

RAKENNUKSEN SISÄILMASTOTEKNINEN KORJAUSTARVESELVITYS



HYK

VIERTOKATU 1, HÄMEENLINNA

22500612.014

28.2.2017

YHTEENVETO

Koulurakennus on valmistunut noin 1953. Rakennusosassa A on kolme kerrosta, kellari- ja ullakkokerros. Rakennusosassa B on voimistelusalii- ja juhlasalikerrokset sekä päädyssä niiden aputilat kolmessa kerroksessa.

Maanvastaisia alapohjarakenteita ovat AP1-AP7. Kellarin alapohjarakenteiden kosteustekninen kunto on heikentynyt. AP1 ja AP2 ja pohjakerroksen portaikkoihin alapohjan AP4 alueella siirtyy kosteutta hienojakoisesta maataytöstä, jonka takia niiden lattiapintamateriaalien tulee olla hyvin kosteutta läpäiseviä.

Rakennusosan A alapohjan AP3 kosteustekninen kunto on heikko. Pohjakerroksen tasossa alapohjarakenteessa AP3 maaperästä siirtyvä kosteus on vaurioittanut alapohjan orgaanista lastuvillaeristettä. Lastuvillaeristeessä on todettu poikkeavaa kosteutta, poikkeavia mikrobipitoisuuksia sekä ilmavuotoja huoneilmaan päin tilan 119 alueella. Lastuvillaeristettä on todettu myös alkuperäisten märkätilojen lattiarakenteessa (AP5). Ulkoseinien vierustoilla eristeeseen kohdistuva kosteusrasitus on vähäisempi, koska ulkoseinien viereen on kaivettu putkikanaalit ja maatayttö ei ole kiinni alemman betonilaatan alapinnassa. Lastuvillaeristeen jättäminen rakenteeseen on merkittävä sisäilman laatua heikentävä tekijä. Lastuvilla ei suositella jätettäväksi rakenteeseen.

Alapohjarakenteissa AP6 (aulatila) ja AP7 (liikuntasali) ei todettu kosteuden aiheuttamia vaurioita. Liikuntasalin lattian lasivillaeriste on kuitenkin sisäilman laatua heikentävä riskitekijä, koska lasivillapölystä on ilmayhteys huoneilmaan.

Pohjakerroksen putkikanaaleissa on muottilaudoitukset ja putkieristeet sisältävät asbestia. Putkikanaalin kansirakenteessa on lastuvillaeriste. Putkikanaalien rakenteet olivat tutkituilta osin kuivat. Putkikanaalista kulkeutuva ilma mm. tarkastusluukkujen ja läpivientien kautta on merkittävä sisäilman laatua heikentävä riskitekijä.

Ulkoseinärakenteiden US1-US5 kosteustekninen kunto on tutkitulta osin hyvä. Ulkoseinän US1 sokkelieristeiden (lastuvilla) kastumista on todennäköisesti estänyt ulkopinnan paksu bitumisively. Ulkoseinän ja välipohjan kohdalla palkkien ulkopintojen lastuvillalämmöneristettä on suojannut ulkokuoren rappaus ja rakenteen kuivumiskyky on hyvä. Liikunta- ja juhlasalin patterisyyvennyksien ja ullakolle tehdyn tilan 409 sisäpuoliset lämmöneristeet suositellaan purettavaksi. Ulkoseinien liittymien ja läpivientien ilmatiiveys on puutteellinen, mikä mahdollistaa epäpuhtauksia sisältävät ilmavirtaukset rakenteen sisäosista huoneilmaan.

Kaikkien välipohjien VP1-VP3 kuluneet muovipintaist lattiapäällysteet ja märkätilojen vedeneristeet suositellaan uusittavaksi. Mosaiikkibetonipinnat suositellaan huoltokorjattavaksi huonokuntoisilta osin. Välipohjarakenteiden VP2 (ylälaattapalkistot) ja VP3 (mm. portait) kosteustekninen kunto oli pääosin hyvä. Välipohjarakenteen VP1 (irtolälaatta ja alalaattapalkisto) kosteustekninen kunto on heikko. Välipohjan VP1 purueristetäytössä ja muottilaudoituksessa on todettu laajalla alueella mikrobiperäistä vaurioitumista (mikrobiperäistä hajua, poikkeavaa mikrobikasvustoa ja väri- ja rakennemuutoksia). Rakenteet eivät ole nykyisellään kosteita. Vaurioitumiseen on todennäköisesti vaikuttanut tilojen vedenkäyttö rakennuksen käyttöhistorian aikana, rakentamisen aikainen kosteus ja / tai tilojen 128/129 alapuolella aikaisemmin sijainneen polttoainevaraston kylmyys tai kaikki edellä mainitut tekijät yhdessä. Vaurioitunut eristetäyttö ja muottilaudoitukset suositellaan purettavaksi hyvän sisäilman varmistamiseksi.

Kantavissa rakenteissa (ulkoseinät, välipohjan palkistot ja pilarit, väliseinät) ei havaittu visuaalisesti näkyviä merkkejä laajoista muodonmuutoksista tai kantokyvyn ylittämistä. Yksittäisinä havaintoina oli tilan 409 puupilarin halkeamat, tilojen 314/315 ulkoseinän sisäkuoren porrashalkeamat, tilan 318 kohdalla palkin maalipinnan vauriot väliseinän kohdalla.

Kantavien väliseinien ja ylälaattapalkistojen alapinnoilla on hormirakenteita. Hormirakenteita ei ole suljettu ilmatiiviisti kaikilta osin. Edellisessä peruskorjauksessa tehtyjen muurattujen hormien sisälle on jätetty rakentamisen aikaista jätettä ja putkien läpiviennit eivät ole ilmatiiviitä. Hormien kautta voi kulkeutua epäpuhtauksia huoneilmaan eri kerrosten välillä.

Vesikatto- ja yläpohjarakenteiden kosteustekninen kunto on heikko. Vesikatosta on havaittu useita vanhoja vesivuotokohtia. Vesikattovuotojen myötä yläpohjan eristemateriaaleihin on päässyt ajan saatossa kosteutta. Yläpohjien YP1 (rakennusosa A), YP2 (liikuntasalin katto) ja YP3 (erkkeri), YP4 (portaitot) lämmöneristeiden suositellaan poistettavaksi kantavan betonilaatan pintaan asti ja uusia lämmöneristeet nykyvaatimusten mukaisiksi. Tilan 409 yläpohjan (YP5) höyrynsulku tulee korjata ilmatiiviiksi.

Puurakenteiset ikkunat on huoltokorjattavissa. Ikkunoiden ulkopuutteet olivat huonokuntoisimpia Viertokadun puoleisessa päädyssä. Ikkunoiden lämpötekniset ominaisuudet ovat kuitenkin heikot, minkä takia tulee harkita ikkunarakenteiden uusimista kokonaan.

Toimenpide-ehdotukset, ensisijaiset korjausvaihtoehdot:

- Alapohjan AP3 purku alemman betonilaatan tasoon asti. Rakenteeseen asennetaan uusi lämmöneriste ja pintalaatta.
- Liikuntasaliin (AP7) pintarakenteet uusitaan.
- Käytöstä poistettujen putkikanaalien pintalaatta, lastuvillaeristeet, muottilaudoitukset ja patteriputkien eristeet poistetaan. Kanaali täytetään soralla, uutena lämmöneristeinä suositellaan käytettäväksi solumuovia, jonka päälle valetaan uusi pintalaatta. Rakenneliittymät ja läpiviennit tiivistetään ilmatiiviiksi.
- Kaikkien alapohjarakenteiden AP1-AP7 liittymät ulkoseiniin, kantaviin seinärakenteisiin, pilarirakenteisiin ja läpiviennit tulee tiivistää ilmatiiviiksi. Muovipintaisten lattiapäällysteet, märkätilojen vedeneristeet uusitaan. Mosaiikkibetonipinnat huoltokorjataan.
- Välipohjarakennetyypin VP1 eristetäyttö, muottilaudoitukset ja haitta-aineita sisältävät bitumisivelyt puretaan. Rakenteeseen asennetaan uusi lämmöneriste ja tiivis betonirakenteinen ylälaatta.
- Välipohjien VP2 (ylälaattapalkistot), VP3 (portaitot) muovipintaisten lattiapäällysteet uusitaan, mosaiikkibetonipinnat huoltokorjataan huonokuntoisilta osin, läpiviennit tiivistetään ilmatiiviiksi. Märkätilojen vedeneristeet uusitaan.
- Julkisivurappaukset uusitaan huonokuntoisilta osin
- Ulkoseinien sisäpuoliset pintarakenteet uusitaan maanvastaisissa rakenteissa vesihöyryä hyvin läpäisevillä pintamateriaaleilla. Tiilimuuratun sisäkuoren halkeamat korjataan ja rapattu sisäkuori maalataan.
- Ulkoseinärakenteiden US1-US4 sisäpinnat, liittymät ja läpiviennit tulee tiivistää ilmatiiviiksi. Ulkoseinän US5 höyrynsulku korjataan ilmatiiviiksi.
- Tilojen 409 ulkoseinäpintojen, liikuntasalin ja juhlasalin patterisyvennyksien sisäpuoliset lämmöneristeet puretaan ja uusitaan käyttötarkoituksen mukaisesti kosteutta hyvin kestäväillä materiaaleilla.
- Sokkeleiden vanhat maalipinnat poistetaan. Korroosiotilassa olevat teräkset puhdistetaan mekaanisesti, korroosiosuojataan, laastipaikataan ja käsitellään kauttaaltaan alkalisella suojalaastilla.
- Kantavien väliseinärakenteiden liittymät alapohjiin, välipohjiin VP3 alueella ja läpiviennit tiivistetään ilmatiiviiksi. Halkeamat sisärappauksissa korjataan
- Vanhat hormit suljetaan ilmatiivisti. Uudempien hormien pohjat puhdistetaan ja välipohjan läpi asennetut putkiläpiviennit tiivistetään ilmatiivisti.
- Yläpohjien vesikattorakenteet (vesikate, aluslaudoitus, ruodelaudoitukset) uusitaan. Yläpohjien YP1 (rakennusosa A), YP2 (juhlasali), YP3 (erkkeri), YP4 (portaitot) lämmöneristeet puretaan kantavan betonilaatan pintaan asti, rakenteeseen asennetaan uusi lämmöneriste nykyvaatimusten mukaisesti. Ullakkotilaa / Yläpohjatilaa vasten olevien tilojen kattopinnat tiivistetään mahdollisten läpivientien kohdalta.
- Yläpohja YP5 (tila 409) höyrynsulku asennetaan ilmatiiviiksi
- Ikkunat uusitaan heikkojen lämpötekniisten ominaisuuksien takia

Sisältö

1	YLEISTIEDOT	5
2	KÄYTETTY MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET	7
3	ALAPOHJAT JA KANAALIT	8
3.1	RAKENNETYYPI	8
3.2	TUTKIMUSTULOKSET JA HAVAINNOT	11
3.3	JOHTOPÄÄTÖKSET JA RISKITEKIJÖIDEN ARVIOINTI	12
3.4	KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET	14
4	VÄLIPOHJAT	16
4.1	RAKENNETYYPI	16
4.2	TUTKIMUSTULOKSET JA TEHDYT HAVAINNOT	20
4.3	JOHTOPÄÄTÖKSET	21
4.4	KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET	22
5	ULKOSEINÄT	23
5.1	RAKENNE	23
5.2	TUTKIMUSTULOKSET JA HAVAINNOT	27
5.3	JOHTOPÄÄTÖKSET	28
5.4	KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET	29
6	KANTAVAT VÄLISEINÄT ja KANTAVIEN RAKENTEIDEN VISUAALINEN ARVIOINTI	31
6.1	RAKENTEET	31
6.2	TUTKIMUSTULOKSET JA HAVAINNOT	32
6.3	JOHTOPÄÄTÖKSET	32
6.4	KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET	32
7	HORMIT	32
7.1	TUTKIMUSTULOKSET JA HAVAINNOT	32
7.2	JOHTOPÄÄTÖKSET	34
7.3	KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET	34
8	YLÄPOHJA	34
8.1	RAKENNETYYPI	34
8.2	TUTKIMUSTULOKSET JA HAVAINNOT	38
8.3	JOHTOPÄÄTÖKSET	38
8.4	KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET	39
9	IKKUNAT	39
10	SALAOJA-, VESI- JA VIEMÄRIVERKOSTO	39
11	LIITTEET	40

RAKENNUKSEN SISÄILMASTOTEKNINEN KORJAUSTARVESELVITYS

1 YLEISTIEDOT

Tutkimuskohde:

Rakennusosat A ja B, HYK, Viertokatu 1, Hämeenlinna

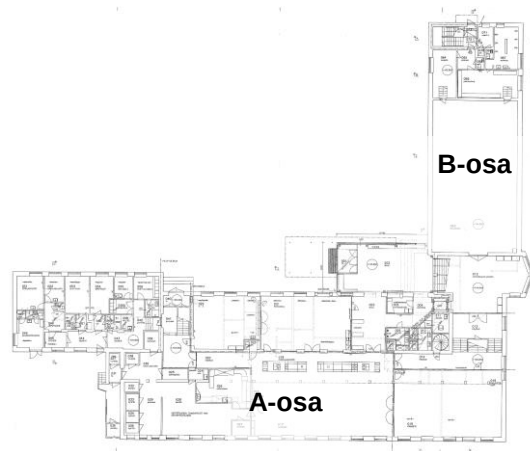
Tilaaaja:

Hämeenlinnan kaupunki
Linnan Tilapalvelut – liikelaitos
Mika Metsäälho
PL 84
13101 Hämeenlinna
Sähköposti: mika.metsaalho@hameenlinna.fi

Lähtötiedot:

Tutkimuskohteena on Hätilän yläaste ja Hämeenlinnan yhteiskoulurakennus.

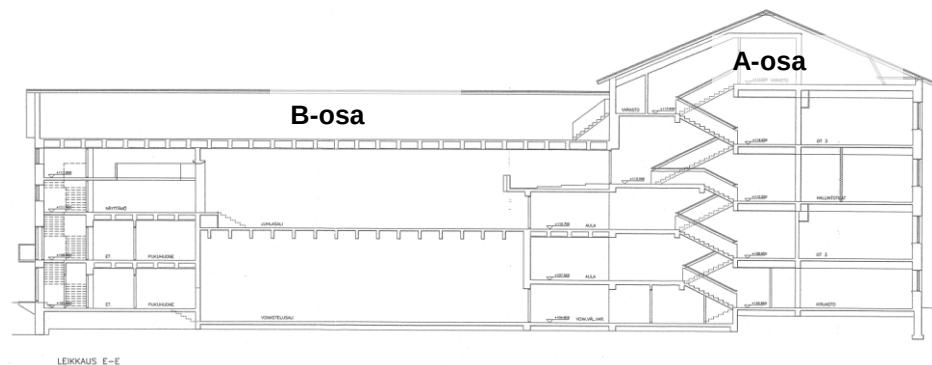
Rakennus on jaettu osiin A ja B, jotka liittyvät toisiinsa. Rakennusosassa A on kolme kerrosta, kellari- ja ullakkokerros. Rakennusosassa B on voimistelusalin ja juhlasalikerrokset sekä päädyssä niiden aputilat kolmessa kerroksessa.



Kuva 0. Rakennusosat

Rakennukset on suunniteltu vuonna 1953. Rakennusta on peruskorjattu 1998, jolloin on tehty mm. tilojen käyttötarkoituksuuuutoksia, tilamuutoksia, vaihdettu pintamateriaalit, rakennettu rakennusosan A kellarikerrokseen lämmönjakuhuone, rakennettu hissi ja katettu aulatila pohjakerrokseen sekä uusittu LVIS-tekniikkaa, kuten lisätty koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä.

Rakennuksessa on betonirakenteinen pilari- ja palkkirunko, välipohjat ovat betonirakenteisia, ylälaatta- tai alalaattapalkistoja, alapohja on maanvarainen betoni-laatta. Ulkoseinät ovat tiilimuurattuja. Vesikatteena tiilikate.



Kuva 1. Poikkileikkaus E-E

Aikaisemmat selvitykset:

Koulun tiloissa on tehty vuosina 2011-2015 sisäilmaselvityksiä, jotka keskittyivät rakennuksen A-osaan. Sisäilmasta on määritetty PAH-yhdisteitä, haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, mikrobeja sekä pinnoille laskeutuvia mineraalivillakuituja. Sisäilman laatu on ollut tehtyjen selvitysten mukaan ohjeistuksen mukaisella normaalilla tasolla. Sisäilman PAH-yhdisteet olivat tutkituissa tiloissa normaalit tiloissa tehtyjen tiivistyskorjausten jälkeen.

Rakenteen kuntoa on tutkittu kosteusmittausten, ilmatiiveystutkimusten ja rakennusmateriaalinäytteiden avulla. Kohonneita kosteusarvoja sekä pinnoitevaurioita todettiin paikoin kellarikerroksessa maanvastaisissa alapohjarakenteissa. Ensimmäisessä kerroksessa ei lattiapinnoitteen alla havaittu kohonneita kosteuskemia. Välipohjien purubetonilaatta oli materiaalinäytteiden perusteella kunnossa.

Rakenneteknisessä selvityksessä alapohja-, välipohja-, ulkoseinä- ja väliseinissä todettiin riskitekijöitä (mm. orgaaniset eristeet), minkä vuoksi rakennuksen sisäkuoren sekä välipohjien kaksoislaattarakenteiden tulisi olla ilmatiiviitä. Pohjakerroksessa on osin ilmanvaihtomatto (tilat 115, 117, 121 ja 122), mikä todettiin ilmatiiviiksi.

Välipohja-, väliseinä-, ulkoseinä- ja rakenteista sekä vanhoissa hormeista on todettu tehdyissä merkkiainekokeissa ilmapuotoja sisätiloihin päin. Tiloissa 228, 229, 338, 339, 419 on tämän jälkeen suoritettu korjaustoimenpiteitä, jotka ovat merkittävästi vähentäneet toisen kerroksen kaksoislaattavälipohjan ontelosta kulkeutuvien ilmapuotojen määrää.

-
- Kanaviston puhtaustaso on todettu puutteelliseksi (lausunto 29.6.2012, Finnmap Consulting Oy), eikä kanavien puhdistamisesta tämän jälkeen ole tietoa. Ilmanvaihdolle tehtyjen säätötoimenpiteiden jälkeen tehtyjen tutkimusten jälkeen (raportti 28.4.2015) todettiin, että luokkatilojen alipaineisuus ulkoilmaan nähden lisääntyi yöaikaan, mikä johtuu todennäköisesti siitä, että tuloilmamäärä on yökäytössä päiväkäyttöä pienempi. Lisäksi porraskäytävässä 141 havaittiin poikkeavaa hajua, mikä viittaa epäpuhtauksien pääsyyn sisäilmaan.

Tutkimustavoite:

Tutkimus sisältää rakenteiden kosteusteknisen kuntotutkimuksen ja tutkittujen rakenteiden mahdolliset sisäilman laatuun vaikuttavien riskitekijöiden arvioinnin ja korjaustarpeen määrittämisen, jotka tulee huomioida rakennuksen korjaustoimenpiteiden suunnittelu- ja toteutusvaiheessa. Rakenteiden haitta-aineselvitys on tehty rinnakkain rakennetutkimuksen kanssa. Rakennuksen talotekniikka on tarkoitus uusia peruskorjauksen yhteydessä, joten sen kuntoa ei lähdetä tarkemmin tässä yhteydessä selvittämään.

Tutkimusraportti pohjautuu kohteessa tehtyyn katselmukseen, rakenneavauksiin, kiinteistön omistajan edustajalta saatuihin tietoihin sekä rakennuksessa aikaisempien tehtyihin sisäilmasto- ja kosteusteknisiin tutkimusraportteihin ja rakennepiirustuksiin.

Tutkimusryhmä:

Tutkimuksen tekijöinä olivat Elisa Koskinen, Markku Sillanpää ja Reija Salminen. Tutkimukset tehtiin 21.12-19.1.2017.

Käytettävissä olleet asiakirjat:

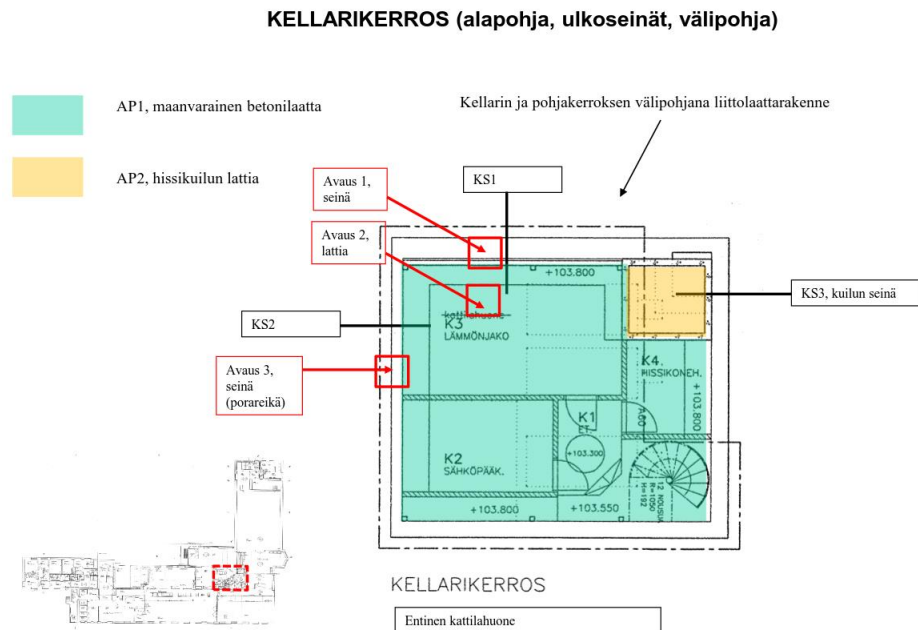
- Perustusleikkaukset, yleisleikkaukset, Rakennussuunnittelutoimisto I. Melakari, 1953
- Tasokuvat, A. Virtanen, 1953
- Rakennepiirustuksia, Arkkitehtitoimisto Aarne von Boehm Oy, 1998
- Tutkimusraportti, 3.7.2014 Finnmap Consulting Oy - SSM
- Tutkimusraportti, 29.4.2013 Finnmap Consulting Oy – SSM
- Tutkimusraportti, 18.3.2013 Finnmap Consulting Oy – SSM
- Tutkimusraportti, 29.6.2012 Finnmap Consulting Oy – SSM

2 KÄYTETTY MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET

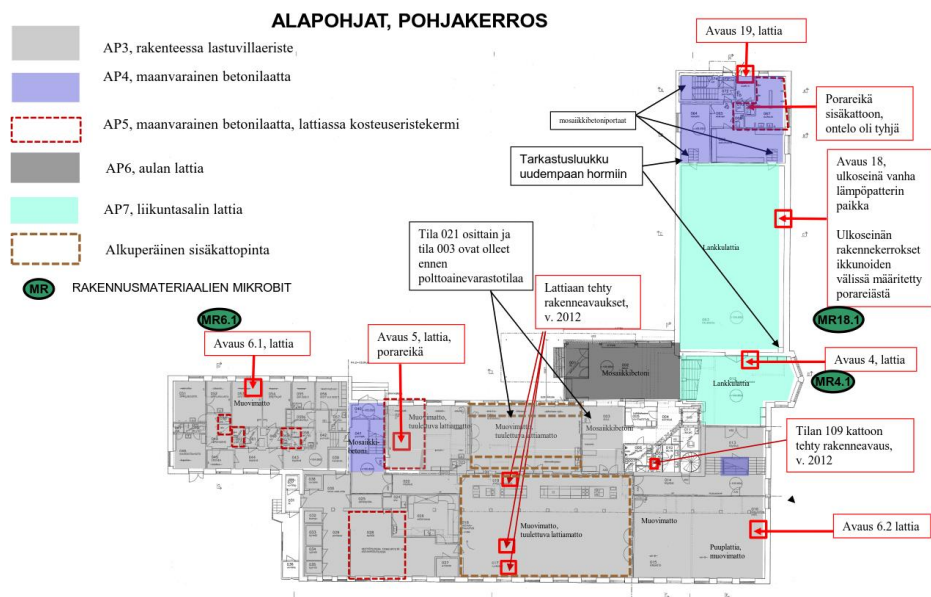
Pintakosteusilmaisin Gann hydrotest LG1

3 ALAPOHJAT JA KANAALIT

3.1 RAKENNETYYPIT



Kuva 2. Alapohjarakenteet kellarikerroksessa



Kuva 3. Alapohjarakenteet pohjakerroksessa

AP1, kellarikerros, ent. kattilahuone

lattiapäällyste, ks. liite 2

80 mm betonilaatta

maatäyttö, hiekka

Kellarikerroksen lattiaa on madallettu vuoden 1998-1999 muutostöissä, jolloin on purettu pintalaatta, bitumisively ja bitumihuopakerrokset. Rakenteessa ei ole lämmöneristettä.

