

Tutkimusraportti

Päiväys

28.7.2020

Projekti

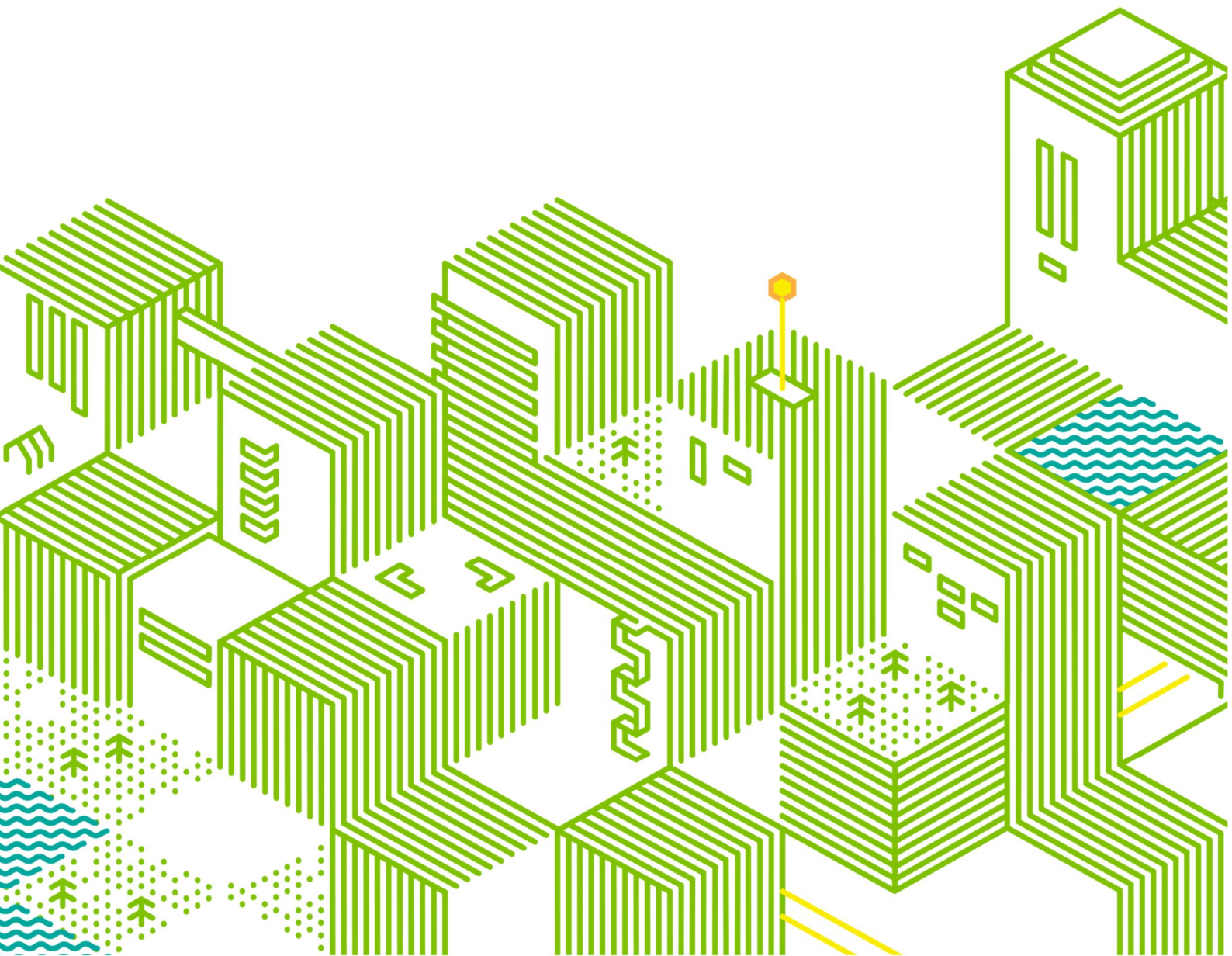
Korjattavuusselvitys

Tilaaja

Kotkan kaupunki

Kohde

Karhulan koulu, hirsirakennus, Vesival-
lintie 16, 48600 Kotka



Sisältö

1	Tiivistelmä.....	4
2	Yhteystiedot.....	5
2.1	Kohde	5
2.2	Tilaaja	5
2.3	Tutkimuksen suorittajat	5
3	Tutkimuksen perustiedot	6
3.1	Toimeksiannon tausta, tavoitteet.....	6
3.2	Lähtötiedot	6
3.3	Kohteen yleistietoja	6
3.3.1	Aikaisemmin suoritettut tutkimukset ja korjaukset	7
4	Yleistä tutkimuksesta	7
4.1	Tutkimusten laajuus.....	7
4.2	Suoritettavat tutkimukset ja mittaukset	8
4.3	Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet.....	8
5	Ryömintätilallinen alapohjarakenne.....	8
5.1	Rakennetyypit.....	8
5.2	Rakenteesta tehdyt havainnot	8
5.3	Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset.....	12
5.3.1	Kosteusmittaukset	12
5.4	Johtopäätökset	12
5.5	Toimenpide-ehdotukset.....	12
5.5.1	Korjaustoimenpide-ehdotus.....	12
6	Ulkoseinärakenteet.....	13
6.1	Rakennetyypit.....	13
6.2	Rakenteesta tehdyt havainnot	13
6.3	Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset.....	22
6.3.1	Kosteusmittaukset	22
6.3.2	Asbesti- ja haitta-aineet	22
6.4	Johtopäätökset	22
6.5	Toimenpide-ehdotukset.....	22
6.5.1	Korjaustoimenpide-ehdotus.....	23
7	Välipohjarakenteet	23
7.1	Rakennetyypit.....	23
7.2	Rakenteesta tehdyt havainnot	23
7.3	Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset.....	25
7.3.1	Rakenteiden kosteusmittaukset.....	25
7.4	Johtopäätökset	25
7.5	Toimenpide-ehdotukset.....	26
7.5.1	Korjaustoimenpide-ehdotus.....	26

28.7.2020

8	Väliseinärakenteet	26
8.1	Rakennetyypit	26
8.2	Rakenteesta tehty havainnot	26
8.3	Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset	28
8.3.1	Kosteusmittaukset	28
8.4	Johtopäätökset	28
8.5	Toimenpide-ehdotukset	28
8.5.1	Korjaustoimenpide-ehdotus	28
9	Vesikatto- ja yläpohjarakenteet	28
9.1	Rakenteesta tehty havainnot	28
9.2	Johtopäätökset	31
9.3	Toimenpide-ehdotukset	31
9.3.1	Korjaustoimenpide-ehdotus A	31
9.3.2	Korjaustoimenpide-ehdotus B	31
10	Muut rakenteet ja järjestelmät	32
11	Korjattavuuden kannattavuuden arviointi	33
11.1	Koonti jatkotoimenpide-ehdotuksista	33
12	Liitteet	35

1 Tiivistelmä

Toimeksiannon tarkoituksena oli selvittää ja arvioida hirsirakenteisen Karhulan koulun korjattavuutta, korjauksen kannattavuutta ja korjausastetta. Kohteeseen on vuosien saatossa tehty useita tutkimuksia, arvioita ja kartoituksia, joissa ei kuitenkaan ole otettu kantaa millä toimenpiteillä rakennus voidaan korjata ja ottaa käyttöön. Kohde on ollut pois käytöstä 2005 sisäilmaongelmien vuoksi.

Tämän toimeksiannon selvitysten perusteella käytännössä rakennuksen mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä suositellaan säästämään vain hirsirunko, alapohjan ja välipohjan palkisto sekä kattoristikot. Niiden kantavuuteen tulee myös ottaa kantaa. Hirsirungon ja muiden kantavien puurakenteiden todellinen kunto ja vaurioiden laajuus selviää vasta purkutöiden yhteydessä. Nyt tehtyjen tutkimusten ja yksittäisten rakenneavausten perusteella eriasteisia lahovaurioita todettiin rakenteissa, joita joudutaan peruskorjauksessa purkamaan ja uusimaan, joten oletettavasti vaurioita esiintyy myös muuallakin rakennuksen vastaavissa rakenteissa. Huomioitavaa on myös, että rakenteisiin voi jäädä riskejä mm. sisäilman laadun kannalta laajan peruskorjauksen jälkeenkin.

Kohteen peruskorjauksen taloudellisen kannattavuuden arvioinnin on perustuttava tarkkoihin laskelmiin. Peruskorjauksen kannattavuutta arvioitaessa on siis huomioitava rakennuksen soveltuvuus tulevaan käyttötarkoitukseen, olemassa oleva laaja kunnostustarve ja nykyisten rakenteiden / rakenneosien heikko energiatehokkuus.

Ennen kustannusarvioiden laatimista ja taloudellisten realiteettien selvittämistä rakennuksen peruskorjausta puoltaa vain sen rakennushistoriallinen arvo.

