - puueriste 460 mm **MN15**
 - paperi 2x
 - betoni

- L353**
- betonilaatta 60 mm
 - vaalea paperi 3x
 - lauta 22 mm
 - puru noin 500 mm **MN17**
 - betoni

- L352**
- betonilaatta 60 mm
 - vaalea paperi 3x
 - lauta 22 mm
 - ilmatilan korkeus 420 mm
 - + puurakenne
 - puru >600 mm **MN16**

Toimenpide
RAKENNETEKNIINEN KUNTOTUTKIMUS

Kohteen nimi ja ositt.

**JÄRVENPÄÄN YHTEISKOULU
ULLAKKO**

Päiväys
31.8.2020

Tutkija

Piirittäjä

Vahänen Rakennustieteellinen Oy
Kotivainio, Zee 33100 LPH
Puhelin: 040 831 0000
www.vahanen.com

Piirustuslaji
LIITE 1 (4/4)

Piirustuksen sisältö

**RAKENNEAVAIKUKSET,
MATERIAALINÄYTYKSIEN JA
KOSTEUSMITTAUKSIEN SUJAINNIT**

Projektinumero
LAFY379

Mittakaava
1:100

Piirustuksen numero

Muutos

03

VAHANEN

Niko Maurinen
Vahanen Rakennusfysiikka Oy, Lappeenranta
Koulukatu 11, 2. krs
53100 Lappeenranta



TULOSRAPORTTI

KOHDE:

JYK-kampus, Järvenpää (lähete 18299)

NÄYTTEET:

Rakennusmateriaalinäytteet on ottanut Ville Pasanen, Vahanen Rakennusfysiikka Oy, 10.6.2020. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 12.6.2020 ja viljelty 12.6.2020.

ANALYYSIT:

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia siirrettiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta sädesienien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin sädesienet.

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määrittäysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä muille bakteereille 17 % ja sädesienille 31 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

TULOKSEN TULKINTA:

Tulokset tulkitaan käyttäen Mikrobioni Oy:n omaa validointiaineistoa.

tulkinta	tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: + JA - bakteerien pesäkemäärä: + JA - korkeintaan 2 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien sädesienet)
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään 3 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien sädesienet) TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - sädesienipesäkemäärä: +++

Vaurio- ja korjausjohtopäätöksen tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

YHTEENVETO TULOKSISTA:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin lopussa.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	MN8, Sementtilastuvillalevy, KS401. perusmuurieriste	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	MN9, Sementtilastuvillalevy, KS404. perusmuurieriste	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	MN10, Sementtilastuvillalevy, KS405. perusmuurieriste	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	MN11, Sementtilastuvillalevy, KS407. perusmuurieriste	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa

Lisätietoja:

Ulkoilman tai maaperän kanssa kosketuksissa olevissa materiaaleissa voi esiintyä huomattavia määriä mikrobeja, mikä ei aina ole seurausta materiaalien kastumisesta ja sitä seuranneesta mikrobikasvusta, vaan esimerkiksi ilmavirtojen mukana kertyneistä ulkoilman mikrobeista tai materiaalin maaperäkontaktista aiheutuneesta kontaminaatiosta. Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

Kuopiossa, 25.6.2020

Marja Hänninen

Mikrobioni Oy

ANALYYSITULOKSET:

Merkintöjen selitykset:

Merkintä	M2 ja DG18 (sienet)	THG (sädesienet)	THG (kokonaismäärä)
+	alle 30	alle 20	alle 75
++	30-49	----	----
+++	50 tai yli	20 tai yli	75 tai yli

< mr = alle määrittäysrajan

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen

T = maljat täynnä pesäkkeitä, tarkkaa pesäkemäärää ei voitu laskea.

* = kosteusvaurioindikaattori.

sr = sukuryhmä

lr = lajiryhmä

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärä.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

Näyte: MN8, Sementtilastuvillalevy, KS401. perusmuurieriste (tutkimustunnus: RMS202354)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.		+	muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	+(11)

Näyte: MN9, Sementtilastuvillalevy, KS404. perusmuurieriste (tutkimustunnus: RMS202355)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
*Aspergillus versicolores (lr)	+(8)	+(14)	muut bakteerit	+++
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(4)	*aktinomykeetit	+++ (T)
*Aspergillus usti (lr)	+(2)			
steriilit	+			
Penicillium sp.	+++	+++		

Näyte: MN10, Sementtilastuvillalevy, KS405. perusmuurieriste (tutkimustunnus: RMS202356)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+(YK)
			*aktinomykeetit	+(12)

Näyte: MN11, Sementtilastuvillalevy, KS407. perusmuurieriste (tutkimustunnus: RMS202357)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Cladosporium sp.		+	muut bakteerit	+(YK)
Penicillium sp.	+		*aktinomykeetit	+(9)

VIITTEET:

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Reiman M, Haatainen S, Kallunki H, Kujanpää L, Laitinen S, Rautiala S. Laimennossarja ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari, Sisäilmayhdistyksen raportti 13, s. 337-342.