AP2, kellarikerros, nykyisen hissikuilun pohja

betonilaatta

maatäyttö

Hissikuilun pintalaatan päältä on purettu piirustuksissa esitetty lastuvillalevyeriste.

AP3, pohjakerros tilojen 39-62, 003, 013-038 ja 063-074 alue

lattiapäällysteet, ks. liite 2

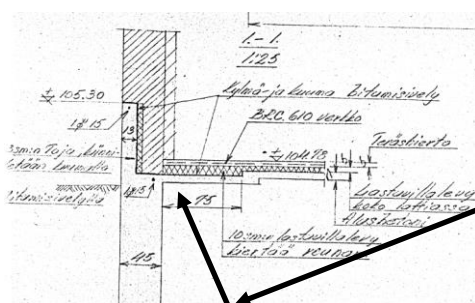
50 mm tasausbetoni

50-100 mm lastuvillalevy (ulkoseinien vierustoilla putkikanaalit)

bitumisively

50-70 mm alempi betonilaatta

maatäyttö



Ulkoseinien vierustoilla on putkikanaali



Kuvat 5 ja 6. Alkuperäisistä rakennesuunnitelmista poiketen ulkoseinien vierustoilla n. 750 mm ulkoseinistä on entiseen kellarikerroksen kattilahuoneeseen johtavat betonirakenteiset putkikanaalit. Lastuvillaeristeissä on todettu mikrobiperäistä hajua, mutta eristemateriaalit olivat muutoin kuivan tuntuisia.

AP4, pohjakerros, liikuntasalin päätytilojen alapohja yleensä

lattiapäällyste, ks. liite 2

50 mm tasausbetoni

70 mm alempi betonilaatta

maatäyttö

AP5, pohjakerros, alkuperäiset märkätilat

lattiapäällysteet, ks. liite 2

50 mm pintalaatta

kaksinkertainen bitumisively

bitumihuopa

50 mm tasausbetoni

50 mm toja / lastuvillalevy

bitumisively

70 mm alempi betonilaatta

maatäyttö

Tilassa 022 on ollut aiemmin märkätila. Pintalaatta on märkätilan alueelta purettu.

Uusi pintalaatta on 90 mm paksu ja bitumisively on jäljellä

AP6, aulan (sisäänkäyntikatoksen) lattia

lattiapäällysteet, ks. liite 2

betonilaatta 100 mm

50+50 mm styrox, lämmöneriste

maatäyttö

AP7, pohjakerros, liikuntasali

50 mm lankkulattia

50 mm valkoinen lasivilla tervapaperipussissa, koolaukset

70 mm betonilaatta

maatäyttö



Kuva 7. Rakennesuunnitelmista poiketen liikuntasalin 063 lattiassa on tervapaperiin kääritty lasivillaeriste. Rakenne oli kuiva. Lasikuituvillasta irtoaa helposti villapölyä.

KANAALIT, POHJAKERROS

- Arvio putkikanaalin sijainnista
- Putkikanaali todennettu rakenneavauksesta



Kuvat 8 ja 9. Ulkoseinien vierustoilla kiertää betonirakenteiset putkikanaalit, joissa on mm. käytöstä poistettuja lämpöpatteriputkia. Putkikanaalien seinäpinta sisätäyttöä vasten on käsitelty bitumilla. Putkikanaalin leveys on paikoin noin 700 mm ja korkeus 800 mm. Putkikanaaliin on jätetty muottilaudoitukset. Putkieristeet sisältävät asbestia. Rakenteet olivat tutkituilta osin kuivia. Sisätäyttöä vasten oleva bitumisivelpinta oli pintakostea.

3.2 TUTKIMUSTULOKSET JA HAVAINNOT

Pohjakuvamerkinnot (avaukset, rakennetyyppien sijainti, näytteet). on esitetty liitteissä 2.0, 2.3 ja 2.4. Mittaustulokset (rakennusmateriaalien mikrobit on esitetty liitteessä 1).

Kellarikerros AP1, AP2:

Kellarikerroksen maanvaraisessa alapohjassa AP1 maatäyttö on kostea. Rakenteessa ei ole lämmöneristettä. Lattian epoksipinta oli tyydyttävässä kunnossa, eikä pinnassa havaittu vaurioita.

Kellarikerroksen vesipisteiden hajulukot kuivuvat ajoittain ja haisevat.

Lämmönjakohuoneen lämpötila on ajoittain aistinvaraisesti arvioituna korkea.

Hissikonehuone ja hissien alaosa tarkastettiin yhteistyössä Otis-hissihuollon kanssa. Hissikuilun pohjalta on poistettu vanhat lastuvillalevyeristeet ilmeisesti peruskorjauksen yhteydessä.

Pohjakerros, maanvarainen alapohja AP3

Lattiapinnat ovat suurimmaksi osaksi kuluneita. Ruokailu- ja kirjastotilaan asennettu uritettu ja alipaineistettu matto on käyttöikältään väliaikainen korjausratkaisu ennen peruskorjausta.

Rakennusosassa A on käytetty laajalla alueella alapohjan lämmöneristeinä lastuvillalevyä. Tehdyissä avauksissa lastuvillalevyeristeessä on todettu mikrobiperäistä hajua. Lastuvilla on pääosin kuivaa rakennuksen keskiosaa lukuun ottamatta, jossa on todennäköisesti maapohja korkeammalla kuin ulkoseinien vierustoilla, joiden vierustoille on kaivettu putkikanaalit.

Lastuvillaeristeessä on todettu poikkeavaa mikrobikasvustoa (sädesieniä) aiemmin tutkituissa näytteessä (jakelulinjaston 119 lattia).

Pohjakerros AP4 (liikuntasalin aputilat, portaikot)

Liikuntasalin aputilojen muovilattiapinnat ovat kuluneita ja käyttöikänsä päässä. Porrashuoneiden mosaiikkibetonipinnat ovat kuluneita.

Portaikkojen alla olevien varastojen 141 ja 013 lattiat on todettu aiemmin pintakosteaksi. Maalipinnat irtoilevat.

Alapohjalaatan liittymiä kantaviin seiniin ja läpivienteihin ei ole tehty ilmatiiviisti.

Pohjakerros, alkuperäiset märkätilat (AP5)

Tilassa 022 tehdyn arvion mukaan rakennusosassa A on alkuperäisiin märkätiloihin jätetty lastuvillaeriste kahden tiiviin eristepinnan eli alemman alapohjalaatan ja pintavalun bitumikerrosten väliin. Vedeneristeinä käytetty bitumisively ja bitumihuopa tasausbetonin päällä sisältävät asbestia, joka tulee huomioida purkutöissä.

Pohjakerros, aula AP6 (sisäänkäyntikatos)

Aulatila on rakennettu edellisen peruskorjauksen yhteydessä.

Lattian laattapinnoissa on käytöstä aiheutunutta kulumista.

Rakennesuunnitelmien perusteella alapohjarakenteen liittymiä ulkoseiniin ei ole tehty ilmatiiviisti.

Pohjakerros, liikuntasalin alapohja AP7

Liikuntasalissa on maanvarainen alapohjalaatta. Liikuntasalin lattiarakenne oli tutkituilta osin kuiva, eikä lattiassa todettu kosteuden aiheuttamia jälkiä.

Pohjakerros, putkikanaalit

Pohjakerroksen betonirakenteisten putkikanaalien sijainti on arvioitu suuntaa-antavasti tehtyjen avausten perusteella. Kohteen LVIS-piirustuksia ei ollut käytettävissä ja eikä kanaalirakenteita ole esitetty käytetyissä rakennepiirustuksissa. Putkikanaaleihin on jätetty muottilaudoitukset. Kanaalin kansivalussa on lastuvillaeriste. Tutkituilta kohden lastuvillaeristeet ja muottilaudoitukset olivat kuivia. Kanaalissa oli kuitenkin havaittavissa maaperämäistä hajua. Kanaaliin asennettujen putkien eristeet sisältävät asbestia. Kanaalista on todettu ilmavuotoja huoneilmaan läpivientien kautta. Kanaaliin on tarkastusluukkuja, joiden kannet eivät ole ilmatiiviitä.

3.3 JOHTOPÄÄTÖKSET JA RISKITEKIJÖIDEN ARVIOINTI

Kellarikerros AP1, AP2

Lattiapinnan kunto on tyydyttävä.

Alapohjalaattaan siirtyy kosteutta hienojakoisesta maatyöstä

Kellarikerroksen vesipisteiden kuivuneet hajulukot tulee huomioida LVIS-korjausten yhteydessä.

Pohjakerros, maanvarainen alapohja AP3

Alapohjarakenteen AP3 kosteustekninen kunto on heikko. Hienojakoisen maatäytön kosteus on aiheuttanut orgaanisen lastuvillaeristeen mikrobivaurioitumisen. Alemman betonilaatan pintaan sivelty kivihiiliterva ei estä riittävästi kosteuden siirtymistä orgaaniseen eristemateriaaliin. Lastuvillaeristeessä todetut mikrobiologiset epäpuhtaudet ja ilmayhteydet eristeroksesta huoneilmaan ovat merkittävä sisäilman laatua heikentävä tekijä. Orgaaninen lastuvillaeriste vaurioituu helposti kosteissa olosuhteissa, kuten hienojakoisen maatäytön kosteudesta. Lastuvillaeriste suositellaan poistamaan hyvän sisäilman laadun varmistamiseksi. Peruskorjauksessa alapohjaan tehdään todennäköisesti runsaasti uusia läpivientejä ja roiloja LVIS-tekniikalle. Pirstaleisen uudesta ja vanhasta betonilaatasta koostuvan pintalaatan tiivistyskorjaus niin, ettei ilmavirtauksia vaurioituneesta lastuvillaeristeestä sisätiloihin tapahdu, on teknisesti haastavaa ja epätaloudelliseksi toteuttaa. Vaurioituneen eristemateriaalin jättäminen rakenteeseen ei suositella hyvän sisäilman laadun kannalta. Varmempi ja riskittävämpi korjaustapa on uusia rakenne alemman betonilaatan tasoon asti peruskorjausvaiheessa.

Pohjakerros AP4 (liikuntasalin aputilat, portaikot)

Liikuntasalin aputilojen muovilattiapinnat ovat kuluneita ja käyttöikänsä päässä. Mosaiikkibetonipinnat on huoltokorjattava huonokuntoisilta osin.

Portaikot varastotiloissa 141 ja 113 maaperän kosteus on siirtynyt alapohjarakenteeseen ja tasaantunut betonilaatan pintaosiin, jolloin maalipinta on irtoillut.

Uusien pintamateriaalien valinnassa tulee huomioida niiden riittävä vesihöyrynläpäisykyky ja soveltuvuus käyttötarkoitukseen. Alapohjalaatan liittymät kantaviin seiniin ja läpivienteihin eivät ole tehty ilmatiiviisti, mikä mahdollistaa maaperän epäpuhtauksien kulkeutumisen sisäilmaan ja sisäilman laadun heikentymisen.

Pohjakerros, alkuperäiset märkätilat (AP5)

Tilassa 022 tehdyn arvion mukaan rakennusosassa A on alkuperäisiin märkätiloihin jätetty lastuvillaeriste kahden tiiviin eristepinnan eli alemman alapohjalaatan ja pintavalun bitumikerrosten väliin. Kahden tiiviin pinnan välissä lastuvillaeriste vaurioituu herkästi, koska mm. rakentamisen aikainen kosteus ei pääse poistumaan eristeroksesta. Lastuvillaeriste suositellaan poistamaan.

Pohjakerros, aula AP6

Lattiapinnat ovat kuluneet tavanomaisesti ja niillä on teknistä käyttöikää arviolta 5 vuotta jäljellä. Lattian liittymät ja läpiviennit tulee tiivistää ilmatiiviiksi hyvä sisäilman varmistamiseksi.

Pohjakerros, liikuntasalin alapohja AP7

Liikuntasalin lattian lasivillaeristeestä on ilmayhteys huoneilmaan, jolloin lasivillapöly voi heikentää sisäilman laatua mm. liikuntasalin käyttöärsituksessa. Eristemateriaalissa ei todettu muutoin mikrobiologisia tai visuaalisia poikkeamia.

Liikuntasalin lattiarakenne suositellaan korjattavaksi peruskorjauksessa sisäilman laatua parantavana asiana.

Pohjakerros, putkikanaalit

Putkikanaaleissa on rakentamisen aikaista muottipuujäätettä ja putkieristeissä on asbestia. Putkikanaalin betonirakenteissa kansirakenteessa on lastuvillaeriste. Putkikanaaleista on todettu ilmavirtauksia huoneilmaan, mitkä mahdollistavat kanaalin epäpuhtauksien kulkeutumisen sisäilmaan. Ilmavirtauskohtia ovat kanaalin putkiläpiviennit ja tarkastusluukut. Ilmavirtauskohdat tulee estää tiivistystoimenpiteillä ja alipaineistamalla kanaalit huonetiloihin nähden. Epäpuhtauksia sisältävistä kanaaleista kulkeutuva ilma mm. hajut ovat sisäilman laatua merkittävästi heikentävä tekijä. Kanaalirakenteisiin tulee kohdistaa korjaustoimenpiteitä peruskorjauksessa.

3.4 KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Kellarikerroksen alapohjat AP1 ja AP2

- alapohjarakenteiden AP1 ja AP2 liittymät ulkoseiniin, kantaviin seinärakenteisiin, pilarirakenteisiin sekä alapohjan läpiviennit ilmatiiviiksi.
- jos alapohjarakenteiden lämpöteknisiä ominaisuuksia halutaan parantaa, tulee nykyinen alapohjalaatta purkaa ja asentaa lämmöneriste.

Pohjakerros, alapohja AP3

- nykyinen alapohjarakenne puretaan alemman pintalaatan tasoon, asentaa uusi lämmöneriste, pintalaatta ja käyttötarkoituksen mukaiset pintamateriaalit. Maanvastaisissa rakenteissa pintojen tulee olla kosteutta hyvin läpäiseviä. Alapohjarakenteen liittymät ja läpiviennit tulee tiivistää ilmatiiviiksi.

Pohjakerros AP4 (liikuntasalin aputilat, portaikot)

- lattiapintamateriaalit uusitaan. Pintamateriaalien tulee olla riittävän vesihöyrynläpäisykyisiä sekä käyttötarkoitukseen sopivia.
- mosaiikkibetonipinnat ja saumakohdat huoltokorjataan huonunkuntoisilta osin
- lattiarakenteen liittymät kantaviin seinärakenteisiin ja läpiviennit tiivistetään ilmatiiviiksi

Pohjakerros, alkuperäiset märkätilat (AP5)

- vastaavat korjaustoimenpide-ehdotukset kuin rakenteelle AP3. Alapohjan purkutöissä tulee huomioida, että bitumisively ja -huopa sisältävät haitta-aineita (asbesti).
- lattiapäällysteiden uusimisen lisäksi, uusitaan märkätilojen vedeneristeet ja tehdään korjaustyön yhteydessä märkätilojen lattian kallistukset nykyisen ohjeistuksen mukaisesti.

Pohjakerros, aula AP6

- lattiapäällysteet uusitaan
- rakenneliittymät ja läpiviennit tiivistetään

Pohjakerros, liikuntasalin alapohja AP7

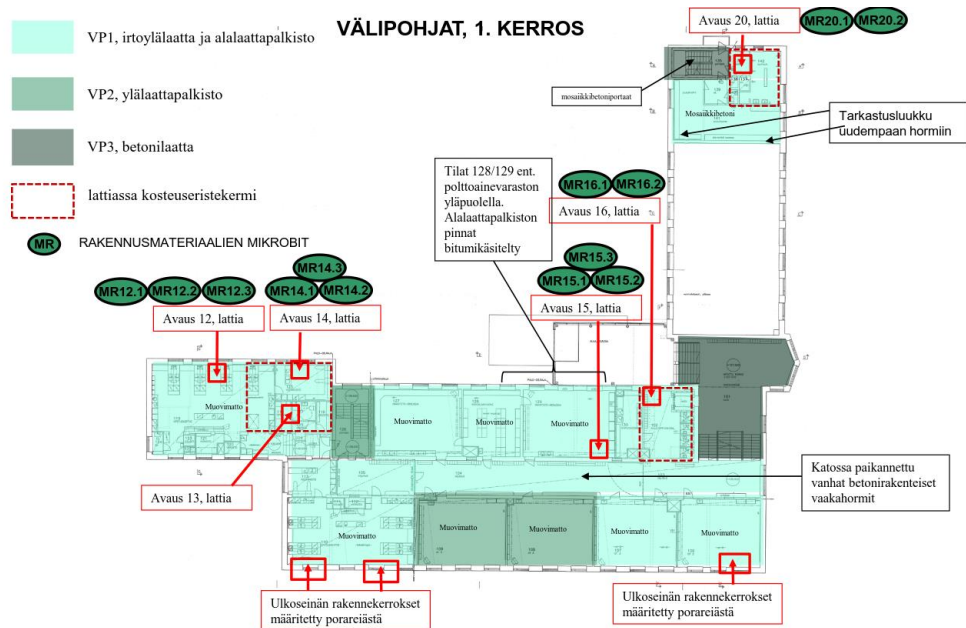
- ensisijainen ja riskittömin vaihtoehto on purkaa pintarakenteet betonipintaan asti ja uusia liikuntasalin pintarakenteet. Pintarakenne uusitaan tilan käyttötarkoitukseen sopivilla materiaaleilla huomioiden rakenteen riittävä lämmöneristys ja kosteudeneristys.

Pohjakerros, putkikanaalit

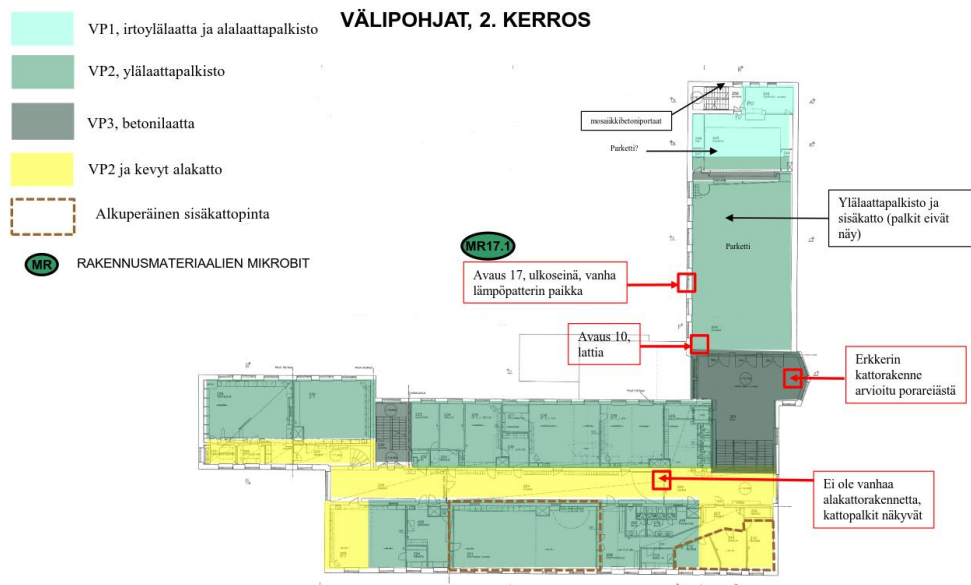
- ensisijainen ja riskittävämpi vaihtoehto on purkaa pintalaatta, lastuvillaeristeet, muottilaudoitukset ja patteriputket eristeineen (putkieriste sisältää asbestia). Vanha kanava täytetään soralla, uutena lämmöneristeenä suositellaan käytettävän solumuovia, jonka päälle valetaan uusi pintalaatta. Rakenneliittymät ja läpiviennit tiivistetään ilmatiiviiksi.
- minimikorjaustapa on alipaineistaa kanaalit, tiivistää läpiviennit ja tarkastusluukut. Lastuvillaeristeen ja muottilaudoituksen jättäminen rakenteeseen on sisäilman laadun kannalta riski.

4 VÄLIPOHJAT

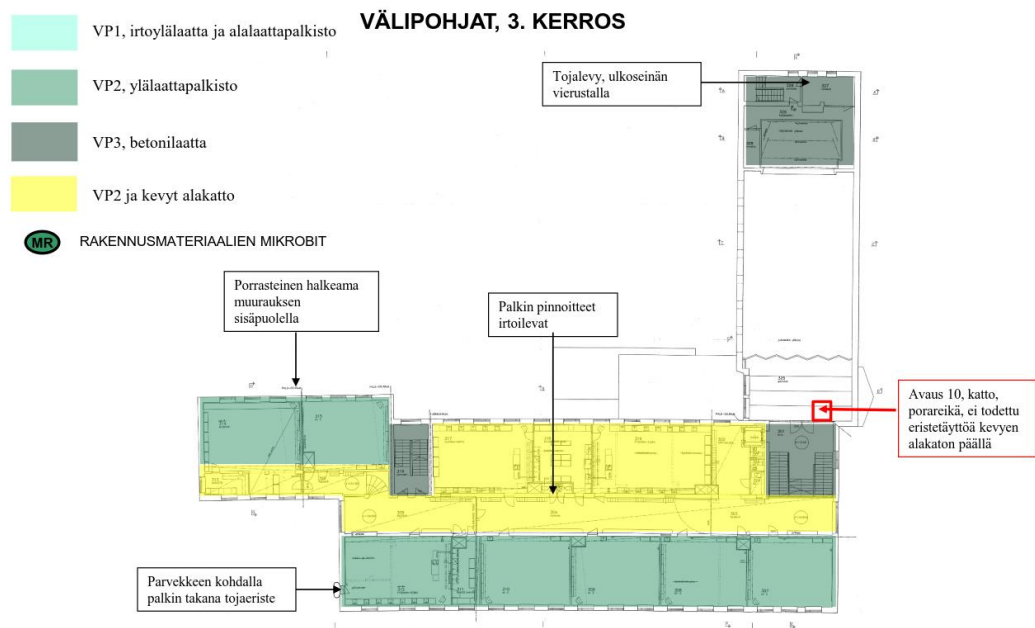
4.1 RAKENNETYYPIT



Kuva 10. Välipohjarakenteiden sijaintikaavio 1. kerros



Kuva 11. Välipohjarakenteiden sijaintikaavio 2. kerros



Kuva 12. Väliohjarakenteiden sijaintikaavio 2. kerros

VP1, irtoylälaatta ja alalaattapalkisto, yleensä

lattiapäällyste, ks. liite 2

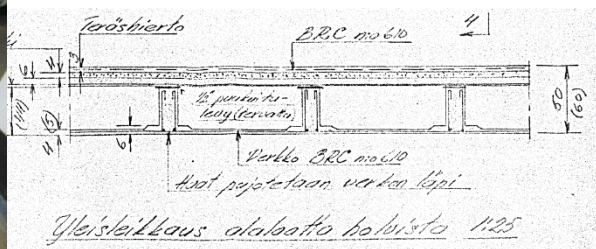
30 mm pintavalu

40 mm teräsbetoni

n. 20 mm muottilaudoitus

300 mm purueriste, rakentamisen aikainen kiviaines- ja paperijäte

60 mm betonilaatta ja verkko, alalaattapalkit 1500 mm välein



Kuvat 13 ja 14. Alkuperäisistä suunnitelmista poiketen väliohjassa VP1 on purueristetty ja muottilaudoitukset. Alalaattapalkiston kautta on johdettu viemäri- ja lämmitysputkiläpivientejä. Eristekerros oli tutkitulta osin kuiva, mutta eristeissä on aistittavissa mikrobiperäistä hajua.

VP1, irtoylälaatta ja alalaattapalkisto, tilat 128-129

lattiapäällyste, ks. liite

70 mm irtoylälaatta

n. 20 mm muottilaudoitus

300-350 mm purueriste, rakentamisen aikainen kiviaines- ja paperijäte

60 mm betonilaatta ja verkko, alalaattapalkit 1500 mm välein



Kuva 15. Tilojen 128/129 alla on ollut alun perin polttoainevarasto, jolloin bitumi on toiminut todennäköisesti palonestoaineena ja / tai kosteuseristeinä. Rakenteet olivat kuivia, mutta lahonnut muottilaudoitus ja tummunut puru viittaavat, että rakenteeseen on tiivistynyt kosteutta aiemmin. Kosteuden tiivistymistä on voinut aiheuttaa ns. kylmäsilta kylmän varastotilan ja lämpimän luokkatilan rakenteiden välillä. Purussa ja muottilaudoituksessa oli voimakas mikrobiperäinen haju. Bitumikermässä oli voimakas PAH-yhdisteisiin viittaava haju.