28.7.2020

2 Yhteystiedot

2.1 Kohde

Karhulan koulu, hirsirakennus
Vesivallintie 16
48600 Kotka

2.2 Tilaaja

Kotkan Kaupunki, Tekniset palvelut
PL 205
48101 Kotka

Leila Hietala
puh 040 530 4254
email leila.hietala@kotka.fi

2.3 Tutkimuksen suorittajat

Sitowise Oy
Kyminlinnantie 6
48600 Kotka

Teemu Pirinen, ins. AMK
Ryhmäpäällikkö
Rakennusterveysasiantuntija C-24822-26-19
puh 044 427 9477
email teemu.pirinen@sitowise.com

Veikko Paronen
Suunnittelupäällikkö
puh. 050 331 8548
email. veikko.paronen@sitowise.com

Riina Paju, ins. AMK
Kuntotutkija, Sisäilma-asiantuntija
Rakennusterveysasiantuntija C-24149-26-18
puh 044 427 9268
email riina.paju@sitowise.com

Juha Laine
Kuntotutkija
puh 044 427 9510
email juha.laine@sitowise.com

28.7.2020

3 Tutkimuksen perustiedot

3.1 Toimeksiannon tausta, tavoitteet

Kohteeseen on tehty useita erinäisiä tutkimuksia ja arvioita sekä kartoituksia. Aikaisemmissa tutkimuksissa ei ole otettu kantaa rakennuksen korjattavuuteen. Raporteissa on todettu rakennuksen olevan huonokuntoinen.

Tämän toimeksiannon tavoitteena on arvioida rakennuksen korjattavuutta ja siihen vaadittavia toimenpiteitä.

3.2 Lähtötiedot

Tilaaajalta on saatu lähtötiedoiksi kohteen pohjapiirustuksia sekä aikaisemmin tehtyjä tutkimuksia.

Käytössä olleet lähtötiedot:

- 2007 Asbestikartoitusraportti, Insinööri Studio
- 2007 Rakennustekninen kuntoarvio, Insinööri Studio
- 2007 Riskirakennustekninen tarkastus, insinööri Studio
- 2012 Kuntoarvio, Pöyry
- 2012 Kuntoarvion päivitys, Insinööri Studio
- 2013 Kuntotutkimus raportti, Suunnittelutoimisto Alinikula
- 2013 Jatkotutkimusraportti, Suunnittelutoimisto Alinikula

3.3 Kohteen yleistietoja



Karhulan puukoulu

Rakennus on hirsirakenteinen koulurakennus. Rakennus on valmistunut 1923. Vuodesta 2005 rakennus on ollut tyhjiällä sisäilmaongelmien vuoksi. Rakennuksen ulkoseinät ovat pääosin hirsirakenteisia ja julkisivut lomalaudoitettuja. Rakennuksen toisessa kerroksessa on myös pystypuukoolausrunkoa purueristeellä. Vesikatteenä on peltikate, joka pinnoitettu.

28.7.2020

Kohteen yleistiedot:

Käyttökohteet: koulu
Rakennuksia: 2 (Karhulan koulu ja vanha hirsirakennus)
Kerros määrä: 2 + osittainen kellari
Ilmanvaihto: Painovoimainen

3.3.1 Aikaisemmin suoritettut tutkimukset ja korjaukset

Aikaisemmin suoritetuista korjauksista ei tutkimusta tehdessä ollut tietoa. Aikaisemmat tutkimukset on kerrottu kohdassa 3.2 lähtötiedot.

Aikaisemmissa tutkimuksissa tehdyt havainnot ja johtopäätökset:

Vuoden 2007 asbestikartoitus on tehty pintamateriaaleihin. Asbestia on todettu kellarikerroksen putkiliinjoissa. Kokemukseen perustuen on todettu porrashuoneiden vinyylilaatan ja liiman sisältävän asbestia. Muovimatoissa, kaakeleiden sauma- ja kiinnityslaasteissa eikä seinälevyssä ole todettu asbestia.

Vuoden 2007 tutkimuksessa on todettu, että vesikate tulisi uusia sekä vaurioituneet yläpohjarakenteet. Välipohjien kunto on suositeltu tarkastettavaksi peruskorjauksen yhteydessä. Alapohjarkanteen ilmatiiveys on todettu huonoksi, josta johtuen rakenteen läpi tulee hallitsemattomasti ilmavirtauksia. Ryömintätilasta ja alapohjarakenteesta voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan. Ulkoseinärakenteiden osalta on suositeltu poistettavaksi sisäverhouslevyt, jonka jälkeen hirsirakenne tulisi tarkastaa ja tarvittaessa piilevät vauriot korjata erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti.

Vuoden 2013 tutkimuksessa on tehty rakenneavauksia, puun kosteusmittauksia, otettu mikrobi-näytteitä materiaaleista ja ilmasta. Puun kosteusmittauksissa ei ole todettu kohonneita kosteuspi-toisuuksia. Mikrobi-ilmanäytteissä on todettu pitoisuuksia, jotka viittaavat epätavanomaiseen läh-teeseen. Materiaalinäytteitä on otettu yhteensä 8 kpl eri rakenteista ja materiaaleista, joista 3 näytettä viittaavat materiaalin mikrobivaurioitumiseen. Otetut näytteet ovat ulkoseinän hirrestä.

Jatkotutkimuksessa on otettu kaksi mikrobi-ilmanäytettä sisäilmasta, mutta sulanmaan aikana otettavaa vertailunäytettä ei ole otettu. Mikrobimateriaalinäytteitä on otettu lisää 9 kpl eri raken-teista ja materiaaleista. Missään näytteessä ei ole todettu viitettä vauriosta.

Vuoden 2013 tutkimuksen ja jatkotutkimuksen yhteenvedona on todettu, että rakennus on niin huonokuntoinen, että sitä suositella käyttämään edes varastona.

4 Yleistä tutkimuksesta

4.1 Tutkimusten laajuus

Toimeksianto käsitti Karhulan koulun, hirsirakennus, rakenteiden nykyisen kunnon tarkastelun. Rakenneavaukset on suoritettu Kotkan kaupungin toimesta. Rakenneavausten sijainnit on esitetty Sitowise Oy:n toimesta. Rakenteiden avaukset on suoritettu alapohja-, ulkoseinä-, välipohja ja vä-liseinärakenteisiin sekä niiden liittymiin.

Rakenneavaukset on suoritettu tilaajan toimesta 29.6.2020. Rakenneavauskatselmus on toteu-tettu 23.7.2020.

28.7.2020

4.2 Suoritettavat tutkimukset ja mittaukset

- Puunkosteusmittaukset
- Asbesti- ja haitta-ainenäytteidenotto

Tarkemmat tutkimusmenetelmät ja -kuvaukset on esitetty raportin liitteessä 1.

4.3 Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet

- Puunkosteusmittari, GANN Hydromette Blue

5 Ryömintätilallinen alapohjarakenne

5.1 Rakennetyypit

Alapohjarakenne on yleisesti rakenneavausten perusteella seuraava:

-	lattiapinnoite / muovimatto
25 mm	lastulevy
5 mm	kovalevy
45 mm	pontattu lattialauta
115 mm	ilmaväli / puupalkki (ilmavälin koko vaihtelee rakenneavauksittain)
170 mm	turve
25 mm	lauta
180 mm	hirsi / mineraalivilla
-	tuulensuojalevy (ei menty läpi)

Osassa rakenneavauksista havaittiin, että alapintaa ei ole kauttaaltaan lisälämmöneristetty.

5.2 Rakenteesta tehdyt havainnot

Ryömintätilallista alapohjarakennetta tarkasteltiin 7 rakenneavauksesta. Rakenneavaukset on tehty alueille, joissa aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu olevan riskejä sekä alueille, jotka eivät aistinvaraisen tarkastelun perusteella olleet selkeitä riskipaikkoja.

Alapohjarakenteen lämmöneristeenä on alkuperäinen turve. Rakennetta on lisälämmöneristetty alapuolelta mineraalivillalla. Rakenneavauksista tarkasteltuna turve oli tutkimushetkellä kuivaa. Rakenneavauksista ei merkittävää mikrobiperäistä hajua havaittu.

Puurakenteissa todettiin osassa rakenneavauksia eri asteisia lahovaurioita. Lahovaurioita esiintyy vesipisteen kohdilla sekä ulkoseinustalla. Pääosin alapohjarakenteen puumateriaalit todettiin pii-killä tarkasteltuna koviksi.

Rakenneavauksista todettiin voimakas ilmavirtaus sisäilman suuntaan.

Rakenneavauksesta RA.02-AP oli havaittavissa jonkin verran rakennusjätettä ryömintätilassa.

