

Tutkimusraportti

Vatjusjärvenkoulu, rakennetekninen kuntotutkimus

Projekti 308911



10.8.2017

SISÄLTÖ

1.	Tutkimuksen kohde ja lähtötiedot.....	3
1.1.	Yleistiedot.....	3
1.2.	Lähtötilanne ja tehtävä.....	3
1.3.	Tutkimuksen sisältö, rajaus ja luotettavuus.....	4
2.	Tutkimustulokset, Monitoimitalo	6
2.1.	Sisäilmatutkimukset.....	6
2.2.	Rakennuksen vierustat	7
2.3.	Rakenteet	8
2.4.	Mikrobitutkimukset yhteenveto	15
3.	Tutkimustulokset, Keltainen rakennus.....	16
3.1.	Sisäilmatutkimukset.....	16
3.2.	Rakennuksen vierustat	17
3.3.	Rakenteet	18
3.4.	Mikrobitutkimukset yhteenveto	31
4.	Tutkimustulokset, Punainen rakennus.....	32
4.1.	Sisäilmatutkimukset.....	32
4.2.	Rakennuksen vierustat	33
4.3.	Rakenteet	34
4.4.	Mikrobitutkimukset yhteenveto	48
5.	Rakenneausten haitta-aineet	49
5.1.	Tutkitut materiaalit ja tehdyt analyysit	49
5.2.	Analyysien tulokset.....	49
5.3.	Asbestityön turvallisuus.....	50
5.4.	Ohjeet, lait ja määräykset.....	50
5.5.	Noudatettavat purkutyöohjeet.....	51
5.6.	Vaihtoehtoisissa purku-/korjaustavoissa huomioitavaa.....	51
6.	Yhteenveto	52

LIITTEET

1. Tutkimuskartat
2. Mikrobianalyysit materiaalinäytteistä
3. Asbestianalyysit
4. PAH-analyysi

1. TUTKIMUKSEN KOHDE JA LÄHTÖTIEDOT

1.1. Yleistiedot

Työn tilaaja: Haapaveden kaupunki, Tekninen toimi
PL40, 86601 Haapavesi
Risto Rautio, tekninen johtaja
puh. 044-7591200
risto.rautio@haapavesi.fi

Kohde: Vatjusjärven koulu
Ojanperäntie 17
86680 Vatjusjärvi

Tutkimuskohteena on Vatjusjärven koulu, osoite Ojanperäntie 17, 86680 Vatjusjärvi. Kiinteistö sisältää kolme koulurakennusta.

Uusin monitoimitalo on rakennettu 1999. Rakennus on yksikerroksinen ja siinä on kerrosalaa 488 m² ja siinä on tilavuutta 2610 m³. Rakennus on puurankarunkoinen. Rakennuksen yläpohja on puurakenteinen ja vesikatteena on poimupeltikate. Alapohja rakennuksessa on teräsbetonia.

Vanha keltainen rakennus on rakennettu 1910 ja peruskorjattu 1976. Rakennus on yksi kerroksinen ja siinä on kerrosalaa 187 m² ja tilavuutta 785 m³. Rakennus on hirsirunkoinen ja verhoiltu ulkopuolelta paneloinnilla. Alapohja on teräsbetonirakenteinen ja yläpohja puurakenteinen. Vesikattona on harjakatto ja katteena poimupeltikate.

Vanha punainen rakennus on rakennettu 1924 ja peruskorjattu 1975. Rakennus on yksi kerroksinen ja siinä on kerrosalaa 307 m² ja siinä on tilavuutta 1285 m³. Rakennus on hirsirunkoinen ja verhoiltu ulkopuolelta lomalaudoituksella. Alapohja on teräsbetonirakenteinen ja yläpohja puurakenteinen. Vesikattona on harjakatto ja katteena poimupeltikate.

1.2. Lähtötilanne ja tehtävä

Keltaiseen rakennukseen ja monitoimitaloon on tehty sisäilman mikrobitutkimus 2010. Tutkimuksessa on käytetty andersen keräintä ja ilmanäytteet on tutkittu Haapaveden kaupungin ympäristölaboratoriossa.

Lähtötietomateriaalina käytettävissä oli seuraavat asiakirjat:

- Keltaisen rakennuksen pohjapiirroksia ja asemapiirros (1976)
- Punaisen rakennuksen pohjapiirroksia ja asemapiirros (1974)
- Monitoimitalon pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirroksia sekä asemapiirros (1996)
- Tutkimustodistus sisäilmanäytteistä (2010)

Tehtävänä on suorittaa kiinteistön rakennuksiin rakennetekninen kuntotutkimus, jossa selvitetään rakennuksien tämänhetkinen kunto.

Kenttätutkimukset kohteessa suoritettiin kesäkuussa 2017. Rakennustekniikan kenttätutkimukset suoritti insinööri (AMK) Jarkko Huotari ja insinööri (YAMK) Markku Estola WSP Finland Oy:stä.

Kiinteistön LVISA-osio on esitetty kiinteistöstä laaditussa kuntoarvio raportissa 10.8.2017 WSP Finland Oy.

1.3. Tutkimuksen sisältö, raja- ja luotettavuus

Tutkimusten yhteydessä tarkastettiin rakennuksen kaikki tilat aistinvaraisesti. Lisäksi tehtiin näytteenottoja, rakenneavauksia ja mittauksia seuraavasti:

- Pintakosteusmittaukset:
 - Muovimattopintaiset maanvaraiset betonilattiat kartoitettiin pintakosteusmittauksella kauttaaltaan.
- Pintakosteusmittaukset suoritettiin Hygrotest LG 1 –mittauslaitteella.
- Rakenteisiin tehtiin rakenneavauksia yhteensä 18 kpl, avauskohdat jakautuivat seuraavasti:
 - Keltainen rakennus:
 - Alapohjarakenteisiin 2 kpl
 - Ulkoseinärakenteisiin 4 kpl
 - Väliseinärakenteisiin 1 kpl
 - Punainen rakennus
 - Alapohjarakenteisiin 2 kpl
 - Ulkoseinärakenteisiin 5 kpl
 - Väliseinärakenteisiin 1 kpl
 - Monitoimitalo
 - Alapohjarakenteisiin 2 kpl
 - Ulkoseinärakenteisiin 1 kpl
- Rakenneavauskohdilta mitattiin rakennekosteuksia sekä otettiin näytteitä mikrobianalyysiin. Mikrobinäytteitä otettiin yhteensä 3 kpl.
- Ulkovaipan tiiveyttä tarkasteltiin aistinvaraisesti rakenneavauskohdilta
- Ilmanvaihtojärjestelmien tila tarkastettiin aistinvaraisesti
- Rakennuksen sisäilman paine-eroa ulkoilmaan nähden arvioitiin aistinvaraisesti
- Rakenneavauksissa havaittujen materiaalien mahdollisia haitta-aineita tutkittiin seuraavasti:
 - Asbestit 4 kpl
 - PAH-yhdisteet 3 kpl

Materiaalinäytteet mikrobianalyysiin tutkittiin suoraviljelymenetelmällä käyttäen kolmea kasvatusalustaa (THG, DG-18 ja Mallasuuteagar). Mikrobinäytteiden tulosten tulkinnassa on käytetty seuraavia julkaisuja: Asumisterveysohje 2003, Asumisterveysopas 2007, Asumisterveysasetus 545/2015, Valviran ohje 8/2016.

Materiaalinäytteiden tuloksista voidaan saada viitteitä rakennuksessa olevasta kosteusvauriosta. Kosteusvaurioon viittaavana sieni-itiöpitoisuutena pidetään yli 10 000 pmy/g, aktinomykeettipitoisuutena yli 3000 pmy/g ja bakteeripitoisuutena yli 100 000 pmy/g. Lisäksi tietyt sienilajit indikoivat rakenteen pitkäaikaista kosteusvauriota.

Rakenteiden toimintaa on tarkasteltu laboratoriotutkimusten sekä kenttätutkimusten yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella.

Tutkimuksen luotettavuuden kannalta puutteina voidaan mainita seuraavat asiat:

- Rakenneavaukset, näytteenotto ja kosteusmittaukset rakenteista tehtiin pistemäisenä otantana, mikä aiheuttaa epätarkkuutta tuloksiin
- Rakennekosteus saattaa vaihdella vuodenajan, sademäärän tai pohjavedentason vaihteluiden mukaan. Mittaukset edustavat mittaushetken tasoa.
- Kosteusmittauslaitteiden mittaepätarkkuus on $\pm 1,5 \dots 2 \%$ (RH). Kosteusmittauksen epätarkkuuteen vaikuttaa ympäristön ja mitattavan rakenteen välinen lämpötilaero, joka vaikuttaa suhteellisen kosteuden suuruuteen, kun anturi johtaa hyvin lämpöä. Mittausmenetelmät voivat aiheuttaa noin $\pm 1 \dots 3 \%$ (RH) epätarkkuuden tuloksiin. Kosteusmittauksen kokonaismittausepätarkkuus on noin $\pm 5 \%$ (RH).

Tutkimus sisältää tulosten tulkinnan ja johtopäätökset sekä toimenpide-ehdotukset tutkimusten perusteella. Rakennukset päästiin tutkimaan esteettä kauttaaltaan. Rakenteiden toteutustavasta sekä tämänhetkisestä kunnosta saatiin varsin hyvä käsitys.

2. TUTKIMUSTULOKSET, MONITOIMITALO

2.1. Sisäilmatutkimukset

2.1.1. Sisäilmakysely

Rakennuksen käyttäjillä teetettiin sisäilmanlaatuun ja tilojen käyttöön liittyvä kysely. Kyselyn perusteella pyrittiin kohdentamaan ja tarkentamaan tutkimuksia eri tilojen välillä.

Kyselyssä ei ilmennyt merkittäviä ongelmakohtia rakennuksensisätiloissa.

2.1.2. Sisäilmaolosuhteet tutkimushetkellä

Sisäilman suhteellinen kosteus (RH%) sekä lämpötila °C mitattiin hetkellisesti tiloista joihin rakenneavauksia kohdistettiin. Mittaustulokset on esitetty alla.

SISÄ- JA ULKOILMA	RH%	°C
Ulkoilmaolosuhteet 7.6.2017 klo 13.00	36,0	22,0
Liikuntasali, monitoimitalo	38,6	20,8
Luokkatila, monitoimitalo	37,5	22,0

Sisäilman painesuhteita ja ilmanvaihtoa arviotiin aistinvaraisesti. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Aistinvaraisesti sisäilman painesuhteet ovat normaalilla tasolla eikä poikkeavia hajuja rakennuksentiloissa havaittu.

2.2. Rakennuksen vierustat

Rakennuksen vierustat tarkastettiin silmämääräisesti. Rakennusta ympäröivät alueet ovat sora- ja nurmipintaiset. Maanpinnan kallistus on loiva, rakennuksesta poispäin rakennuksen sivuilla.

Kattosadevedet on ohjattu rännikouruilla sekä syöksyputkilla rakennuksen vierelle rakennuksen etusivulla. Rakennuksen takana kattosadevedet valuvat vapaasti katolta rakennuksen vierelle.

Rakennuksen vierellä on salaojaputkistot.



Kuva 1. Kuva rakennuksen etusivulta. Piha-alueen kallistus on loiva rakennuksesta poispäin.



Kuva 2. Kuva rakennuksen päädyistä. Piha-alueen kallistus on loiva rakennuksesta poispäin.



Kuva 3. Kuva rakennuksen takasivulta. Kattosadevedet valuvat vapaasti rakennuksen vierelle.



Kuva 4. Sadevedet on ohjattu rakennuksen vierelle rakennuksen etusivulla.



Kuva 5. Salaojituksen tarkastuskaivo on kohonnut maasta.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen vierellä maanpinta on sora- ja nurmipintainen. Rakennuksen vierellä maanpinnan kallistus on loiva rakennuksesta poispäin.

Kattosadevedet on johdettu syöksyputkilla rakennuksen vierelle rakennuksen etusivulla. Takasivulla kattosadevedet valuvat vapaasti katolta rakennuksen vierelle.

Rakennuksen vierelle on asennettu salaojaputket. Salaojituksen tarkastuskaivo on kohonnut maasta.

Toimenpide-ehdotukset

- Salaojien tarkistus ja puhdistus sekä tarkastuskaivon korkoaseman korjaus
- Loiskekuppien ja betonikourujen asennus syöksyputkien alle

2.3. Rakenteet

2.3.1. Alapohja ja perustukset

Rakennuksen alapohjaan tehtiin yhteensä 2 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset kohdennettiin seuraavasti:

- 1 kpl liikuntasalin lattiaan
- 1 kpl luokkatilan lattiaan

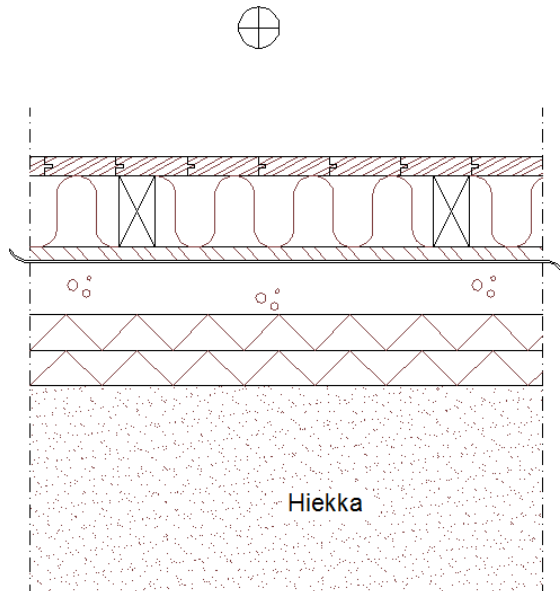
Rakenneavauskohdat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Rakennuksen alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetonilaatta, jonka alla on EPS-solumuovieriste ja hiekka. Betonilaatan päälle on asennettu muovimatto pinnoite sekä pesutiloissa laatoitus. Muovimatto ja laatta pintaiset lattiat kartoitettiin pintakosteusmittarilla.

Liikuntasalin kohdalla betonilattian päälle on koolattu puurakenteinen pintalattia.

Rakenne havaintojen perusteella:

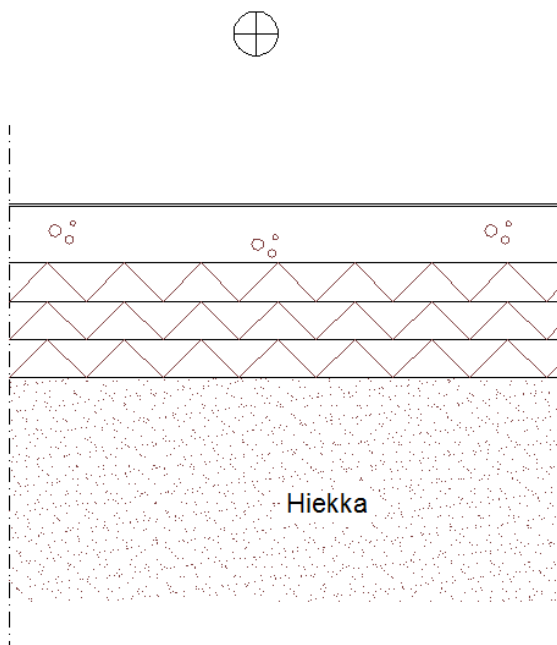
Alapohjarakenne,
liikuntasali RA2



Rakenne ylhäältä alas:

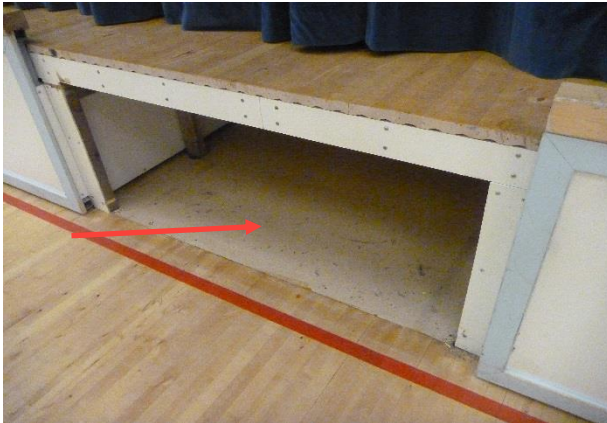
- Lattialauta / lastulevy 25 mm
- Puukoolaus + mineraalivilla 100 mm
- Puukoolaus, lauta 22 mm
- Bitumikermi koolauspuun alla
- Betonilaatta ~90 mm
- EPS-solumuovieriste 100 mm
- Hiekka

Alapohjarakenne,
liikuntasali RA3



Rakenne ylhäältä alas:

- Lattiapinnoite, mm. muovimatto
- Betonilaatta ~100 mm
- EPS-solumuovieriste 150 mm
- Hiekka



Kuva 6. Rakenneavaus RA2 liikuntasalinlattiaan tehtiin näyttämön alle.