VP1, alkuperäiset märkätilat

laatta, muovimatto, mahdolliset uudet vedeneristeet

40 mm pintavalu

15 mm bitumihuopa, bitumisively

50-60 mm irtoylälaatta

n. 20 mm muottilaudoitus

310 mm ontelotila, purueriste

40-60 mm alalaatta, alalaattapalkistot



Kuvat 16 ja 17. Alkuperäisissä märkätiloissa on jätetty irtoylälaattaan bitumisiveltä kosteuseristekermi, joka on nostettu ulkoseinille lattiapinnan tasoon. Noin metri ulkoseinistä muottilaudoitus oli lahonnut ja purueriste oli tummunut ja niissä oli mikrobiperäistä hajua. Patteriputkien vierellä purueristeessä tai muottilaudoituksessa ei todettu väri- tai rakennemuutoksia, mutta niissä havaittiin mikrobiperäistä hajua.

VP2, ylälaattapalkisto

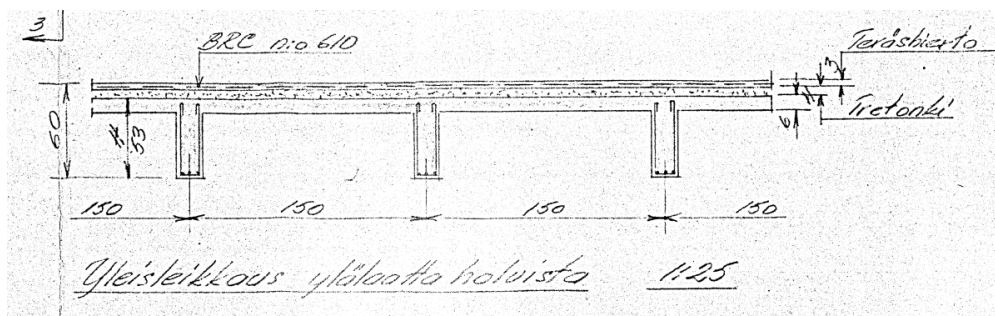
lattiapäällyste, ks. liitesarja 2 (juhlasalissa 244 parketti kiinnitetty bitumilla)

30 mm pintavalu

40 mm puubetoni

60 mm betonilaatta, ylälaattapalkit 470 mm, 1500 mm välein

sisäkattorakenteet (akustiikkalevyt, juhla



Kuva 18. Puubetonissa ei ole todettu poikkeavaa mikrobikasvustoa. Juhlasalissa on asennettu sisäkattorakenne, jonka ontelo oli parvelta tarkasteltuna tyhjä.

4.2 TUTKIMUSTULOKSET JA TEHDYT HAVAINNOT

Pohjakuvamerkinnot (avaukset, rakennetyyppien sijainti, näytteet). on esitetty liitteissä 2.5, 2.6 ja 2.7. Mittaustulokset (rakennusmateriaalien mikrobit on esitetty liitteessä 1).

VP1, irtoylälaatta ja alalaattapalkisto, yleensä

Välipohjarakennetta on avattu tiloista 102, 119, 125, 129 ja 136. Lisäksi välipohjarakennetta on arvioitu aistinvaraisesti porareikätestillä tiloissa 106 ja 110. Tilat 102 ja 125 ovat olleet alun perin märkätiloja. Tila 136 on märkätilan vieressä. Tilojen 128/129 alla on ollut alun perin polttoainevarasto. Tilojen 119 ja 125 avaukset olivat putkiläpivientien vieressä. Avaukset tehtiin 0-1 m etäisyydelle ulkoseinästä ja tilassa 129 avaus tehtiin kantavan väliseinän viereen.

Tiloissa 118 ja 119 tarkastettiin korotetun puulattian alapuolelle. Välipohjan pintarakenne oli aistinvaraisesti ja pintailmaisimella arvioituna kuiva ja pölyinen.

Tilan 125 lattian purueristenäytteessä (MR14.1) todettiin poikkeavaa mikrobikasvustoa (homesienet, sädesienet). Aistinvaraisesti arvioituna muottilaudoitukset olivat tummuneet ja lahonneet. Purueristeessä oli selvää mikrobiperäistä hajua. Tilasta 125 tarkasteltuna alkuperäinen vedeneriste on nostettu ulkoseinille vain lattiapinnan tasoon asti.

Tilan 129 lattian purueristetäytössä todettiin näkyvää homea. Muottilaudoitukset olivat tummuneet, lahonneet ja kuivia. Alalaattapalkistossa ei todettu pintailmaisimella poikkeavaa kosteutta. Näytteessä ei todettu laimennossarjamenetelmällä poikkeavaa mikrobikasvustoa.

Tilan 102 lattian purueristeessä oli poikkeavaa mikrobiperäistä hajua. Muottilaudoitukset ja rakenteet olivat kuivia.

Tilan 136 muottilaudoituksessa ja purueristeessä oli mikrobiperäistä hajua, muottilaudoituksessa (MR20.2) oli kohonnut homesienipitoisuus.

Wc-tilan 137 lattiassa ei todettu täyttömateriaaleja.

Irtoylälaattaa ei ole rakennettu ilmatiiviisti, jolloin välipohjan eristetäytöstä on ilmapuotoja huoneilmaan läpivientien ja seinäliittymien kautta. Tiloissa 128 ja 129 aikaisemmin tehdyt tiivistystoimenpiteet ovat vähentäneet ilmapuotojen määrää selvästi. Välipohjan eristetäytöstä on todettu aiemmin ilmapuotoja myös kantavan väliseinän hormien kautta huoneilmaan.

Tilojen 106 ja 110 porareikäkohdista havaittiin kulkeutuvan mikrobiperäistä hajua.

Lattiapäällysteet ovat kuluneita ja niillä on käyttöikää arviolta 5 vuotta.

Alkuperäisten märkätilojen bitumihuopa- ja sively sisältää asbestia. Tilojen 128/129 alalaattapalkiston pikisively sisältää PAH-yhdisteitä. Tilassa 125 todetun patteriputken eristemateriaalit sisältävät asbestia.

Välipohjaan on asennettu putkiläpivientejä mm. patteriputket tilasta 125 tarkasteltuna.

VP2, ylälaattapalkisto

lattiapäällysteet ovat kuluneita ja niillä on arviolta 5 vuotta käyttöikää jäljellä.

juhlasalin näyttämön alustassa on vanhaa rakennusaikaista jätettä ja pölyä

Ylälaattapalkiston puubetonissa ei ole todettu aiemmin poikkeavaa mikrobikasvustoa.

Välipohjaan on jätetty käytöstä poistetut rakennusaineiset poistoilmavaakahormit, jotka liittyvät kantavien väliseinien pystyhormeihin.

Lattiapinnat ovat olleet pistokoeluontoisesti tehdyn pintakosteuskartoituksen perusteella kuivat.

VP3, portait

Kosteusteknisessä kunnossa ei havaittu poikkeavaa.

4.3 JOHTOPÄÄTÖKSET

VP1, irtoylälaatta ja alalaattapalkisto, yleensä

Toisen kerroksen välipohjan purueristeessä ja muottilaudoituksessa on todettu laajalla alueella mikrobiperäistä vaurioitumista. Purueristeessä ja muottilaudoituksessa on ollut poikkeavaa mikrobiperäistä hajua, poikkeavaa mikrobikasvustoa, väri- ja rakennemuutoksia. Poikkeamia on todettu alkuperäisten märkätilojen kohdalla, märkätilan viereisessä tilassa ja entisen polttoainevaraston päällä. Rakenteet eivät olleet nykyisellään kosteita, mutta muottilaudoituksen lahovauriot viittaavat siihen, että rakenteessa on ollut aikaisemmin runsaasti kosteutta. Välipohjan eristetäytön vaurioitumiseen on todennäköisesti vaikuttanut tilojen vedenkäyttö (märkätilat) rakennuksen käyttöhistorian aikana, rakentamisen aikainen kosteus ja / tai tilojen 128 / 129 kohdalla polttoainevaraston kylmyys.

Välipohjan eristetäytön ja muottilaudoituksen vauriot ovat merkittäviä sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä. Ilman kulkeutuminen välipohjan eristetäytöstä vanhojen hormien kautta ylempiin kerrostasoihin ja seinäliittymien kautta huoneilmaan heikentävät myös sisäilman laatua. Peruskorjauksessa uusitaan todennäköisesti välipohjan läpivientä, jolloin rakenteen saattaminen täysin ilmatiiviiksi tulee olemaan todennäköisesti haasteellista ja kustannustehotonta. Vaurioituneen eristemateriaalin ja muottilaudoituksen jättäminen rakenteeseen ei ole hyvän sisäilman laadun kannalta suositeltavaa.

Kaikkien tilojen lattiapäällysteet, märkätilojen lattiapäällysteet ja vedeneristeet suositellaan uusittavaksi seuraavassa peruskorjauksessa.

VP2, ylälaattapalkisto

Kaikkien tilojen lattiapäällysteet, märkätilojen lattiapäällysteet ja vedeneristeet suositellaan uusittavaksi seuraavassa peruskorjauksessa.

juhlasalin näyttämön alustatilan epäpuhtaudet voivat heikentää sisäilman laatua

Kevyet alakattorakenteet suositellaan uusittavaksi peruskorjaustöiden yhteydessä.

VP3, portait

Kosteusteknisessä kunnossa ei havaittu poikkeavaa.

4.4 KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

VP1, irtoylälaatta ja alalaattapalkisto, yleensä

- ensisijainen ja sisäilman laadun kannalta varmin korjaustapa on poistaa vaurioitunut, mikrobiperäisiä epäpuhtauksia sisältävä orgaaninen eristetäyttö, muottilaudoitukset ja haitta-ainetta sisältävä bitumisively kantavan alalaatan pintaan asti, uusia lämmöneristeet ja tehdä rakenteeseen tiivis betonirakenteinen ylälaatta.
- märkätiloihin asennetaan nykymääräysten mukaiset vedeneristeet ja kallistukset.
- rakenteen bitumihuopa- ja sively sisältävät haitta-aineita (asbesti tai PAH)

VP2, ylälaattapalkisto

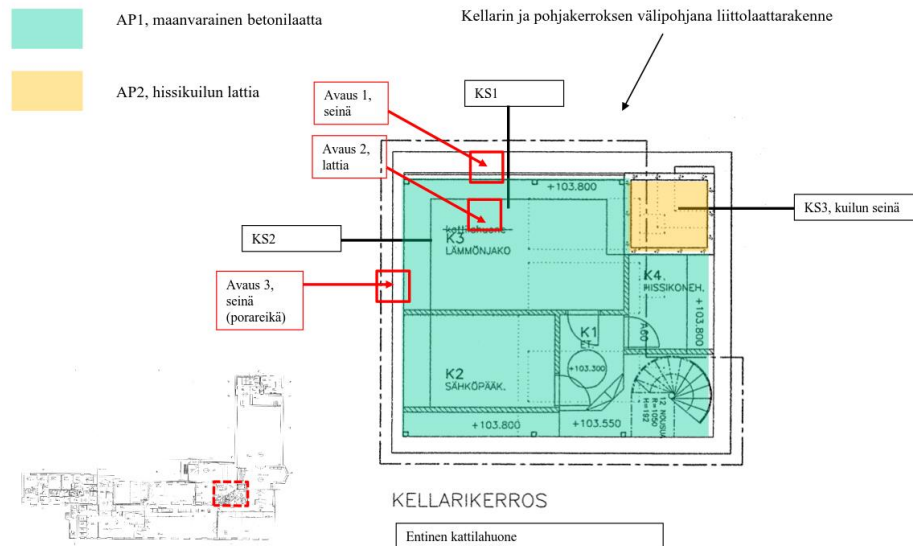
- muovipintaiset lattiapäällysteet ja katon akustiikkalevyt suositellaan uusittavaksi peruskorjauksen yhteydessä. Lattiapäällysteet uusitaan betonipintaan asti.
- juhlasalin näyttämön avoimen alustatilan puhdistus
- märkätiloihin asennetaan nykymääräysten mukaiset vedeneristeet ja kallistukset.
- välipohjan liittymät ulkoseinärakenteisiin ja välipohjien läpiviennit tiivistetään.

VP3, portaikot

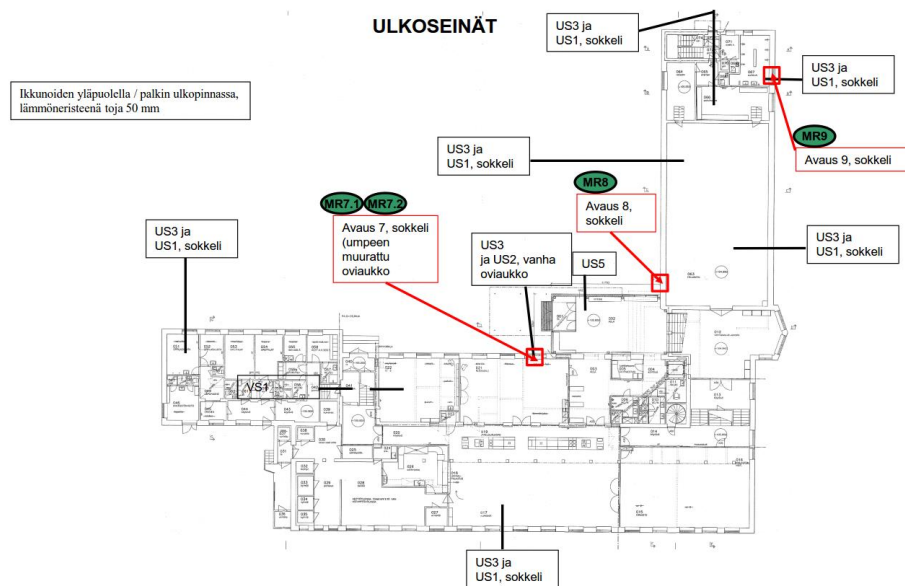
- mosaiikkibetonipinnat ja saumakohdat huoltokorjataan huonokuntoisilta osin
- läpiviennit tiivistetään ilmatiiviiksi

5.1 RAKENNE

KELLARIKERROS (alapohja, ulkoseinät, välipohja)



Kuva 19. *Ulkoseinärakennetyypit, kellarikerros*



Kuva 20. Ulkoseinärakenteet yleensä, pohjakerros ja kerrokset 1-3

KS1, kellarin ulkoseinä
maali, tasoite (sisäpinta)
500 mm betoni

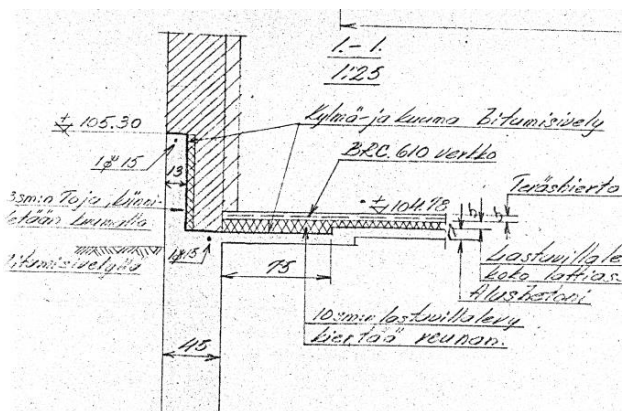
muottilaudoitus
maatäyttö

Peruskorjauksessa on todennäköisesti purettu alkuperäisissä
rakennesuunnitelmissa esitetyt lastuvillalevyeristeet ja sisempi tiilimuuraus

KS2, kellarin ulkoseinä
maali, tasoite (sisäpinta)
80 tiilimuuraus
ilmarako
bitumisively
300 mm sokkelibetoni

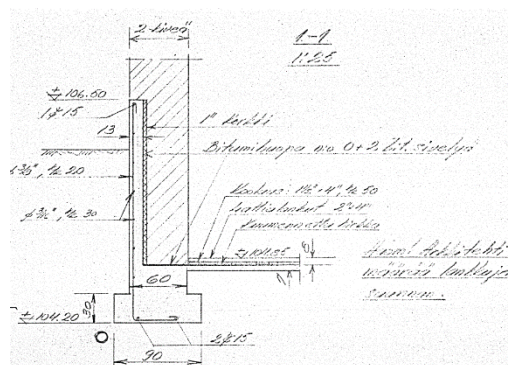
KS3, hissikuilun seinäpinnat
tiilimuuraus

US1, sokkelit yleensä
maali, tasoitteet
80 mm tiilimuuraus
450-500 mm tiilimuuraus
50 mm toja / lastuvillaeriste
15 mm bitumisively, kermi
130 mm sokkelibetoni



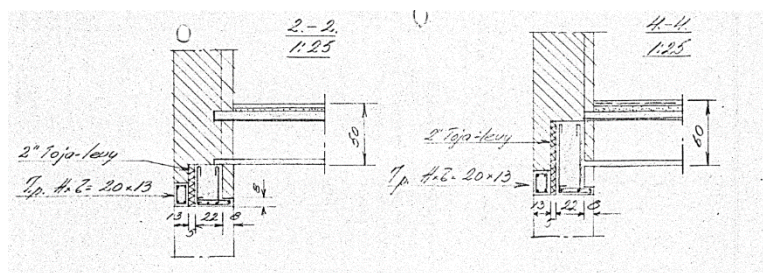
Kuvat 21 ja 22. Sokkelieristeinä on käytetty yleisesti lastuvillalevyä eli Tojaa. Sokkelieristeet olivat kuivia, eristeessä ei todettu mikrobiperäistä hajua eikä poikkevia mikrobipitoisuuksia. Sokkelin raudoitukset olivat ulkopinnassa.

130 mm sokkelibetoni



130 mm sokkelibetoni

- ulkorappaus



Reg.no:2635440-5
WWW.SWECO.FI



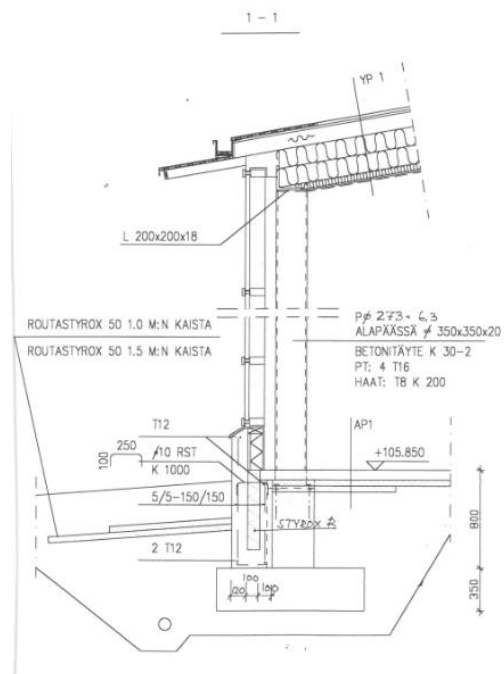
Kuva 26. Ullakkokerrokseen rakennettuun tilaan 409 tehty sisäpuolinen lisälämmöneritys. Ikkunarakenteen kohdalla kipsilevyt on asennettu suoraan tiilimuuraukseen. Lisälämmöneristeiden kohdalta höyrynsulun liittymät yläpohjaan ei ole asennettu ilmatiiviisti.

US4, aula / sisäänkäynti

100 mm betoni

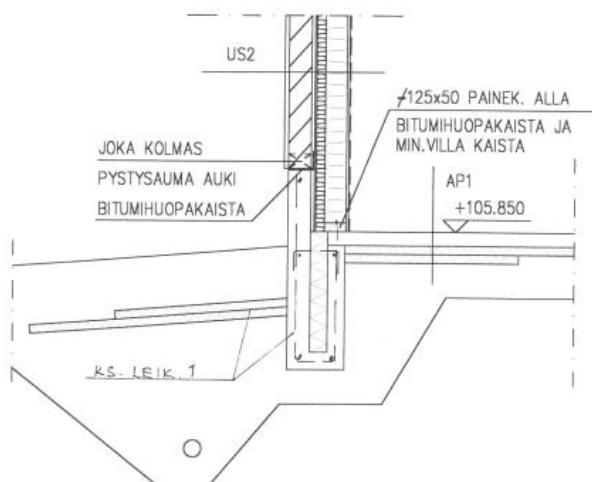
100 mm styrox

100 mm betoni



Kuva 27. Aula- ja sisäänkäyntikatos

US5, aula / sisäänkäynti
maali, tasoite, sisäpinnat
kipsilevy
höyrynsulku
mineraalivillaeriste, puurunko
tiilimuuraus
ulkorappaus, tasoite



Kuva 28. Aula- ja sisäänkäyntikatot

5.2 TUTKIMUSTULOKSET JA HAVAINNOT

Pohjakuvamerkinnot (avaukset, rakennetyyppien sijainti, näytteet). on esitetty liitteissä 2.2. Mittaustulokset (rakennusmateriaalien mikrobit on esitetty liitteessä 1).

Kellarikerroksen seinät KS1, KS2, KS3

Seinäarakenteissa ei ole todettu poikkeavaa pintakosteutta tai kosteuden aiheuttamia jälkiä.

US1, sokkelit yleensä

Sokkeleiden lastuvillalevyeristeissä ei todettu tutkituilta osin poikkeavaa mikrobikasvustoa, eikä kosteuden aiheuttamia väri- tai rakennemuutoksia.

Ulkoseinäarakenteen sisempi tiilimuuraus on rakennettu alapohjan pintalaatan päälle, eikä rakenteen toteutuksessa ole kiinnitetty huomiota liittymien ilmatiivyyteen. Alapohjan lämmöneristeistä on ilmavuotokohtia ulkoseinän liittymistä lattiaan.

Sokkeleiden ulko-osien maalipinnat ovat paikoin rapistuneet. Raudoitukset ovat sokkelin ulkopinnoilla.

US1, liikuntasalin ja juhlasalin entiset patterisyvennykset

Liikuntasalin ja juhlasalin seiniin on tehty patterisyvennyksiin lisälämmöneriste. Patterisyvennykset on muurattu umpeen lämpöpattereiden poiston yhteydessä.

US2, sokkeli (ent. polttoainevaraston oviaukko)

Sokkelirakenteen mineraalivillaeristeissä ei todettu aistinvaraisesti poikkeavaa kosteutta tai kosteuden aiheuttamia väri- tai rakennemuutoksia.

Mineraalivillaeristeessä ei todettu poikkeavia mikrobipitoisuuksia.

US3, ulkoseinät yleensä

Ulkoseinärakenteiden muuratut osat olivat tutkituilta osin kuivia ja niiden kosteustekninen kunto arvioidaan hyväksi.

Rapatuilla ja maalatuilla sisäpinnoilla havaittiin paikallisia halkeamia.

Ulkoseinissä ikkuna-aukkojen yläpuolella sekä ulkoseinän ja välipohjan kohdalla palkin ulkopinnassa on lämmöneristeenä toja eli lastuvillaeriste. Lastuvillaeristeestä on todennäköisesti ilmavuotoyhteyksiä sisälle huoneilmaan mm. ikkunarakenteiden yläosista. Rakennepiirustusten perusteella ulkoseinien liittymät ikkunarakenteisiin eivät ole ilmatiiviitä.

Julkisivurappaukset ovat aistinvaraisesti arvioituna tyydyttävässä kunnossa yksittäisiä rappaushalkeamia lukuun ottamatta.

Ulkoseinärakenteissa ei ole todettu poikkeavaa kosteutta aikaisemmin tehdyissä porareikäkosteusmittauksissa eikä pintakosteuskartoituksessa

US4, aula / sisäänkäynti (lasiseinät)

Ulkoseinien liittymät alapohjaan, yläpohjaan ja läpivientikohdat ei ole toteutettu ilmatiiviisti.

US5, aula / sisäänkäynti

Levyrakenteisten seinien höyrynsulkujen liittymät ja limitykset ei ole toteutettu ilmatiiviisti.

5.3 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kellarikerroksen seinät KS1, KS2, KS3

Kellarikerroksen maanvastaisten seinien kosteustekninen kunto on hyvä. Seinärakenteissa ei ole todettu poikkeavaa pintakosteutta tai kosteuden aiheuttamia jälkiä. Seinän bitumisively on todennäköisesti estänyt kosteuden pääsyä seinärakenteen sisäosiin.

Kellarikerroksen seinien läpiviennit eivät ole täysin ilmatiiviitä.

US1, sokkelit yleensä

Sokkelin lastuvillaeristeiden kastumista on todennäköisesti estänyt sokkelin ulkopinnan paksu bitumisively, niiden sijainti osittain maanpinnan yläpuolella ja niihin kohdistuva vähäinen kosteusrasitus. Sokkelirakenteiden lastuvillaeristeessä ei todettu vaurioitumista, joka edellyttäisi rakenteen uusimista. Sokkeleiden orgaaninen lastuvillalevyeriste on kuitenkin kastuessaan vaurioherkkä materiaali. Sisäilman laadun kannalta on ensisijaisesti estettävä mahdolliset ilmavuodot tiivistämällä seinän sisäpuoliset rakenneliittymät ja sisäkuorin rappaus- ja tasoitepinta ilmatiiviiksi.