28.7.2020



Rakenneavaus RA.01-AP



Rakenteessa lattialaudan alapuolella ilmarako



Palkkien kannattimissa lahovaurioita



Rakenneavauksesta mitattiin puurakenteiden kosteuksia. Kosteudet noin 15 p- %



Rakenneavaus RA.02-AP



Puupalkissa havaittavissa ulkonurkassa lahovaurioitumista, muuten ei havaittu lattian puurakenteissa lahovaurioitumista (RA.02)

28.7.2020



Primääripalkin kosteusmittaus



Puunkosteus 18,2 p- %, joka voi pitkäaikaisena aiheuttaa jo puun lahovaurioitumista



Rakenneavauskohta RA.03-AP



Rakenneavaus RA.03-AP



Puupalkkien kannattimissa havaittiin lahovaurioitumista ulkoseinustalla. Muuten puurakenteissa ei havaittu lahovaurioitumista



Rakenneavauskohta RA.04-AP

28.7.2020



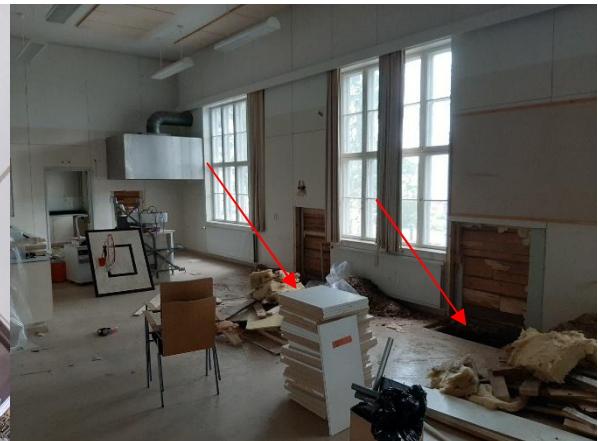
Vesipisteen kohdalla primääripalkki täysin lahovaurioitunut. Seuraavassa palkissa kauempana vesipisteestä ei havaittu lahovaurioitumista



Rakenneavauskohta RA.05-AP



Rakenneavauksessa RA.05-AP ei havaittu alapohjan puurakenteissa lahovaurioitumista



Kuvassa oikealla alapohjan rakenneavaukset RA.06-AP ja RA.07-AP



Alaohjapalkin liitos sokkeliin ja hirsiseinään. Avauksissa RA.06 ja RA.07 ei havaittu lattian puurakenteissa lahovaurioitumista

28.7.2020

5.3 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

5.3.1 Kosteusmittaukset

Lattian primäär-i ja sekundääripalkeille tehtiin piikkimittarilla kosteusmittauksia. Kosteusmittausten perusteella kosteudet olivat noin 13-15 p- %. Yksittäisessä kohtaa rakenneavauksessa RA.02 primääripalkissa kosteus oli 18,2 p- %

Puun lahovaurioitumiselle pidetään kriittisenä arvona yli 20 p- %, mutta kosteuden ollessa pitkäaikaisena yli 18 p- % voi puu lahovaurioitua.

5.4 Johtopäätökset

Alapohjarakenteen kantavissa puurakenteissa ei todettu kuin paikallisesti sellaisia kosteusluke-mia, jotka aiheuttaisivat puun lahoamista. Mittaukset ovat kuitenkin hetkellisiä ja suuntaa antavia, koska ne eivät huomioi vuoden aikoina tapahtuvaa kosteuden vaihtelua rakenteissa.

Lahovaurioita havaittiin sekundääripalkeissa lähellä ulkoseinää ja sekä sekundääripalkkien kannatin tolmissa. Primääripalkeissa todettiin lahovaurioitumista vain aulan vesipisteen kohdalla, joka on johtunut todennäköisesti vanhasta vesivuodosta tai putkistojen kondessikosteudesta.

Alapohjarakenteen lämmöneristeenä on turve, joka on luonnonmateriaali. Turve itsessään on hyvä materiaali, joka ei ole mikrobeille suotuisa kasvualusta, mutta turpeessa on kuitenkin runsaasti itiöitä, joiden johdosta kastuessaan turpeesta voi päästä kulkeutumaan epäpuhtauksia sisäilmaan heikentäen sen laatua. Alapohjarakennetta on myös lisälämmöneristetty alapuolelta mineraalivillalla ja tuulensuojalevyllä. Alapohjarakenne ei ole tiivis ja sen kautta ryömintätilasta ja alapohjarakenteen eristetilasta pääsee kulkeutumaan hallitsemattomasti epäpuhtauksia sisäilmaan.

Selvityksen perusteella ensisijaisesti suositellaankin alapohjarakenteen purkamista kantaville rakenteille. Purkutoimenpiteiden jälkeen pystytään tarkastamaan ja varmistamaan kantavien rakenteiden vaurioiden laajuus.

5.5 Toimenpide-ehdotukset

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

5.5.1 Korjaustoimenpide-ehdotus

Selvityksen perusteella alapohjarakenteille suositellaan sen purkamista kantaville rakenteille ja rakenteen uusimista.

Korjaustoimenpiteet pääkohdittain:

- pintamateriaalien, turpeen ja lisälämmöneristeen purkaminen
- ryömintätilan siivous
- kantavien puurakenteiden tarkastus
- vaurioituneiden kantavien rakenteiden purku ja uusiminen
- jätettävien rakenteiden puhdistus
- alapohjiin liittyvät LVIS-tekniikan purku- ja uusimistoimenpiteet

Ehdotetut toimenpiteet edellyttävät erillistä korjaussuunnittelua.

28.7.2020

6 Ulkoseinärakenteet

6.1 Rakennetyypit

1.kerroksen sekä 2.kerroksen ikkunoiden alareunaan ulkoseinärakenne on pääosin seuraava:

- sisäverhous
- hirsi
- tervapaperi
- rimalaudoitus

Osittain ulkoseinää on lisälämmöneristetty sisäpuolelta mineraalivillalla

2.kerroksen ikkunoiden alareunasta ylöspäin rakenne on seuraava

- sisäverhous
- lauta
- tervapaperi
- pystyrunko 50x100 /puru
- tervapaperi
- lauta

Osittain purun tilalle on vaihdettu mineraalivillaa.

6.2 Rakenteesta tehdyt havainnot

Rakennuksen julkisivut rimalaudoitettuja ja toisen kerroksen kohdalla osittain lautaverhoiltu. Maalipinnassa on havaittavissa maalipinnan ikääntymistä ja kulumaa. Rimalaudoitusta on uusittu julkisivun alareunasta lähes kauttaaltaan. Sokkelit ovat maalattua betonia.

Alimman hirren ja betonisokkelin välissä ei ole kosteuden siirtymistä estävää/rajoittavaa materiaalia. Alimmassa hirressä todettiin lahoaurioitumista rakenneavauksissa. Osittain myös toiseksi ja kolmanneksi alimmassa hirressä.

Rakenneavauksissa todettiin myös hirren sisäpinnassa paikoitellen näkyvää mikrobikasvustoa. Pääsääntöisesti ei ylemmissä hirsissä havaittu lahoaurioitumista. Poikkeuksena toisessa kerroksessa vesivuotokohdissa havaittiin pitkälle edennyttä lahoaurioitumista.

Ensimmäisen kerroksen kuvaamataidon luokassa ulkoseinää on lisälämmöneristetty mineraalivillalla sisäpuolelta. Rakenneavauksessa ei hirsissä ollut havaittavissa muutoksia. Purasimella tarkasteltuna hirsi on kovaa.

Toisessa kerroksessa osittain olevassa lautaverhoiluissa ulkoseinässä on lämmöneristeenä puru ja osittain lämmöneriste on uusittu mineraalivillan. Selvityksen perusteella julkisivulauta ei ole pontattua. Lautaverhoiluissa ulkoseinässä on paikallisesti sisäpuolella näkyvissä mikrobikasvustoa sekä lahoaurioitumista.

Ikkunoiden maalipinnoissa on näkyvissä kulumaa ja ikääntymistä. Ikkunalasien välissä on näkyvissä kosteusjälkiä. Merkittävää lahoaurioitumista ikkunoiden puurakenteissa ei havaittu.

28.7.2020



Kuva julkisivusta



Kuva julkisivusta



Kuva julkisivusta



Kuva julkisivusta



Kuva julkisivusta



Kuva julkisivusta

28.7.2020



Kuva julkisivusta



Kuva julkisivusta



Kuva julkisivusta



Julkisivuun tehty rakenneavaus RA.08-US



Rakenneavauksen kohdalla alapuu lahovaurioitunut



Rakenneavauksessa RA.08-US alimmassa hirressä sokkelin liittymässä lahovaurioitumista

28.7.2020



Rakenneavauskohta RA.09-US. Kohdassa syök-syputki irti räystäältä.