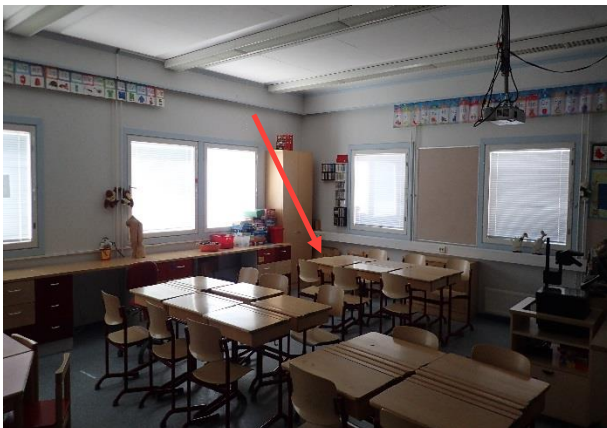
Kuva 7. RA2. Puurakenteet ovat hyväkuntoiset.



Kuva 8. RA2. Puurakenteiden kokonais paksuus on noin 150 mm.



Kuva 9. RA2. Mineraavilla on hyväkuntoinen. Betonin ja lautakoolauksen välissä on mineraalivilla



Kuva 10. Rakenneavaus RA3 tehtiin luokkatilan lattiaan ulkoseinän vierelle.



Kuva 11. RA3. Rakenneavaus tehtiin porauksella. Ilmatilan suhteellisen kosteus mitattiin täyttöhiekan päältä.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen lattiarakenteena on maanvarainen betonilaatta. Betonilaatan alla on EPS-solumuovieriste. Eristettä on reuna-alueilla 150 mm ja keskialueella 100 mm.

Rakenteen ilmatilan suhteellinen kosteus mitattiin rakenneavausten kohdalta täyttöhiekkan päältä. Rakenneavauksessa RA2 kohdalla suhteellinen kosteus oli RH 99% ja lämpötila 15,6°C. Rakenneavauksessa RA3 suhteellinen kosteus oli RH 100 % ja 14,3 °C. Täyttöhiekka on rakenteelle tyypillisesti märkää. Solumuovieriste estää kosteuden nousun betorakenteeseen. Muovimatto ja laatta pintaiset lattiat kartoitettiin kauttaaltaan pintakosteusmittauksella. Pintakosteusmittauksessa ei havaittu kohonneita pintakosteuslukemia.

Liikuntasalin kohdalla lattian pintarakenteet on puurakenteisia. Puurakenteet on koolattu kantavan betonilaatan päälle. Puurakenteet on eristetty betonista bitumikermikaistoilla. Puurakenteet ovat hyvässä kunnossa.

Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpiteitä

2.3.2. Ulkoseinät

Rakennuksen ulkoseiniin tehtiin yhteensä 1 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaus tehtiin liikuntasalin kohdalle.

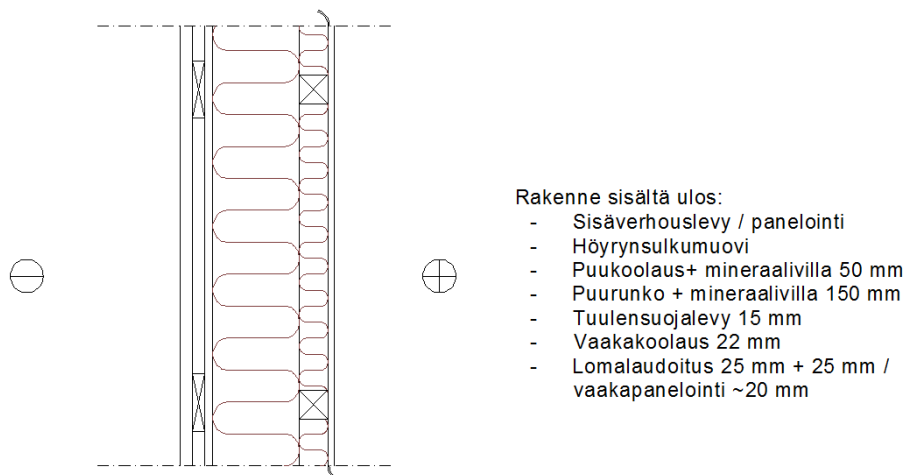
Rakenneavauskohta on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Ulkoseinät ovat puurankarunkoisia ja eristetty mineraalivillalla. Mineraalivillaa ulkoseinässä on 200 mm. Ulkoverhouksena on lomalaudoitus / panenointi.

Rakennuksen ikkunat ovat alkuperäiset kaksipuitteiset ja kolmilasiset lämpöikkunat. Rakennuksen ulko-ovet ovat puurakenteiset.

Ulkoseinärakenne havaintojen perusteella:

Ulkoseinärakenne RA1





Kuva 12. Rakenneavaus RA1. Kuva rakenneavauksen kohdalta rakennuksen ulkopuolelta.



Kuva 13. RA1. Kuva rakenneavauksen kohdasta.



Kuva 14. RA1. Rakenneavauksen kohdalla ei havaittu näkyviä merkkejä kosteudesta tai vaurioista



Kuva 15. RA1. Sisäverhouslevyn ja puukoolauksen välissä on höyrynsulkumuovi.



Kuva 16. RA1. Lomalaudoituksen takana on vaakakoolaus.



Kuva 17. Etelän ja lännen puoleisilla sivulla julkisivun maalipinta on yleisesti kulunut. Julkisivun ylä- ja alaosassa on lomalaudoitus sekä välissä vaakapanelointi.



Kuva 18. Pohjoisen ja idän puolen sivuilla julkisivun pinta on hyväkuntoinen



Kuva 19. Julkisivun alaosissa on paikoin lahoa ja yksittäisiä reikiä.



Kuva 20. Ikkunat ovat hyvässä kunnossa. Ulkopuolen puuosille suositellaan huoltomaalausta.



Kuva 21. Ulko-ovet ovat puurakenteiset ja hyväkuntoiset.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinän kantavarunko on puurakenteinen ns. rankarunko. Rungon sisäpinnalla, sisäverhouslevyn takana on höyrynsulkumuovi ja eristeenä rungon sisällä on mineraalivillaa yhteensä 200 mm. Mineraalivillasta otettiin mikrobinäytteitä analyysia varten 1 kpl. Näytteessä havaittiin yksittäisiä mikrobikasvustoja. Mikrobianalyysin tulokset on esitetty kohdassa 2.4. Ulkoseinän puurungon alaosat ovat noin 300 mm maanpinnan yläpuolella ja betonisokkelin päälle on asennettu bitumikermikaista, joka vähentää kosteuden nousua puurakenteisiin.

Ulkooverhouksena on lomalaudoitus / vaakapanelointi. Puuverhous on yleisesti hyvä kuntoinen. Etelän ja lännen puoleisilla sivuilla maalipinta on yleisesti kulunut puuverhouksessa ja ikkunoissa. Julkisivun pinnalla havaittiin yksittäisiä vaurioita.

Rakennuksen ikkunat ja ulko-ovet ovat alkuperäiset ja hyväkuntoiset. Ulkopuolen puuosille suositellaan huoltomaalausta.

Kosteusteknisesti ulkoseinärakenne on toimiva, eikä siinä havaittu merkittäviä puutteita.

Toimenpide-ehdotukset

- Ikkunoiden ja oven pielen huoltomaalaus ulkoa
- Julkisivun huoltomaalaus
- Julkisivun paikka korjaukset

2.3.3. Yläpohjarakenne ja vesikatto

Rakennuksen korkean osan yläpohjatila tarkastettiin aistinvaraisesti sekä lämmöneristeen paksuus mitattiin pistokokein.

Rakennuksen yläpohja on puurakenteinen ja lämmöneristeenä on puhallusvilla. Puhallusvillaa on havaintojen mukaan noin 300 mm.

Rakennuksen vesikaton runko on puurakenteinen, muodoltaan harjakatto. Vesikatteena on poimupeltikate, jonka alla on aluskate.



Kuva 22. Yleiskuva vesikatosta. Vesikatolla ei ole lumiesteitä kulkualueiden kohdilla.



Kuva 23. Vesikatteen pinta on hyväkuntoinen.



Kuva 24. Seinänostopelti on asianmukainen



Kuva 25. Paikoin havaittiin irronneita kateruuveja.



Kuva 26. Yleiskuva yläpohjasta. Eristeenä on puhallusvilla. Puurakenteet ovat hyväkuntoiset.



Kuva 27. Vesikatteen alla on aluskate. Aluskate on havaintojen mukaan asennettu virheellisesti liian tiukalle.



Kuva 28. Yläpohjassa rakennusjätettä.



Kuva 29. Tuulenohjaimet ovat paikoin irronneet.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Yläpohjarakenne on puurakenteinen. Lämmöneristeenä on puhallusvilla. Lämmöneristeen paksuus mitattiin pistokokein ja lämmöneristettä havaittiin noin 300 mm. Kulku korkeanosan yläpohjatilaan on järjestetty seinäluukulla jolle on lapetikkaat.

Yläpohjatila tuulettuu räystäiden sekä päätyihin asennettujen tuuletusaukkojen kautta. Aistinvaraisesti tuuletus on riittävä eikä vaurioita havaittu. Räystäään lähelle on asennettu tuulenohjaimet, jotka estävät puhallusvillan leviämisen. Paikoin tuulenohjaimet ovat irronneet.

Vesikatteena on poimulevypeltikate, jonka alla on aluskate. Aluskate on havaintojen mukaan asennettu virheellisesti liian tiukalle. Aluskatteen päälle mahdollisesti tuleva vesi voi valua tuuletusrimoja vasten ja aiheuttaa kosteusrasitusta. Merkkejä vaurioista ei havaittu.

Poimulevykate on hyväkuntoinen. Rakennuksen takasivulla ei ole räystäskouruja ja vesivaluu vapaasti rakennuksen vierelle. Suositeltavaa on asentaa räystäskourut sekä syöksyputket myös rakennuksen takasivulle.

Toimenpide-ehdotukset

- Irronneiden tuulenohjainten kiinnitys
- Lumiesteiden asennus kulkualueiden kohdille
- Yläpohjatilan siivous rakennusjätteestä
- Syöksyputkien ja räystäskourujen asennus rakennuksen takasivulle

2.4. Mikrobitutkimukset yhteenveto

Rakenneavauskohdilta kerättiin näytteitä mikrobianalyysiin. Näytteillä pyrittiin varmistamaan rakenteen/ materiaalin kunto. Näytteitä otettiin yhteensä 1 kpl.

Materiaalinäyte M3 otettiin ulkoseinän mineraalivilla eristeestä alaohjaupuun päältä.

Tulokset materiaalinäytteistä ovat kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 2). Näytteenottoa on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Tulokset ja tulkinta

M3, Mineraavilla ulkoseinä, alaohjauspuun päältä

Näytteessä havaittiin niukasti (+) *Penicillium* ja *Cladosporium homesienä*. Näytteessä esiintyi myös

niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivia mikrobilajeja *Aspergillus versicolor* sekä aktinomykeettejä (sädesieni). Näytteessä on heikko viite kosteuden aiheuttamasta mikrobikasvusta, mutta ei aiheuta toimenpiteitä.

3. TUTKIMUSTULOKSET, KELTAINEN RAKENNUS

3.1. Sisäilmatutkimukset

3.1.1. Sisäilmakysely

Rakennuksen käyttäjillä teetettiin sisäilmanlaatuun ja tilojen käyttöön liittyvä kysely. Kyselyn perusteella pyrittiin kohdentamaan ja tarkentamaan tutkimuksia eri tilojen välillä.

Kyselyssä ei ilmennyt merkittäviä ongelmakohtia rakennuksensisätiloissa. Seuraavia huomioita on ilmennyt:

- Riitämätön ilmanvaihto / tunkkainen ilma
- Huoneilman lämpötila koettu matalaksi talvella
- Haittavaa pöly tai -lika (teknisentyöntila)

3.1.2. Sisäilmaolosuhteet tutkimushetkellä

Sisäilman suhteellinen kosteus (RH%) sekä lämpötila °C mitattiin hetkellisesti tiloista joihin rakenneavauksia kohdistettiin. Mittaustulokset on esitetty alla.

SISÄ- JA ULKOILMA	RH%	°C
Ulkoilmaolosuhteet 7.6.2017 klo 13.00	36,0	22,0
Luokkatila, keltainen rak.	35,7	19,7
Teknisentyöntila, keltainen rak.	37,8	18,2

Sisäilman painesuhteita ja ilmanvaihtoa arviotiin aistinvaraisesti. Rakennukseen on asennettu koneellinen poistoilmanvaihto. Poistoilmanvaihtoa voi tehostaa kellokytkimellä.

Aistinvaraisesti sisäilman painesuhteet ovat normaalilla tasolla. Rakennuksen tiloissa havaittiin lievää tunkkaista hajua, joka vaihteli tiloittain. Teknisentyöntilassa sisäilma oli tutkimushetkellä viileämpää kuin muualla rakennuksessa.

3.2. Rakennuksen vierustat

Rakennuksen vierustat tarkastettiin silmämääräisesti. Rakennusta ympäröivät alueet ovat pääosin nurmipintaiset ja osin sorapintaiset. Maanpinta on tasainen rakennuksen kaikilla sivuilla.

Kattosadevedet on ohjattu rännikouruilla sekä syöksyputkilla rakennuksen vierelle.

Rakennuksen vierelle on asennettu salaojaputkistot.



Kuva 30. Rakennuksen vierellä maanpinta on tasainen.



Kuva 31. Rakennuksen vierellä maanpinta on tasainen.



Kuva 32. Sadevedet on ohjattu rakennuksen vierelle.



Kuva 33. Sadevedet on ohjattu rakennuksen vierelle. Kuvassa salojien tarkastuskaivo.



Kuva 34. Rakennuksen perustus on lähellä maanpintaa.



Kuva 35. Rakennuksen perustus on lähellä maanpintaa.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen vierellä maanpinta pääosin nurmipintainen sekä osin sorapintainen. Rakennuksen vierellä maanpinta on tasainen. Rakennus on matala perustainen.

Rakennuksen vierelle on asennettu salaojaputkistot. Salaojaputkiston kuntoa ei tutkimuksessa tarkastettu. Kattosadevedet on johdettu syöksyputkilla rakennuksen vierelle ja ovat osin vaurioittaneet ulkoseinä rakenteita.