Henna Huittinen
Vahanen Rakennusfysiikka Oy, Lappeenranta
Koulukatu 11, 2. krs
53100 Lappeenranta



TULOSRAPORTTI

KOHDE:

JYK-Kampus, Järvenpää (lähete 18393)

NÄYTTEET:

Rakennusmateriaalinäytteet on ottanut Ville Pasanen, Vahanen Rakennusfysiikka Oy, 17.6.2020. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 23.6.2020 ja viljelty 23.6.2020.

Näytteitä ei ole toimitettu laboratorioon viiden vuorokauden sisällä näytteenotosta. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaan rakennusmateriaalinäytteen viljely tulee tehdä viiden vuorokauden sisällä, koska näytteen säilytys saattaa vaikuttaa analyysitulokseen.

ANALYYSIT:

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia siirrettiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta aktinomykeettien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin aktinomykeetit.

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määrittämysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamuvälillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä muille bakteereille 17 % ja aktinomykeeteille 31 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

TULOKSEN TULKINTA:

Tulokset tulkitaan käyttäen Mikrobioni Oy:n omaa validointiaineistoa.

tulkinta	tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: + JA - bakteerien pesäkemäärä: + JA - korkeintaan 2 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien aktinomykeetit)
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään 3 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien aktinomykeetit) TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - aktinomykeettipesäkemäärä: +++

Vaurio- ja korjausjohtopäätöksen tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

YHTEENVETO TULOKSISTA:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin lopussa.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	MN12, Sementtilastuvillalevy, KS403. perusmuurieriste	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	MN13, Sekatäyttö/rakennusjäte, L331. välipohjaeriste (kaksoislaatta)	vähän homeita, paljon bakteereita (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	MN14, Sekatäyttö/rakennusjäte, L332. välipohjaeriste (kaksoislaatta)	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	MN15, Puru, L351. yläpohjaeriste (kaksoislaatta)	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	MN16, Puru, L352. yläpohjaeriste (kaksoislaatta)	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa

	MN17, Puru, L353. yläpohjaeriste (kaksoislaatta)	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
--	---	------------------------------	--------------------------------

Lisätietoja:

Yksinomaan suuren bakteerimäärän perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä mikrobikasvusta materiaalissa. Suuri bakteerimäärä näytteessä MN13 voi olla myös tavanomaista taustakontaminaatiota, jota on kertynyt materiaaliin esimerkiksi likaantumisen seurauksena. Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

Kuopiossa, 7.7.2020

Marja Hänninen

Mikrobioni Oy

ANALYYSITULOKSET:

Merkintöjen selitykset:

Merkintä	M2 ja DG18 (sienet)	THG (aktinomykeetit)	THG (kokonaismäärä)
+	alle 30	alle 20	alle 75
++	30-49	----	----
+++	50 tai yli	20 tai yli	75 tai yli

< mr = alle määrittäysrajan

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen

T = maljat täynnä pesäkkeitä, tarkkaa pesäkemäärää ei voitu laskea.

* = kosteusvaurioindikaattori.

sr = sukuryhmä

lr = lajiryhmä

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärä.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

Näyte: MN12, Sementtilastuvillalevy, KS403. perusmuurieriste (tutkimustunnus: RMS202472)

	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
*Aspergillus restricti (lr)		+(4)	*aktinomykeetit	+(11)
*Aspergillus usti (lr)	+(2)			

Näyte: MN13, Sekatäyttö/rakennusjäte, L331. välipohjaeriste (kaksoislaatta) (tutkimustunnus: RMS202473)

	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaismäärä	+	<mr	Kokonaismäärä	+++
Beauveria sp.	+		muut bakteerit	+++
hiivat	+		*aktinomykeetit	<mr

Näyte: MN14, Sekatäyttö/rakennusjäte, L332. välipohjaeriste (kaksoislaatta) (tutkimustunnus: RMS202474)

	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	++	+++	muut bakteerit	+++
*Aspergillus usti (lr)	+(5)	+(6)	*aktinomykeetit	+++ (T)
*Chaetomium (sr)	+(3)			

Näyte: MN15, Puru, L351. yläpohjaeriste (kaksoislaatta) (tutkimustunnus: RMS202475)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
	(pmy/malja)	(pmy/malja)		(pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	+
			muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte: MN16, Puru, L352. yläpohjaeriste (kaksoislaatta) (tutkimustunnus: RMS202476)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
	(pmy/malja)	(pmy/malja)		(pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	<mr

Näyte: MN17, Puru, L353. yläpohjaeriste (kaksoislaatta) (tutkimustunnus: RMS202477)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
	(pmy/malja)	(pmy/malja)		(pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Cladosporium sp.		+	muut bakteerit	+
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(1)	*aktinomykeetit	<mr
steriilit	+			
Penicillium sp.	+			

VIITTEET:

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Reiman M, Haatainen S, Kallunki H, Kujanpää L, Laitinen S, Rautiala S. Laimennossarja ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari, Sisäilmayhdistyksen raportti 13, s. 337-342.