Alimassa hirressä lahovaurioitumista



Alimassa hirressä lahovaurioitumista



Rakenneavauskohta RA.10-US



Hirren sisäpinnassa näkyvää mikrobikasvustoa. Rakenneavauskohdassa hirressä ei todettu merkittävää lahovaurioitumista



Rakenneavauskohta RA.11-US

28.7.2020



Ulkonurkassa hirsi tummunutta, ei kuitenkaan lahovaurioitunutta sisäpinnasta



Lattiapinnan alapuolella toiseksi alin hirsi lahovaurioitunut



Lahovaurion kohdalla puun kosteus 14,9 p- %



Alapohjarakenteen rakenneavauskohdassa RA.03-AP todettiin ulkoseinärakenteen alimmissa hirsissä lahovaurioitumista



Alimmissa hirsissä lahovaurioita rakenneavauskohdassa RA.03-AP



Alimmissa hirsissä lahovaurioitumista rakenneavauskohdassa RA.03-AP

28.7.2020



Rakenneavauskohta RA.12-US



Rakenneavauksessa toiseksi alimmassa hirressä lahovaurioita



Ulkoseinärakenteen rakenneavaus kohdat
RA.13-15-US



RA.13-US, hirsissä ei todettu lahovaurioitumista



Rakenneavauskohta RA.14-US



Toiseksi alimmassa hirressä todettiin paikallisesti sisäpinnassa lahovaurioita

28.7.2020



Rakenneavauskohta RA.15-US, ulkopuolella räystäältä irti oleva syöksyputki



Hirsissä ei todettu sisäpuolella lahoa. Lattian rajassa oleva hirsi lievästi tummunut



Rakenneavauskohta RA.16-US 2.krs alapuolella hirressä näkyvää mikrobikasvustoa. Vihreällä esitetty hirsirungon ja pystyrungon raja



Vihreällä viivalla esitetty hirsirungon ja laudoituksen raja. Hirressä merkittävää lahovaurioitumista



Seinän ulkonurkassa hirret lahovaurioituneet



Rakenneavaus RA.17-US, ulkoseinän ja yläpohjan liittymä

28.7.2020



Sisäverhouslevyn takana tuuletusaukko. Rakenteessa ei havaittu vaurioitumista



Rakenneavauksessa RA.17-US ei todettu merkittävää vaurioitumista. Rakenteen lämmöneristeenä on mineraalivilla



Vanha lautakatto on jätetty uuden alakaton alle



Rakenneavauskohta RA.18-US



Julkisivulaudan sisäpinnassa näkyvää mikrobikasvustoa. Lautojen välistä paistaa ulkoilma



julkisivulauta lahovaurioitunut avauskohdasta, vaakalaudoituksen väleistä sadevesi pääsee vapaasti kulkeutumaan julkisivurakenteeseen

28.7.2020



Näkyvää mikrobikasvustoa rakenteessa. Rakenteen lämmöneristeenä on puru



Välipohjan ja seinän liittymässä näkyvissä tummuneita alkuperäisiä seinäpaneeleita



Tummuneet seinäpaneelit



Välipohjan kohdalla hirressä näkyvää mikrobikasvustoa



Yhdessä toisen kerroksen varastoista ulkoseinässä kosteusjälkiä

28.7.2020

6.3 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

6.3.1 Kosteusmittaukset

Hirsille tehtiin piikkimittarilla kosteusmittauksia. Kosteusmittausten perusteella kosteudet olivat noin 9-12 p- %.

Puun lahovaurioitumiselle pidetään kriittisenä arvona yli 20 p- %, mutta kosteuden ollessa pitkäaikaisena yli 18 p- % voi puu lahovaurioitua.

6.3.2 Asbesti- ja haitta-aineet

Ulkoseinärakenteen tervapaperista otettiin asbesti- ja PAH-näyte. Analyysivastauksen perusteella ulkoseinärakenteen tervapaperi ei sisällä asbestia eikä PAH-yhdisteitä yli vaarallisen jätteen raja-arvon.

1.kerroksen luokkatilasta otettiin sisäverhouslevystä (lujalevy) kokoomanäyte asbestianalyysiavarten. Analyysivastauksen perusteella lujalevy ei sisällä asbestia.

6.4 Johtopäätökset

Tehtyjen tutkimusten perusteella puurakenteissa ei havaittu sellaisia kosteuspitoisuuksia, jotka aiheuttaisivat puurakenteille lahovaurioitumista. Mittaukset ovat kuitenkin hetkellisiä ja suuntaa antavia, koska ne eivät huomioi vuoden aikoina tapahtuvaa kosteuden vaihtelua rakenteissa.

Rakenneavauskohdissa todettiin 1-3 alimmassa hirressä eri asteisia lahovaurioita. Pääosin rakenneavauksissa ylemmät hirret olivat ehjiä. 2.kerroksen hirsirakenteissa todettiin myös paikoitellen lahovaurioitumista lähinnä selkeissä riskipaikoissa. Aikaisempien tutkimuksen ja tämän selvityksen perusteella mahdollisessa peruskorjauksessa tulee varautua laajemmin alempien hirsien uusimiseen sekä osittain myös ylempien hirsien. Vasta pintarakenteiden kattavan purkamisen jälkeen hirsirungon vaurioiden laajuus ja hirsirunkorakenteiden uusimistarve saadaan kattavasti selvitettyä. Ensisijaisesti suositellaan rakenteen purkamista hirsirungolle todettujen vaurioiden laajuuden selvittämiseksi.

Toisen kerroksen ikkunoiden alareunasta ylöspäin on lauta-pystytolpparunko/puru/mineraalivillalauta rakenne. Selvityksen perusteella vaakasuuntainen julkisivulauta ei ole pontattua, jolloin sade pääsee kastelemaan rakennetta. Paikallisesti rakenteessa todettiin näkyvää mikrobikasvustoa ja lahovaurioita. Rakenteen laaja kosteusvaurioituminen on ollut pitkäikäistä, joten perusteltuna oletuksena voidaan pitää ko. rakenteen uusimistarvetta kauttaaltaan. Korjausta vaativien vesivahinkojen leviäminen myös tältä osin runkorakenteisiin on ollut mahdollista.

Rakennuksen ikkunoissa ei merkittäviä vaurioita havaittu, mutta mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä kaikki ikkunat pitäisi vähintään huoltokorjata perusteellisesti. Puuikkunat ovat olleet kuitenkin pitkään mikrobi- ja kosteusvaurioituneessa ympäristössä, joten sisäilmariskien vähentämiseksi suositeltavampaa on ikkunoiden uusiminen. Ikkunatyypissä on syytä huomioida uusien ikkunoiden aukotukset, malli ja mitoitus.

6.5 Toimenpide-ehdotukset

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

28.7.2020

6.5.1 Korjaustoimenpide-ehdotus

Tutkimuksen perusteella ulkoseinärakenteille suositellaan rakenteiden purkamista hirsirungolle saakka, jolloin myös hirsien vaurioiden todellinen laajuus saadaan selville. Korjaustoimenpiteissä huomioitava mahdolliset suojelulliset seikat.

Ulkoseinärakenteiden korjaustoimenpiteet pääkohdittain:

- lomalaudoituksen ja tervapaperin purku ulkopuolelta
- sisäpuolelta sisäverhouslevyjen ja lisälämmöneristeiden poisto
- hirsirungon tarkastus
- vaurioituneiden hirsien uusiminen
 - kapilaarikatkon asentaminen alimman hirren alle
- jätettävien hirsien puhdistus
- 2.kerroksen pystyrunkoisen lautaverhoillun ulkoseinän uusiminen kokonaisuudessaan
- ikkunoiden uusiminen ensisijaisesti tai vaihtoehtoisesti kunnostus.

Purkutoimenpiteissä huomioitava liittyvät rakenteet sekä talotekniikka ja sen uusiminen

Suosittelut korjaustoimenpiteet edellyttävät erillistä suunnittelua.

7 Välipohjarakenteet

7.1 Rakennetyypit

Rakenneavausten perusteella välipohjarakenne on yleisesti seuraava:

-	muovimatto
15 mm	lastulevy
40 mm	pontattu lauta
120 mm	ilmaväli/palkki/oikaisupalat
180 mm	turve/puru/kutterilastu/hirsi
50 mm	puu
100 mm	ilmaväli
-	lauta (ei menty läpi)

7.2 Rakenteesta tehdyt havainnot

Välipohjarakenteen täyttömateriaalina pohjalla turve ja sen päälle on asennettu purua ja kutterilastua. Aistinvaraisesti tarkasteltuna täyte materiaalit todettiin rakenneavauskohdissa kuiviksi.

Välipohjarakenteen puumateriaaleissa havaittiin paikallisesti lahovaurioita vesivuotokohdalla. Muuten ei kantavissa rakenteissa havaittu merkittäviä vaurioita. Välipohjarakenteen alapinnoissa / 1.kerroksen kattopinnoissa on paikallisesti havaittavissa vanhoja vesivuotojälkiä.

28.7.2020



Rakenneavauskohta RA.19-VP



Välipohjarakenteessa ei havaittu kantavissa rakenteissa lahovaurioitumista



Rakenneavauskohta RA.10-VP



Rakenneavaus RA.10-VP



Välipohjan alapinnan laudoituksessa vaurioita



Alapuolella näkyvissä kosteusjälkiä. Purueristettä valunut 1.kerroksen lattialle

28.7.2020



Rakenneavauskohta RA.21-VP



Rakenneavauksessa ei havaittu viitteitä vaurioista



Purueristeet ovat kuivat ja puurakenteissa ei avauskohdassa lahovaurioitumista



Rakenneavauksen alapuolella näkyvissä vanhoja kosteusjälkiä

7.3 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

7.3.1 Rakenteiden kosteusmittaukset

Välipohjan puurakenteille tehtiin piikkimittarilla kosteusmittauksia. Kosteusmittausten perusteella kosteudet olivat noin 5,5-6,2 p- %.

Puunlahovaurioitumiselle pidetään kriittisenä arvona yli 20 p- %, mutta kosteuden ollessa pitkäaikaisena yli 18 p- % voi puu lahovaurioitua.