Toimenpide-ehdotukset

- Salaojien tarkistus ja puhdistus
- Loiskekuppien ja betonikourujen asennus syöksyputkien alle
- Maanpinnan kallistuksien parantaminen rakennuksen vierellä ja perustuskorkeuden lisääminen maanpinnan muotoilulla

3.3. Rakenteet

3.3.1. Alapohja ja perustukset

Rakennuksen alapohjarakenteeseen tehtiin yhteensä 2 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset kohdennettiin seuraavasti:

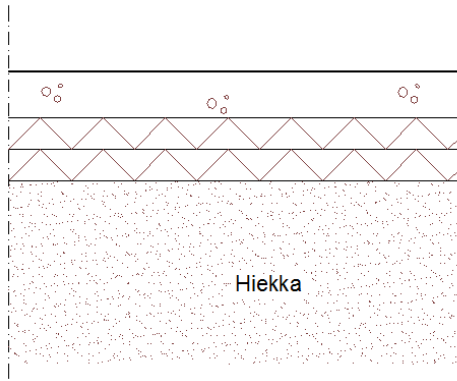
- 1 kpl luokkatilan lattiaan
- 1 kpl teknisentyöntilan lattiaan

Rakenneavauskohdat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Rakennuksen alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetonilaatta, jonka alla on EPS-solumuovieriste ja hiekka. Betonilaatan päälle on asennettu muovimatto pinnoite sekä teknisentyönluokassa filmivaneri ja konesalin puolella ponttilauta. Muovimattopintaiset lattiat kartoitettiin pintakosteusmittarilla.

Rakenne havaintojen perusteella:

Alapohjarakenne,
keltainen rakennus
RA5 / RA7



Rakenne ylhäältä alas:

- Lattiapinnoite, mm. muovimatto
- Betonilaatta ~90-100 mm
- EPS-solumuovieriste 100 mm
- Hiekka



Kuva 36. Rakenneavaus RA5 tehtiin luokkatilan lattiaan ulkoseinän vierelle.



Kuva 37. RA5. Lattiarakenne tarkastettiin porauksella.



Kuva 38. Rakenneavaus RA7 tehtiin teknisentyötilan lattiaan ulkoseinän vierelle.



Kuva 39. Betonirakenteen päällä on muovimatto ja filmivaneri.



Kuva 40. Kuva lattiarakenteesta poratusta näytteestä.



Kuva 41. EPS-eristeen alla on täyttöhiekka. Ulkoseinän höyrönsulku on käännetty laatan alle.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen lattiarakenteena on maanvarainen betonilaatta. Betonilaatan alla on EPS-solumuovieriste. Eristettä on havaintojen mukaan 100 mm.

Muovimatto pintaiset lattiat kartoitettiin kauttaaltaan pintakosteusmittauksella. Pintakosteusmittauksessa ei havaittu kohonneita pintakosteuslukemia.

Muovimattopintaisen lattiarakenteen suhteellinen kosteus mitattiin täyttöhiekan pinnasta. Rakenneavauksissa suhteellinen kosteus hiekanpinnalla oli noin RH 100% ja lämpötila 13–15 °C. Rakenteelle tyypillisesti hiekan ja lämmöneristeen rajapinta on märkä, mutta havaintojen perusteella kosteus ei ole noussut betonirakenteeseen.

Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpiteitä

3.3.2. Ulkoseinät

Rakennuksen ulkoseiniin tehtiin yhteensä 4 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset jakaantuivat seuraavasti:

- 1 kpl rakennuksen takasivulle luokan kohdalle
- 1 kpl rakennuksen päätyyn konesalin kohdalle
- 2 kpl teknisentyöntilan kohdalle

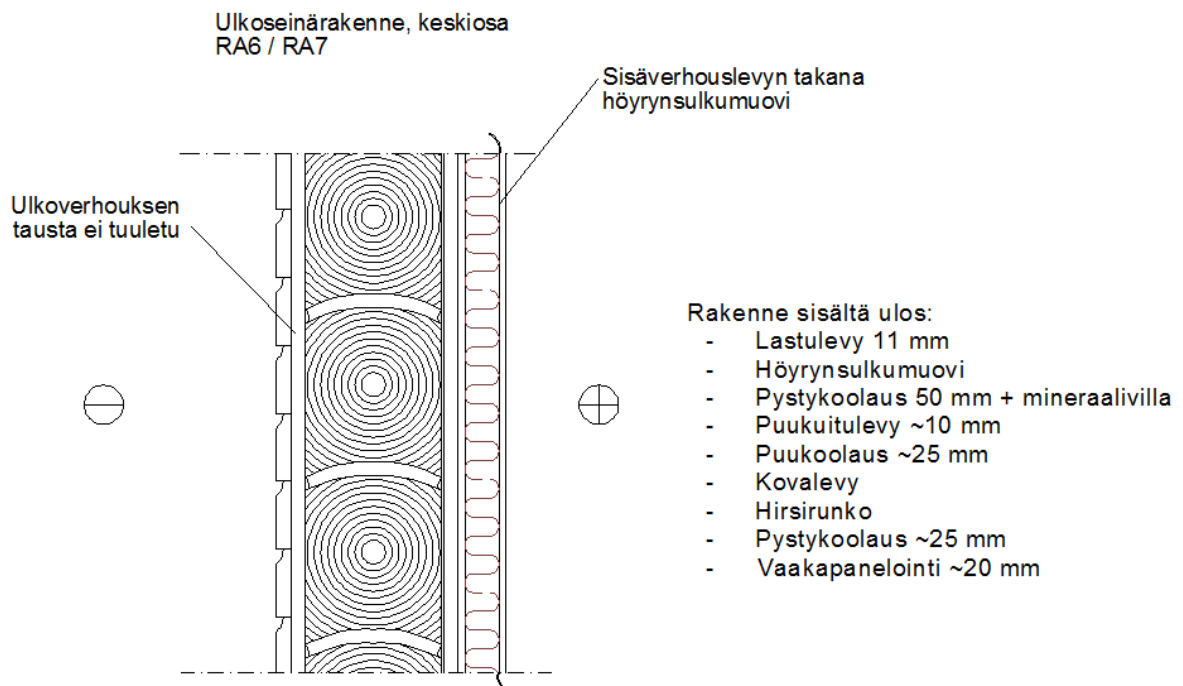
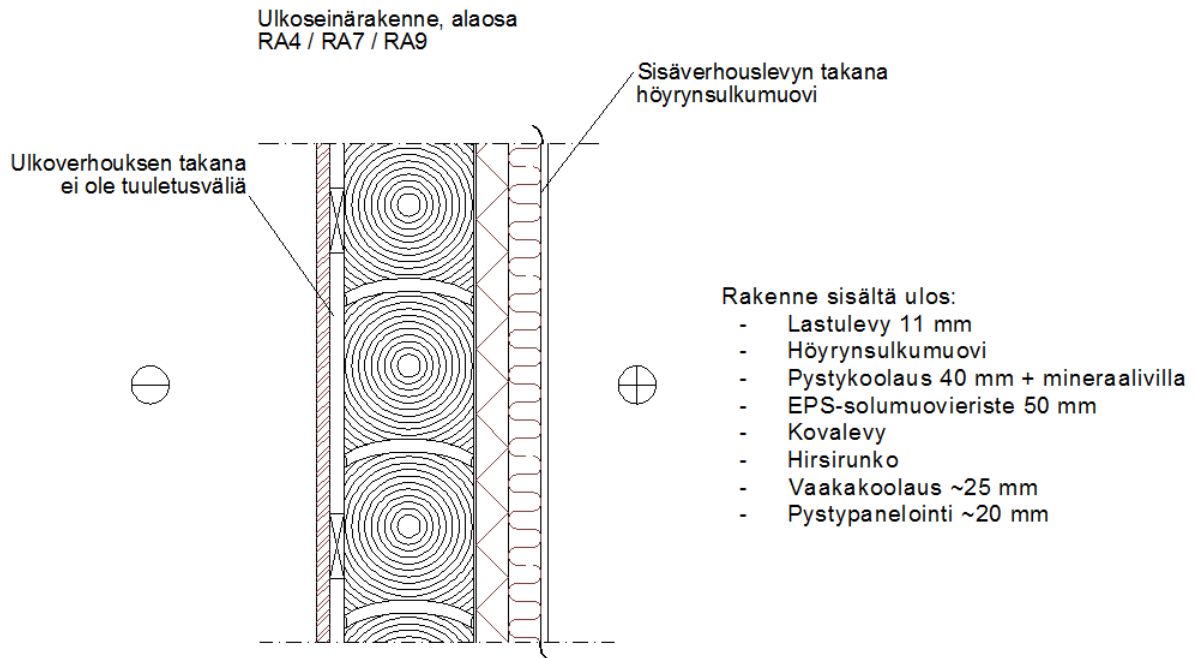
Rakenneavauskohdat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Rakennuksen kantavarunko on hirsirakenteinen. Hirsirungon ulkopuolelle on asennettu paneeli ulkoeristys. Lisälämmöneristettä ulkopuolella ei ole.

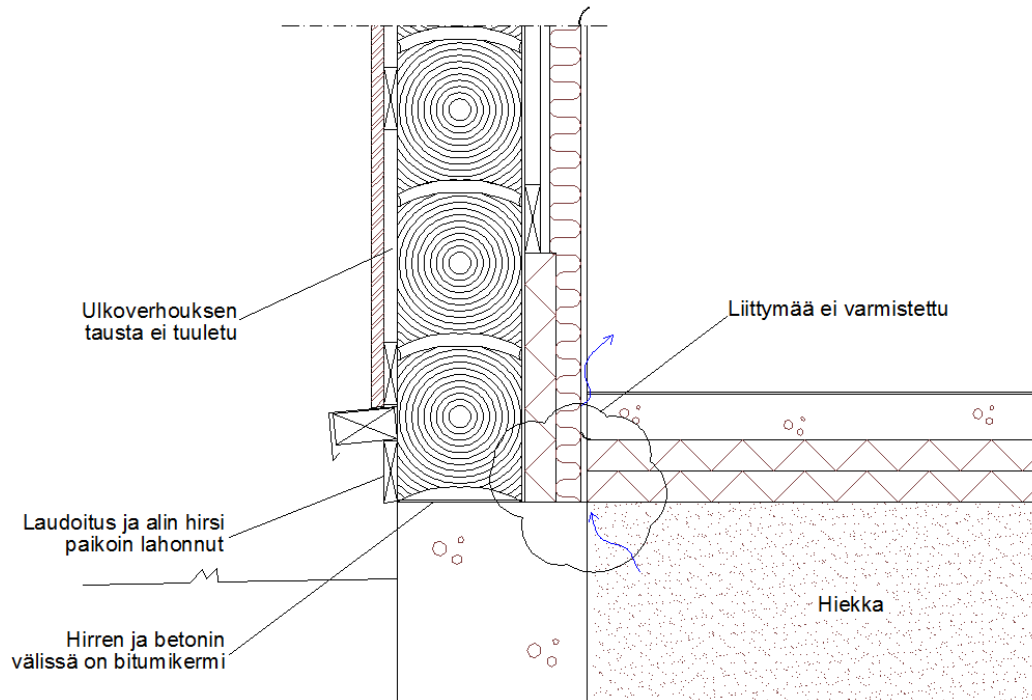
Hirsirungon sisäpuolelle on asennettu lisälämmöneristykseksi mineraalivilla ja alaosaan EPS-solumuovieriste. Sisäpinta on verhoiltu lastulevyllä.

Rakennuksen ikkunat ovat kolmipuitteiset ja kolmilasiset, arviolta uusittu peruskorjauksen yhteydessä. Rakennuksen ulko-ovet ovat puurakenteisia.

Ulkoseinärakenne havaintojen perusteella:



Lattian ja ulkoseinän liittymä,
piirros on suuntaa antava



Kuva 42. Rakenneavaus RA4 tehtiin rakennuksen takasivulle.



Kuva 43. RA4. Pystypaneloinnin takana koolaus ja kantava hirsirunko. Ulkoverhouksen tausta ei tuuletu. Ulkoverhouksessa on kosteusvaurioita.



Kuva 44. RA4. Hirsirungon ulkopuolella ei ole lisälämmöneristystä.



Kuva 45. Rakenneavauksen RA4 kohdalla laudoitus on lahonnut.



Kuva 46. Rakenneavauksen RA4 kohdalla alin hirsi on lahonnut.



Kuva 47. Rakenneavaus RA6 tehtiin rakennuksen päätyyn ikkunan alareunan tasalle.



Kuva 48. RA6. Vaakapaneloinnin takana pystykoolaus. Hirsirungon pinnalla ei havaittu näkyviä vaurioita.



Kuva 49. Rakenneavaus RA9 tehtiin ulkoseinän alaosaan rakennuksen etusivulle.



Kuva 50. RA9. Hirren pinnalla on kosteusjälkiä.



Kuva 51. RA9. Hirsi ei ollut avauksen kohdalla lahonnut.



Kuva 52. Rakenneavaus RA7 tehtiin teknisentyön luokkaan.



Kuva 53. RA7. Rakenneavaus tehtiin lattian rajaan.



Kuva 54. RA7. Sisäverhouslevyn takana on höyrynsulkumuovi. EPS-solumuovi eriste ulottuu noin 20 cm korkeudelle lattian yläpinnasta.



Kuva 55. Hirren pinnalla on vanha sisäverhouslevy, kovalevy.



Kuva 56. RA7. Lisäeristys ja sisäverhouslevy ulottuu lattiarakenteen yläpinnan alapuolelle.



Kuva 57. Julkisivuverhouksen alaosat ovat yleisesti halkeilleet ja paikoin lahonneet.



Kuva 58. Julkisivupaneloinnin maalipinta on yleisesti hilseillyt



Kuva 59. Ikkunoiden puuosat ovat halkeilleet ja maalipinta on yleisesti hilseillyt



Kuva 60. Puurakenteiset ovet ovat tyydyttävässä kunnossa. Ovissa havaittiin tiivistys puutteita ja maalipinta on kulunut.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinän kantavarunko on massiivihirsi rakenteinen. Hirsirungon ulkopuolelle on asennettu ala- ja yläosaan vaakakoolaus ja pystypanelointi sekä keskiosalle pystykoolaus ja vaakapanelointi. Lisälämmöneristystä ei hirsirungon ulkopuolelle ole asennettu. Paneloinnin takana ei ole tuuletusväliä, mikä vähentää paneloinnin käyttöikää merkittävästi. Paneloinnissa havaittiin kauttaaltaan maalipinnan hilseilyä sekä alaosissa kosteusvaurioita ja lahoa.

Alimmat hirret ovat paikoin vain noin 10 cm maanpinnan yläpuolella ja ovat osin lahonneet. Hirsirakenteen rakennekosteutta mitattiin rakenneavausten kohdilta Testo Hygrotest 6500 piikkimittarilla. Mittaustulokset esitetään painoprosentteina (p%). Kosteuspitoisuudet alimmassa hirsikerroksessa vaihtelivat 12–23 p% välillä, mikä osoittaa alimman hirsikerroksen oleva alttiina lahovaurioille. Ylempänä rakenteessa rakennekosteudet olivat 11–12p% välillä. Kohonneita lukemia ylempänä rakenteessa ei havaittu. Pitkällä aikavälillä rakenteen vaurioituminen on mahdollista jo 15p% kosteudessa, raja-arvona yleisesti pidetään 20p%.

Hirsirungon sisäpuolelle on asennettu puukoolaus ja lisälämmöneristeeksi mineraalivillaa 50 mm. Mineraalivilla, puukoolaus ja sisäverhouslevy ulottuu lattiapinnan alapuolelle. Lattiarakenteen alapuolella olevat orgaaniset materiaalit ovat alttiina maasta nousevalle kosteudelle ja kosteusvaurioille. Mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte mikrobianalyysia varten. Näyte otettiin lattiapinnan alapuolelta. Mikrobinäytteessä havaittiin yksittäisiä kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja sekä muita homemikrobeja. Mikrobinäytteet käsitellään kohdassa 3.4. Suotuisissa olosuhteissa rakenteista voi johtua epäpuhdasta ilmaa sisätilaan rakenteiden liittymien kautta.

Hirsirungon sisäpuolelle, lattiarakenteen kohdalle on asennettu myös EPS-solumuovieriste, joka sietää kosteutta paremmin kuin mineraalivilla. Rakenneavauksen kohdalla ei havaittu silmin havaittavia vaurioita.