Sokkelipintojen vauriot tulee korjata peruskorjauksessa.

US1, liikuntasalin ja juhlasalin entiset patterisyvennykset ja tilan 409 ulkoseinät
Tilan 409 seinäarakenteita ja liikuntasalin ja juhlasalin patterisyvennyksiä on lisälämmöneristetty. Sisäpuolisella lämmöneristyksellä viennetään entisestään jo viileää massiivisen tiiliseinän sisäpintaa. Seinärakenteen lisälämmöneristeen ulkopinnan ja massiivisen tiiliseinän rajapinnassa on todennäköisesti tietyillä ulkoilman olosuhteilla homekasvustolle otollisen olosuhteet (RH < 75 %).

Rapatuilla ja maalatuilla sisäpinnoilla havaittiin paikallisia halkeamia.

US2, sokkeli (ent. polttoainevaraston oviaukko)

Sokkelirakenteen kosteustekninen kunto on tyydyttävä. Mineraalivillan kastumis- ja kuivumiskyky on lastuvillaeristeitä parempi. Ilmavuotokohdat sokkelieristeistä tulee estää tiivistämällä ulkoseinien sisäosien liittymät ilmatiiviisti.

US3, ulkoseinät yleensä

Ulkoseinäarakenteiden muuratut osat olivat tutkituilta osin kuivia ja niiden kosteustekninen kunto arvioidaan hyväksi.

Ulkoseinissä ikkuna-aukkojen yläpuolella sekä ulkoseinän ja välipohjan kohdalla palkin ulkopinnassa on lämmöneristeenä toja eli lastuvillaeriste. Pistokoeluontoisen tarkastelun perusteella lastuvillaeristeessä ei todettu poikkeavia väri- tai rakennemuutoksia, minkä takia eriste tulisi poistaa tai uusua. Julkisivun tiivis rappaus ja rakenteen hyvä kuivumiskyky on todennäköisesti suojannut eristerakennetta kastumiselta. Lastuvillaeriste vaurioituu herkästi kastuessaan.

Ulkoseinien liittymät ikkunarakenteisiin eivät ole ilmatiiviitä, jolloin lastuvillaeristeestä voi kulkeutua epäpuhtauksia mm. eristepöly sisäilmaan.

Julkisivurappaukset ovat aistinvaraisesti arvioituna tyydyttävässä kunnossa. Huonokuntoisinta rappaus oli mm. sadevesisyöksyputkien takana.

US4 ja US5, aula / sisäänkäynti (lasiseinät)

Ulkoseinän ilmavuotojen kautta voi sisäilmaan kulkeutua epäpuhtauksia.

5.4 KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Ulkopuolista vedeneristystä ja lämmöneristystä parannetaan lisäämällä perusmuurilevyt ja lämmöneristeet koko rakennuksen ympärille.

Kellarikerroksen seinät KS1, KS2, KS3

- Peruskorjauksessa uusitaan seinien maalipinnat. Maanvastaisissa rakenteissa seinien sisäpintoihin asennetaan kosteutta kestävä kuitutasoite. Uudet tasoitepinnat maalataan vesihöyryä läpäisevällä maalilla.
- Maanvastaisten seinien liittymät alapohjaan ja läpiviennit tiivistetään ilmatiiviisti

US1, sokkelit yleensä

- ulkoseinäarakenteen muuratun seinärakenteen sisäkuoren liittymät alapohjaan, ikkunarakenteisiin, kantaviin seiniin, pilareihin ja läpivienteihin tiivistetään ilmatiiviiksi. Rapattu sisäkuori maalataan.

-
- jos rakennuksen ulkopuolella tehdään laajoja taloteknisiä kaivuutöitä voidaan sokkelieristeet uusia työn yhteydessä
 - sokkeleiden vanhat maalipinnat poistetaan. Korroosiotilassa olevat teräkset puhdistetaan mekaanisesti, korroosiosuojataan, laastipaikataan ja käsitellään kauttaaltaan alkalisella suojalaastilla.

US1, liikuntasalin ja juhlasalin entiset patterisyvennykset ja tila 409

- ulkoseinärakenteen sisäpuoliset eristeet puretaan tiilimuuraukseen asti. Tiilimuuraus rapataan ja rakenneliittymät tiivistetään ilmatiiviiksi. Mahdolliset seinään kiinnitettävät eristeet suunnitellaan käyttötarkoituksen mukaisesti kosteutta hyvin kestäville materiaaleilla.
- liikuntasaliin vastaavat korjaustoimenpiteet kuin US1 sokkeliin

US2, sokkeli (ent. polttoainevaraston oviaukko)

- ulkoseinärakenteen muuratun seinärakenteen sisäkuoren liittymät alapohjaan, ikkunarakenteisiin, kantaviin seiniin, pilareihin ja läpiviennit tiivistetään ilmatiiviiksi. Rapattu sisäkuori maalataan.

US3, ulkoseinät yleensä

- ulkoseinärakenteen muuratun seinärakenteen sisäkuoren liittymät alapohjaan, ikkunarakenteisiin, kantaviin seiniin, pilareihin ja läpiviennit tiivistetään ilmatiiviiksi. Rapattu sisäkuori maalataan.
- julkisivurappauksen uusiminen huonokuntoisilta osin. Julkisivurappausten kuntoa voidaan tarvittaessa tarkentaa erillisellä julkisivukuntotutkimuksella

US4, aula / sisäänkäynti

Ulkoseinän sisäkuoren liittymät alapohjaan, ikkunarakenteisiin, kantaviin seiniin ja pilareihin ja läpiviennit tiivistetään ilmatiiviiksi.

US5, aula / sisäänkäynti

Kipsilevyt puretaan, uusi höyrynsulku asennetaan ilmatiiviisti.

6 KANTAVAT VÄLISEINÄT JA KANTAVIEN RAKENTEIDEN VISUAALINEN ARVIOINTI

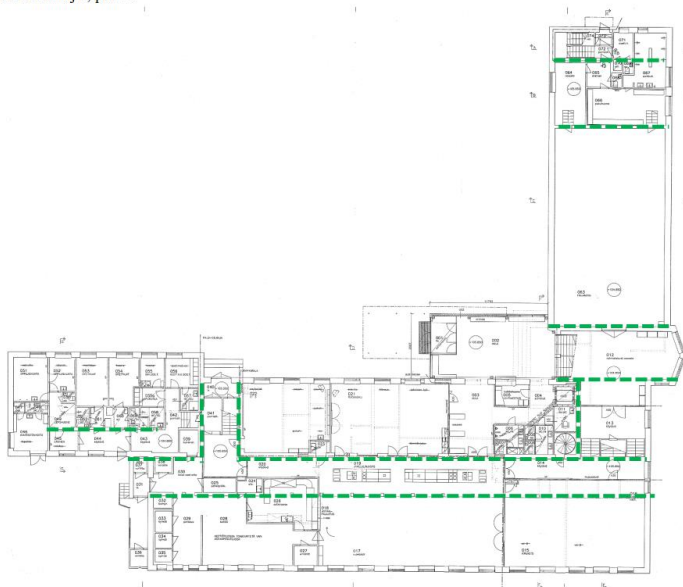
6.1 RAKENTEET

Kantavat väliseinät

420-600 mm, tiili

Tiilimuuraukset alkavat alemman betonilaatan päältä

--- Kantavat väliseinälinjat, pilarit



Kuva 29. Kantavien väliseinien tai pilarien linjat. Kantavien väliseinien kohdalla mm. rakennuksessa B on alkuperäiset pystyhormilinjat, jotka ovat toimineet alun perin teknisten läpivientien ja poistoilman hormoneina.



Kuva 30. Palkkien pinnoitteet irtoilevat, koska palkeilla ei ole liikevaraa suhteessa väliseinään

6.2 TUTKIMUSTULOKSET JA HAVAINNOT

Pohjakuvamerkinnot (havainnot, rakennetyyppien sijainti). on esitetty liitteissä 2.1-2.8. Mittaustulokset (rakennusmateriaalien mikrobit on esitetty liitteessä 1).

Kantavat rakenteet arvioitiin visuaalisesti. Alalaattapalkiston kuntoa arvioitiin tehtyjen avauksien kohdalta.

Kantavat rakenteet ovat visuaalisen tarkastelun perusteella pääosin hyvässä kunnossa. Yksittäisinä havaintoina olivat

- ullakkotasoon rakennetun tilan 409 puupilareissa oli näkyviä halkeamia, jotka voivat liittyä mm. puun kuivumiseen.
- tilojen 314/315 kohdalla on ulkoseinämuurauksessa sisäpuolella porrashalkeama.
- tilan 318 kohdalla palkin pinnoitteet ovat irtoilleet, koska palkeilla ei ole liikevaraa suhteessa väliseiniin
- em. havaintopaikat on esitetty liitteissä 2.8

6.3 JOHTOPÄÄTÖKSET

Rakenteissa ei havaittu visuaalisesti näkyviä merkkejä laajoista muodonmuutoksista tai kantokyvyn ylittymisestä. Yksittäisten havaintoja olivat:

- Tilassa 409 tulee varmistaa orsien kantavuus peruskorjaussuunnittelussa. Muutoin tehdyillä havainnoilla ei arvioida olevan merkitystä kantokyvylle.
- tilan 318 kohdalla väliseiniä irrotettava palkeista.

Tiilimuuratuissa ulkoseinissä ja kantavissa väliseinissä rapattu sisäpinta tekee rakenteesta ilmatiiviin sisätiloihin nähden. Rappauksessa olevien halkeamien kautta tiilimuuratusta seinästä tai väliseinien hormilinjaista voi kulkeutua epäpuhtauksia sisältäviä ilmapuotoja sisätiloihin päin.

6.4 KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Tilassa 409 tulee varmistaa orsien kantavuus peruskorjaussuunnittelussa
- Tilan 318 kohdalla lisätään palkin liikevaraa irrottamalla siitä väliseinä
- Kantavien väliseinärakenteiden liittymät alapohjiin, hormirakenteisiin tulee tiivistää ilmatiiviiksi. Halkeamat sisärappauksissa etenkin hormirakenteiden ja tilojen 314/315 ulkoseinän kohdalla tulee korjata. Seinäpinnat maalataan.
- Julkisivujen betonirakenteiden kuntoa voidaan arvioida tarkemmin julkisivujen betonirakenteiden kuntotutkimuksella.

7 HORMIT

7.1 TUTKIMUSTULOKSET JA HAVAINNOT

Väliseinien alkuperäiset pystyhormirakenteet on katkaistu ullakon lattiatasoon edellisessä peruskorjauksessa. Välipohjien kohdalla betonirakenteiset vaakahormit on asennettu ylälaattapalkiston alapintaan. Hormit on tukittu kevyesti

vaahumuovikankailla ja paikoin ohuella laastikerroksella, mikä ei ole riittävän ilmatiivis.

Edellisessä peruskorjauksessa tehdyt mm. ilmanvaihtokanavien hormit ovat harkko-tiilirakenteisia tai levyrakenteisia ne on tehty välipohjarakenteiden läpi. Hormien pohjilla on runsaasti rakentamisen aikaista tiili- ja betonijätettä. Vanhan piipun kohdalla on nykyään hissikuilu



Kuva 31. Väliseinien hormit on poistettu käytöstä edellisessä peruskorjauksessa mm. koneellisen ilmanvaihdon lisäyksen takia. Kaikkia hormoneja ei ole suljettu ilmatiiviisti ullakolta.



Kuva 32. Peruskorjauksessa tehtyjen hormien pohjalle on jätetty rakentamisen aikaista betoni- ja tiilijätettä. Hormien pohjat olivat pölyisiä.

7.2 JOHTOPÄÄTÖKSET

Vanhat ja käytöstä poistetut hormirakenteet voivat kuljettaa ilmaa ja epäpuhtauksia sekä vaikuttaa mm. paine-erosuhteisiin rakennuksen ulkokuoren yli

Uudempien hormien pohjien rakennuspöly voi kulkeutua huoneilmaan ja heikentää sisäilman laatua.

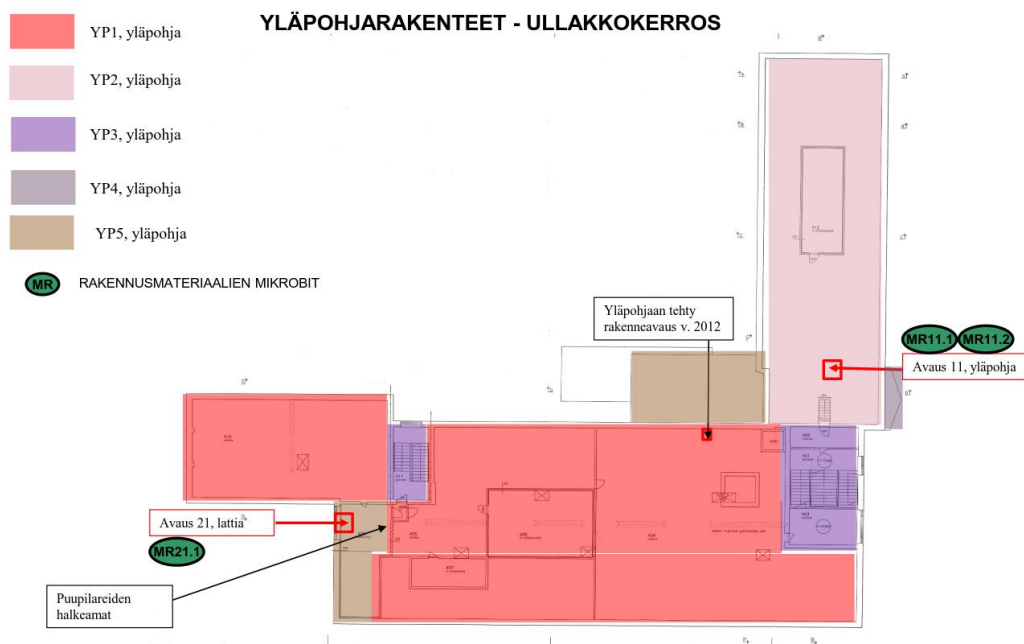
7.3 KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Vanhat hormit tulee sulkea ilmatiiviisti, jotta niiden kautta ei kulje ilmaa ja epäpuhtauksia, eivätkä ne vaikuta koneellisen ilmanvaihtojärjestelmän toimintaan.

Uusien hormien pohjat puhdistetaan ja välipohjien läpiviennit tiivistetään ilmatiiviiksi.

8 YLÄPOHJA

8.1 RAKENNETYYPI



Kuva 33. Yläpohjarakenteiden sijaintikaavio

YP1, rakennusosa A yleensä

tiilikate

bitumikermi, aluskatemuovi

aluslaudoitus

ullakkotila ja kattotuolit (jokaisen palkin kohdalla 3 kpl tiiltä alemman betonilaatan päällä)

50 mm palopermantobetoni

200 mm tojaeriste / lastuvillaeriste

60 mm betonilaatta

Ullakkokerrokseen tehdyssä luokassa 409 on purettu lastuvillaeriste ja palopermantobetoni. Lattiaan on asennettu alalaatan päälle 50 mm hiekkaa, 50 mm mineraalivillaeriste, 90 mm pintalaatta ja muovimatto

Vanhat hormit, kattoikkunat ja savupiippu on poistettu käytöstä 1998-1999 muutuskorjausten yhteydessä.



Kuvat 34 ja 35. Yläpohja tuulettuu hyvin. Rakennusosassa on useita vanhoja vesikattovuotojälkiä mm. aluskatemuovin liitoksista ja vanhoista katon läpivienneistä. Vesikaton bitumikermiä on paikoittain jäljellä ja se sisältää haitta-ainetta (PAH).

YP2, juhlasalin yläpohja

vesikattorakenteet, kuten YP1:ssä

50 mm puhallusvilla

50 mm hiekka

tervapaperi

500 mm (puru, hiekka, puru)

60 mm betonilaatta

100 mm ontelotila

70 mm tiili

60 mm betoni

maali, tasoite



Kuva 36. Aluskatemuovin pinnassa oli havaittavissa laajasti vanhoja vesivuotojälkiä. Yläpohjaa on lisälämmöneristetty ohuesti edellisessä peruskorjauksessa.

YP3, erkkerin katto

vesikattorakenteet, kuten YP1:ssä
1100 mm koksikuona, puuta
50-60 mm betonilaatta
maali, tasoite

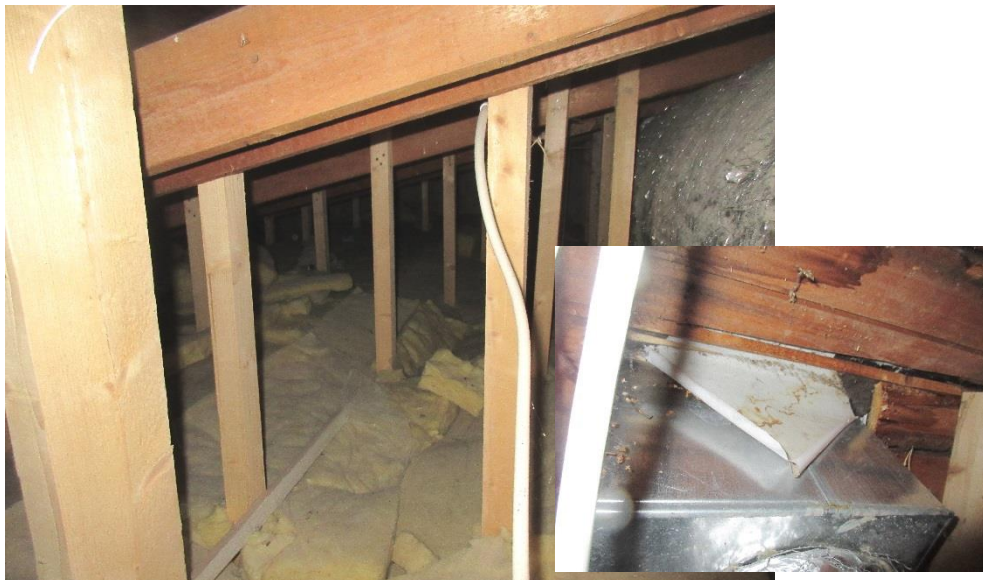
YP4, portaitkot

vesikattorakenteet, kuten YP1:ssä
200 mm lastuvillaeriste
60 mm betonilaatta



Kuva 37. Puurakenteisissa vesikattorakenteissa oli kosteusvalumajälkiä. Yläpohjatilassa oli rakentamisen aikaista puu-, tiili- ja betonijätettä.

YP5, tila 409 ja pohjakerroksen aula
 vesikattorakenteet
 n. 200 mm mineraalivilla, puurunko
 höyrynsulkumuovi
 kipsilevy / lasketut kattorakenteet



Kuva 38. Yläpohjan läpivienneistä oli nähtävillä vanhoja vesivuotojälkiä.

8.2 TUTKIMUSTULOKSET JA HAVAINNOT

Pohjakuvamerkinnot (avaukset, rakennetyyppien sijainti, näytteet). on esitetty liitteissä 2.8. Mittaustulokset (rakennusmateriaalien mikrobit on esitetty liitteessä 1).

YP1, rakennusosa A yleensä

Yläpohja tuulettuu hyvin räystäiden ja tuuletusaukkojen kautta. Yläpohjan ja vesikaton kosteustekninen kunto on muutoin heikko.

Vesikattovuotopaikkoja on useita etenkin vanhojen kattoläpivientien ja aluskatemuovin liitosten kohdalta. Katon vesivuotokohtien alle oli asetettu paikoin kanistereita.

Aluskatemuovi on asennettu huolimattomasti edellisessä peruskorjauksessa

Rakennuksen B yläpohjassa on paljon lintujen jätöksiä

Aluslaudoituksessa on vesivuotojälkiä

Yläpohjan lastuvillaeristeessä todettiin poikkeava mikrobipitoisuus (sädesienet).

Vesikaton bitumikermiä on paikoittain jäljellä ja se sisältää haitta-ainetta (PAH).

YP2 liikuntasalin yläpohja

Yläpohjan ja vesikaton kosteustekninen kunto on heikko.

Yläpohjan purueristeessä todettiin poikkeavaa mikrobikasvustoa

Vesikatto on vuotanut useasti kohtaa.

YP3, erkkerin katto

Vesikattorakenteesta ei ole todettu vuotoja sisätiloihin asti
Yläpohjan eristeenä on koksikuona.

YP4, portaikot

Yläpohjarakenteisiin on päässyt kosteutta vesikattovuotojen takia.
Yläpohjassa oli lastuvillalevyeristeen päällä rakennusjätettä (puu, betoni ja tiili)

YP5, tila 409 ja pohjakerroksen aula

Yläpohjan höyrynsulkua ei ole asennettu ilmatiiviisti.
Tilan 409 kohdalla vesikattovuotoja havaittiin vesikaton läpiviennin kohdalta.

8.3 JOHTOPÄÄTÖKSET

YP1, YP2, YP3, YP4, YP5

- Vesikaton ja aluskatemuovin useiden vesivuotojälkien takia yläpohjan kosteustekninen kunto on heikko. Vesikattovuotojen myötä yläpohjan eristemateriaaleihin on päässyt ajansaatossa kosteutta. Juhlasalin katon

purueristemateriaalissa ja rakennusosan A lastuvillalevyeristeessä on todettu poikkeavaa mikrobikasvustoa.

- Tilan 409 ja aulatilán yläpohjan YP6 höyrynsulun liittymät eivät ole ilmatiiviit.

8.4 KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

YP1, YP2, YP3, YP4, YP5

- Vesikattorakenteet (vesikate, aluslaudoitus ja ruodelaudoitukset) suositellaan uusittavaksi kauttaaltaan.
- Riskittömin korjaustapa ja lämmöneristävyydeltään parempi ratkaisu on poistaa yläpohjan lastuvillaeristeet kantavan betonilaatan pintaan asti ja uusia lämmöneristeet nykyisten vaatimusten mukaisesti.
- Minimikorjausvaatimuksena on vähentää ilmavuodot yläpohjarakenteista tiivistämällä toisen kerroksen kattopinnat ja läpiviennit ilmatiiviiksi. Paikoittain kastuneen lastuvillaeristeen jättäminen rakenteeseen sisältää riskitekijöitä sisäilman laadun kannalta. Lisäksi yläpohjan lämmöneristävyys jää heikoksi.
- Yläpohjarakenteen YP5 höyrynsulun limitykset tulee asentaa ilmatiiviisti.

9 IKKUNAT

Puurakenteiset kaksilasiset ikkunarakenteet ovat pääosin huoltokorjattavissa (käynnin tarkastus, maalaus ja tiivistys) peruskorjausvaiheessa. Ikkunoiden ulkopuitteet olivat huonokuntoisimpia Viertokadun puoleisella sivustalla. Yksittäiset huonokuntoiset ikkunat tulee kuitenkin uusia. Ikkunoiden lämpötekniset ominaisuudet ovat kuitenkin heikot, minkä takia tulee harkita ikkunarakenteiden uusimista kokonaan.

Ikkunarakenteen alaosien liittymissä ulkoseinän muurauksiin on sisäpinnoilla havaittavia halkeamia. Halkeamat tulee korjata julkisivukorjaustöiden yhteydessä.

10 SALAOJA-, VESI- JA VIEMÄRIVERKOSTO

Vesi- ja viemäriverkoston kunto suositellaan tarkastettavaksi ennen peruskorjaushankkeen suunnittelua.

Rakennuksen maanvastaisissa rakenteissa ei ole todettu laajasti poikkeavaa kosteutta, joka viittaisi salaojien toimimattomuuteen.



Kuva 39. Rakennuksen ulkopuolelta avattiin tilan 015 kohdalta yksittäinen salaojan tarkastuskaivo. Salaojat vaikuttavat tiilisalaojaputkilta. Salaojaputken alapinnan tasolla oli vähäisesti vettä ja lietettä.

Helsingissä, 2.3.2017

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Elisa Koskinen
FM, osastopäällikkö
projektipäällikkö

Ilkka Jerkku
DI, Yksikön johtaja
raportin tarkastaja

11 LIITTEET

Liite 1
Liitteet 2.0-2-8
Liite 3.