7.4 Johtopäätökset

Välipohjarakenteen täyttönä on turvetta, joka on luonnonmateriaali. Turve itsessään on hyvä materiaali, joka ei ole mikrobeille suotuisa kasvualusta, mutta turpeessa on kuitenkin runsaasti itiöitä, jolloin kastuessaan tupeesta voi päästä kulkeutumaan epäpuhtauksia sisäilmaan heikentäen sen laatua.

28.7.2020

Välipohjarakenteessa todettiin paikallisia vaurioita vesivuotokohdissa. Paikalliset vauriot voivat aiheuttaa sisäilman laadun heikentymistä.

7.5 Toimenpide-ehdotukset

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

7.5.1 Korjaustoimenpide-ehdotus

Selvityksen perusteella suositellaan välipohjarakenteiden purkamista kantaville rakenteille jo olemassa olevan laajan muiden rakenteiden korjaustarpeen vuoksi. Tällöin pystytään poistamaan mahdolliset riskit ja uusimaan kauttaaltaan tarvittavat LVIS-järjestelmät.

Korjaustoimenpiteet pääkohdittain

- pintarakenteiden ja lämmöneristeiden purku
- kantavien rakenteiden tarkastus
- vaurioituneiden rakenteiden poisto ja jäljelle jäävien rakenteiden puhdistus
- LVIS-toimenpiteet
- rakenteen uusiminen

Ehdotetut toimenpiteet edellyttävät erillistä korjaussuunnittelua.

8 Väliseinärakenteet

8.1 Rakennetyypit

Väliseinärakenteet ovat rakenneavausten perusteella seuraavat:

- sisäverhous
- hirsi
- sisäverhouslevy
- lomalaudoitus

8.2 Rakenteesta tehdyt havainnot

Väliseinärakennetta tarkasteltiin aulan vesipisteen kohdalla. Lattiapinnan yläpuolella hirsirakenteet ovat purasimella tarkasteltuna kovia. Lattiapinnan alapuolella hirsissä pitkälle edennyttä lahovauriota, johtuen todennäköisesti vanhasta vesivuodosta.

Muita väliseinärakenteille mahdollisia vauriopaikkoja ovat julkisivuliittymät ja rungon lahovaurioiden aiheuttamien painumien muodonmuutokset ja jännitykset. Näitä on mahdollista todentaa ja paikallistaa vasta kattavan pintarakennepurun jälkeen.

28.7.2020



Rakenneavauskohta RA.22-VS



Lattiapinnan alapuolella vesipisteen kohdalla väliseinähirret lahovaurioituneet



Lahovaurioitunutta hirttä



Lattiapinnan yläpuolella hirrestä mitattiin kosteudet



Hirren kosteus 5,5 p- %

28.7.2020

8.3 Rakenteelle suoritettut tutkimukset ja mittaukset

8.3.1 Kosteusmittaukset

Hirsille tehtiin piikkimittarilla kosteusmittauksia. Kosteusmittausten perusteella kosteudet olivat 5,5 p- %

Puun lahovaurioitumiselle pidetään kriittisenä arvona yli 20 p- %, mutta kosteuden ollessa pitkäaikaisena yli 18 p- % voi puu lahovaurioitua.

8.4 Johtopäätökset

Väliseinärakenteen hirsissä on lahovaurioitumista lattiapinnan alapuolella. Rakenneavauskohdassa on vesipiste, joten vauriot johtuneet todennäköisesti vanhasta vesivuodosta tai kondenssikosteudesta. Ensisijaisesti väliseinien osalla suositellaan myös pintarakenteiden uusimista, jolloin purkutoimenpiteiden jälkeen voidaan todentaa väliseinä hirsien mahdollisten vaurioiden laajuus.

8.5 Toimenpide-ehdotukset

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

8.5.1 Korjaustoimenpide-ehdotus

Selvityksen perusteella suositellaan väliseinärakenteille seuraavia toimenpiteitä:

- pintamateriaalien purku
- hirsirakenteen tarkastus
- vaurioituneiden hirsien uusiminen ja jäljelle jäävien puhdistus

Suosittelut korjaustoimenpiteet edellyttävät suunnittelua.

9 Vesikatto- ja yläpohjarakenteet

9.1 Rakenteesta tehdyt havainnot

Tehtyjä havaintoja vesikatteesta ja yläpohjarakenteista:

- vesikatteen pinnoite paikoitellen irronnut alustasta
- peltikatteessa pintaruostetta
- alapuolelta näkyvissä paikoitellen reikiä peltikatteessa
- yläpohjatilan tuuletus toimii räystäältä
- aikakaudelle tyypillisesti katossa ei ole aluskatetta
- jalkaränneissä paikoitellen paljon roskaa
- aluslaudoituksessa eikä kantavissa rakenteissa näkyvissä merkittäviä kosteusjälkiä eikä vaurioitumista.
 - kantavuuteen ei oteta kantaa
- yläpohjan lämmöneristeenä on pääosin puru
- osittain lämmöneristetty lisäksi mineraalivillalla
- huoneen 3003 kohdalla vedet tulleet katosta läpi aina luokahuoneeseen saakka
 - katossa olevassa reiässä näkyvissä laho vaurioitunutta puumateriaalia

28.7.2020

- luokan lattialla on ämpäri, johon kerätään vuotovettä
- huoneessa 3017 katossa on näkyvissä vanhoja kosteusjälkiä
- vesikatolla ilmanvaihtotorni
- tornin puurakenteissa lahovauriota



Vesikatteen pinnoite irtoilee. Peltikatteen pinnassa on ruostetta



Vesikatteen pinnoite irtoilee. Peltikatteen pinnassa on ruostetta



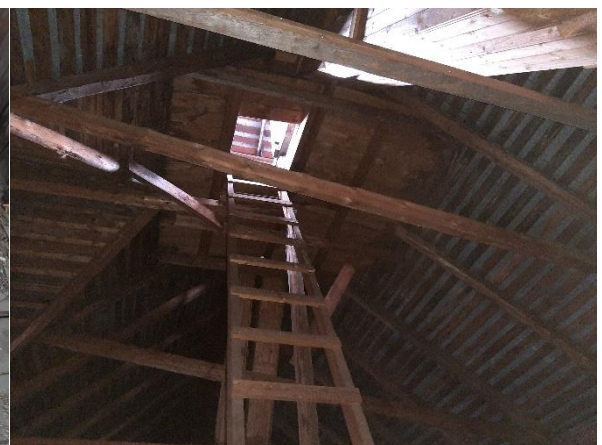
Ilmanvaihtotornin puurakenteissa lahovaurioita



Ilmanvaihtotornin puurakenteissa lahovaurioita



Ilmanvaihtotornin kulkuaukossa ei ole erillistä luukku. Torni on katettu peltikatteella



Kulku ilmanvaihtotorniin

28.7.2020



Vesikatteessa näkyvissä yksittäisiä reikiä



Yleisesti puurakenteissa ei havaittu merkkejä vaurioitumisesta



Peltikatteen alapinta



Lämmöneristeenä purua



Osittain lämmöneristeeksi lisätty mineraalivillaa



Purueriste

28.7.2020



2.kerroksen luokkatilassa katosta tullut vedet si- Luokan lattialla olevassa ämpärissä vettä
sälle

9.2 Johtopäätökset

Vesikatteessa esiintyy reikiä, joiden kautta sade- ja sulamisvedet voivat päästä kulkeutumaan rakenteisiin. Paikallisesti vesi on päässyt kulkeutumaan huoneeseen 3003, joka on kattorakenteissa aiheuttanut vaurioita.

Vesikatteen maalipinnoite on kulunut ja paikoitellen irronnut kokonaan, josta johtuen pellin pintaan on alkanut muodostumaan ruostetta. Pitkällä aikavälillä kate voi puhkiruostua.

Huomioiden jo rakennuksen laaja korjaustarve suositellaan ensisijaisesti vesikatteen uusimista. Kantavien rakenteiden tarkastelu tulee tehdä kattorakenteille. Osittain yläpohjarakenteita tulee uusia vesivuotojen takia. Vaihtoehtoisesti vesikatteen pinnoite voidaan poistaa, paikkakorjata reiät, puhdistaa ruosta ja uudelleen pinnoittaa. Ennen vesikatteen purkamista tai pinnoitteen poistamista tulee katteen pinnoitteesta ottaa asbesti- ja PAH-näyte.

9.3 Toimenpide-ehdotukset

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

9.3.1 Korjaustoimenpide-ehdotus A

Ensisijaisesti suositellaan vesikatteen uusimista sekä yläpohjarakenteiden osittaisia uusimisia vaurioituneilta alueilta. Ilmanvaihtotornin lahovaurioituneet rakenteet uusitaan.

Rakennuksen peruskorjaus edellyttää kattavan sääsuojan asentamista, joten vesikaton uusiminen muun korjaustyön yhteydessä on myös taloudellisesti perusteltua.