Lisälämmöneristeen ja sisäverhouslevyn väliin on asennettu höyrynsulkumuovi, joka estää kosteuden siirtymisen ulospäin. Havaintojen mukaan höyrynsulkumuovia ei ajankohdalle tyypillisesti ole teipattu. Teippaamaton höyrynsulku voi päästää kosteutta saumoista rakenteeseen, mikä voi aiheuttaa kosteuden tiivistymisen seinärakenteen sisään.

Rakennuksen ikkunat ovat kolmilasiset ja kolmipuitteiset. Ikkunoiden puurakenteet halkeilee ulkopuolelta yleisesti sekä maalipinta hilseilee kauttaaltaan. Ikkunoiden tiiveydessä havaittiin puutteita. Rakennuksen ulko-ovet ovat puurakenteiset. Ulko-ovissa havaittiin yleisesti maalipinnan hilseilyä ja tiivistys puutteita. Ulko-ovet ovat yleisesti tyydyttävässä kunnossa.

Toimenpide-ehdotukset

- Alimman hirsikerroksen uusiminen vaurioituneilta alueilta
- Ulkoseinän lisälämmöneristys ulkopuolelta ja julkisivun uusiminen
- Ikkunapuitteiden korjaus ja huoltomaalaus sekä tiivistys korjaukset
- Ulko-ovien huoltomaalaus

3.3.3. Kantavat väliseinät

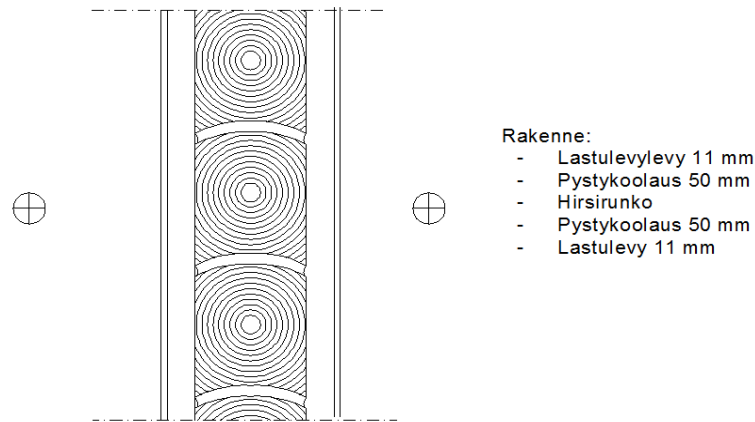
Rakennuksen kantaviin väliseiniin tehtiin yhteensä 1 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaus tehtiin teknisentyöluokan kohdalle.

Rakenneavauskohta on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

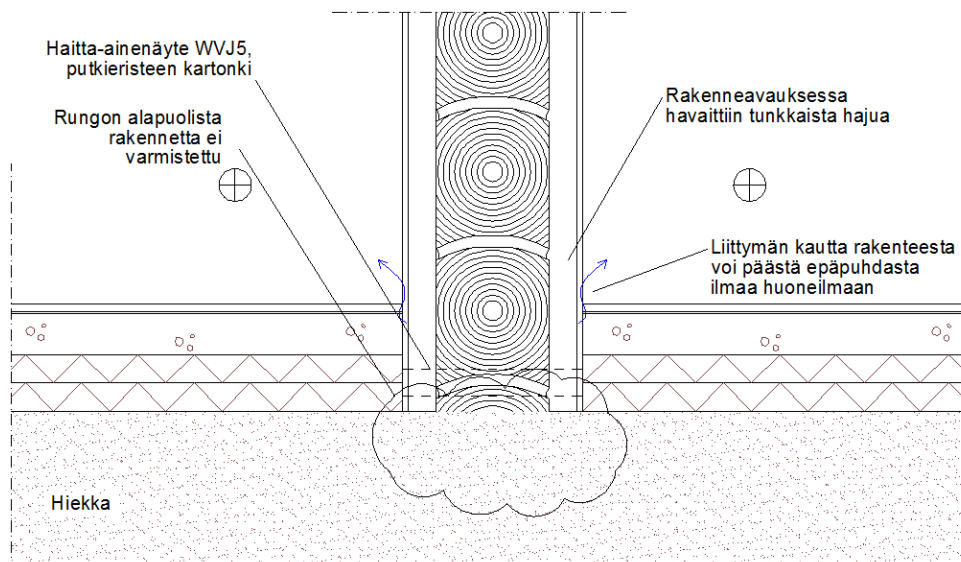
Rakennuksen kantavaväliseinä on hirsirakenteinen. Hirsirunko on verhoiltu molemmin puolin puukoolauksella sekä levytyksellä.

Väliseinärakenne havaintojen perusteella:

Kantava väliseinärakenne
RA10



Kantavaväliseinärakenne
RA10 piirros on suuntaa
antava





Kuva 61. Rakenneavaus RA10. Rakenneavaus kantavaan väliseinään tehtiin lattian rajaon teknisentyöntilaan.



Kuva 62. RA10. Kuva rakenneavauksesta.



Kuva 63. RA10. Hirsirunkoa on lovettu rakenneavauksen kohdalta.



Kuva 64. RA10. Rakenneavauksen kohdalla havaittiin lattian alle asennetut vesiputkistot. Haitta-ainenäyte WVJ5 otettiin putken kartongista.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Kantava väliseinärunko on massiivihirsi rakenteinen. Hirsirunko on verhoiltu molemmin puolin puukoolauksella ja lastulevyllä.

Hirsirunko ulottuu lattiarakenteen alapuolelle ja rungon alaosa on lähellä täyttöhiekkaa. Lattian betonilaatta on valettu lastulevyä vasten. Hirsirunko on altis maasta nousevalle kosteudelle ja alttiina kosteusvaurioille. Rakenneavauksen kohdalla havaittiin tunkaista hajua, mutta silmin havaittavia vaurioita ei havaittu.

Suotuisissa olosuhteissa epäpuhdasta ilmaa voi kulkeuta rakenteen liittymien kautta rakenteesta huoneilmaan.

Toimenpide-ehdotukset

- Tarpeen mukaan rakenteen tiiveyttä suositellaan tarkastettavaksi merkkiainekokeilla.

3.3.4. Yläpohjarakenne ja vesikatto

Rakennuksen yläpohjatila tarkastettiin aistinvaraisesti. Rakennuksen yläpohja on puurakenteinen ja lämmöneristeenä on sahanpuru sekä hiekka.

Rakennuksen vesikaton runko on puurakenteinen, muodoltaan harjakatto. Vesikatteena on pöimupeltikate ilman aluskatetta. Peltikatteen alla on alkuperäinen pärekate.



Kuva 65. Yläpohjan käyntiluukku on vesikatolla. Kulkusilta on puurakenteinen ja osin kiinnitykset ovat irronneet.



Kuva 66. Yleiskuva yläpohja / ullakkotilasta



Kuva 67. Yleiskuva yläpohja / ullakkotilasta. Eristeenä on sahanpurun ja hiekan seos.



Kuva 68. Yleiskuva yläpohja- / ullakkotilasta. Peltikaton alla on vanha pärekatto. Hirsirakenteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita.



Kuva 69. Pärekatteessa havaittiin kosteusjälkiä. Puurakenteissa on puunkuoret paikoillaan mikä voi aiheuttaa puun lahoamista.



Kuva 70. Peltikate on koolattu pärekatteen päälle puurakenteella.



Kuva 71. Vesikatteen maalipinta on haalistunut ja kulunut.



Kuva 72. Vesikatteen maalipinta on haalistunut ja kulunut. Läpivienneissä ei havaittu merkittäviä puutteita.



Kuva 73. Räystäskouruissa havaittiin roskaa ja ruostetta.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Yläpohjarakenne on puurakenteinen. Lämmöneristeenä on sahanpuru sekä hiekka. Eristeen päällä on yleisesti roskaa.

Yläpohja- / ullakkotilan tuulettavuus on aistinvaraisten havaintojen perusteella heikko. Vanhan pärekaton rakenteissa havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä. Vesikatto on harjamuotoinen ja katteena on poimupeltikate.

Vesikatteen pinnoite on haalistunut ja poimujen kohdalta kulunut. Vesikatteen alla ei ole aluskatetta, mikä voi aiheuttaa veden kondensoituessa kosteusvaurioita yläpohjaan. Mahdollinen kondenssivesi imeytyy vanhaan pärekatteeseen, joka on riskialttiina kosteusvaurioille yläpohjan puutteellisen tuulettumisen vuoksi. Rakennuksen räystäskourut ja syöksytorvet ovat yleisesti ruosteessa.

Toimenpide-ehdotukset

- Yläpohjatilan tuulettavuuden parantaminen
- Vesikatteen huoltomaalaus ja läpivientien tiiveyden tarkastus
- Räystäskourujen puhdistus
- Mahdollisen perusparannuksen yhteydessä vanhan eristeen uusiminen esimerkiksi puhallusvillaksi. Eristeiden uusimisen toimenpide tulee selvittää hankesuunnitteluvaiheessa.

3.4. Mikrobitutkimukset yhteenveto

Rakenneavauskohdilta kerättiin näytteitä mikrobianalyysiin. Näytteillä pyrittiin varmistamaan rakenteen/ materiaalin kunto. Näytteitä otettiin yhteensä 1 kpl.

Materiaalinäyte M2 otettiin ulkoseinän mineraalivilla eristeestä hirsirungon sisäpuolelta.

Tulokset materiaalinäytteistä ovat kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 2). Näytteenotto kohta on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Tulokset ja tulkinta

M2, Mineraavilla ulkoseinä, hirsirungon sisäpuolelta, lattiapinnan alapuolelta

Näytteessä havaittiin niukasti (+) Penicillium ja Cladosporium homesieniä. Näytteessä esiintyi myös niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivia mikrobilajeja Wallemia. **Näytteessä on heikko viite kosteuden aiheuttamasta mikrobikasvusta, mutta ei aiheuta toimenpiteitä.**

4. TUTKIMUSTULOKSET, PUNAINEN RAKENNUS

4.1. Sisäilmatutkimukset

4.1.1. Sisäilmakysely

Rakennuksen käyttäjillä teetettiin sisäilmanlaatuun ja tilojen käyttöön liittyvä kysely. Kyselyn perusteella pyrittiin kohdentamaan ja tarkentamaan tutkimuksia eri tilojen välillä.

Kyselyssä ei ilmennyt merkittäviä ongelmakohtia rakennuksensisätiloissa. Seuraavia huomioita on ilmennyt:

- Riitämätön ilmanvaihto / tunkkainen ilma
- Huoneilman lämpötila koettu matalaksi talvella

4.1.2. Sisäilmaolosuhteet tutkimushetkellä

Sisäilman suhteellinen kosteus (RH%) sekä lämpötila °C mitattiin hetkellisesti tiloista joihin rakenneavauksia kohdistettiin. Mittaustulokset on esitetty alla.

SISÄ- JA ULKOILMA	RH%	°C
Ulkoilmaolosuhteet 7.6.2017 klo 13.00	36,0	22,0
Keittiö, punainen rak.	32,4	22,6
Luokkatila 5-6	34,5	21,2
Opettajainhuone	36,9	20,1
Ruokasali	37,5	20,3

Sisäilman painesuhteita ja ilmanvaihtoa arviotiin aistinvaraisesti. Rakennukseen on asennettu koneellinen poistoilmanvaihto. Poistoilmanvaihtoa voi tehostaa kellokytkimellä.

Aistinvaraisesti sisäilman painesuhteet ovat normaalilla tasolla, joka on hieman alipaineinen. Rakennuksen tiloissa havaittiin lievää tunkkaista hajua, joka vaihteli tiloittain.

4.2. Rakennuksen vierustat

Rakennuksen vierustat tarkastettiin silmämääräisesti. Rakennusta ympäröivät alueet ovat pääosin nurmipintaiset ja osin sorapintaiset. Maanpinta on tasainen rakennuksen kaikilla sivuilla.

Kattosadevedet on ohjattu rännikouruilla sekä syöksyputkilla rakennuksen vierelle.

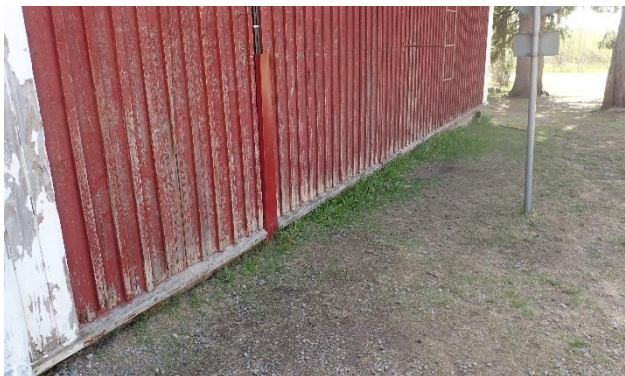
Rakennuksen vierelle on asennettu salaojaputkistot.



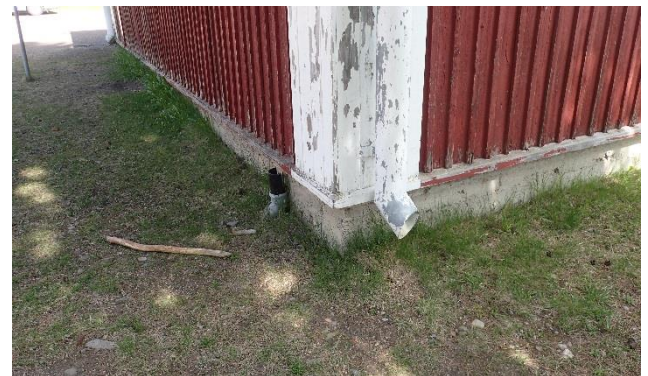
Kuva 74. Rakennuksen vierellä maanpinta on tasainen.



Kuva 75. Rakennuksen vierellä maanpinta on tasainen.



Kuva 76. Maanpinta on kiinni lähes julkisivulaudoituksessa. Rakennus on matala perustainen.



Kuva 77. Sadevedet on ohjattu rakennuksen syöksyputkilla vierelle.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen vierellä maanpinta pääosin nurmipintainen sekä osin sorapintainen. Rakennuksen vierellä maanpinta on tasainen, mikä mahdollistaa sadevesien kertymistä perustuksien vielle. Rakennuksen perustuskorkeus on matala, mikä voi mahdollistaa rakennuksen julkisivuille ylimääräistä kosteusrasitusta. Maanpinnan yläpuolella näkyvän sokkeliosan korkeus vaihtelee 0–250 mm välillä.

Rakennuksen vierelle on asennettu salaojaputkistot. Salaojaputkiston kuntoa ei tutkimuksessa tarkastettu. Kattosadevedet on johdettu syöksyputkilla rakennuksen vierelle, mikä lisää paikallista kosteusrasitusta alapohja- ja seinärakenteille.

Toimenpide-ehdotukset

- Salaojien kattava kuvaus ja puhdistus

- Loiskekuppien ja betonikourujen asennus syöksyputkien alle
- Maanpinnan kallistuksien parantaminen rakennuksen vierellä ja perustuskorkeuden lisääminen maanpinnan muotoilulla.