Mittaustulokset
Rakenneavaukset ja havainnot pohjakuivissa
Haitta-ainekartoitus

Rakennusmateriaalien mikrobit, laimennossarjamenetelmä

Rakennusmateriaalien mikrobipitoisuudet määritettiin sosiaali- ja terveysministeriön Asu-
misterveysohjeen 2003 mukaan ns. laimennossarjamenetelmällä. Näytteet toimitettiin Met-
ropoliLab Oy:n laboratorioon Helsinkiin laimennossarjakäsittelyä ja viljelyä varten. Tulokset
on esitetty yksikössä kpl /g:

Näytteen- ottopiste	Tila	Näytteenottopisteen kuvaus	Pvm	Homesienet, kpl/g	Bakteerit, kpl/g	Aktinomykee- tit, kpl/g
				M2		
MR4.1	012	Avaus 4, lattian lasivillariste	4.1.17	alle 100	alle 100	alle 100
MR6.1	053	Avaus 6, lattia, tojaeriste	4.1.17	alle 100	alle 100	alle 100
MR7.1	021	Avaus 7, sokkeli, mineraalivillaeriste	22.12.16	alle 100	alle 100	alle 100
MR7.2	021	Avaus 7, sokkeli, mineraalivillaeriste	22.12.16	alle 100	alle 100	alle 100
MR8	063	Avaus 8, sokkeli, tojaeriste	22.12.16	alle 100	500	alle 100
MR9	067	Avaus 9, sokkeli, tojaeriste	22.12.16	alle 100	200	alle 100
MR11.1	B-osa	Avaus 11, yläpohja, purueriste, pintakerros	4.1.17	10000 Penicillium spp.	110000	240000
MR11.2	B-osa	Avaus 11, yläpohja, purueriste, alalaattaa vasten	4.1.17	4300 Penicillium spp.	200	9100
MR12.1	119	Avaus 12, lattia, purueriste ylälaattaa vasten	4.1.17	alle 100	alle 100	500
MR12.2	119	Avaus 12, lattia, purueriste alalaattaa vasten	4.1.17	alle 100	alle 100	alle 100
MR12.3	119	Avaus 12, lattia, ylälaatan valupaperi	4.1.17	alle 100	100	alle 100
MR14.1	125	Avaus 14, lattia, purueriste, ulkoseinän vieressä (mikrobiperäistä hajua)	4.1.17	48 000 Paecilomyces variotii Penicillium sp.	200	16000
MR14.2	125	Avaus 14, lattia, purueriste, noin 1 m ulkoseinä- stä (tummunut, mikrobiperäistä hajua)	4.1.17	100 Penicillium sp.	alle 100	alle 100
MR14.3	125	Avaus 14, lattia, aluslaudoitus 1 m ulkoseinästä (tummunut)	4.1.17	600 Aspergillus sp. Penicillium spp.	100	100
MR15.1	129	Avaus 15, lattia, purueriste alalaattaa vasten	4.1.17	alle 100	1000	alle 100
MR15.2	129	Avaus 15, lattia, purueriste ylälaattaa vasten (näkyvää hometta, mikrobiperäistä hajua)	4.1.17	alle 100	alle 100	alle 100
MR15.3	129	Avaus 15, lattia, muottilaudoitus (tummunut, lahonut)	4.1.17	alle 100	alle 100	alle 100
MR16.1	102	Avaus 16, lattia, purueriste (mikrobiperäistä hajua)	4.1.17	alle 100	alle 100	alle 100
MR16.2	102	Avaus 16, lattia, aluslaudoitus (mikrobiperäistä hajua)	4.1.17	alle 100	3800	alle 100
MR17.1	244	Avaus 17, ulkoseinä, lasivillaeriste	4.1.17	alle 100	alle 100	alle 100
MR18.1	063	Ulkoseinä, lasivillaeriste	4.1.17	alle 100	100	alle 100
MR20.1	136	Avaus 20, lattia, purueriste pintalaattaa vasten (mikrobiperäistä hajua)	12.1.17	100	4600	alle 100
MR20.2	136	Avaus 20, lattia, muottilauta pintalaattaa vasten (mikrobiperäistä hajua, ei lahoa)	12.1.17	13000	2800	2100
MR21.1	409	Avaus 21, lattia, mineraalivillaeriste hiekan päällä	12.1.17	400	100	alle 100

* kosteusvaurioindikaattori

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaan näytteessä on

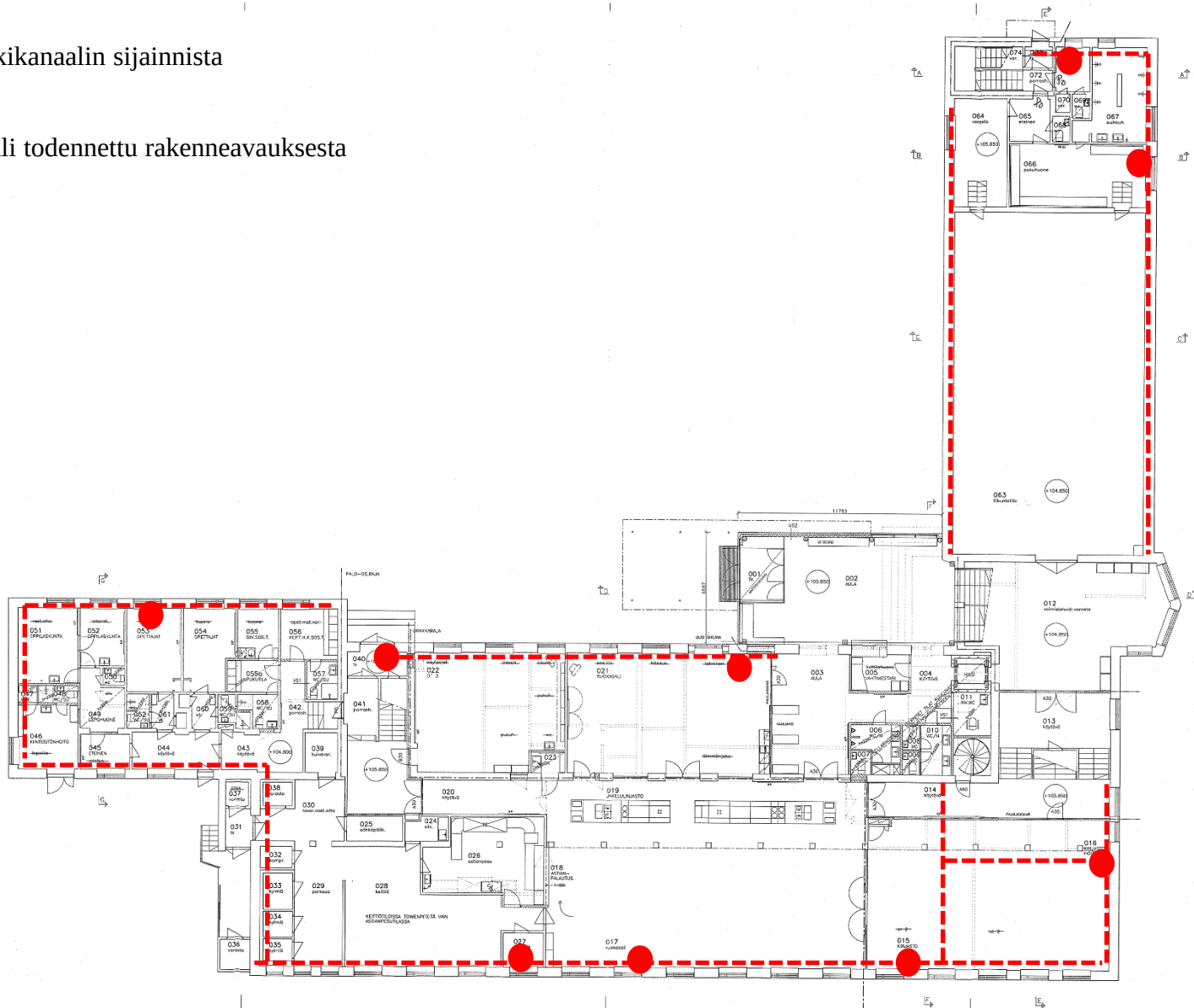
- mikrobikasvustoa, jos näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on suurempi kuin 10 000 kpl/g tai aktinomykeettien (sädesienien) pitoisuus on yli 3000 kpl/g,
- mikrobikasvustoa, jos näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on 5000 – 10 000 kpl/g ja näytteessä havaitaan ns. kosteusvaurioindikaattoreita tai sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua). Aktinomykeettien esiintymistä alle 3000 kpl/g:n pitoisuuksissa arvioidaan niiden indikaattorimerkityksen avulla koko näytteessä (homesienipitoisuus on 5 000 – 10 000 kpl/g, näytteessä on kosteusvaurioindikaattoreita, yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia),
- bakteerikasvustoa, jos näytteen bakteeripitoisuus on suurempi kuin 100 000 kpl/g. Ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei kuitenkaan voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta.

Jos rakennusmateriaalinäytteen sienipitoisuus on alle määritysrajan tai näytteessä havaitaan vain yksittäisiä pesäkkeitä, kyseessä voi olla vaurioitumaton näyte tai kuiva kasvusto. Tällöin materiaaleille tehdään suoramikroskopiointi esimerkiksi ns. teippinäytteestä. Mikäli suoramikroskopiointissa nähdään sienirihmastoa, tämä voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä. Suoramikroskopiointi ei sovellu bakteerikasvustojen havainnointiin.

PUTKIKANAALIT

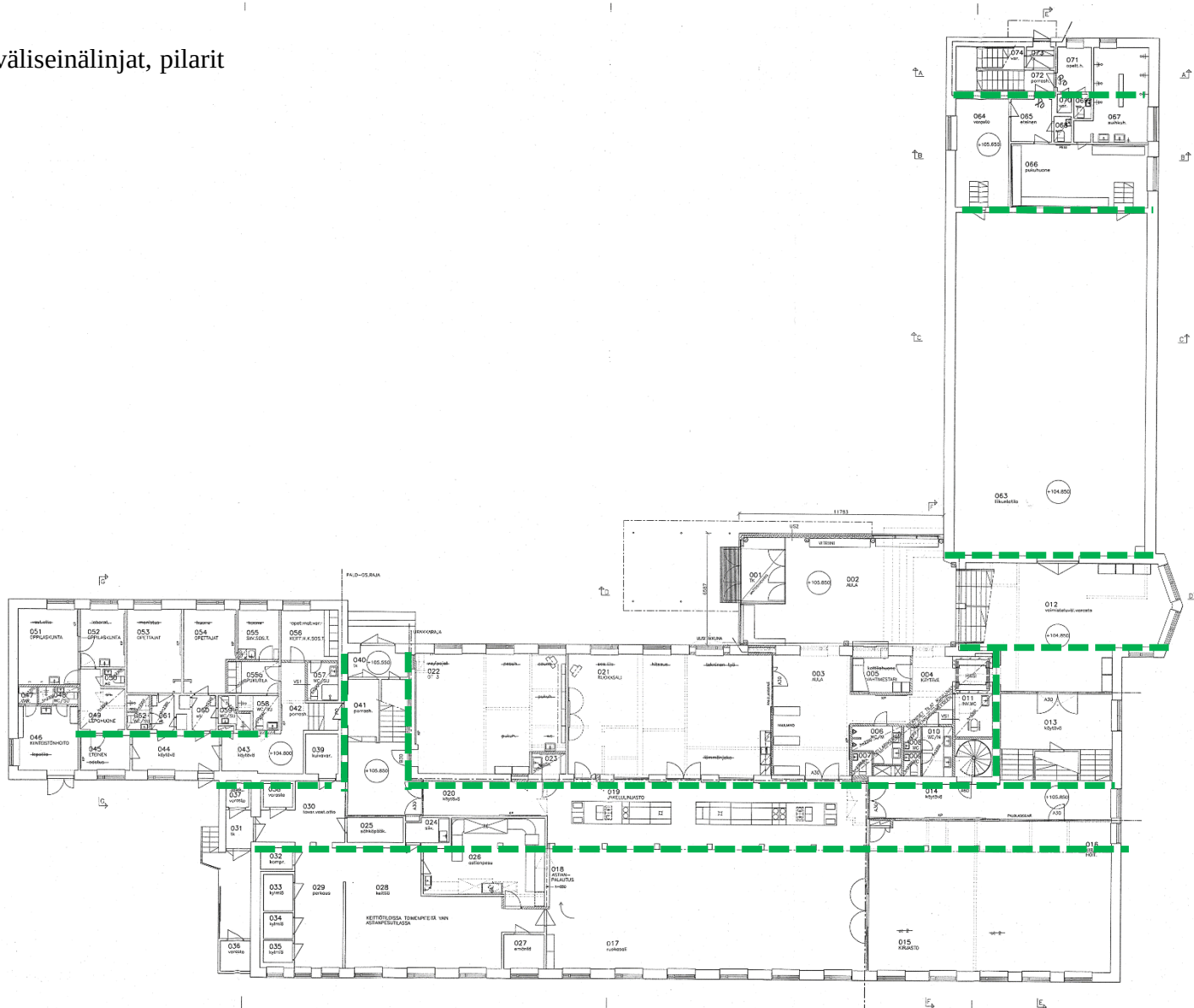
Arvio putkikanaalin sijainnista

Putkikanaali todennettu rakenneavauksesta



KANTAVAT VÄLISEINÄT, PILARIT

--- Kantavat väliseinälinjat, pilarit



ULKOSEINÄT

Ikkunoiden yläpuolella / palkin ulkopinnassa,
lämmöneristeenä toja 50 mm

US3 ja
US1, sokkeli

US3 ja
US1, sokkeli

MR9
Avaus 9, sokkeli

US3 ja
US1, sokkeli

MR8
Avaus 8,
sokkeli

US3 ja
US1, sokkeli

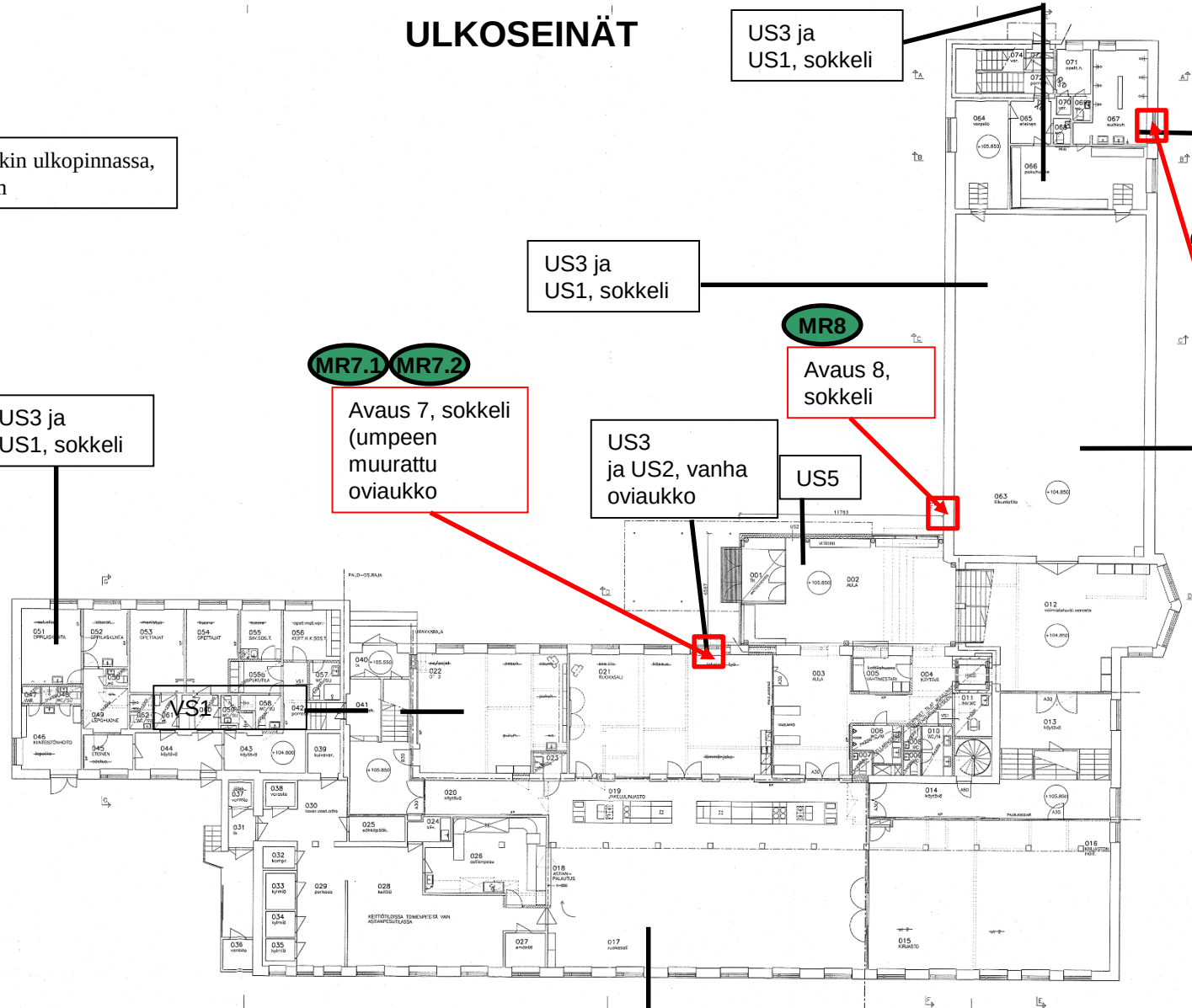
US3 ja
US1, sokkeli

MR7.1 MR7.2
Avaus 7, sokkeli
(umpeen
muurattu
oviaukko)

US3
ja US2, vanha
oviaukko

US5

US3 ja
US1, sokkeli

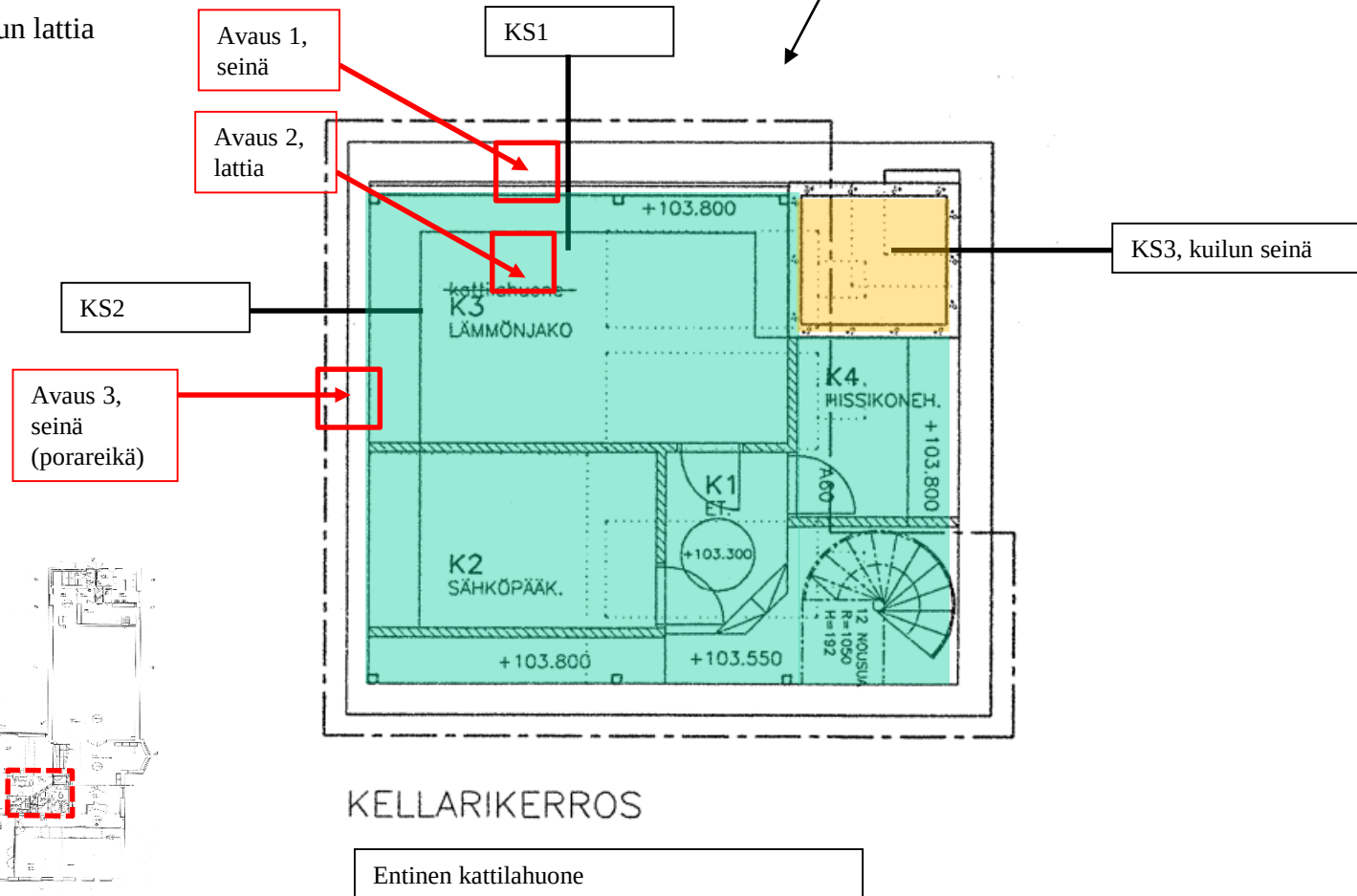


KELLARIKERROS (alapohja, ulkoseinät, välipohja)

AP1, maanvarainen betonilaatta

AP2, hissikuilun lattia

Kellarin ja pohjakerroksen välipohjana liittolaattarakenne



ALAPOHJAT, POHJAKERROS

AP3, rakenteessa lastuvillaeriste

AP4, maanvarainen betonilaatta

AP5, maanvarainen betonilaatta, lattiassa kosteuseristekermi

AP6, aulan lattia

AP7, liikuntasalin lattia

Alkuperäinen sisäkattopinta

MR

RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT

MR6.1

Avaus 6.1, lattia

Avaus 5, lattia,
porareikä

Lattiaan tehty
rakennusavaukset,
v. 2012

Tila 021 osittain ja
tila 003 ovat olleet
ennen
polttoainevarastotilaa

Tarkastusluukku
uudempaan hormiin

mosaiikkibetoniporaat

Avaus 19, lattia

Porareikä
sisäkattoon,
ontelo oli tyhjä

Avaus 18,
ulkoseinä vanha
lämpöpatterin
paikka

Ulkoseinän
rakennekerrokset
ikkunoiden
välissä määritetty
porareikästä

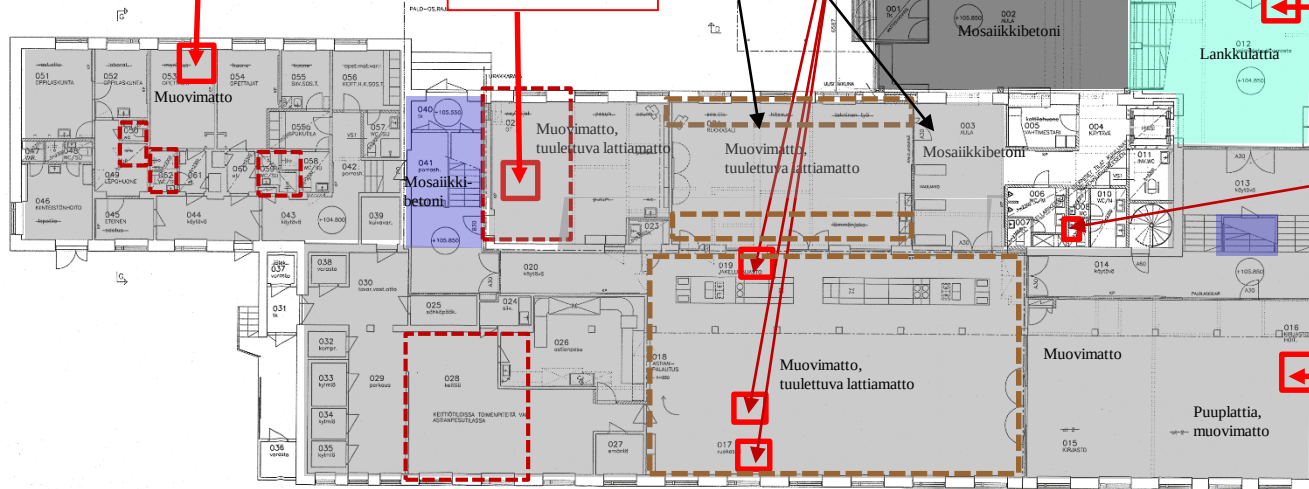
MR18.1

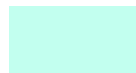
Avaus 4, lattia

MR4.1

Tilan 109 kattoon
tehty rakennusavaus,
v. 2012

Avaus 6.2 lattia





VP1, irtoylälaatta ja alalaattapalkisto



VP2, ylälaattapalkisto



VP3, betonilaatta



lattiassa kosteuseristekermi



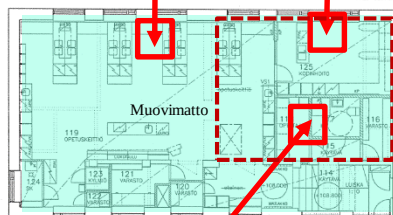
RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT

VÄLIPOHJAT, 1. KERROS

MR12.1 MR12.2 MR12.3 MR14.1 MR14.2 MR14.3

Avaus 12, lattia

Avaus 14, lattia



Avaus 13, lattia

Ulkoseinän rakennekerrokset
määritetty porareistä

Tilat 128/129 ent.
polttoainevaraston
yläpuolella.
Alalaattapalkiston
pinnat
bitumikäsitelty