9.3.2 Korjaustoimenpide-ehdotus B

Vaihtoehtoisesti voidaan suositella seuraavia toimenpiteitä:

- pinnoitteen poisto
 - huomioitava pinnoitteen mahdollinen asbesti- ja PAH-yhdisteiden pitoisuus
- reikien paikkakorjaus
- ruosteen poisto
- katteen pinnoittaminen

28.7.2020

- yläpohjarakenteen osittainen uusiminen vaurioituneelta alueelta.

10 Muut rakenteet ja järjestelmät

Mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä huomioitavia järjestelmiä mm. sähköt ja LVI-järjestelmät:



Sähkötäulu



Rakenteissa kulkevia sähköjohtoja



Lattiarakenteessa oleva viemäriputki



Patteriputket



Painovoimaisen ilmanvaihdon hormi



painovoimaisen ilmanvaihdon hormien päitä
vesikaton IV-tornissa

28.7.2020



Painovoimainen ilmanvaihto

11 Korjattavuuden kannattavuuden arviointi

Peruskorjauksen taloudellisen kannattavuuden arvioinnin on perustuttava tarkkoihin laskelmiin. Peruskorjauksen kannattavuutta arvioitaessa on siis huomioitava rakennuksen soveltuvuus tulevaan käyttötarkoitukseen, olemassa oleva laaja kunnostustarve ja nykyisten rakenteiden / rakeneosien heikko energiatehokkuus. On myös huomioitavaa, että rakennuksen esteettömyyden parantaminen edellyttää muutoksia.

Käytännössä rakennuksen mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä suositellaan säästämään vain perustukset hirsirunko, alapohjan ja välipohjan palkisto sekä kattoristikot. Niiden kantavuuteen tulee myös ottaa kantaa. Hirsirungon ja muiden kantavien puurakenteiden todellinen kuntoa ja vaurioiden laajuus selviää vasta purkutöiden yhteydessä. Nyt tehtyjen tutkimusten perusteella lahovaurioita todettiin rakenteissa, joita joudutaan peruskorjauksessa purkamaan ja uusimaan.

Ennen kustannusarvioiden laatimista ja taloudellisten realiteettien selvittämistä rakennuksen peruskorjausta puoltaa vain sen rakennushistoriallinen arvo.

11.1 Koonti jatkotoimenpide-ehdotuksista

Tässä raportissa olevat korjaussuositukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen. Puutteiden korjaamiseksi voi olla myös muita mahdollisia ratkaisuja ja pääsääntöisesti käytettävät korjausmenetelmät päätetään korjaussuunnittelun yhteydessä.

Raportissa on esitetty ensisijaiset laajempaa peruskorjausta, jossa rakenteet puretaan hirsipin-nalle ja kantaville rakenteille. Tällöin saadaan poistettua vaurioituneet materiaalit ja rakenteet. Huomioitavaa on kuitenkin, että rakennukseen voi jäädä riskejä mm. sisäilman laadun kannalta.

Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet

- peruskorjauksen alustavan kokonaiskustannusarvion laatiminen rakennusosa-arviona raportin korjaustoimenpide-esitysten mukaisena
- kattava asbesti- ja haitta-ainekartoitus
- vanhojen hormien kuntotutkimus
- purkutöiden jälkeen hirsirakenteen ja kantavien rakenteiden tarkastus

28.7.2020

Ryömintätilallinen alapohjarakenne

- pintamateriaalien, turpeen ja lisälämmöneristeen purkaminen
- ryömintätilan siivous
- kantavien puurakenteiden tarkastus
- vaurioituneiden kantavien rakenteiden purku ja uusiminen
- jätettävien rakenteiden puhdistus
- alapohjiin liittyvät LVIS-tekniikan purku- ja uusimistoimenpiteet

Ulkoseinärakenteet

- lomalaudoituksen ja tervapaperin purku ulkopuolelta
- sisäpuolelta sisäverhouslevyjen ja lisälämmöneristeiden poisto
- hirsirungon tarkastus
- vaurioituneiden hirsien uusiminen
 - kapilaarikatkon asentaminen alimman hirren alle
- jätettävien hirsien puhdistus
- 2.kerroksen pystyrunkoisen lautaverhoillun ulkoseinän uusiminen kokonaisuudessaan
- ikkunoiden uusiminen ensisijaisesti tai vaihtoehtoisesti kunnostus.

Välipohjarakenteet

- pintarakenteiden ja lämmöneristeiden purku
- kantavien rakenteiden tarkastus
- vaurioituneiden rakenteiden poisto ja jäljelle jäävien rakenteiden puhdistus
- LVIS-toimenpiteet
- rakenteen uusiminen

Väliseinärakenteet

- pintamateriaalien purku
- hirsirakenteen tarkastus
- vaurioituneiden hirsien uusiminen ja jäljelle jäävien puhdistus

Vesikatto- ja yläpohjarakenteet

- Ensisijaisesti suositellaan vesikatteen uusimista sekä yläpohjarakenteiden osittaisia uusimisia vaurioituneilta alueilta. Ilmanvaihtotornin lahovaurioituneet rakenteet uusitaan.
 - Rakennuksen peruskorjaus edellyttää kattavan sääsuojan asentamista, joten vesikaton uusiminen muun korjaustyön yhteydessä on myös taloudellisesti perusteltua.
- Vaihtoehtoisesti voidaan suositella seuraavia toimenpiteitä:
 - pinnoitteen poisto
 - huomiotava pinnoitteen mahdollinen asbesti- ja PAH-yhdisteiden pitoisuus
 - reikien paikkakorjaus
 - ruosteen poisto
 - katteen pinnoittaminen.

28.7.2020

12 Liitteet

- Liite 1: Tutkimusmenetelmät ja -kuvaukset (1 sivu)
Liite 2: Paikannuspiirustukset (4 sivua)
Liite 3: Asbestianalyysi, Labroc (1 sivu)
Liite 4: PAH-analyysi, Labroc (1 sivu)
Liite 5: Lyijyanalyysi, Labroc (1 sivu)

Kotkassa 28.7.2020
Sitowise Oy



Teemu Pirinen, ins. AMK
Ryhmäpäällikkö



Riina Paju, ins. AMK
Kuntotutkija, sisäilma-asiantuntija



Juha Laine
Kuntotutkija



Veikko Paronen
Suunnittelupäällikkö

Tarkastanut:



Tommi Pilli, RI
Yksikönjohtaja

TUTKIMUSMENETELMÄT JA KÄSITTEET

1 Rakennetyyppien tarkennukset ja rakenneavaukset

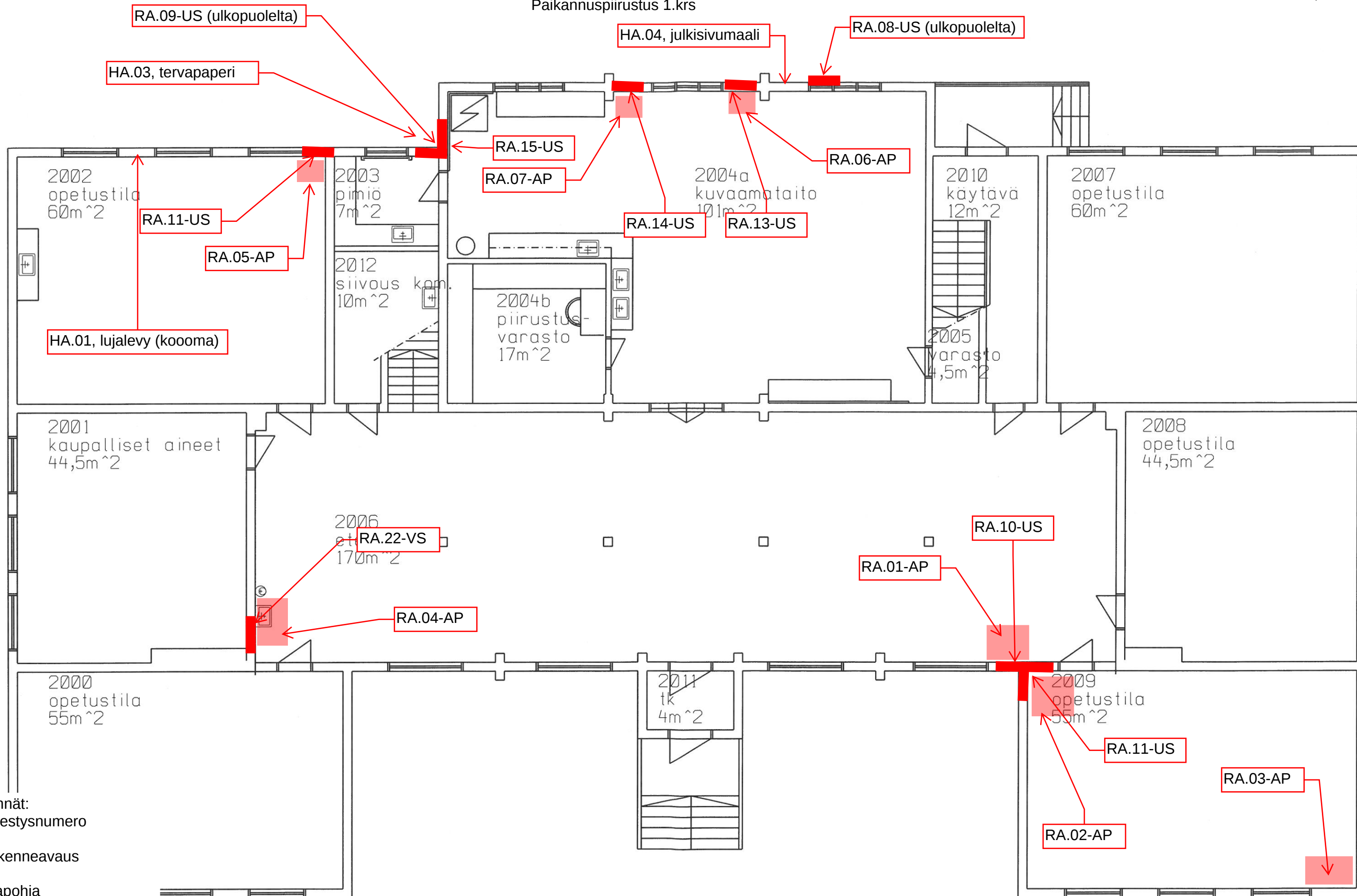
Suoritettujen rakenneavausten sijainnit määritetään riskirakennekartoituksen ja rakenteiden kosteuskartoituksen yhteydessä tehtävien havaintojen mukaan. Rakenneavausten päätarkoituksena on määrittää rakennetyypit ja rakenneratkaisut sekä verrata rakenteiden alkuperäisten suunnitelmien mukaisuutta ja rakenteellista toimivuutta. Rakenneavausten yhteydessä tarkastellaan rakenteiden vaurioitumisasteita ja vaurioiden laajuutta.