4.3. Rakenteet

4.3.1. Alapohja ja perustukset

Rakennuksen alapohjarakenteeseen tehtiin yhteensä 2 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset kohdennettiin seuraavasti:

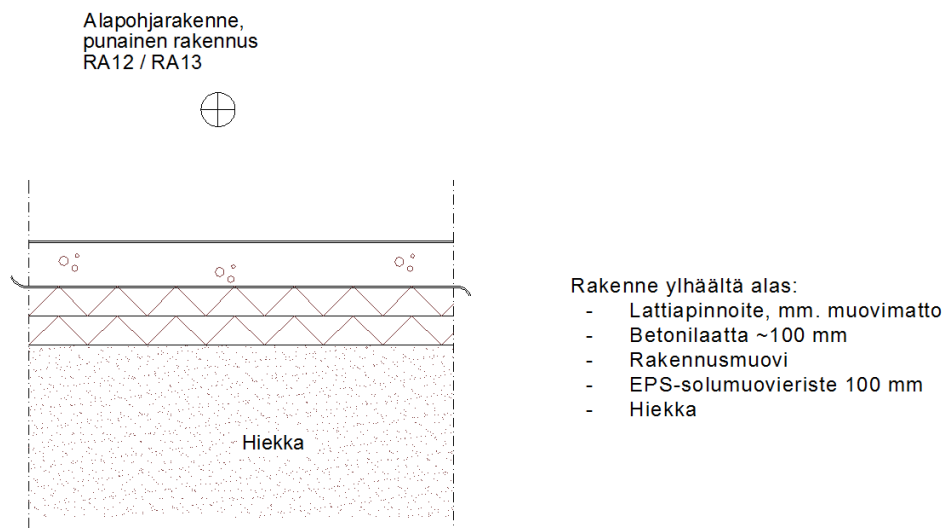
- 1 kpl luokkatilan lattiaan
- 1 kpl ruokasalin lattiaan

Rakenneavauskohdat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Rakennuksen alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetoni-laatta, jonka alla on EPS-solumuovieriste ja hiekka. Betonilaatan päälle on asennettu muovimattopinnoite. Maanvarainen alapohjarakenne kartoitettiin pintakosteusmittauksella kauttaaltaan.

Rakennuksen perustukset ovat betonirakenteiset.

Rakenne havaintojen perusteella:





Kuva 78. Rakenneavaus RA12 tehtiin luokkatilan lattiaan ulkoseinän vierelle.



Kuva 79. RA12. Lattiapinnoitteena on muovimatto.



Kuva 80. Suhteellinen kosteus mitattiin rakenneavauksesta täyttöhiekan yläpinnasta.



Kuva 81. Tienpuoleisella sivulla maanpinnan yläpuolella näkyvää sokkelirakennetta on noin 250 mm.



Kuva 82. Rakennuksen perustukset ovat täysin maanpinnan alapuolella piha puolella.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen lattiarakenteena on maanvarainen betonilaatta. Betonilaatan alla on EPS-solumuovieriste. Eristettä on havaintojen mukaan 100 mm.

Maanvastainen alapohjarakenne kartoitettiin kauttaaltaa pintakosteusmittauksella. Pintakosteusmittauksessa ei havaittu kohonneita pintakosteuslukemia.

Alapohjarakenteen suhteellinen kosteus mitattiin täyttöhiekan pinnasta. Rakenneavauksessa RA12 suhteellinen kosteus oli RH 86,5 % ja lämpötila 15,9 °C sekä rakenneavauksessa RA13 RH 92,0 % ja lämpötila 16,8 °C. Rakenteelle tyypillisesti hiekan ja lämmöneristeen rajapinta on kostea, mutta havaintojen perusteella kosteus ei ole noussut betonirakenteeseen.

Toimenpide-ehdotukset

- Ei toimenpiteitä

4.3.2. Ulkoseinät

Rakennuksen ulkoseiniin tehtiin yhteensä 5 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaukset jakaantuivat seuraavasti:

- 2 kpl rakennuksen etusivulle luokan kohdalle (1 kpl sisäpuolelle ja 1 kpl ulkopuolelle)
- 3 kpl ruokasalin kohdalle (1 kpl sisäpuolelle ja 2 kpl ulkopuolelle)

Rakenneavauskohdat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

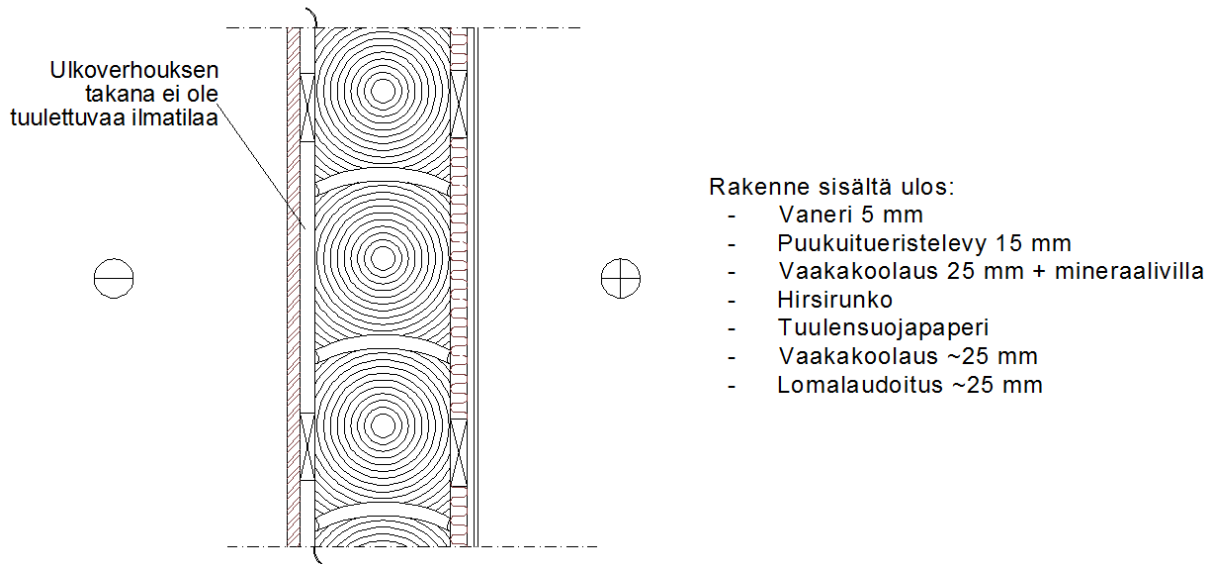
Rakennuksen kantavarunko on hirsirakenteinen. Hirsirungon ulkopuolelle on asennettu lauta ulkoverhous. Lisälämmöneristettä ulkopuolella ei ole.

Hirsirungon sisäpuolelle on asennettu puukoolaus ja vaihtelevasti lisälämmöneristykseksi mineraalivilla. Koolauksen pinnalla havaittiin puukuitueristelevy sekä sisäverhouslevynä lastulevy ja vanerilevy.

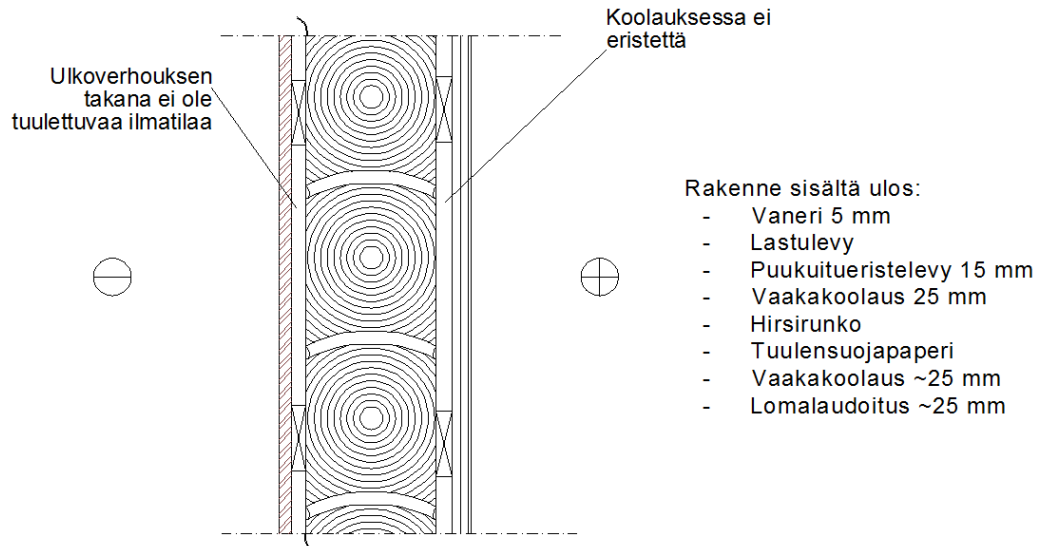
Rakennuksen ikkunat ovat kolmipuitteiset ja kolmilasiset, arviolta uusittu peruskorjauksen yhteydessä. Rakennuksen ulko-ovet ovat puurakenteisia.

Ulkoseinärakenteet havaintojen perusteella:

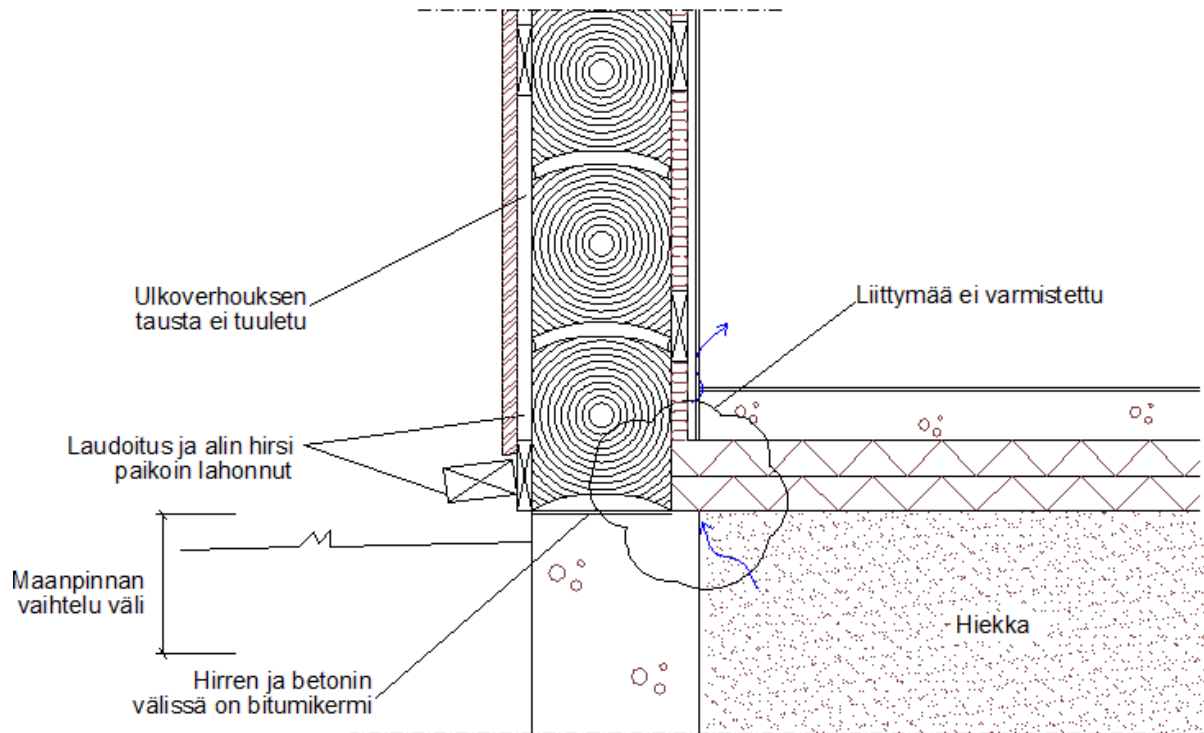
Ulkoseinärakenne, luokka 5-6
RA11 / RA17



Ulkoseinärakenne,
RA15 / RA16 / RA18



Lattian ja ulkoseinän liittymä,
piirros on suuntaa antava



Kuva 83. Rakennearvaus RA15 tehtiin rakennuksen ruokasalin ulkoseinään.



Kuva 84. RA15. Sisäverhouselevyn takana on puukuituinen eristelevy.



Kuva 85. RA15. Puukuitueristelevyn takana on puukoolaus ja hirsirunko. Mineraalivilla eristettä ei havaittu.



Kuva 86. Rakenneavaus RA 16 tehtiin ruokasalin kohdalle rakennuksen ulkopuolelle.



Kuva 87. RA16. Kuva rakenneavauksesta. Puuverhouksen alaosat ovat lahonneet.



Kuva 88. RA16. Puuverhouksen alaosa on lahonnut.



Kuva 89. RA16. Hirsirungon alareunassa on lahoa.



Kuva 90. RA16. Ylempänä lahoa ei havaittu.



Kuva 91. Rakenneavaus RA11 tehtiin luokkatilan 5-6 ulkoseinään.



Kuva 92. RA11. Sisäpuolen koolaukseen on asennettu mineraalivilla.



Kuva 93. Rakenneavaus RA17 tehtiin luokan 5-6 kohdalle rakennuksen ulkopuolelle.



Kuva 94. RA17. Puuverhouksen alaosa on halkeillut ja lahonnut.



Kuva 95. RA17. Hirren ja puuverhouksen välissä on tuulensuojapaperi.



Kuva 96. Rakenneavaus RA18 tehtiin ruokalan kohdalla rakennuksen ulkopuolelle.



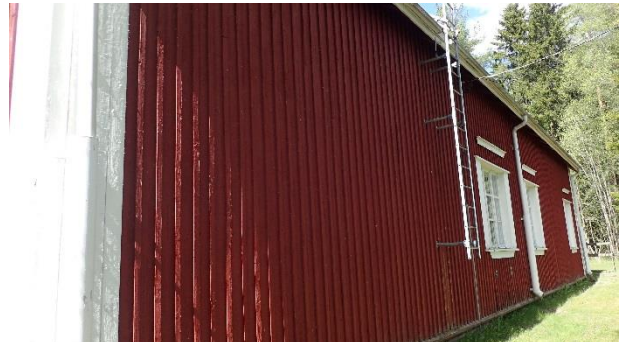
Kuva 97. RA18. Hirsirungon alaosa on maanpinnan tasalla.



Kuva 98. Hirsirungon tiivistyksenä on mm. juuttikangas.



Kuva 99. Julkisivun alaosat ovat halkeilleet ja osin lahonneet. Alaosan kunto on huono.



Kuva 100. Ylempänä maanpinnasta julkisivun kunto on tyydyttävä.



Kuva 101. Ikkunoiden ulkopuutteet ja pielilaudat ovat huonokuntoiset.



Kuva 102. Rakennuksen ulko-ovet ovat tyydyttävässä kunnossa.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinän kantavarunko on massiivihirsi rakenteinen. Hirsirungon ulkopuolelle on asennettu vaakakoolaus ja lomalaudoitus. Lomalaudoituksen tausta ei ole arviolta tuulettuva. Tuuletuksen puuttuminen vähentää laudoituksen käyttöikää merkittävästi. Lisälämmöneristystä ei hirsirungon ulkopuolelle ole asennettu. Lomalaudoituksessa havaittiin kauttaaltaan maalipinnan hilseilyä sekä alaosissa kosteusvaurioita ja lahoa.

Rakennuksen perustuskorkeus on matala ja alimmat hirret ovat paikoin maanpinnan tasolla. Rakenneavauksen RA16 kohdalla havaittiin alimman hirsikerran kohdalla lahoa. Hirsirakenteen rakennekosteutta mitattiin rakenneavausten kohdilta Testo Hygrotest 6500 piikkimittarilla. Mittaustulokset esitetään painoprosentteina (p%). Kosteuspitoisuudet alimmassa hirsikerroksessa olivat noin 16 p%, mikä voi aiheuttaa pitkällä aikavälillä lahovaurioita. Ylempänä rakenteessa rakennekosteudet olivat 10–11p% välillä. Kohonneita kosteuskokemia ylempänä rakenteessa ei havaittu. Hirsirungon sisäpinnalla kosteuspitoisuus oli 9 p%, mikä on kuivan puun tasolla.

Hirsirungon sisäpuolelle on asennettu puukoolaus ja vaihtelevasti lisälämmöneristeeksi mineraalivillaa 25 mm. Mineraalivilla, puukoolaus ja sisäverhouslevy ulottuu lattiapinnan alapuolelle. Lattiarakenteen alapuolella olevat orgaaniset materiaalit ovat alttiina maasta nousevalle kosteudelle ja kosteusvaurioille. Mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte mikrobianalyysia varten. Näyte otettiin lattiapinnan alapuolelta. Mikrobinäytteessä havaittiin yksittäisiä kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja sekä muita homemikrobeja. Mikrobinäytteet käsitellään kohdassa 4.4. Suotuisissa olosuhteissa rakenteista voi johtua epäpuhdasta ilmaa sisätilaan rakenteiden liittymien kautta.

Rakennuksen ulkoseinien lämmöneristyskyky on hirsirakenteelle ominaisesti heikko, mikä voi aiheuttaa osaltaan kylmyyden tunnetta sisätiloissa talviaikaan.

Rakennuksen ikkunat ovat kolmilasiset ja kolmipuitteiset. Ikkunoiden puurakenteet halkeilee yleisesti sekä maalipinta hilseilee kauttaaltaan. Ikkunoiden tiiveydessä havaittiin puutteita. Rakennuksen ulko-ovet ovat puurakenteiset. Ulko-ovissa havaittiin yleisesti maalipinnan hilseilyä ja tiivistys puutteita. Ulko-ovet ovat yleisesti tyydyttävässä kunnossa.

Toimenpide-ehdotukset

- Ulkoseinän lisälämmöneristys ulkopuolelta ja julkisivun uusiminen sekä alimman hirsikerroksen uusiminen vaurioituneilta alueilta. Lisäeristyksen tarvetta ja kannattavuutta voidaan tarkentaa hankesuunnittelu vaiheessa.
- Ikkunapuitteiden korjaus ja huoltomaalaus sekä tiivistyskorjaukset
- Ulko-ovien huoltomaalaus

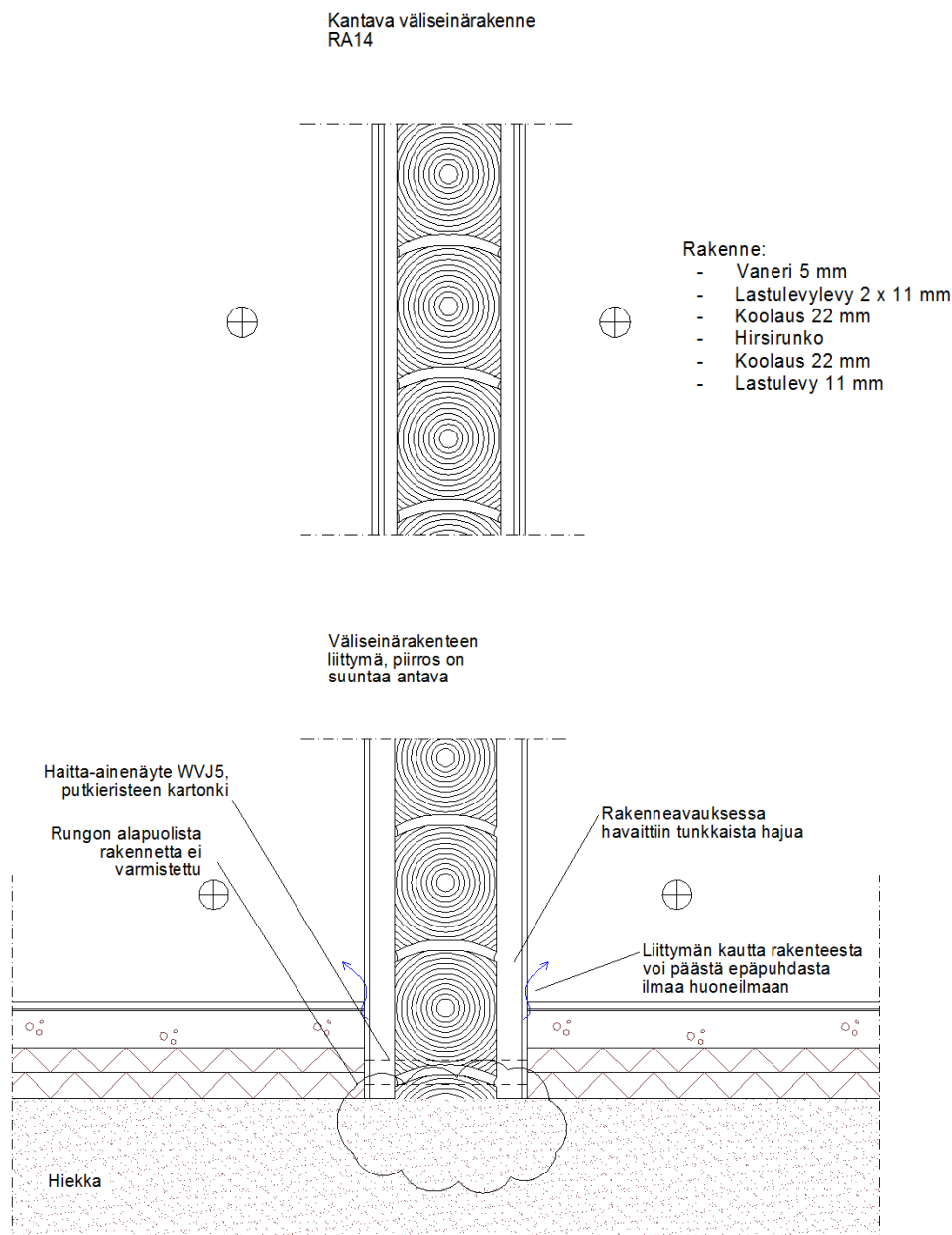
4.3.3. Kantavat väliseinät

Rakennuksen kantaviin väliseiniin tehtiin yhteensä 1 kpl rakenneavauksia. Rakenneavaus tehtiin ruokasalin kohdalle.

Rakenneavauskohta on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Rakennuksen kantavaväliseinä on hirsirakenteinen. Hirsirunko on verhoiltu molemmin puolin puukoolauksella sekä levytyksellä.

Väliseinärakenne havaintojen perusteella:





Kuva 103. Rakenneavaus RA14. Rakenneavaus kantavaan väliseinään tehtiin lattian rajaon ruokasaliin.



Kuva 104. RA14. Koivuvanerin takana kaksi lastulevyä.



Kuva 105. RA14. Lastulevyn pinnalla mustaliima sisältää asbestia.



Kuva 106. RA14. Lattiabetoni on valettu hirsirunkoa vasten.



Kuva 107. RA14. Höyrynsulkumuovi on nostettu lattian alta hirsirunkoa vasten.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Kantava väliseinärunko on massiivihirsirakenteinen. Hirsirunko on verhoiltu puukoolauksella ja lastulevyllä sekä ohuella vanerilla.

Hirsirunko ulottuu lattiarakenteen alapuolelle ja rungon alaosa on lähellä täyttöhiekkaa. Hirsirunko on altis maasta nousevalle kosteudelle ja alttiina kosteusvaurioille. Lattian betonilaatta on valettu hirsirunkoa vasten. Lattian höyrynsulkumuovi on nostettu hirttä vasten. Höyrynsulku tiivistää rakenteen liittymää ja vähentää epäpuhtaan ilman kulkeutumista huoneilmaan. Rakenne ei ole täysin tiivis jolloin suotuisissa olosuhteissa epäpuhdasta ilmaa voi kulkeuta rakenteen liittymien kautta rakenteesta huoneilmaan.

Toimenpide-ehdotukset

- Tarpeen mukaan rakenteen tiiveyttä suositellaan tarkastettavaksi merkkiainekokeilla.

4.3.4. Yläpohjarakenne ja vesikatto

Rakennuksen yläpohjatila tarkastettiin aistin varaisesti. Rakennuksen yläpohja on puurakenteinen ja lämmöneristeenä on sammal sekä hiekka.

Rakennuksen vesikaton runko on puurakenteinen, muodoltaan harjakatto. Vesikatteenä on poimupeltikate ilman erillistä aluskatetta. Peltikatteen alla on alkuperäinen pärekate, joka toimii aluskatteena.



Kuva 108. Yläpohjaan kulku on järjestetty sisäkautta.



Kuva 109. Yleiskuva yläpohja / ullakkotilasta



Kuva 110. Yleiskuva yläpohja / ullakkotilasta. Eristeenä on sammalen ja hiekan seos.



Kuva 111. Peltikaton alla on vanha pärekatto. Puurakenteissa havaittiin paikoin kosteusjälkiä. Merkittäviä vauriota ei havaittu.



Kuva 112. Yläpohjatilassa on tavaraa, kuten urheiluvälineitä.



Kuva 113. Sisäjiirin kohdalla havaittiin kosteusjälkiä, jotka ovat todennäköisesti vanhoja.



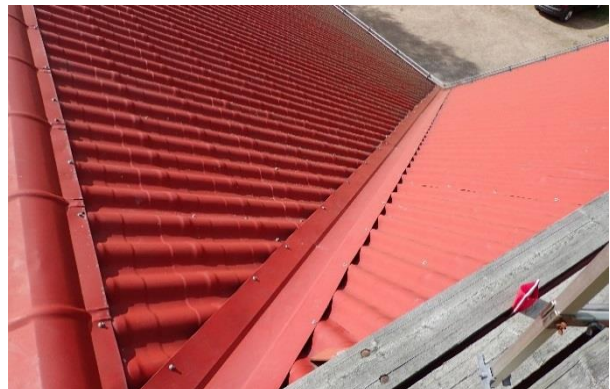
Kuva 114. Yleiskuva peltikatosta.



Kuva 115. Läpivienneissä ei havaittu merkittäviä puutteita.



Kuva 116. Harjalle on asennettu puurakenteinen kattosilta.



Kuva 117. Sisäjiiriin on asennettu poimupellin päälle toinen jiiripelti. Poimujen pohjat ovat pellin alla roskaiset.



Kuva 118. Räystäskouruissa havaittiin roskaa. Lumiesteet on kiinnitetty peltikatteen läpi. Tiivisteitä ei kiinnityskohdissa havaittu.

Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

Yläpohjarakenne on puurakenteinen. Lämmöneristeenä on sammal ja hiekka seos. Yläpohjatilassa on tavaraa.

Yläpohja- / ullakkotilan tuulettuvuus on aistinvaraisten havaintojen perusteella heikko. Vesikaton puurakenteissa havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä. Kosteusjäljet olivat arviolta vanhoja. Vesikatto on harjamuotoinen ja katteena on poimupeltikate.

Vesikatteen pinnoite on hyvässä kunnossa. Vesikatteen alla ei ole havaintojen mukaan varsinaista aluskatetta, mikä voi aiheuttaa veden kondensoituessa kosteusvaurioita yläpohjaan. Mahdollinen kondenssivesi imeytyy vanhaan pärekatteeseen, joka on riskialttiina kosteusvaurioille yläpohjan puutteellisen tuulettumisen vuoksi.

Rakennuksen räystäskouruissa havaittiin roskaa ja vettä.

Toimenpide-ehdotukset

- Yläpohjatilan tuulettuvuuden parantaminen
- Räystäskourujen puhdistus
- Mahdollisen perusparannuksen yhteydessä vanhan eristeen uusiminen esimerkiksi puhallusvillaksi. Eristeiden uusimisen toimenpide tulee selvittää hankesuunnitteluvaiheessa.

4.4. Mikrobitutkimukset yhteenveto

Rakenneavauskohdilta kerättiin näytteitä mikrobianalyysiin. Näytteillä pyrittiin varmistamaan rakenteen/ materiaalin kunto. Näytteitä otettiin yhteensä 1 kpl.

Materiaalinäyte M1 otettiin ulkoseinän mineraalivilla eristeestä hirsirungon sisäpuolelta.

Tulokset materiaalinäytteistä ovat kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 2). Näytteenottoa on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

Tulokset ja tulkinta

M1, Mineraavilla ulkoseinä, hirsirungon sisäpuolelta, lattiapinnan alapuolelta

Näytteessä havaittiin niukasti (+) *Penicillium* ja *Cladosporium* homesieniä. Näytteessä esiintyi myös niukasti (+) kosteusvaurioon indikoivaa mikrobilajia *Wallemia*. **Näytteessä on heikko viite kosteuden aiheuttamasta mikrobikasvusta, mutta ei aiheuta toimenpiteitä.**

5. RAKENNEAVAUSTEN HAITTA-AINEET

Muiden tutkimusten yhteydessä selvitettiin rakenneavauksissa havaittujen mahdollisesti haitta-aineita sisältävien materiaalien haitta-aineet. Tutkimuksen tekemisessä on noudatettu soveltuvin osin RT 18-11245 ”Haitta-ainetutkimus” ohjekorttia.

5.1. Tutkitut materiaalit ja tehdyt analyysit

Seuraavassa taulukossa on yhteenveto otetuista materiaalinäytteistä ja niille tehdyistä analyyseistä.

Taulukko 1. Tutkimuksessa otetut materiaalinäytteet ja niille tehdyt analyysit. Taulukossa käytetyt analyysien lyhenteet: Asb = asbestianalyysi, PAH = Pah- analyysi, PCB = PCb- analyysi, RM = raskasmetallianalyysi, Liuk. = betonin liukoisuustutkimus, Öljy = öljyhiilivetyanalyysi

NÄYTE	TEHDYT ANALYYSIT
WVJ1, Vinyylilaatta, punaisen rak. lattia	Asb
WVJ2, Vinyylilaatta, keltaisen rak. lattia	Asb
WVJ3, Bitumikermi, punaisen rak. ulkoseinä	Asb, PAH
WVJ4, Lastulevyn pinnoite, väliseinä, punaisen rak. ruokasali	Asb
WVJ5, Putkieristeen kartonki, teknisentyön tila, lattian alla	PAH
WVJ6, Tuulensuojapaperi, punaisen rak. ulkoseinä	PAH

5.2. Analyysien tulokset

5.2.1. Asbestianalyysin tulokset

Asbestianalyysia varten otettiin 4 kpl materiaalinäytteitä. Materiaalinäytteiden näytteenottopaikat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1). Asbestitutkimusten laboratorioanalyysi on kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 3).

Asbestia havaittiin punaisen rakennuksen väliseinän lastulevyn mustassa liimassa (WVJ4). Bitumikermi sisältää asbestia antofylliitti.



Kuva 119. Lastulevyn pinnalla oleva mustaliima sisältää asbestia.

5.2.2. PAH-analyysin tulokset

PAH-analyysia varten otettiin yhteensä 3 kpl materiaalinäytteitä.

Materiaalinäytteiden ottokohdat on merkitty tutkimuskarttaan, liite 1. Analyysiraportti on kokonaisuudessaan liitteenä 4.

Näytteen WVJ6 PAH(16)-pitoisuus ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon (200 mg/kg).

Tuulensuojapaperia poistettaessa on noudatettava viranomaisen säädöksiä purkutyössä sekä jätteen käsittelyssä.

5.3. Asbestityön turvallisuus

Asbestityöstä säädetään lailla (684/2015) eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista ja valtioneuvoston asetuksella (798/2015) asbestityön turvallisuudesta. Lakiin on keskitetty asbestipurku-työlupaa ja asbestipurkutyöntekijän pätevyyttä koskevat säännökset sekä näistä pidettävien rekistereiden ylläpitoon liittyvät määräykset.

Asetuksella säädetään asbestityöhön liittyviä menettelyjä ja asbestipurkutyön suunnitelmien, menettelmien, työvälineiden sekä henkilösuojainten käyttöön liittyviä vaatimuksia.

Asetuksen mukaan rakennuttajan tai muun, joka ohjaa tai valvoo rakennushanketta, johon voi sisältyä asbestipurkutyötä, on huolehdittava asbestikartoituksen tekemisestä. Asbestikartoitus on dokumentoitava ja se on luovutettava asbestipurkutyöhön ryhtyvän työnantajan tai itsenäisen työnsuorittajan käyttöön.

Työnantajan tai itsenäisen työnsuorittajan tulee ilmoittaa työkohteessa asbestipurkutyölupaa edellyttävästä asbestipurkutyöstä etukäteen alueellisesti toimivaltaiselle työsuojeluviranomaiselle. Ilmoitus on tehtävä kirjallisesti, mikäli mahdollista vähintään seitsemän päivää ennen työn aloittamista.

5.4. Ohjeet, lait ja määräykset

RT-kortissa ”RT 20-11245 Haitta-ainetutkimus, Rakennustuotteet ja rakenteet” on esitetty haitta-aineita sisältävien rakenteiden ja järjestelmien purku- ja korjaustöissä huomioitavat lait, asetukset, määräykset ja ohjeet.

5.5. Noudatettavat purkutyöohjeet

Asbestia sisältävien materiaalien/rakenteiden purku tulee tehdä Ratu-kortin ”Ratu 82-0347, RatuTT 9.3 Asbesti purkutyöt ja Ratu TT 9.4 Asbestipurkutyömenetelmät” ohjeiden mukaisesti.

Lisäksi tule huomioida ainakin seuraavat asiakirjat:

- Työterveyslaitoksen ja VTT:n tekemät *Epäpuhtauksien hallinta saneeraushankkeissa – Puhdas ja turvallinen saneeraus (PUTUSA) -tutkimushankkeen julkaisut*
- Pölyntorjunta rakennustyössä, Ratu 1225-S
- Ratu 82-0384 Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet – käsittely ja suojaus. Menetelmät. 2011

5.6. Vaihtoehtoisissa purku-/korjaustavoissa huomioitavaa

Jos joitakin haitta-aineita kapseloidaan rakenteisiin purku- ja saneeraustöiden yhteydessä, tulee kapseloidut rakenteet ja niiden sisältämät haitta-ainepitoiset materiaalit merkitä selkeästi myöhempiä purku-/korjaustoimenpiteitä varten. Kapseloituista haitta-aineista on syytä viedä merkintä myös rakennuksen käyttö-/huoltokirjaan tai huoltokirjajärjestelmään.

6. YHTEENVETO

Monitoimitalo

Lisärakennus on rakennettu 1999. Rakennus on puurunkoinen ja alapohja sekä perustukset ovat teräsbetonirakenteiset. Rakennuksen julkisivut ovat puuverhoiltuja. Rakennus on kosteusteknisesti toimiva ja hyvä kuntoinen eikä merkittäviä vaurioita tai puutteita havaittu.

Mikrobitutkimuksessa havaittiin yksittäisiä kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja. Tulos viittaa jonkin asteiseen kosteuden liikkeeseen rakenteessa, mutta ei aiheuta toimenpiteitä.

Rakennuksen julkisivujen maalipinta hilseilee ja on haalistunut. Rakennuksen ikkunat ja ovet ovat alkuperäiset ja hyväkuntoiset, mutta maalipinta on haalistunut ja kulunut. Ulkopuolen puuosille suositellaan huoltomaalausta.

Yläpohjarakenne on puurakenteinen. Lämmöneristeenä on puhallusvilla. Vesikatteena on poimulevypeltikate, jonka alla on aluskate. Aluskate on havaintojen mukaan asennettu virheellisesti liian tiukalle. Aluskatteen päälle mahdollisesti tuleva vesi voi valua tuuletusrimoja vasten ja aiheuttaa kosteusrasitusta. Merkkejä vaurioista ei havaittu.

Rakennuksen sisäilmassa ei tutkimushetkellä havaittu poikkeavia hajuja.

Vanha keltainen rakennus

Rakennus on rakennettu 1910 ja peruskorjattu 1976. Rakennuksen perustukset ja alapohjarakenne on teräsbetonia. Rakennuksen perustuskorkeus on paikoin matala. Ulkoseinät ovat hirsirunkoiset, jotka on verhoiltu puupaneloinnilla. Hirsirungon alin kerros on havaintojen mukaan osin lahonnut maanpinnan lähellä olevilla alueilla. Puuverhouksen alaosassa havaittiin yleisesti halkeilua sekä paikoin lahoa.

Hirsirungon sisäpuolelle on asennettu puukoolaus ja lisälämmöneristykseksi mineraalivilla. Mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte mikrobitutkimukseen. Mikrobitutkimuksessa havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja. Ulkoseinärakenne ei ole ilmatiivis, mikä voi mahdollistaa epäpuhtaan ilman kulkeutumisen sisäilmaan sopivissa olosuhteissa.

Rakennuksen alapohja on teräsbetonia, jonka alla on EPS-solumuovieristys. Lattiarakenne on kosteusteknisesti toimiva eikä rakenneavauksissa havaittu poikkeavia hajuja.

Rakennuksen kantava väliseinärunko on massiivihirsi rakenteinen. Hirsirunko ulottuu lattiarakenteen alapuolelle ja rungon alaosa on lähellä täyttöhiekkaa. Hirsirunko on altis maastanousevalle kosteudelle ja alttiina kosteusvaurioille. Rakenneavauksen kohdalla havaittiin tunkkaista hajua, mutta ei näkyviä vaurioita.

Rakennuksen ikkunat ovat kolmilasiset ja kolmipuitteiset. Ikkunoiden puurakenteet halkeilee ulkopuolelta yleisesti sekä maalipinta hilseilee kauttaaltaan. Ikkunoiden tiiveydessä havaittiin puutteita. Rakennuksen ulko-ovet ovat puurakenteiset. Ulko-ovissa havaittiin yleisesti maalipinnan hilseilyä ja tiivistys puutteita.

Yläpohja on puurakenteinen ja lämmöneristeenä on sahanpuru ja hiekka. Yläpohjatilaa tuulettavuus on havaintojen perusteella heikko. Vesikaton puurakenteissa havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä. Vesikatteena on poimulevypeltikate ilman aluskatetta. Aluskatteen puuttuminen voi aiheuttaa kosteusrasitusta vanhalle pärekatteelle.

Rakennuksen sisätilassa havaittiin tiloittain vaihtelevaa tunkkaista hajua. Tunkkainen ilma aiheutuu arviolta heikosta ilmanvaihdesta.

Vanha punainen rakennus

Rakennus on rakennettu 1924 ja peruskorjattu 1975. Rakennuksen perustukset ja alapohjarakenne on teräsbetonia. Rakennuksen perustuskorkeus on matala. Ulkoseinät ovat hirsirunkoiset, jotka on verhoiltu lomalaudoituksella. Hirsirungon alimmassa kerroksessa havaittiin paikoin kosteusvaurioita ja lahoa. Puuverhouksen alaosassa havaittiin yleisesti halkeilua sekä paikoin lahoa.

Hirsirungon sisäpuolelle on asennettu puukoolaus ja vaihtelevasti lisälämmöneristykseksi mineraalivilla. Mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte mikrobiutkimukseen. Mikrobiutkimuksessa havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja. Ulkoseinärakenne ei ole ilma tiivis, mikä voi mahdollistaa epäpuhtaan ilman kulkeutumisen sisäilmaan sopivissa olosuhteissa.

Rakennuksen ikkunat ovat kolmilasiset ja kolmipuitteiset. Ikkunoiden puurakenteet halkeilee ulkopuolelta yleisesti sekä maalipinta hilseilee kauttaaltaan. Ikkunoiden tiiveydessä havaittiin puutteita. Rakennuksen ulko-ovet ovat puurakenteiset. Ulko-ovissa havaittiin yleisesti maalipinnan hilseilyä ja tiivistys puutteita.

Rakennuksen alapohja teräsbetonia, jonka alla on EPS-solumuovieristys. Lattiarakenne on kosteusteknisesti toimiva, eikä rakenneavauksissa havaittu poikkeavia hajuja.

Kantava väliseinärunko on massiivihirsi rakenteinen. Hirsirunko ulottuu lattiarakenteen alapuolelle ja rungon alaosa on lähellä täyttöhiekkaa. Hirsirunko on altis maasta nousevalle kosteudelle ja alttiina kosteusvaurioille. Alapohjan höyrynsulkumuovi on nostettu hirsirunkoa vasten. Höyrynsulkumuovilla on pyritty parantamaan liittymän tiiveyttä. Havaintojen mukaan liittymä ei ole täysin tiivis.

Yläpohja on puurakenteinen ja lämmöneristeenä on sammal ja hiekka. Yläpohjatilän tuulettuvuus on havaintojen perusteella heikko. Vesikaton puurakenteissa havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä, jotka olivat arviolta vanhoja. Vesikateena on poimupeltikate ilman aluskatetta. Aluskatteen puuttuminen voi aiheuttaa kosteusrasitusta vanhalle pärekatteelle, joka voi kosteusvaurioitua yläpohjan heikon tuulettumisen vuoksi.

Rakennuksen sisätilassa havaittiin tiloittain vaihtelevaa lievää tunkkaista hajua. Tunkkainen ilma aiheutuu arviolta heikosta ilmanvaihdosta. Rehtorinhuoneessa tunkkainen ilma oli voimakkainta.

Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

Alla on esitetty lyhyesti tutkimuksen perusteella havaittujen merkittävimpien ongelmakohtien korjaustyöt.

Korjaustöiden kustannukset on esitetty karkealla tasolla, hinnat eivät sisällä arvonlisäveroa.

Monitoimitalo

Ulkopuoliset työt

- Salaojien tarkistus ja puhdistus sekä tarkastuskaivon korkoaseman korjaus
- Loiskekuppien ja betonikourujen asennus syöksyputkien alle

Kustannusarvio 2 000 €

Alapohja

- Ei toimenpiteitä

Ulkoseinät

- Ikkunoiden huoltomaalaus ulkoa
- Julkisivun huoltomaalaus
- Julkisivun paikka korjaukset

Kustannusarvio 10 000€

Yläpohjatila ja vesikatto

- Ironneiden tuulenohjainten kiinnitys
- Lumiesteiden asennus kulkualueiden kohdille
- Yläpohjatilan siivous rakennusjätteestä
- Syöksyputkien ja räystäskourujen asennus rakennuksen takasivulle

Kustannusarvio 3 000€

Vanha keltainen rakennus

Ulkopuoliset työt

- Salaojien tarkistus ja puhdistus
- Loiskekuppien ja betonikourujen asennus syöksyputkien alle
- Maanpinnan kallistuksien parantaminen rakennuksen vierellä ja perustuskorkeuden lisääminen maanpinnan muotoilulla.

Kustannusarvio 7 000 €

Alapohja

- Ei toimenpiteitä

Ulkoseinät

- Alimman hirsikerroksen uusiminen vaurioituneilta alueilta
- Ulkoseinän lisälämmöneristys ulkopuolelta ja julkisivun uusiminen
- Ikkunapuitteiden korjaus ja huoltomaalaus sekä tiivistys korjaukset
- Ulko-ovien huoltomaalaus

Kustannusarvio 60 000€

Kantavat väliseinät

- Tarpeen mukaan rakenteen liittymien tiiveyttä suositellaan tarkastettavaksi merkkiainekokeilla

Yläpohjatila ja vesikatto

- Yläpohjatilan tuulettuvuuden parantaminen
- Vesikatteen huoltomaalaus ja läpivientien tiiveyden tarkastus
- Räystäskourujen puhdistus
- Mahdollisen perusparannuksen yhteydessä vanhan eristeen uusiminen esimerkiksi puhallusvillaksi. Eristeiden uusimisen toimenpide tulee selvittää hankesuunnitteluvaiheessa.

Kustannusarvio 3 000 € + eristeen uusiminen 4000 €

Vanha punainen rakennus

Ulkopuoliset työt

- Salaojien tarkistus ja puhdistus
- Loiskekuppien ja betonikourujen asennus syöksyputkien alle
- Maanpinnan kallistuksien parantaminen rakennuksen vierellä ja perustuskorkeuden lisääminen maanpinnan muotoilulla

Kustannusarvio 7 000 €

Alapohja

- Ei toimenpiteitä

Ulkoseinät

- Ulkoseinän lisälämmöneristys ulkopuolelta ja julkisivun uusiminen sekä alimman hirsikerroksen uusiminen tarpeen mukaan.
- Ikkunapuitteiden korjaus ja huoltomaalaus sekä tiivistys korjaukset
- Ulko-ovien huoltomaalaus

Kustannusarvio 60 000€

Kantavat väliseinät

- Tarpeen mukaan rakenteen liittymien tiiveyttä suositellaan tarkastettavaksi merkkiainekokeilla

Yläpohjatila ja vesikatto

- Yläpohjatilan tuulettuvuuden parantaminen
- Räystäskourujen puhdistus
- Mahdollisen perusparannuksen yhteydessä vanhan eristeen uusiminen esimerkiksi puhallusvillaksi. Eristeiden uusimisen toimenpide tulee selvittää hankesuunnitteluvaiheessa.

Kustannusarvio 2 000€ + eristeen uusiminen 5 000€

Oulussa 10.8.2017

Tekijä:

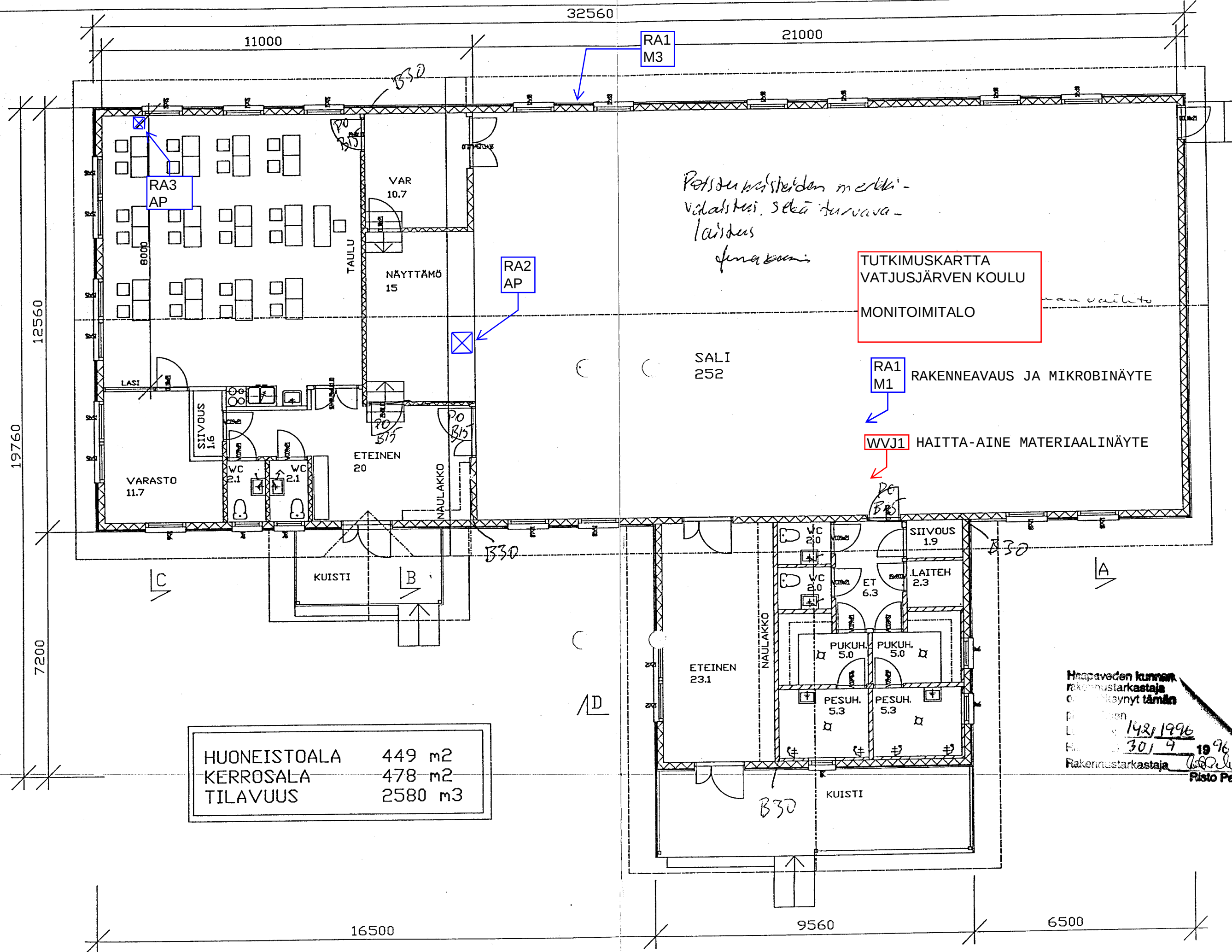


Jarkko Huotari
projekti-insinööri, Ins. (AMK)

Tarkastaja:



Markku Estola
tiimipäällikkö, Ins. (YAMK)



Petsauspöydien merkki-
valaistus, sekä turvava-
laisuus
finn

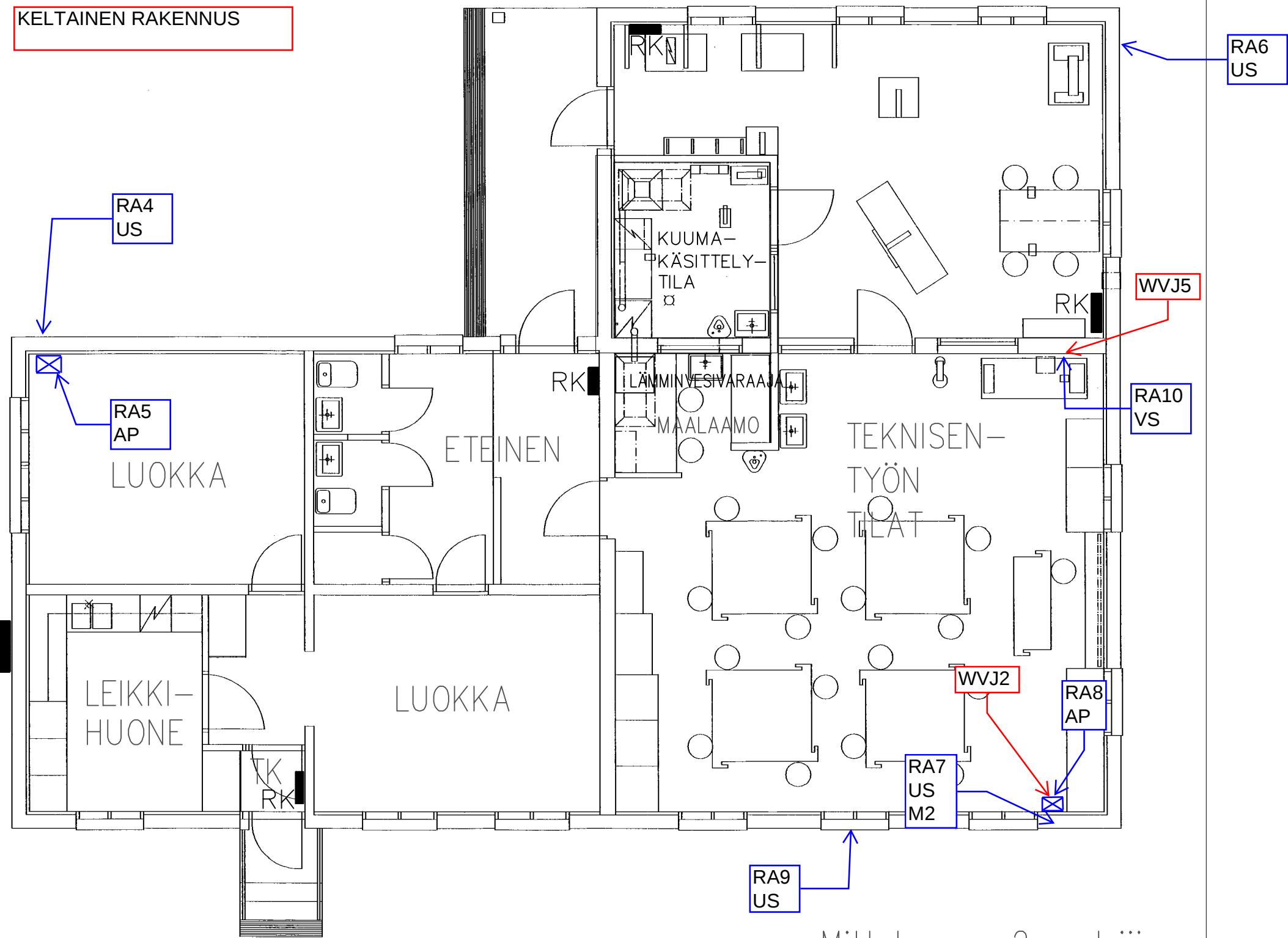
TUTKIMUSKARTTA
VATJUSJÄRVEN KOULU
MONITOIMITALO

RA1 M1 RAKENNEAVALUS JA MIKROBINÄYTE
WVJ1 HAITTA-AINE MATERIAALINÄYTE

HUONEISTOALA	449 m ²
KERROSALA	478 m ²
TILAVUUS	2580 m ³

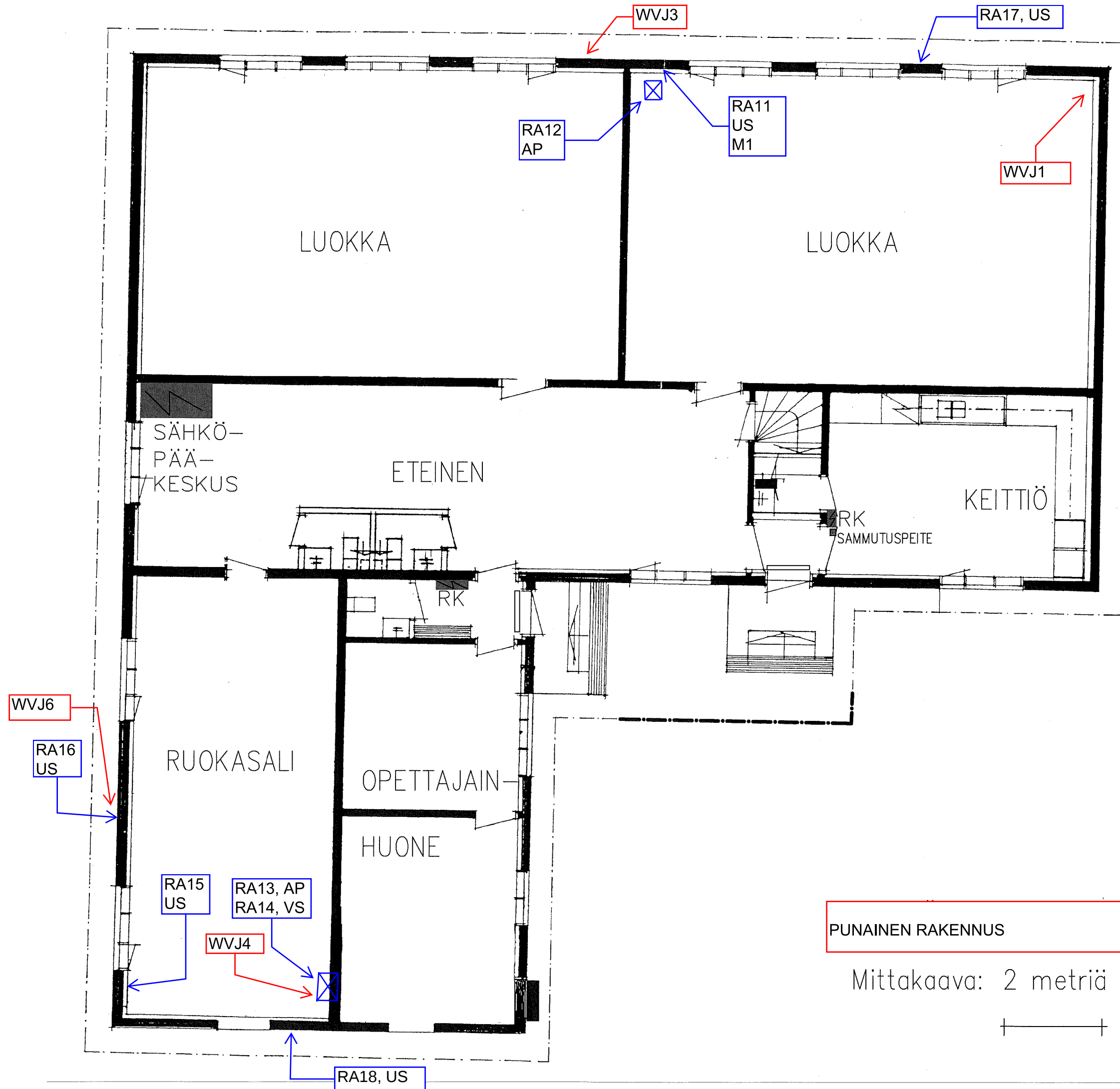
Haapaveden kunnan
rakennustarkastaja
on tarkastanut tämän
142/1996
30/9 1996
Rakennustarkastaja Risto Pekala

KELTAINEN RAKENNUS



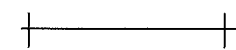
Mittakaava: 2 metriä





PUNAINEN RAKENNUS

Mittakaava: 2 metriä



Tilaaaja
WSP Finland Oy
Kiviharjunlenkki 1 D
90220 Oulu

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Työkohde	Vatjusjärven koulu, Ojanperäntie 17, 86680 Vatjusjärvi
Näytteenottaja	Jarkko Huotari, WSP Finland Oy
Näytteenottopäivä	07.06.2017
Vastaanottopäivämäärä	08.06.2017
Viljelypäivämäärä	09.06.2017
Analysoinnin aloituspäivämäärä	15.06.2017
Näytemäärä	3 kpl

Analyysi Rakennusmateriaalinäytteen mikrobiologinen analysointi suoraviljelymenetelmällä. Suhteellinen asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 cfu/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 cfu/malja), +++ = runsaasti (50-200 cfu/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 cfu/malja). Indikaattorimikrobien tarkat pesäkemäärät ilmoitetaan, jos kokonaismäärät ovat pieniä (-, +, ++).

Näytteet Näyte M1: Punainen rak., lattian alta, US-eriste
Näyte M2: Keltainen rak., lattian alta, US-eriste
Näyte M3: Monitoimitalo, US-eriste

Tulokset

	Mesofiiliset sienet (25°C, 7 vrk)				Mesofiiliset bakteerit (25°C, 7-14 vrk)	
Näyte	M2	Tulos	DG18	Tulos	THG	Tulos
M1	Yhteensä <i>Penicillium</i> Steriilit***	+	Yhteensä <i>Wallemia</i> ** <i>Cladosporium</i> <i>Penicillium</i>	+	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+
M2	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+	Yhteensä <i>Wallemia</i> ** <i>Cladosporium</i> <i>Penicillium</i> Hiivat	+++ + (1) + + +++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+
M3	Yhteensä <i>Cladosporium</i> <i>Penicillium</i>	+	Yhteensä <i>Aspergillus versicolor</i> **	+	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+

Määrittäysraja = 1 cfu, M2=2 % mallasuuteagar, DG18 = diklooraaniglyseroli-18-agar, THG = tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar, **Kosteusvaurioita indikoiva mikrobi, ***Pesäkkeitä, jotka eivät muodosta itiöitä käytetyllä kasvualustalla, cfu = pesäkkeen muodostava yksikkö.

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

Suoraviljelymenetelmän mikrobipitoisuus +++ (=runsaasti mikrobeja) ja ++++ (=erittäin runsaasti mikrobeja) vastaavat Asumisterveysohjeen (STM, 2003) laimennusmenetelmällä viljellyn materiaalinäytteen tulkintaohjeen yli 10 000 cfu/g pitoisuutta ja + (=niukasti mikrobeja) ja ++ (=kohtalaisesti mikrobeja) vastaavat laimennusviljelymenetelmän alle 10 000 cfu/g pitoisuutta, jolloin mikrobilajisto on otettava tulosta tulkittaessa huomioon. Viite: Reiman M, Kujanpää L (2005) Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobiutkimuksissa. SIY Raportti 23: 255-258.

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Sisäilmalaboratorio



Terhi Mikkilä
laboratorioanalyttikko (AMK)



Jenni Lehtinen
tiimipäällikkö

Raportissa mainitut tulokset koskevat vain testattuja kohteita näytteenottohetkellä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittain kopioinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.



16494/ASB/17

TUTKIMUSRAPORTTI

1 (1)

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puhelin 0207 864 11

21.06.2017



WSP Finland Oy
Jarkko Huotari
jarkko.huotari@wsp.com

ASBESTIANALYYSI

Kohde Haapaveden koulukiinteistöt, Vajusjärven koulu

Näytteenottopäivä 7.6.2017 (Jarkko Huotari)

Analyysimenetelmä Tilaaajan toimittamat näytteet on analysoitu valomikroskoopilla (merkintä VM) tai elektronimikroskoopilla (merkintä EM). Materiaalinäytteiden asbestianalyysi on akkreditoitu menetelmä. Analyysi tehdään soveltaen standardia ISO 22262-1. Näytteenotosta vastaa tilaaja. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Tulokset

Näyte nro	Ottopaikka / materiaali	Menetelmä	Asbestipitoisuus/-tyyppi
WVJ1	Punaisen rak. lattia / vinyylilaatta (joustava)	EM	Ei sisällä asbestia.
WVJ2	Keltaisen rak. lattia / vinyylilaatta (joustava)	EM	Ei sisällä asbestia.
WVJ3	Punaisen rak. ulkoseinä / bitumikermi	VM	Ei sisällä asbestia.
WVJ4	Punaisen rak. ruokasali / väliseinä, lastulevyn pinnoite (musta bitumiliiman tyyppinen)	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.

WSP FINLAND OY

Miika Värttö
tiimipäällikkö, FM
miika.vartto@wsp.com

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut

Heikkiläntie 7
00210 HELSINKI
Puhelin 0207 864 11

Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puhelin 0207 864 12

Y-tunnus 0875416-5
www.wspgroup.fi

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puh. 0207 864 11

21.07.2017

WSP Finland Oy
Jarkko Huotari
jarkko.huotari@wspgroup.fi

PAH-ANALYYSI

Kohde Haapaveden koulukiinteistöt, Vatjusjärven koulu

Näytteenottopäivä 7.6.2017 (Jarkko Huotari)

Menetelmät Tilaajan toimittamien materiaalinäytteiden PAH-analyysit on tehty GC-MS-menetelmällä. Menetelmä on sovellettu standardista SFS-ISO 18287. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Tulokset

Näyte nro	Otopaikka / materiaali	Bentso(a)pyreeni-pitoisuus [mg/kg]	PAH(16)-pitoisuus [mg/kg]*
WVJ3	Bitumikermi, punaisen rak. ulkoseinä	< 2,0	< 30
WVJ5	Putkieristeen kartonki, teknisentyön tila, lattian alla	< 2,0	< 30
WVJ6	Tuulensuojapaperi, punaisen rak. ulkoseinä	990	12000

* PAH(16)-yhdisteiden kokonaismäärä.

Vaarallisen jätteen PAH(16)-pitoisuuden raja-arvo on 200 mg/kg (Rakennustieto Oy, Ratu 82-0381: Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku).

Menetelmän määrittämisraja on yhdistekohtainen ollen keskimäärin 2,0 mg/kg ja mittaepävarmuus (95 % luotettavuustasolla) keskimäärin ± 16 %. Tulokset on ilmoitettu 2 merkitsevän numeron tarkkuudella.

Näytteen WVJ6 PAH(16)-pitoisuus* ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon (200 mg/kg).

WSP FINLAND OY

Karri Kouri
Kemisti, FM
karri.kouri@wsp.com