MR16.1 MR16.2

Avaus 16, lattia

MR15.3 MR15.1 MR15.2

Avaus 15, lattia

Avaus 20, lattia

MR20.1 MR20.2

mosaiikkibetoniporaat

Mosaikkibetoni

Tarkastusluukku
uudempaan hormiin

Katossa paikannettu
vanhat betonirakenteiset
vaakahormit

Ulkoseinän rakennekerrokset
määritetty porareistä

VÄLIPOHJAT, 2. KERROS

VP1, irtoyläläatta ja alalaattapalkisto

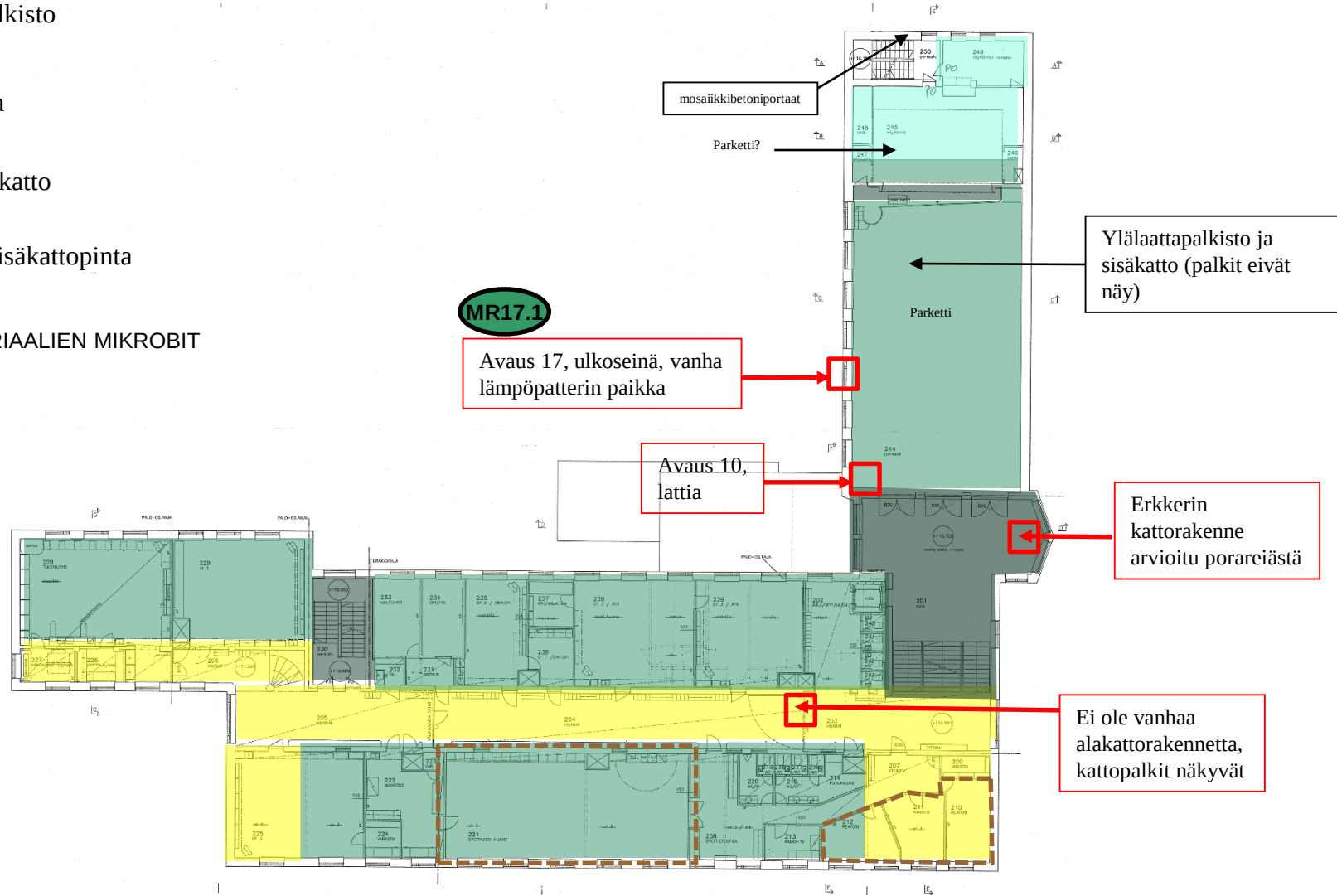
VP2, ylälaattapalkisto

VP3, betonilaatta

VP2 ja kevyt alakatto

Alkuperäinen sisäkattopinta

MR RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT



VÄLIPOHJAT, 3. KERROS

VP1, irtoylälaatta ja alalaattapalkisto

VP2, ylälaattapalkisto

VP3, betonilaatta

VP2 ja kevyt alakatto



RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT

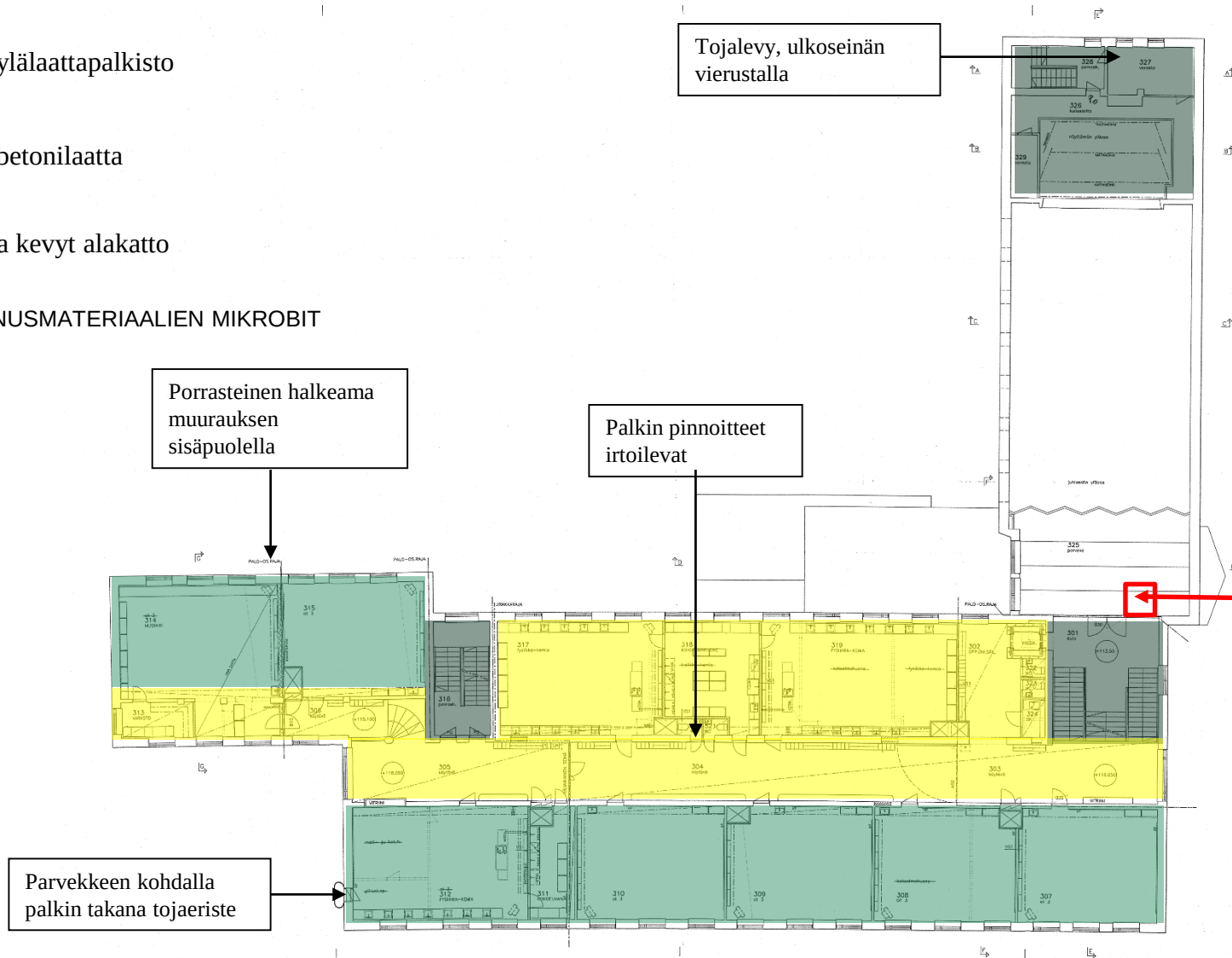


Figure 1

Figure 1

Figure 1



Yläpohjaan tehty
rakennevaus v. 2012

MR11.1 MR11.2

Avaus 11, yläpohja

Avaus 21, lattia^{lg}

MR21.1

Puupilareiden
halkeamat

ASBESTI- JA HAITTA-AINETUTKIMUS



HYK, VIER TOKATU 1, HÄMEENLINNA

22500612-014

8.2.2017

Yhteenveto

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää osoitteessa Viertokatu 1, Hämeenlinna sijaitsevan koulurakennuksen haitta-aineita mahdollista peruskorjausta varten.

Kodinhoitoluokan 125 ja aulatilán 102 lattiassa on bitumihuopa ja bitumisively, joka sisältää asbestia. Huopaa on todennäköisesti kaikkien alkuperäisten märkätilojen kohdalla. Vesikaton bitumikermi sisältää asbestia ja yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä. Yläpohjan tervapaperi sekä välipohjan alalaattapalkiston bitumisively sisältää yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä. PAH-yhdisteitä sisältävää purkujätettä käsiteltävä ongelmajätteenä ja purkutyössä noudatettava ohjetta Ratu 82-0381. Vanhat aaltopahviset putkieristeet lattia- ja seinärakenteiden sisällä sisältävät asbestia. Kellarin maanvastaisen seinän bitumisively sisältää asbestia.

Sisältö

1	KOHDE- JA TILAAJATIEDOT	2
1.1	Toimeksianto	2
2	TUTKIMUKSEN SISÄLTÖ	2
2.1	Tutkimusmenetelmät	2
2.2	Käytössä olleet piirustukset ja aikaisemmat tutkimukset	3
2.3	Tutkimuksesta pois rajatut kohteet	3
3	TULOKSET RAKENNETYYPEITTÄIN	3
3.1	Alapohjarakenne	3
3.2	Ulkoseinärakenne	5
3.3	Välipohjarakenne	8
3.4	Väliseinärakenne	10
3.5	Yläpohjarakenne	10
3.6	Muut materiaalit	12
4	OHJETIETOA JA VIRANOMAISOHJEET	13
5	MYÖHEMMIN MAHDOLLISESTI ESIIN TULEVAT EPÄILYTTÄVÄT MATERIAALIT	13
6	LIITTEET	13

ASBESTI- JA HAITTA-AINETUTKIMUS

1 KOHDE- JA TILAAJATIEDOT

Tutkimuskohde: Hämeenlinnan yhteiskoulu
Viertokatu 1
Hämeenlinna

Tilaaaja: Mika Metsäälho
Linnan tilapalvelut, Hämeenlinna

Tutkimuskohteena on vuonna 1955 valmistunut ja vuosina 1998-1999 peruskorjattu koulurakennus. Rakennus on L-kirjaimen muotoinen. Matalammassa siivessä on liikunta- ja juhlasali aputiloineen, korkeammassa siivessä pääosa opetustiloista. Korkeammassa osassa on neljä kerrosta ja ullakkokerros. Peruskorjauksen yhteydessä rakennuksen A-osan kellarikerrokseen on tehty lämmönjakohuone ja pohjakerrokseen katettu aulatila. Lisäksi tällöin on vaihdettu pintamateriaalit, rakennettu hissi ja lisätty koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä.

1.1 TOIMEKSIANTO

Toimeksiantona oli kartoittaa kohteen asbestipitoiset ja muut haitalliset materiaalit. Asbestipitoisuus tutkitaan ennen vuotta 1995 valmistuneista rakennuksista ja rakennusmateriaaleista.

Haitta-aineilla tarkoitetaan rakennuksen käytön aikana, purkutöiden yhteydessä tai jätemateriaaleina sisäilman laatuun, työntekijöiden terveyteen tai ympäristöön mahdollisesti haitallisesti vaikuttavia aineita. Kartoituksen on tehnyt Reija Salminen. Kartoitus on tehty 29.12.2016 ja 4.1.2017.

2 TUTKIMUKSEN SISÄLTÖ

2.1 TUTKIMUSMENETELMÄT

Rakennuksen rakennusmateriaalien sisältämä asbesti kartoitettiin ohjekortin KH 90-00181 ja RT 08-10521 Asbesti, asbestikartoitus ja siitä aiheutuvat toimenpiteet -ohjeen mukaisesti. Muiden haitta-aineiden kartoitus perustuu rakenneavauksiin, rakennuspiirustuksiin ja materiaalinäytteiden laboratoriotutkimuksiin sekä aistinvaraiseen havainnointiin ja kokemuseräiseen tietoon.

Asbestinäytteet analysoitiin Mikrofokus Oy:n laboratoriossa elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS). PAH ja PCB -yhdisteet analysoitiin Metropolilabissa GC/MS menetelmällä ja lyijy ED-XRF menetelmällä.

2.2 KÄYTÖSSÄ OLLEET PIIRUSTUKSET JA AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET

Hättilän yläaste ja Hämeenlinnan yhteiskoulun lukio, Viertokatu 1, Hämeenlinna, pääpiirustus, Arkkitehtitoimisto Aarne von Boehm Oy, 25.3.1998, 1:100
Hämeenlinnan yhteiskoulu, pohjapiirustus, 4.5.1953, 1:100

2.3 TUTKIMUKSESTA POIS RAJATUT KOHTEET

Liitteeseen 2 (haitta-aineet pohjakuvissa) on merkitty tilat, joihin ei ollut pääsyä tutkimuksen aikana.

3 TULOKSET RAKENNETYYPEITTÄIN

Rakennetyyppikuvauksissa on esitetty rakenteissa käytetyt materiaalit ja niiden sijainti rakenteessa. Näytteenottopaikat ja haitta-aineita sisältävien rakennusmateriaalien arvioitu sijainti on esitetty liitteessä 2.

3.1 ALAPOHJARAKENNE

AP1, RA2, Lämmönjakohuone	Näytteet	Haitta-aine
Betonilaatta 80 mm	-	-
Maatäyttö, hiekka	-	-

AP2, Hissikuilun pohja	Näytteet	Haitta-aine
Tojalevyeriste	-	-
Tiilimuuraus	-	-
Maatäyttö	-	-

AP3, Pohjakerros tilojen 39-62, 003, 013-038 ja 063-074 alue, RA6.1 ja RA6.2 tilat 053 ja 016	Näytteet	Haitta-aine
Muovimatto, liima, tasoite	-	-
Tasausbetoni 50mm	-	-

Lastuvillalevy 50-100 mm (ulkoseinien vierus- toilla putkikanaalit)	-	-
Bitumisively	ASM1, PAH2	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Betonilaatta 50-70 mm	-	-
Maatäyttö	-	-

AP4, Pohjakerros, porrashuone, liikuntasalipääty	Näytteet	Haitta-aine
Mosaiikkibetoni 30 mm	-	-
Tasausbetoni 50 mm	-	-
Betonilaatta 70 mm	-	-
Maatäyttö	-	-

AP5, Alkuperäiset märkätilat, RA5 tila 022	Näytteet	Haitta-aine
Muovimatto, liima, tasoite	-	-
Pintalaatta 50 mm	-	-
Kaksinkertainen bitumisively	ASM10, ASM12, PAH6, PAH8	Sisältää asbestia. Sisältää alle 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Bitumihuopa	ASM10, ASM12, PAH6, PAH8	Sisältää asbestia. Sisältää alle 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Tasausbetoni 50 mm	-	-
Lastuvillalevy 50 mm	-	-
Bitumisively	ASM1, PAH2	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Alempi betonilaatta 70 mm	-	-
Maatäyttö	-	-

AP6, Aulan lattia, tila 002	Näytteet	Haitta-aine
Lattialaatta, laastit	-	-
Betonilaatta	-	-
50+50 mm Styrox		
Maatäyttö	-	-

AP7, Liikuntasali, RA4	Näytteet	Haitta-aine
Lankkulattia 50 mm	-	-
Valkoinen lasivilla tervapaperipussissa, koolaukset	PAH1	Sisältää alle 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
70 mm betonilaatta	-	-
Maatäyttö	-	-

- Alkuperäisten märkätilojen lattiarakenteen bitumihuopa ja/tai bitumisively sisältää asbestia. Näytteet on otettu Kodinhoitoluokan 125 ja aulan 102 lattiarakenteesta. Molemmat ovat olleet vanhojen kuvien perusteella ns. märkätiloja. Samaa bitumihuopaa ja sivelyä on todennäköisesti käytetty kaikkien silloisten märkätilojen lattiarakenteessa.

3.2 ULKOSEINÄRAKENNE

KS1, kellarin ulkoseinät, leikkaus 9-9	Näytteet	Haitta-aine
Maali, tasoite	-	-
Betoni 500 mm	-	-
Muottilaudoitus	-	-
Maatäyttö	-	-

KS1, kellarin ulkoseinät, leikkaus 15-15, RA1 lämmönjakohuone	Näytteet	Haitta-aine
Maali, tasoite	-	-
Tiilimuuraus 80 mm	-	-
Ilmarako	-	-
Bitumisively	ASM16, PAH11	Sisältää asbestia. Sisältää alle 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Sokkelibetoni 300	-	-

mm		
----	--	--

KS3, Nykyisen hissikuilun seinäpinnat, leikkaus 16-16	Näytteet	Haitta-aine
Tiilimuuraus	-	-

US1, Sokkelit yleensä, RA8	Näytteet	Haitta-aine
Maali, tasoitteet	-	-
Tiilimuuraus 80 mm	-	-
tiilimuuraus 350-500 mm	-	-
Tojaeriste 50 mm	-	-
Bitumisively, kermi 15 mm	ASM8, PAH5	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Sokkelibetoni 130 mm	-	-

US2, sokkeli (ent. polttoainevaraston oviaukko) RA7	Näytteet	Haitta-aine
Betoni 320 mm	-	-
Mineraalivilla 50 mm	-	-
Sokkelibetoni 130 mm	-	-

US1, sokkelit (liikuntasaliosa) RA9	Näytteet	Haitta-aine
Tiilimuuraus n. 450-500 mm	-	-
Tojaeriste 25 mm	-	-
Bitumihuopa, bitumisively	ASM8, PAH5	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Sokkelibetoni 130 mm	-	-

US1, liikuntasalin ja juhlasalin entiset patterisyvennykset, RA17 244, RA18 063	Näytteet	Haitta-aine
Maali, tasoite	ASM15, PCB3	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä

		ja alle 1500 mg/kg lyijyä.
Tiilikuori 20 mm	-	-
Ilmarako	-	-
Tiilimuuraus 130 mm	-	-
Valkoinen lasivilla tervapaperipussissa 50 mm	PAH1	Sisältää alle 150 mg/kg PAH- yhdisteitä.
Tiilimuuraus n. 400 mm	-	-
Tojaeriste 25 mm	-	-
Bitumisively, kermi 15 mm	ASM8, PAH5	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Sokkelibetoni 130 mm	-	-

US3, ulkoseinät yleensä	Näytteet	Haitta-aine
Maali, tasoite	ASM15, PCB3	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.
80 mm tiilimuuraus	-	-
Tiilimuuraus 450-600 mm sokkelin päältä	-	-

US4, aula	Näytteet	Haitta-aine
betoni 100 mm	-	-
styrox 100 mm	-	-
betoni 100 mm	-	-

US5, aula	Näytteet	Haitta-aine
Maali, tasoite	-	-
Kipsilevy		
Höyrynsulku		
Mineraalivilla, puurunko	-	-
Tiilimuuraus, ulkorappaus	-	-

- Kellarin maanvastaisen seinän bitumisively sisältää asbestia.

3.3 VÄLIPOHJARAKENNE

VP1, Irtoylälaatta ja alalaattapalkisto, yleensä, RA12 tila 119	Näytteet	Haitta-aine
Muovimatto, liima, tasoite	-	-
Pintavalu 30 mm		
Teräsbetonilaatta 40 mm	-	-
Muottilaudoitus n. 20 mm	-	-
Purueriste, rakentamisen aikainen kiviaines- ja paperijäte 300 mm	-	-
Betonilaatta ja verkko 60 mm, alalaattapalkit 1500 mm välein	-	-

VP1, Irtoylälaatta ja alalaattapalkisto, tilat 128-129 RA15	Näytteet	Haitta-aine
Muovimatto, liima, tasoite	-	-
Irtoylälaatta 70 mm	-	-
Muottilaudoitus n. 20 mm	-	-
Purueriste, rakentamisen aikainen kiviaines- ja paperijäte 300-350 mm	-	-
Betonilaatta ja verkko 60 mm, alalaattapalkit 1500 mm välein, palkeissa bitumisively	ASM11, PAH7	Ei havaittu asbestia. Sisältää yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.

VP1, Alkuperäiset märkätilat, RA16	Näytteet	Haitta-aine
------------------------------------	----------	-------------

tila 102		
Muovimatto, liima, tasoite	ASM13	Ei havaittu asbestia.
Pintavalu 40 mm	-	-
Bitumihuopa, bitumisively 40 mm	ASM12, PAH8	Sisältää asbestia. Sisältää alle 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
irtoyläläaatta 50-60 mm	-	-
Muottilaudoitus n.20 mm	-	-
Ontelotila, purueriste 310 mm	PAH10 (koksikik-kare eristeen joukossa)	Sisältää alle 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Alalaatta, alalaattapalkistot 40-60 mm	-	-

VP2, Ylälaattapalkisto, RA10 juhlasali 244	Näytteet	Haitta-aine
Muovimatto, liima, tasoite	-	-
tai Parketti ja bitumiliima (juhlasali 244)	ASM14, PAH9	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Pintavalu 30 mm	-	-
Puubetoni 40 mm	-	-
Betonilaatta 60 mm, ylälaattapalkit 470 mm 1500 mm välein	-	-

- Kodinhoitoluokan 125 ja aulan 102 lattiarakenteen bitumihuopa ja/tai bitumisively sisältää asbestia. Kodinhoitoluokan 125 kohdalla on vanhojen piirustusten mukaan sijainnut ennen opetuskeittiö ja aulan 102 kohdalla wc-tilat. Molemmat ovat olleet vanhojen kuvien perusteella ns. märkätiloja. Samaa bitumihuopaa ja sivelyä on todennäköisesti käytetty kaikkien silloisten märkätilojen lattiarakenteessa.
- Välipohjan (tilat 128 ja 129) alalaattapalkiston bitumisively sisältää yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä. Purkujätettä käsiteltävä ongelmajätteenä ja purkutyössä noudatettava ohjetta Ratu 82-0381.

3.4 VÄLISEINÄRAKENNE

Väliseinät	Näytteet	Haitta-aine
Tiili 420-600 mm	-	-

3.5 YLÄPOHJARAKENNE

YP1, Yläpohja rakennusosa A yleensä	Näytteet	Haitta-aine
Tiilikate	-	-
Bitumikermi, aluskatemuovi	ASM6, PAH3	Sisältää asbestia. Sisältää yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Aluslaudoitus	-	-
Ullakkotila ja kattotuolit (jokaisen palkin kohdalla 3 kpl tiiltä alemman betonilaatan päällä)	-	-
Palopermantobetoni 50 mm	-	-
Tojaeriste 200 mm	-	-
Betonilaatta 60 mm	-	-

YP2, Juhlasalin yläpohja, RA11	Näytteet	Haitta-aine
Tiilikate	-	-
Bitumikermi, aluskatemuovi	ASM6, PAH3	Sisältää asbestia. Sisältää yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Aluslaudoitus	-	-
Ullakkotila ja kattotuolit (jokaisen palkin kohdalla 3 kpl tiiltä alemman betonilaatan päällä)	-	-
Puhallusvilla 50 mm	-	-
Hiekka 50 mm	-	-
Tervapaperi	PAH4	Sisältää yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Puru, hiekka, puru 500 mm	-	-
Betonilaatta 60 mm	-	-

Ontelotila 100 mm	-	-
Tiili 70 mm	-	-
Betonilaatta 60 mm	-	-
Maali, tasoite	-	-

YP3, Erkkerin katto RA21	Näytteet	Haitta-aine
Tiilikate	-	-
Bitumikermi, aluskatemuovi	ASM6, PAH3	Sisältää asbestia. Sisältää yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Aluslaudoitus	-	-
Ullakkotila ja kattotuolit (jokaisen palkin kohdalla 3 kpl tiiltä alemman betonilaatan päällä)	-	-
Koksikuonaa, puuta 1100 mm	PAH12	Sisältää alle 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Betonilaatta 50-60 mm	-	-
Maali, tasoite	-	-

YP4, Portaikot	Näytteet	Haitta-aine
Tiilikate	-	-
Bitumikermi, aluskatemuovi	ASM6, PAH3	Sisältää asbestia. Sisältää yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Aluslaudoitus	-	-
Ullakkotila ja kattotuolit (jokaisen palkin kohdalla 3 kpl tiiltä alemman betonilaatan päällä)	-	-
Tojaeriste 200 mm	-	-
Betonilaatta 60 mm	-	-

YP5, Tila 409	Näytteet	Haitta-aine
Tiilikate	-	-
Bitumikermi, aluskatemuovi	ASM6, PAH3	Sisältää asbestia. Sisältää yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
Aluslaudoitus	-	-

Ullakkotila ja kattotuolit (jokaisen palkin kohdalla 3 kpl tiiltä alemman betonilaatan päällä)	-	-
Mineraalivilla 200 mm	-	-
Höyrynsulkumuovi	-	-
Kipsilevy	-	-

- Vesikaton bitumikermi sisältää asbestia ja yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.
- Yläpohjan tervapaperi sisältää yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä. Purkujätettä käsiteltävä ongelmajätteenä ja purkutyössä noudatettava ohjetta Ratu 82-0381.

3.6 MUUT MATERIAALIT

Muut tutkitut materiaalit	Näytteet	Haitta-aine
Vanhat putkieristeet	ASM	Sisältää asbestia.
Valkoisen seinälaatan sauma-, kiinnike ja/tai tasoitelaasti	ASM2	Ei havaittu asbestia.
Oranssin lattiaalaan sauma-, kiinnike ja/tai tasoitelaasti	ASM3	Ei havaittu asbestia.
Valkoisen seinälaatan sauma-, kiinnike ja/tai tasoitelaasti	ASM4	Ei havaittu asbestia.
Seinän lujalevy, tila 407	ASM5	Ei havaittu asbestia.
Ulkoseinän maali ja rappaus	ASM9, PCB2	Ei havaittu asbestia. Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.
Lattiamaaali	PCB1	Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.

- Vanhat putkieristeet sisältävät asbestia. Alapohjan putkikanaaleissa on vanhoja aaltopahvisia putkieristeitä, jotka sisältävät asbestia. Vanhoja putkieristeitä havaittiin myös lattiarakenteen sisällä kodinhoitoluokan 125 kohdalla. Tarkkaa sijaintia ja määrää ei ole voitu arvioida.
- Vanhat B- ja C-luokan palo-ovet saattavat sisältää asbestia.

- Vanhojen valurautaisten viemäriputkien liitosten tiivisteet sisältävät lyijyä.

4 OHJETIETOA JA VIRANOMAISOHJEET

Asbestia sisältävien materiaalien purkutoimenpiteissä, purkujätteen käsittelyssä ja loppusijoituksessa noudatetaan ohjetta Ratu 82-0347.

PAH -yhdisteitä sisältävien materiaalien purkutoimenpiteissä, purkujätteen käsittelyssä ja loppusijoituksessa noudatetaan ohjetta Ratu 82-0381.

PCB -yhdisteitä ja lyijyä sisältävien materiaalien purkutoimenpiteissä, purkujätteen käsittelyssä ja loppusijoituksessa noudatetaan ohjetta Ratu 82-0382.

5 MYÖHEMMIN MAHDOLLISESTI ESIIN TULEVAT EPÄILYTTÄVÄT MATERIAALIT

Mikäli mahdollisten korjaus/purkutöiden yhteydessä tulee esiin haitta-aineeksi epäiltäviä materiaaleja, joita ei ole kartoituksen yhteydessä tutkittu, on materiaaleista otettava näyte. Nämä näytteet on tutkittava laboratorioissa, jotka käyttävät haitta-aineiden tutkimiseen hyväksytyjä analyysimenetelmiä. Jos näytettä ei oteta, tulee materiaalia käsitellä asbestia sisältävän purkuohjeen mukaisesti.

Helsingissä, 8. helmikuuta 2017

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Reija Salminen
FM, haitta-aineasiantuntija



Ilkka Jerkku
DI, Tulosityksikön johtaja

6 LIITTEET

Liite 1	Massa- ja näyteluettelo
Liitteet 2.1-2.6	Haitta-aineet pohjakuivissa
Liite 3	Kuvakooste
Liitteet 4.1-4.6	Laboratoriotulokset

Rakennusmateriaalien asbesti

Materiaalinäytteitä otettiin rakennuksen rakennusmateriaaleista. Näytteistä tutkittiin asbesti elektronimikroskoopin ja röntgenmikroanalysaattorin avulla Mikrofokus Oy:n laboratoriossa Helsingissä. Materiaalinäytteiden todettiin sisältävän seuraavaa:

Näyte-numero	Pvm	Krs.	Tila	Näytteen kuvaus	Ø [mm]	Määrä	Kunto	Laatu	Pölyävyys	Toimenpide-ehdotus	Näytteen asbesti-sisältö
ASM1	29.12.2016	0	015/016	Putkikanaalin bitumisively	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM2	29.12.2016	0	028/029	Valkoisen seinälaatan sauma-, kiinnike ja/tai tasotelaasti	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM3	29.12.2016	1	140	Oranssin lattia- laatan sauma-, kiinnike ja/tai tasotelaasti	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM4	29.12.2016	1	140	Vaaleansinisen seinälaatan sauma-, kiinnike ja/tai tasotelaasti	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM5	29.12.2016	4	407	Seinän lujalevy	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM6	29.12.2016	4	Ullakko	Vesikaton bitumikermi	-	1800 m ² (arvio)	A	V	**	1/6	Sisältää asbestia
ASM7	29.12.2016	4	Ullakko	Yläpohjan tervapaperi	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM8	29.12.2016	0	-	Ulkoseinän bitumisively	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM9	29.12.2016	0	-	Ulkoseinän rappaus ja maali	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM10	4.1.2017	1	125 (RA14)	Lattian bitumi- huopa ja bitu- misively	-	280 m ² (kaikki yhteensä)	A	V	**	1/6	Sisältää asbestia
ASM11	4.1.2017	1	129 (RA15)	Alalaattapalkis- ton bitumisively	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM12	4.1.2017	1	102 (RA16)	Lattian bitumi- huopa ja bitu- misively	-	280 m ² (kaikki yhteensä)	A	V	**	1/6	Sisältää asbestia
ASM13	4.1.2017	1	102 (RA16)	Lattiatasoite / tasoitteet	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM14	4.1.2017	2	244 (RA10)	Pikiliima parke- tin alta	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM15	4.1.2017	2	224 (RA17)	Seinämaali ja tasoi- te	-	-	-	-	-	-	Ei sisällä asbestia
ASM16	12.1.2017	-1	K3 (lämmönja- kohuone)	Seinän bitumi- sively	-	150 m ² (arvio)	A	V	**	1/6	Sisältää asbestia
ASM	26.8.2016		Rakentei- den sisällä	Putkieriste		Määrää ei ole voitu	C	V	***	2/6	Sisältää asbestia

Näyte- numero	Pvm	Krs.	Tila	Näytteen kuvaus	Ø [mm]	Määrä	Kunto	Laatu	Pölyä- vyys	Toimen- pide- ehdotus	Näytteen asbesti- sisältö
			kuiiluissa			arvioida					näytettä ei otettu

Taulukon lyhenteiden selitykset:

Kunto

A = Hyvä

Asbestikuidut ovat hyvin sitoutuneet materiaaliin. Eivät pääse hengitysilmaan normaalissa käytössä.

B = Välttävä

Asbestikuituja saattaa päästä hengitysilmaan kohteen huollon tai käytön aikana.

C = Heikko

Asbestimateriaali paikoin rikkoutunut ja huonokuntoinen. Tilassa liikuttaessa asbestipölyn altistumisvaara.

D = Erittäin heikko

Asbestimateriaali on erittäin huonokuntoinen ja tilassa on runsaasti pölyä ja tilassa liikuttaessa ja työskenneltäessä suositellaan noudatettavaksi VNP:n 886/87 10 ja TSH:n päätöksen 231/90 12 edellyttämiä suojaustoimenpiteitä.

Laatu

V = Vaalea asbesti (antofylliitti, amosiitti, krysotiili)

S = Sininen asbesti (krokidoliitti)

Pölyävyys:

* = Asbesti altistumisvaara materiaalia purettaessa

** = Suuri asbestialtistumisvaara materiaalia purettaessa

*** = Suuri asbestialtistumisvaara, jos materiaaliin kohdistuu mekaaninen rasitus

**** = Krokidoliittiasbesti, asbestialtistumisvaara aina

Toimenpide-ehdotus

1 = Ei edellytä toimenpiteitä normaalikäytössä

2 = Asbestipölysiivous

Siivous ilman suojaustoimenpiteitä kielletty. Siivous suositellaan tehtäväksi osastointimenetelmällä.

3 = Korjaus

Asbestipitoisen materiaalin korjaus pölyttömäksi ja tilan asbestipölysiivous.

4 = Sisään rakentaminen koteloimalla

Asbestipitoisen materiaalin suojaaminen ja peittäminen rakennusmateriaalilla.

5 = Pinnoitus

Asbestia sisältävän rakennusmateriaalin eristäminen pinnoittamalla se elastisella maalilla tai massalla.

6 = Purku osastointimenetelmällä

Työkohte eristetään pölytiiviiksi muista tiloista ja varustetaan asbestipölyn suodattavalla ilmankierrätyslaitteistolla.

7 = Kohdepoisto

Asbestipölyn leviäminen estetään kohdeimulaitteistolla. Soveltuu pieniin yksittäisiin tiloihin sekä asbestipitoisten lattiavinyylilaattojen purkuun.

8 = Pussipurkumenetelmä

Asbestipitoisen materiaalin käsittely tapahtuu pölytiivin pussin sisällä. Soveltuu yksittäisiin putkistokorjauksiin.

9 = Levymateriaalin poisto kokonaisena ulkotilassa

Levyt poistetaan ehjinä ja kuljetaan kaatopaikalle pölytiivisti pakattuina. Työssä käytetään vähintään P 2-luokan suodattimella varustettua puolinaamaria.

10 = Asbestipitoisen maalin poisto liuotinaineella

11 = Asbestipitoisen maalin poisto hiekkapuhaltamalla

Rakennusmateriaalien sisältämät PAH -yhdisteet

Rakennusmateriaalien PAH -yhdisteiden (polysykliset aromaattiset hiilivedyt) koostumuk-
sen selvittämiseksi materiaaleista otettiin näytteitä, jotka tutkittiin MetropoliLab Oy:n labora-
toriossa Helsingissä. Pitoisuudet on esitetty yksikössä milligrammaa ainetta kilogrammassa
näytettä, mg/kg.

Näytteen- ottopiste	Pvm	Krs	Tila	Materiaalinäytteen kuvaus	PAH -yhdisteiden kokonaispitoisuus, mg/kg	16 PAH -yhdisteen kokonaispitoisuus, mg/kg*	Muuta
------------------------	-----	-----	------	------------------------------	---	---	-------

Näytteen- ottopiste	Pvm	Krs	Tila	Materiaalinäytteen kuvaus	PAH -yhdisteiden kokonaispitoisuus, mg/kg	16 PAH -yhdisteen kokonaispitoisuus, mg/kg*	Muuta
PAH1	29.12.2016	0	012	Lattian tervapaperi	58	46	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvon
PAH2	29.12.2016	0	015/016	Putkikanaalin bitumisively	9	7	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvon
PAH3	29.12.2016	4	Ullakko	Vesikaton bitumikermi	11 000	9 600	Ylittää PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvon
PAH4	29.12.2016	4	Ullakko	Yläpohjan tervapaperi	340	290	Ylittää PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvon
PAH5	29.12.2016	0	-	Ulkoseinän bitumisively	24	21	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvon
PAH6	4.1.2017	1	125 (RA14)	Lattian bitumihuopa ja bitumisively	22	16	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvon
PAH7	4.1.2017	1	129 (RA15)	Alalaattapalkiston pikisively	1 800	1 600	Ylittää PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvon
PAH8	4.1.2017	1	102 (RA16)	Lattian bitumihuopa ja bitumisively	57	39	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvon
PAH9	4.1.2017	2	244 (RA10)	Bitumiliima parketin alta	5	4	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvon
PAH10	4.1.2017	1	102 (RA16)	Koksikuonaa	< 1,0	< 1,0	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvon
PAH11	12.1.2017	-1	K3 (lämmönja- khuone)	Seinän bitumisively	38	26	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvon
PAH12	12.1.2017	4		Koksikuonaa	7	6	Alittaa PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvon

*materiaalin kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvoon verrattava pitoisuus

Edellä mainittujen näytteiden tärkeimmät yksittäiset yhdisteet olivat:

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, mg/kg			
	PAH1	PAH2	PAH3	PAH4
Naftaleeni	0,29	< 0,1	1,0	1,2
2-Metyylinaftaleeni	< 0,1	< 0,1	0,45	< 0,1
1-Metyylinaftaleeni	< 0,1	< 0,1	0,40	< 0,1
Bifenyyl	< 0,1	< 0,1	0,34	0,17
2,6-Dimetyylinaftaleeni	< 0,1	< 0,1	0,56	< 0,1
Asenaftyleeni	< 0,1	0,16	75	6,3

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, mg/kg			
	PAH1	PAH2	PAH3	PAH4
Asenaftteeni	0,80	< 0,1	6,7	< 0,1
2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	< 0,1	< 0,1	0,68	< 0,1
Fluoreeni	< 0,1	< 0,1	5,7	< 0,1
Fenantreeni	1,6	0,93	840	7,3
Antraseeni	1,1	0,34	180	5,1
1-Metyylifenantreeni	0,52	0,62	76	2,0
Fluoranteeni	4,3	1,0	1 600	19
Pyreeni	3,5	0,90	1 200	11
Bentso(a)antraseeni	2,1	0,29	1 300	3,9
Kryseeni	2,1	0,38	800	9,5
Bentso(b+k)fluoranteeni	5,3	0,55	440	56
Bentso(e)pyreeni	7,9	0,71	1 000	34
Bentso(a)pyreeni	4,4	0,82	1 200	30
Peryleeni	3,4	0,46	< 0,1	9,2
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,1	< 0,1	980	49
Dibentso(a,h)antraseeni	9,5	0,44	520	7,8
Bentso(ghi)peryleeni	11	1,3	430	85

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, mg/kg			
	PAH5	PAH6	PAH7	PAH8
Naftaleeni	< 0,1	0,54	1,6	5,5
2-Metyylinaftaleeni	< 0,1	0,28	1,4	4,6
1-Metyylinaftaleeni	< 0,1	0,16	0,95	2,9
Bifenyylä	< 0,1	< 0,1	1,1	0,76
2,6-Dimetyylinaftaleeni	< 0,1	< 0,1	2,0	1,6
Asenaftyleeni	< 0,1	0,69	23	0,74
Asenaftteeni	< 0,1	< 0,1	0,47	0,32
2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	< 0,1	0,17	3,5	1,2
Fluoreeni	< 0,1	< 0,1	11	0,15
Fenantreeni	1,6	2,2	230	7,4
Antraseeni	0,90	0,29	13	0,89
1-Metyylifenantreeni	1,6	1,3	21	2,1
Fluoranteeni	3,0	1,9	240	3,9
Pyreeni	2,3	1,9	210	3,6
Bentso(a)antraseeni	2,8	1,1	190	3,1
Kryseeni	2,3	2,6	120	4,8
Bentso(b+k)fluoranteeni	1,3	1,6	220	3,4
Bentso(e)pyreeni	1,6	2,9	95	5,3
Bentso(a)pyreeni	3,9	0,70	130	1,9
Peryleeni	< 0,1	0,50	28	< 0,1
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,1	0,62	85	0,82
Dibentso(a,h)antraseeni	0,96	0,53	31	1,1
Bentso(ghi)peryleeni	2,2	1,8	100	1,4

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, mg/kg			
	PAH9	PAH10	PAH11	PAH12
Naftaleeni	0,20	< 0,1	0,15	5,2
2-Metyylinaftaleeni	< 0,1	< 0,1	0,14	0,71
1-Metyylinaftaleeni	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,41
Bifenyylä	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, mg/kg			
	PAH9	PAH10	PAH11	PAH12
2,6-Dimetyylinaftaleeni	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Asenaftyleeni	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Asenaftteeni	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoreeni	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fenantreeni	0,92	< 0,1	0,77	0,38
Antraseeni	0,12	< 0,1	< 0,1	< 0,1
1-Metyylifenantreeni	0,38	< 0,1	1,2	< 0,1
Fluoranteeni	0,25	< 0,1	1,0	0,13
Pyreeni	0,38	< 0,1	1,4	< 0,1
Bentso(a)antraseeni	0,30	< 0,1	1,4	< 0,1
Kryseeni	0,53	< 0,1	6,5	< 0,1
Bentso(b+k)fluoranteeni	0,33	< 0,1	2,8	< 0,1
Bentso(e)pyreeni	0,68	< 0,1	11	< 0,1
Bentso(a)pyreeni	0,20	< 0,1	1,6	< 0,1
Peryleeni	0,26	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,1	< 0,1	2,5	< 0,1
Dibentso(a,h)antraseeni	< 0,1	< 0,1	2,5	< 0,1
Bentso(ghi)peryleeni	0,42	< 0,1	5,0	< 0,1

PAH -yhdisteitä sisältävän jättemateriaalin kaatopaikkakelpoisuuden (tavanomaisen jätteen kaatopaikka) raja-arvona pidetään 150 mg/kg pienjäte-erien (1-2 autokuormaa) osalta (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006).

Rakennusmateriaalien PCB -yhdisteet ja lyijy

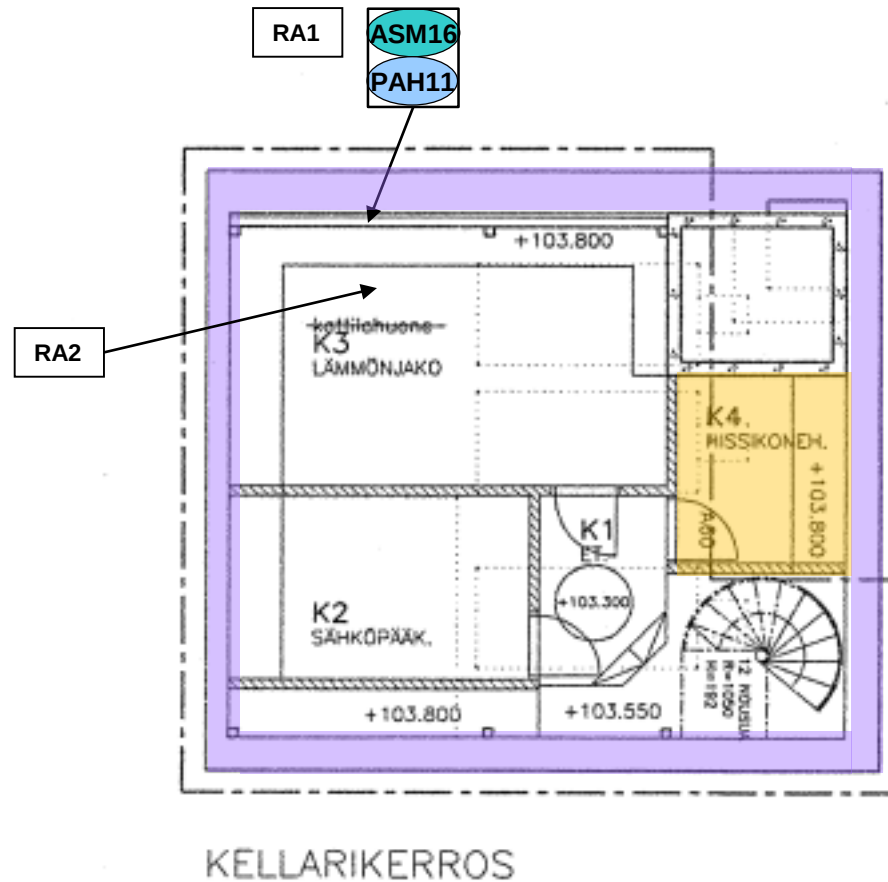
Materiaalinäytteitä otettiin rakennuksen porraskaide- ja lattiamateriaaleista jotka tutkittiin Metropolilab -laboratoriossa Helsingissä. Materiaalinäytteiden todettiin sisältävän seuraavaa:

Näytteen- ottopiste	Pvm	Krs	Tila	Materiaalinäytteen kuvaus	PCB -yhdisteet yhteensä, mg/kg	Lyijy, mg/kg	Muuta
PCB1	29.12.2016	0, 3	064, 328	Lattiamaaali	< 5	< 500	Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.
PCB2	29.12.2016	0	-	Ulkoseinän maali	< 5	< 500	Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.
PCB3	4.1.2017	2	224 (RA17)	Seinämaaali	< 5	< 500	Sisältää alle 50 mg/kg PCB-yhdisteitä ja alle 1500 mg/kg lyijyä.

- ASM Asbestinäyte
PAH PAH -yhdisteiden näyte
PCB PCB ja lyijynäyte

Tiloihin ei päästy

Asbestia sisältävä seinän bitumisively.
Sijainti ja määrä arvioita.

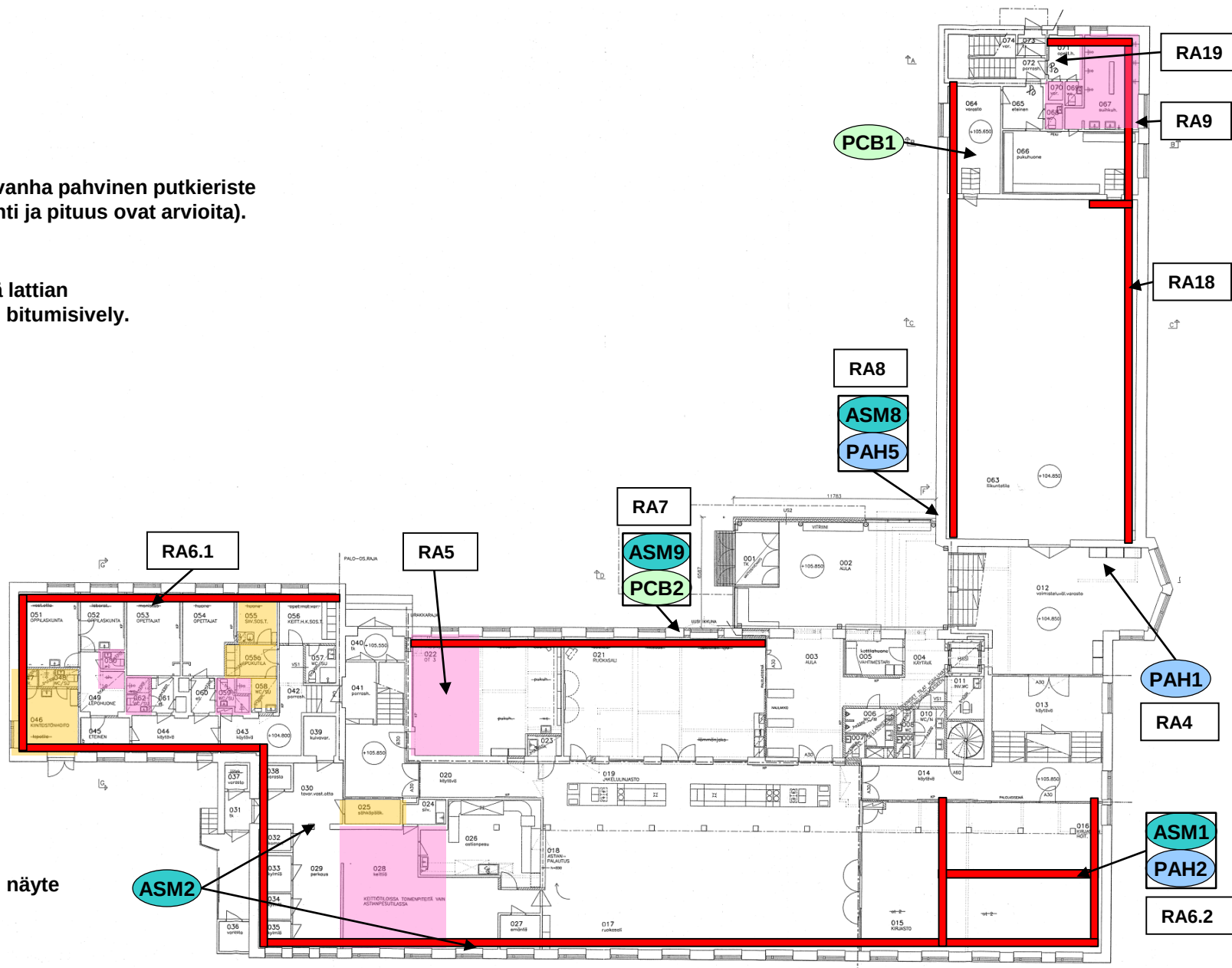


Asbestia sisältävä vanha pahvinen putkieriste putkikuilussa (sijainti ja pituus ovat arvioita).

Asbestia sisältävä lattian bitumihuopa ja/tai bitumisively.

Tiloihin ei päästy

ASM Asbestinäyte
PAH PAH -yhdisteiden näyte
PCB PCB ja lyijynäyte





Page 10



PAH

PCB





Tiloihin ei päästy

ASM

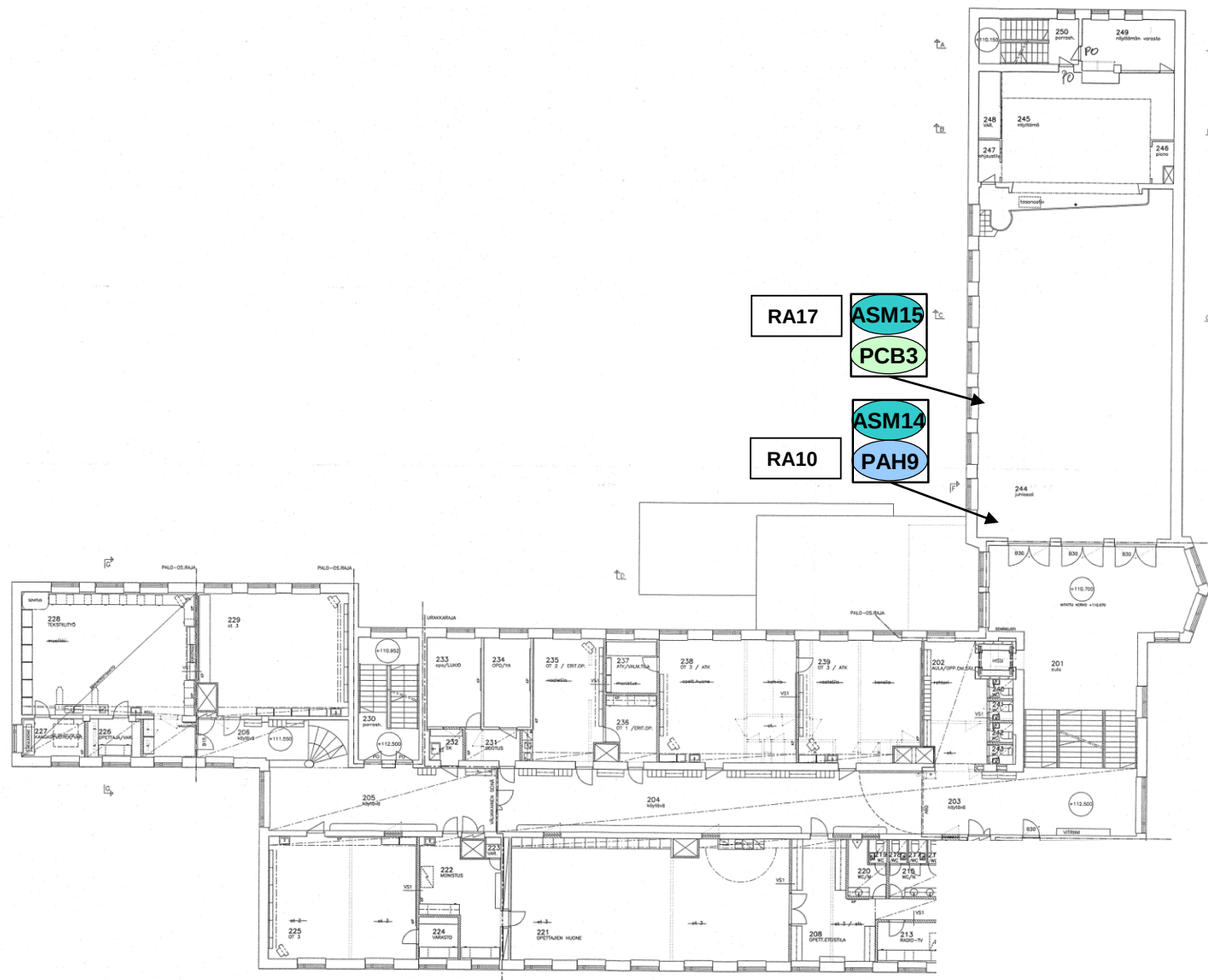
Asbestinäyte

PAH

PAH -yhdisteiden näyte

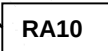
PCB

PCB ja lyijynäyte





PAH





Asbestia ja yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä sisältävä vesikaton bitumikermi sekä yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä sisältävä yläpohjan tervapaperi.



Tiloihin ei päästy



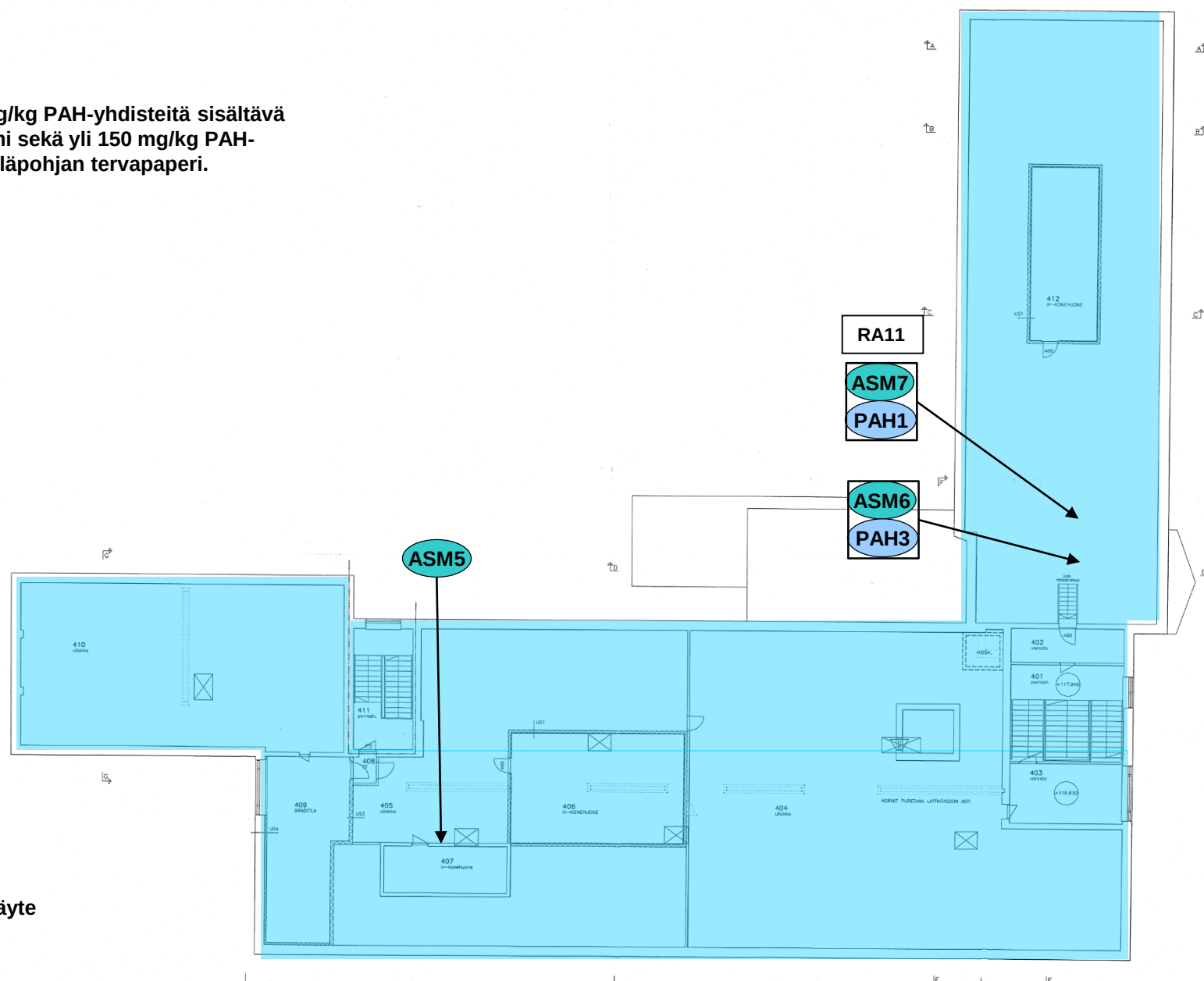
Asbestinäyte



PAH -yhdisteiden näyte



PCB ja lyijynäyte



Kuva 1



Kuva 1. Lattian kuilurakenteiden sisällä on vanhoja pahvisia putkieristeitä, jotka sisältävät asbestia.

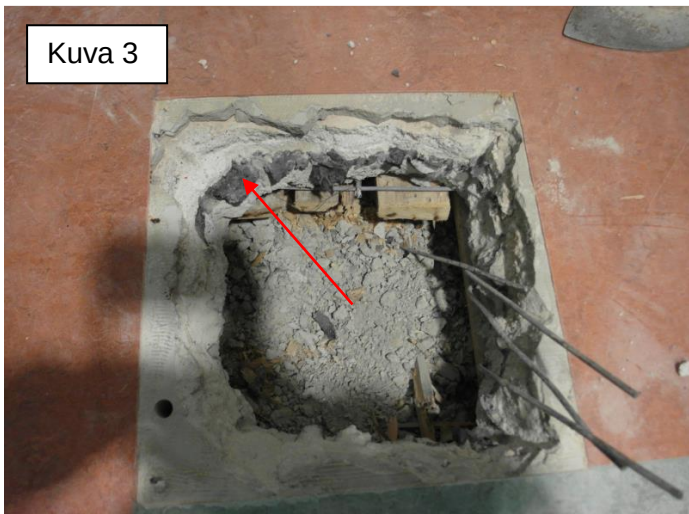
Kuva 2



Kuva 2. Vesikaton bitumikermi sisältää asbestia ja yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä.

Kuvat 3 ja 4. Kodinhoitoluokan 125 kohdalla on vanhojen piirustusten mukaan sijainnut ennen opetuskeittiö ja aulan 102 kohdalla wc-tilat. Molemmat ovat olleet vanhojen kuvien perusteella ns. märkätiloja. Tilojen rakenneavauksissa lattiarakenteesta löytyi bitumihuopaa ja bitumisivelyä, joka sisältää asbestia. Samaa huopaa on todennäköisesti käytetty kaikkien silloisten märkätilojen lattiarakenteessa. Kodinhoitoluokan kohdalla lattiarakenteen sisällä on myös vanhoja pahvisia putkieristeitä, jotka sisältävät asbestia.

Kuva 3



Kuva 4



Kuva 5



Kuva 5. Vanhat B- ja C-luokan palo-ovet saattavat sisältää asbestia.

Kuva 6



Kuva 6. Kellarin lämmönjakohuoneen maanvastaisen seinän bitumisively sisältää asbestia.

Kuva 7



Kuva 7. Yläpohjarakenteen tervapaperi sisältää yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä. Purkujätettä käsiteltävä ongelmajätteenä ja purkutyössä noudatettava ohjetta Ratu 82-0381.

Kuvat 8 ja 9. Yli 150 mg/kg PAH-yhdisteitä sisältävä välipohjan alalaattapalkiston bitumisively tiloissa 128 ja 129 (kuva 8). Tarkkaa sijaintia ja määrää ei ole voitu arvioida. Alapohjan putkikanaalien pikisively sisältää alle 150 mg/kg PAH-yhdisteitä. Näyte otettu tilasta 015/016 (kuva 9).

Kuva 8



Kuva 9



Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Reija Salminen
Ilmalanportti 2
00240 Helsinki

NÄYTTEENNE 30.12.2016

22500612-014

ASBESTINÄYTETUTKIMUS

ASM1: Lattian pikisively (015/016)

ASM2: Valkoisen seinälaatan laastit (028/029)

ASM3: Oranssin lattialaatan laastit (140)

ASM4: Vaaleansinisen seinälaatan laastit (140)

ASM5: Seinän lujalevy (407)

NÄYTTEET ASM1-ASM5 EIVÄT SISÄLLÄ ASBESTIA

ASM6: Vesikaton kermi

SISÄLTÄÄ ASBESTIA (antofylliittiasbestia)

ASM7: Yläpohjan tervapaperi

ASM8: US pikisevely

ASM9: US maali ja rappaus

NÄYTTEET ASM7-ASM9 EIVÄT SISÄLLÄ ASBESTIA

Näytteet analysoitu elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS). Tilaajan toimittamat näytteet.

materiaalitutkimuslaboratorio
MIKROFOKUS OY



Erik.tutkija Otso Lehtinen

Noudatamme konsulttitoimen yhteisiä sopimusehtoja KSE 2013.

Oheisen lausunnon saa kopioida vain kokonaisena. Osittainen kopiointi edellyttää Mikrofokus Oy:n kirjallista lupaa.

Osoite:
MIKROFOKUS OY
Helsingin Tiedepuisto
Viikinkaari 4
00790 HELSINKI

Puhelin:
(09) 374 2010
www.mikrofokus.fi
Kotipaikka: HELSINKI

Lammin Säästöpankki
426014-258591
IBAN FI3742601420058591
BIC HELSFIHH

Kaupparek.nro:
509.634
Y-tunnus: 0851115-5
Alv rek.

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Reija Salminen
Ilmalanportti 2
00240 Helsinki

NÄYTTEENNE 09.01.2017

22500612-014

ASBESTINÄYTETUTKIMUS

- ASM10. Lattian kermi, RA14 / 125
SISÄLTÄÄ ASBESTIA (antofylliittiasbestia)
ASM11. Seinän pikisively, RA15 / 129
EI SISÄLLÄ ASBESTIA
ASM12. Lattian kermi, RA16 / 102
SISÄLTÄÄ ASBESTIA (antofylliittiasbestia)
ASM13. Lattiatasoite / tasoitteet, RA16 / 102
EI SISÄLLÄ ASBESTIA
ASM14. Pikiliima parketin alta, RA10 / 244
EI SISÄLLÄ ASBESTIA
ASM15. Seinämaali ja tasoiite, RA17 / 224
EI SISÄLLÄ ASBESTIA

Näytteet analysoitu elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS). Tilaajan toimittamat näytteet.

materiaalitutkimuslaboratorio
MIKROFOKUS OY



Erik.tutkija Kaisa Kurkinen, FM

Noudatamme konsulttitoimen yhteisiä sopimusehtoja KSE 2013.

Oheisen lausunnon saa kopioida vain kokonaisena. Osittainen kopiointi edellyttää Mikrofokus Oy:n kirjallista lupaa.

Osoite:
MIKROFOKUS OY
Helsingin Tiedepuisto
Viikinkaari 4
00790 HELSINKI

Puhelin:
(09) 374 2010
www.mikrofokus.fi
Kotipaikka: HELSINKI

Lammin Säästöpankki
426014-258591
IBAN FI3742601420058591
BIC HELSFIHH

Kaupparek.nro:
509.634
Y-tunnus: 0851115-5
Alv rek.

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy
Reija Salminen
Ilmalanportti 2
00240 Helsinki

NÄYTTEENNE 12.01.2017

22500612-014

ASBESTINÄYTETUTKIMUS

ASM16: Seinän pikieriste (lämmönjakohuone K 3)
SISÄLTÄÄ ASBESTIA (antofylliittiasbestia)

Näyte analysoitu elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS). Tilaajan toimittama näyte.

materiaalitutkimuslaboratorio
MIKROFOKUS OY



Erik.tutkija Kaisa Kurkinen, FM

Noudatamme konsulttitoimen yhteisiä sopimusehtoja KSE 2013.

Oheisen lausunnon saa kopioida vain kokonaisena. Osittainen kopiointi edellyttää Mikrofokus Oy:n kirjallista lupaa.

Osoite:
MIKROFOKUS OY
Helsingin Tiedepuisto
Viikinkaari 4
00790 HELSINKI

Puhelin:
(09) 374 2010
www.mikrofokus.fi
Kotipaikka: HELSINKI

Lammin Säästöpankki
426014-258591
IBAN FI3742601420058591
BIC HELSFIHH

Kaupparek.nro:
509.634
Y-tunnus: 0851115-5
Alv rek.

Tilaaaja
2635440-5
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Maksaja
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Rakennusmateriaali	
	Näyte otettu	Kellonaika	
	Vastaanotettu	Kellonaika	14.50
	Tutkimus alkoi	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Näytteen ottaja	Salminen Reija	
	Viite	22500612-014	

Analyysi	Menetelmä	352-1 Rakennusmateriaali PAH 6 lattian kermi ra14/125	352-2 Rakennusmateriaali PAH 7 seinän kipsilevy ra15/129	352-3 Rakennusmateriaali PAH 8 lattian kermi ra 16/102	Yksikkö	Epävarmuus-%
Lyijy, Pb	ED-XRF				mg/kg	30
PAH-määrittäminen	GC/MS					
- PAH-yhdisteet yhteensä		22	1 800	57	mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x		16	1 600	39	mg/kg ka	
- Naftaleeni x		0,54	1,6	5,5	mg/kg ka	30
- 2-Metyylinaftaleeni		0,28	1,4	4,6	mg/kg ka	30
- 1-Metyylinaftaleeni		0,16	0,95	2,9	mg/kg ka	30
- Bifenyyli		< 0,1	1,1	0,76	mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni		< 0,1	2,0	1,6	mg/kg ka	30
- Asenaftyleeni x		0,69	23	0,74	mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		< 0,1	0,47	0,32	mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni		0,17	3,5	1,2	mg/kg ka	30
- Fluoreeni x		< 0,1	11	0,15	mg/kg ka	30
- Fenantreeni x		2,2	230	7,4	mg/kg ka	30
- Antraseeni x		0,29	13	0,89	mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni		1,3	21	2,1	mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x		1,9	240	3,9	mg/kg ka	30
- Pyreeni x		1,9	210	3,6	mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x		1,1	190	3,1	mg/kg ka	30
- Kryseeni x		2,6	120	4,8	mg/kg ka	30
- Bentso(b+k)fluoranteeni x		1,6	220	3,4	mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni		2,9	95	5,3	mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x		0,70	130	1,9	mg/kg ka	30
- Peryleeni		0,50	28	< 0,1	mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x		0,62	85	0,82	mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni		0,53	31	1,1	mg/kg ka	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350
<http://www.metropolilab.fi>
Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

x						
- Bentso(ghi)peryleeni x		1,8	100	1,4	mg/kg ka	30
PCB-määrittäminen	GC/MS					
- PCB yhteensä					mg/kg ka	
- PCB 52					mg/kg ka	30
- PCB 101					mg/kg ka	30
- PCB 138					mg/kg ka	30
- PCB 153					mg/kg ka	30
- PCB 180					mg/kg ka	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Analyysi	Menetelmä	352-4 Rakennusmateriaali PAH 9 pikiliima parketin alta ra10/244	352-5 Rakennusmateriaali PAH 10 koksikuonaa ra 16/102	352-6 Rakennusmateriaali PCB 3 seinämaali ra17/224	Yksikkö	Epävarmuus-%
Lyijy, Pb	ED-XRF			< 500	mg/kg	30
PAH-määrittäminen	GC/MS					
- PAH-yhdisteet yhteensä		5	< 1,0		mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x		4	< 1,0		mg/kg ka	
- Naftaleeni x		0,20	< 0,1		mg/kg ka	30
- 2-Metyyli-naftaleeni		< 0,1	< 0,1		mg/kg ka	30
- 1-Metyyli-naftaleeni		< 0,1	< 0,1		mg/kg ka	30
- Bifenyli		< 0,1	< 0,1		mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni		< 0,1	< 0,1		mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		< 0,1	< 0,1		mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		< 0,1	< 0,1		mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni		< 0,1	< 0,1		mg/kg ka	30
- Fluoreeni x		< 0,1	< 0,1		mg/kg ka	30
- Fenantreeni x		0,92	< 0,1		mg/kg ka	30
- Antraseeni x		0,12	< 0,1		mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni		0,38	< 0,1		mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x		0,25	< 0,1		mg/kg ka	30
- Pyreeni x		0,38	< 0,1		mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x		0,30	< 0,1		mg/kg ka	30
- Kryseeni x		0,53	< 0,1		mg/kg ka	30
- Bentso(b+k)fluoranteeni x		0,33	< 0,1		mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni		0,68	< 0,1		mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x		0,20	< 0,1		mg/kg ka	30
- Peryleeni		0,26	< 0,1		mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x		< 0,1	< 0,1		mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x		< 0,1	< 0,1		mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)perylene x		0,42	< 0,1		mg/kg ka	30
PCB-määrittäminen	GC/MS					
- PCB yhteensä				< 5	mg/kg ka	
- PCB 52				< 0,3	mg/kg ka	30
- PCB 101				< 0,4	mg/kg ka	30
- PCB 138				< 0,5	mg/kg ka	30
- PCB 153				< 0,5	mg/kg ka	30
- PCB 180				< 0,5	mg/kg ka	30

Lausunto

Pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoittamiselle on PAH-yhdisteiden summapitoisuuden kriteeri 40 mg/kg (luokka A).

Tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoittamiselle on ehdotus enimmäispitoisuudeksi 150 mg/kg (pienjäte-erät, luokka B1b).

Asetuksessa mainittujen yhdisteiden summapitoisuus testatulle näytteelle on rivillä "PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA)" (16 yhdistettä EPA, VNa 202/2006).

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Kun PAH-yhdisteitä sisältäviä rakenteita puretaan tai rakennetaan, on syytä suojautua PAH-pitoiselta pölyltä. (Ratu 82-0381) Suojautumisen tarpeelle ei ole selvää pitoisuusrajaa, sillä PAH-yhdisteet voivat levitä ympäristöön materiaalin ja yhdisteen koostumuksesta riippuen pölynä tai haihtuneena yhdisteenä.

Jätettä on käsiteltävä PCB-jätteenä mikäli näytteiden PCB-pitoisuus ylittää 50 mg/kg (Valtioneuvoston päätös 711/1998).

Lyijypitoisuuden raja-arvona on suositeltavaa käyttää 1500 mg/kg.

Lisätietoa Suomen Ympäristökeskuksen ja Työterveyslaitoksen kotisivuilta.

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, Kemisti



Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi Salminen Reija, reija.salminen@sweco.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaaja
2635440-5
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Maksaja
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Rakennusmateriaali		
	Näyte otettu		Kellonaika	
	Vastaanotettu	13.01.2017	Kellonaika	15.00
	Tutkimus alkoi	13.01.2017	Näytteenotto	Tilaustutkimus
			syy	
	Näytteen ottaja	Salminen Reija		
	Viite	22500612-014 Reija Salminen		

Analyysi	Menetelmä	827-1 Rakennusmateriaali PAH 11 Seinän pikieriste	827-2 Rakennusmateriaali PAH 12 YP Koksikuonaa	Yksikkö	Epävarmuus-%
PAH-määrittäminen	Sisäinen GC-MSD				
- PAH-yhdisteet yhteensä		38	7	mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x		26	6	mg/kg ka	
- Naftaleeni x		0,15	5,2	mg/kg ka	30
- 2-Metyylinaftaleeni		0,14	0,71	mg/kg ka	30
- 1-Metyylinaftaleeni		< 0,1	0,41	mg/kg ka	30
- Bifenyyli		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoreeni x		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fenantreeni x		0,77	0,38	mg/kg ka	30
- Antraseeni x		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni		1,2	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x		1,0	0,13	mg/kg ka	30
- Pyreeni x		1,4	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x		1,4	< 0,1	mg/kg ka	30
- Kryseeni x		6,5	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(b+k)fluoranteeni x		2,8	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni		11	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x		1,6	< 0,1	mg/kg ka	30
- Peryleeni		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x		2,5	< 0,1	mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x		2,5	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)perylenei x		5,0	< 0,1	mg/kg ka	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

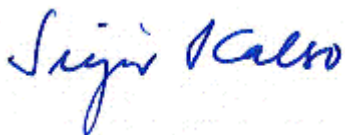
Lausunto Pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoittamiselle on PAH-yhdisteiden summapitoisuuden kriteeri 40 mg/kg (luokka A).

Tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoittamiselle on ehdotus enimmäispitoisuudeksi 150 mg/kg (pienjäte-erät, luokka BIb).

Asetuksessa mainittujen yhdisteiden summapitoisuus testatulle näytteelle on rivillä "PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA)" (16 yhdistettä EPA, VNa 202/2006).

Kun PAH-yhdisteitä sisältäviä rakenteita puretaan tai rakennetaan, on syytä suojautua PAH-pitoiselta pölyltä. (Ratu 82-0381) Suojautumisen tarpeelle ei ole selvää pitoisuusrajaa, sillä PAH-yhdisteet voivat levitä ympäristöön materiaalin ja yhdisteen koostumuksesta riippuen pölynä tai haihtuneena yhdisteenä.

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, Kemisti



Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi Fi_200_Laboratorio, fi_200_laboratorio@sweco.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoituille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.