Rakenteiden avauskohdista suoritetaan:

- rakenteiden ja rakennemittojen kirjaus sekä vertaus vanhoihin suunnitelmiin
- aistinvaraisesti havaittavien vaurioiden kirjaus
- avauskohdan valokuvaus
- analyysinäytteenotto ja kosteusmittaus, mikäli näin on määritetty

Rakenneavausten sijaintien määrittelyssä joudutaan useimmiten huomioimaan kiinteistön käyttö ja sen asettamat rajoitteet.

Paikannuspiirustus 1.krs



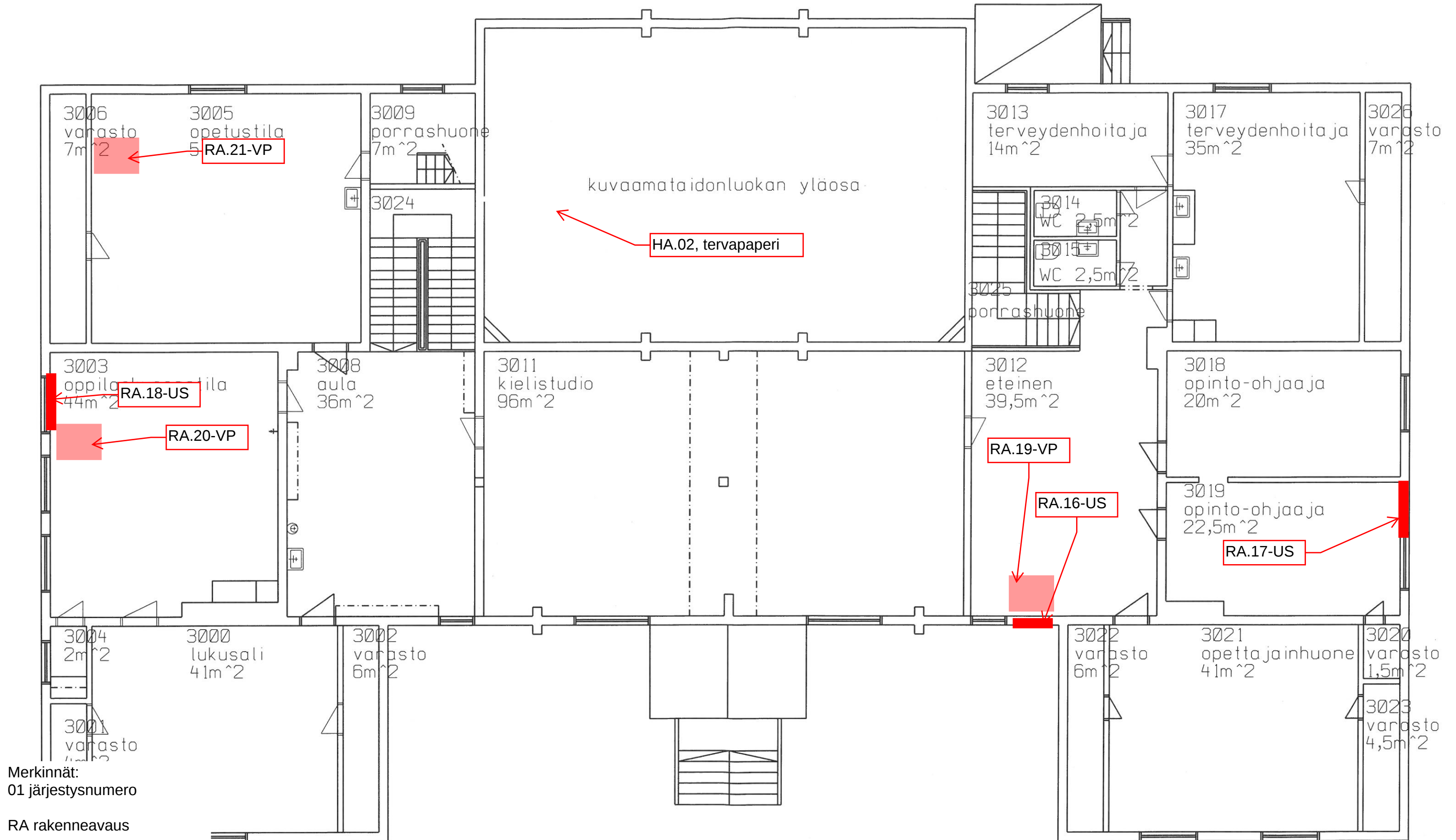
Merkinnät:
01 järjestysnumero

RA rakenneavaus

AP alapohja
US ulkoseinä
VS väliseinä
VP välipohja

HA haitta-ainenäyte

PUUKOULU NYKYTILANNE 1:100



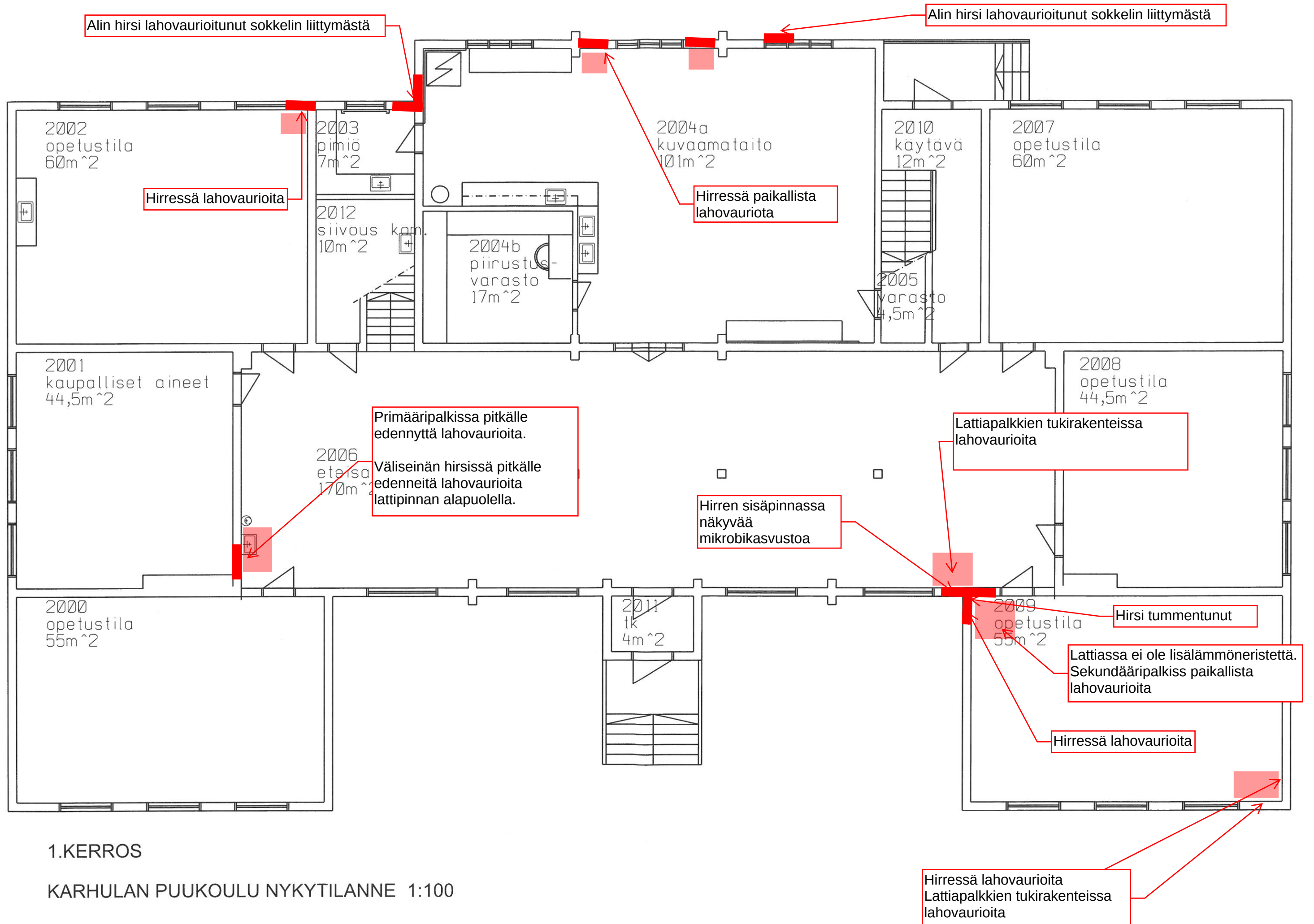
Merkinnät:
01 järjestysnumero

RA rakenneavaus

AP alapohja
US ulkoseinä
VS väliseinä
VP välipohja

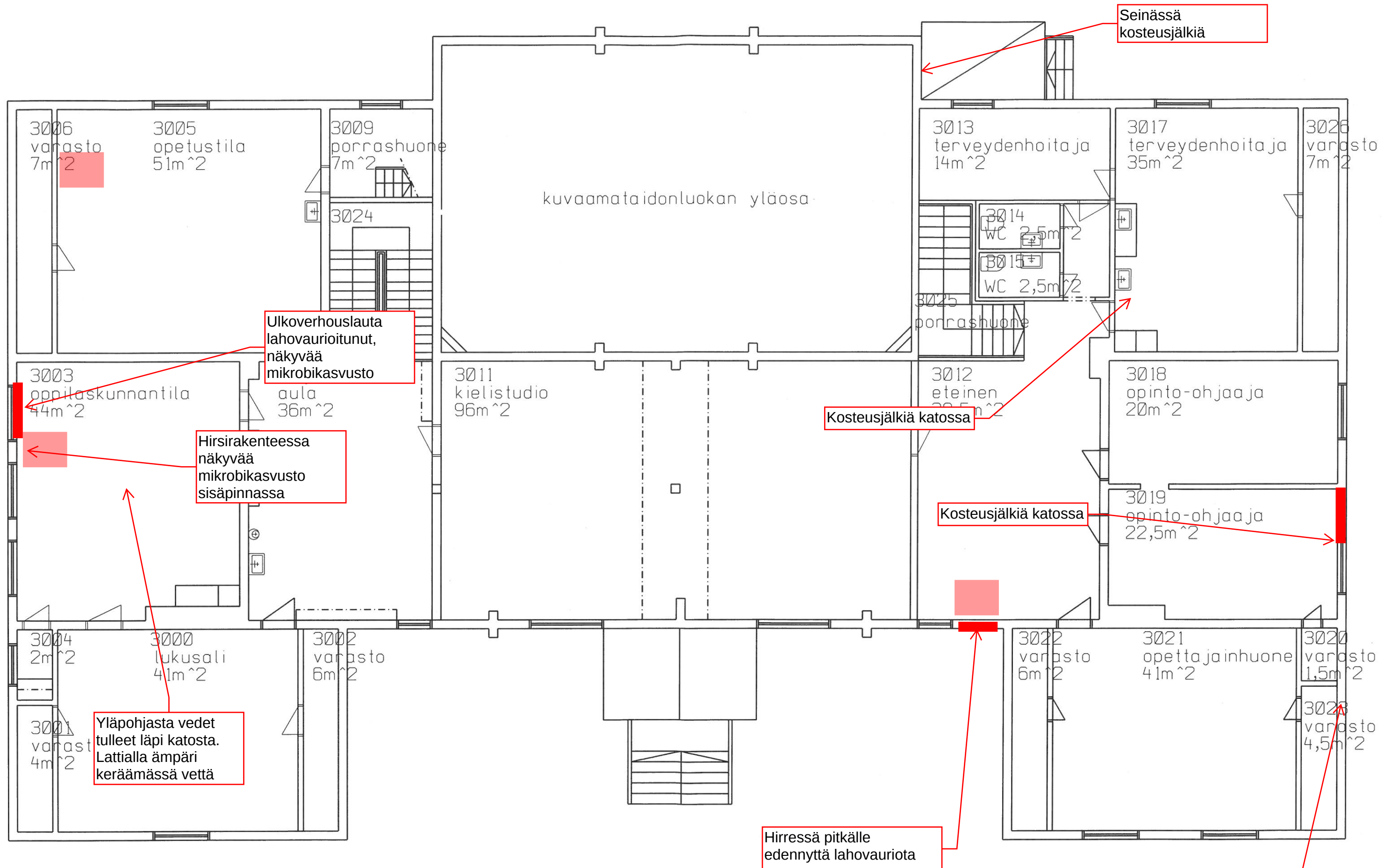
HA haitta-ainenäyte

PUUKOULU NYKYTILANNE 1:100



1.KERROS

KARHULAN PUUKOULU NYKYTILANNE 1:100



2.KERROS

KARHULAN PUUKOULU NYKYTILANNE 1:100



ASBESTIANALYYSI			
Tilaaaja: Sitowise Oy		Tilauspäivä: 25.5.2020	
Kohde: Karhulan puukoulu		Toimitettu laboratorioon: 27.5.2020	
Projektinumero:		Laboratorio: Oulu	
Menetelmät: Asbestianalyysi on akkreditoitu menetelmä. Analyysi suoritetaan tilaajan toimittamista näytteistä soveltaen standardia ISO22262-1 optisella analyysillä käyttäen stereomikroskooppia sekä polarisaatiomikroskooppia ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen pyyhkäisyelektronimikroskooppia. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.			
Näytteenottaja: -			
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Asbestipitoisuus
HA.01-asb	Lujalevy	VM	Ei sisällä asbestia.
HA.02-asb	Tervapaperi sisäpuoli	VM	Ei sisällä asbestia.
HA.03-asb	Tervapaperi ulkopuoli	VM	Ei sisällä asbestia.

*VM = polarisaatiomikroskooppi, EM = elektronimikroskooppi




Hanna Puotiniemi, Tutkija, Geologi
p. 050 325 9213, hanna.puotiniemi@labroc.fi

PAH-ANALYYSI

Tilaaaja:	Sitowise Oy	Tilauspäivä:	25.5.2020
Kohde:	Karhulan puukoulu	Toimitettu laboratorioon:	27.5.2020
Projektinnumero:	Laboratorio: Oulu		

Menetelmät:

Analyyssi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän mittaepävarmuus summapitoisuudelle on 22 % ja yhdistekohtainen määräysraja on 4,0 mg/kg. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiantoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

Näytteenottaja:										[mg/kg]								
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenafteeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a) antraseeni	Kryseeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso(k) fluoranteeni	Bentso(a) pyreeni	Indeno(1,2,3-cd) pyreeni	Dibentso(a,h) antraseeni	Bentso(ghi) peryleeni	PAH-yht.*
HA.01-PAH	Tervapaperi sisäpuoli	4,2	290	19	25	2200	810	4800	3300	1900	2100	1500	1500	1300	920	95	860	22000
HA.03-PAH	Tervapaperi ulkopuoli	< 4	310	17	< 4	210	160	1900	1200	1000	1200	960	990	770	590	71	540	9900

* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu. (Ratu-kortti 82-0381)

Näytteitä HA.01-PAH ja HA.03-PAH vastaavat materiaalit tulee käsitellä RATU-kortissa 82-0381 kuvattujen ohjeiden mukaan. Purkujäte on käsiteltävä ja hävitettävä vaarallisena jätteenä.




Mikko Kivelä, Tutkija, Laboratorioanalyttikko
p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi

LYIJYPITOISUUDEN MÄÄRITYS

Tilaaaja:	Sitowise Oy	Tilauspäivä:	25.5.2020
Kohde:	Karhulan puukoulu	Toimitettu laboratorioon:	27.5.2020
Projektinumero:	Laboratorio: Oulu		

Menetelmät:

Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä. Lyijyanalyysi tehtiin XRF-analysointilaitteella, Bruker S1 TITAN. Laite on kalibroitu 2014 (Geochem General - kalibrointi). Tulokset on ilmoitettu kolmen mittauspisteen keskiarvona. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

Näytteenottaja:

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Lyijypitoisuus * [mg/kg] (mittausepävarmuus)
HA.04-Pb	Julkisivumaali	1100 ± 30

* Haitallisen jätteen ylempi ohjearvo lyijylle on 750 mg/kg (VNA 214/2007).

Vaarallisen jätteen raja-arvo 1500 mg/kg (Ratu 82-0382). Ylittävät tulokset on lihavoitu.

Näytteen HA.04-Pb lyijyn pitoisuus ylittää ylemmän ohjearvon. Suositellaan ottamaan yhteyttä paikalliseen jäteviranomaiseen ennen jätteen loppusijoitusta.




Mikko Kivelä, Tutkija, Laboratorioanalyttikko
p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi