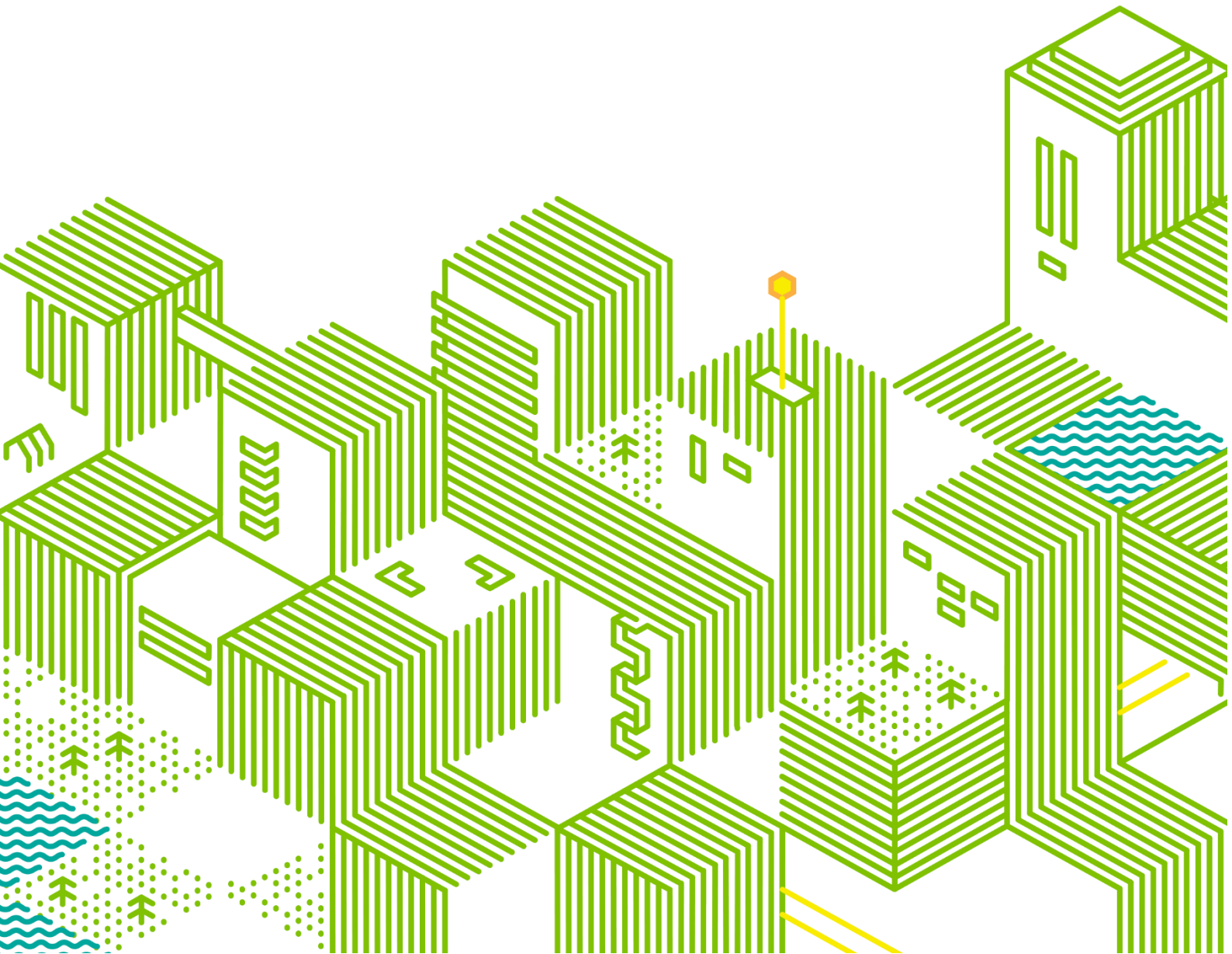


## Kuntotutkimusraportti

Päiväys	29.1.2021
Projekti	P20254
Tilaaja	Oulun Kaupunki, yhdyskunta- ja ympäristö palvelut
Kohde	Nurron talo Hietasaarentie 7, 90500 Oulu



29.1.2021

## Sisältö

1	Tiivistelmä .....	3
2	Yhteystiedot .....	4
2.1	Kohde.....	4
2.2	Tilaaja .....	4
2.3	Tutkimuksen tekijät.....	4
3	Tutkimuksen perustiedot .....	5
3.1	Toimeksiannon tausta, tavoitteet .....	5
3.2	Kohteen yleistiedot .....	5
3.3	Lähtötiedot.....	5
3.3.1	Merkittävimmät korjaus- ja muutostyöt.....	6
3.3.2	Aikaisemmat tutkimukset.....	6
4	Yleistä tutkimuksesta .....	6
4.1	Tutkimusten laajuus .....	6
4.2	Suoritetut tutkimukset ja mittaukset .....	6
4.3	Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet sekä -menetelmät .....	7
4.3.1	Mikrobianalyysit materiaalinäytteestä.....	7
4.3.2	Rakennetyyppien tarkennukset ja rakenneavaukset .....	7
5	Alapohja ja perustukset .....	8
5.1	Rakennetyypit.....	8
5.2	Tehdyt havainnot .....	11
5.3	Materiaalien mikrobitutkimukset .....	15
5.4	Johtopäätökset.....	15
5.5	Toimenpide-ehdotukset.....	16
6	Väliseinät.....	17
6.1	Rakennetyypit ja tehdyt havainnot .....	17
6.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	18
7	Yläpohja.....	18
7.1	Rakennetyypit.....	18
7.2	Tehdyt havainnot .....	19
7.3	Materiaalien mikrobitutkimukset .....	22
7.4	Johtopäätökset.....	22
7.5	Toimenpide-ehdotukset.....	23
8	Ulkoseinät.....	23
8.1	Rakennetyypit.....	23
8.2	Tehdyt havainnot .....	30
8.3	Materiaalien mikrobitutkimukset .....	37

29.1.2021

8.4	Johtopäätökset.....	39
8.5	Toimenpide-ehdotukset.....	39
9	Putkistot.....	40
9.1	Järjestelmätyypit.....	40
9.2	Tutkimustulokset.....	40
9.3	Johtopäätökset.....	40
9.4	Toimenpide-ehdotukset.....	41
10	Sähkötekniikan kuntoarvio.....	41
10.1	Yhteenveto.....	41
10.2	Sähkötekniikka.....	41
10.2.1	S1 Asennus- ja apujärjestelmät.....	42
10.2.2	S2 Sähkönjakelu ja siihen liitetyt kuormitukset.....	42
10.2.3	S22 Sähköenergian pääjakelu.....	43
10.2.4	S23 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys.....	44
10.2.5	S24 Sähköliitännäsjärjestelmät.....	45
10.2.6	S26 Sähkölämmitysjärjestelmät.....	49
10.3	Tietotekniset järjestelmät.....	51
10.3.1	T1 Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät.....	52
10.3.2	T6 Paloturvallisuusjärjestelmät.....	53
10.4	Sähkö ja teletekniikan pitkäntähtäimen suunnitelma.....	54
11	Asbesti- ja haitta-aineet.....	55
12	Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista.....	55
13	Liitteet.....	56

29.1.2021

## 1 Tiivistelmä

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksen kunto, mahdolliset sisäilmahaittatekijät ja korjaustarpeet peruskorjauksen lähtötiedoiksi.

Tutkimukset toteutettiin pääosin rakenneavauksista tehtyjen rakenneselvitysten ja aistinvaraisen tarkastusten perusteella. Rakenneavauksista otettiin myös materiaalinäytteitä mikrobitutkimuksia varten. Tutkimuksissa tehtiin lisäksi sisätilojen, yläpohjan, julkisivun ja alapohjan aistinvaraisia tarkastuksia sekä lahoporauksia.

Rakennuksessa havaittiin monin paikoin kattovuotoja, jotka ovat aiheuttaneet katto ja seinärakenteille mikrobi ja lahovaurioita. Ulkoseinissä havaittiin myös mikrobi- ja lahovauriota, jotka johtuvat todennäköisesti siitä, että seinärakenne ei ole kosteusteknisesti toimiva. Seinän rakennekerrosten tiheys ei harvene sisältä ulospäin, jolloin kosteus ei poistu ulkoilmaan. Ulkoseinistä puuttuu myös tuuletusväli tai se on puutteellinen ja toimimaton. Ulkoseinien alaosat ovat myös alttiina maakosteudelle, eikä rakenteessa oleva kosteus pääse tuulettumaan ja kuivamaan.

Alapohjan ryömintätilan tuuletus on puutteellinen, jolloin sinne päätyvä kosteus ei pääse poistumaan. Ylimääräinen kosteus aiheuttaa mikrobeille otolliset kasvuolosuhteet. Alapohjarakenteet ovat rakennuksen reuna-alueella maata vaste, jolloin maaperäkosteus on päässyt suoraan alapohjan lämmöneristeisiin, tuulensuojalautoitukseen ja kantaviin puupalkkeihin aiheuttaen näissä mikrobivaurioita.

Vuotava, mikrobi- ja lahovaurioitunut vesikatto tulee uusida kokonaisuudessaan. Yläpohjan kantavat palkit (entiset välipohjapalkit) tulee tarkastaa mikrobi ja lahovaurioiden suhteen. Ensimmäisen kerroksen kattoverhousrakenteet tulee tarkastaa kauttaaltaan mikrobivaurioiden suhteen. Mikrobi ja lahovaurioituneet materiaalit tulee poistaa tai uusida.

Ulkoseinät ja alapohjarakenteet tulee purkaa vähintään muilta kuin runkorakenteiden osilta. Mikäli runkorakenteen säästetään, tulee ne kartoittaa kauttaaltaan mikrobi- ja lahovaurioiden suhteen. Mikrobi ja lahovaurioituneet materiaalit tulee poistaa tai uusida. Piha-alueen kuivatusrakenteiden korjaustyöt tulee huomioida korjaustöiden yhteyteen.

Kiinteistön pohjaviemäri on kokonaisvaltaisen saneerauksen tarpeessa. Ulkopuolisilta osin ongelmia aiheuttaa painumat. Tuuletusviiemärin kannakoinnissa on puutteita.

29.1.2021

## 2 Yhteystiedot

### 2.1 Kohde

Nurron talo  
Hietasaarentie 7  
90500 Oulu

### 2.2 Tilaaja

Oulun kaupunki, yhdyskunta- ympäristöpalvelut  
Solistinkatu 2  
90015 Oulun kaupunki

Ritva Kuusisto, projektipäällikkö  
puh 040 657 5776  
sähköposti ritva.kuusisto@ouka.fi

#### **Tilaaajan yhteyshenkilö**

Oulun Tilapalvelut  
Juha Vattulainen, kiinteistömanageri  
puh 044 497 3140  
sähköposti juha.vattulainen@ouka.fi

### 2.3 Tutkimuksen tekijät

Sitowise Oy  
Voudintie 3  
90400 Oulu

#### **Rakennetekniikka**

##### Vastaava kuntotutkija

Jani Tervo, Insinööri AMK  
puh 044 427 9521  
sähköposti jani.tervo@sitowise.com

##### Kuntotutkimukset:

Jani Tervo, Insinööri AMK

Niko Tolvanen, Insinööri AMK, RTA  
puh 044 427 9362  
sähköposti niko.tolvanen@sitowise.com

Jonna Mustonen, Insinööri AMK  
puh 044 427 9073

29.1.2021

sähköposti jonna.mustonen@sitowise.com

**Sähkötekniikka**

Jani Halttu, sähkötekniikan insinööri  
puh 044 427 9457  
sähköposti jani.halttu@sitowise.com

**LVI-tekniikka**

Aki Karppinen, Insinööri AMK  
puh 050 552 2754  
sähköposti aki.karppinen@sitowise.com

### 3 Tutkimuksen perustiedot

#### 3.1 Toimeksiannon tausta, tavoitteet

Nurron talon kuntotutkimuksilla pyritään selvittämään rakenteiden ja taloteknisten järjestelmien kunto, mahdolliset sisäilmahaittatekijät ja tarvittavat huolto ja korjaustarpeet peruskorjauksen suunnittelua varten. Tutkimukset suoritettiin Kiwa Inspectan laatiman tutkimussuunnitelman (WO-00774591 25.02.2020) mukaisesti. Kyseessä oleva osittain hirsi ja osittain rankkarunkoinen, puuverhoiltu ja kaavasuojeltu rakennus on rakennettu ennen vuotta 1871 huvilarakennukseksi. Rakennus on lähtötietojen perusteella pidetty viime aikoina kylmillään.

Rakennuksen omistajat ja käyttötarkoitus on vuosien varrella muuttunut moneen kertaan. Rakennus on toiminut huvilatarkoituksen lisäksi ainakin asuinrakennuksena, Oulun Merenkävijöiden klubi- ja ravintolarakennuksena sekä saksalaisupseerien majoituspaikkana 2. maailmansodan aikaan. Rakennuksen kuisti sekä itäpäädyssä oleva hirsirunkoinen huone on rakennettu todennäköisesti laajennuksina vuonna 1884.

#### 3.2 Kohteen yleistiedot

Kohteen yleis- ja laajuustietoja lähtötietoaineistosta:

Rakennustyyppi	huvila
Valmistunut	ennen vuotta 1871
Rakennuksia	1 kpl
Kerrosluku	1,5
Pinta-ala	216 kem2 (webmap)
Lämmitysjärjestelmä	suora sähkölämmitys
Ilmanvaihtojärjestelmä	painovoimainen

#### 3.3 Lähtötiedot

Tutkimus suoritettiin Kiwa Inspectan laatiman tutkimussuunnitelman (WO-00774591 25.02.2020) mukaan.

29.1.2021

Tilaaaja on toimittanut rakennuksesta seuraavan lähtöaineiston:

- RS-3 Kuntotarkastus, Raksystems
- Rakennushistoriaselvitys, Sweco Ympäristö Oy, 25.5.2020

Kuntotutkimusten kohde on hirsi- ja rankarunkoinen huvila, joka on ulkopuolelta lautaverhoiltu. Perustukset on tehty luonnonkivistä. Rakennuksessa on ollut asuttavat tilat kahdessa kerroksessa, mutta ullakkokerroksesta on tehty purkutöitä, eikä se ole tutkimusajankohtana käytettävissä olevaa tilaa. Rakennuksen itäpäädyssä on tehty myös mittavat purkutyöt, eikä ole niin ikään kyseisenä ajankohtana käyttökuntoinen. Itäpäädyn hirsirunkoiset seinät on purettu hirsipinnoille, alapohja on purettu kokonaan ja välipohjassa on ainoastaan puupalkit niin, että 1. kerroksesta on näköyhteys vesikaton aluslaudoitukseen. Rakennuksessa on tuulettuva puurakenteinen alapohja. Ikkunat ovat pääosin 2-lasiset, puuikkunat. Rakennuksessa on suora sähkölämmitys ja lisäksi on pönttöuuneja.

### 3.3.1 Merkittävimmät korjaus- ja muutostyöt

1985	Ikkunat uusittu
1988	Vesikaton korjaus
1999-2000	Julkisivuverhous ja lisälämmöneristys
1999	Räystäskourut ja syöksytorvet
2002	Savupiippujen juurien paikkaus
1991	Pesuhuone rakennettu
1991	Käyttövesiputkien asennuksia
1996	Käyttövesiputkien asennuksia
1996	SPK ja sähköjohdot uusittu

### 3.3.2 Aikaisemmat tutkimukset

RS-3 Kuntotarkastus, Raksystems

## 4 Yleistä tutkimuksesta

### 4.1 Tutkimusten laajuus

Tutkimus suoritettiin Kiwa Inspectan tutkimussuunnitelman mukaan. Tutkimuksissa pyrittiin saamaan mahdollisimman kattava ymmärrys rakennuksen kunnosta, korjaustarpeista ja mahdollisista sisäilmahaittatekijöistä tarjoukseen rajatulla tutkimuslaajuudella ja tutkimustoimenpiteillä. Tutkimukset suoritettiin 30.11 - 2.12.2020.

### 4.2 Suoritetut tutkimukset ja mittaukset

- Aistinvaraiset tarkastukset (julkisivut, ryömintätila, sisäpuoliset rakenteet 1. kerroksessa ja ullakolla).
- Rakenneselvitykset ja aistinvaraiset tutkimukset rakenneavauksista
- Mikrobitutkimukset materiaalinäytteistä
- PAH-tutkimus materiaalinäytteestä

29.1.2021

## 4.3 Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet sekä -menetelmät

### 4.3.1 Mikrobianalyysit materiaalinäytteestä

Rakenteiden kosteusteknistä toimintaa ja mahdollisia kosteusvaurioita voidaan tutkia normaaliin kosteusmittausten lisäksi mikrobitutkimuksella. Tiedetyt mikrobilajikkeet indikoivat rakenteen kosteusvaurioista, johtuen eri mikrobilajikkeiden vaatimista erilaisista kosteusolosuhteista sekä käytetyistä analysointimenetelmistä. Esimerkiksi aktinobakteerit (sädesienet) vaativat korkean vesiaktiivisuuden (RH > 90...95 %) rakenteessa pesäkkeen kehittymistä varten, mikä viittaa materiaalin kastumiseen ja vaurioitumiseen.

Huomioitavaa on, että mahdolliset mikrobivauriot rakenteissa saattavat vaikuttaa myös tilojen sisäilmaan heikentävästi, mikäli mikrobivaurion aiheuttamat emissiot pääsevät kulkeutumaan rakennuksen sisäilmaan.

Rakennuksen mikrobeja voidaan tutkia erilaisilla menetelmillä ja näytteenottotavoilla. Tämän kuntotutkimuksen yhteydessä tutkittiin eri rakenteiden mikrobiologista kuntoa, ottamalla rakenteista materiaalinäytteitä. Materiaalinäytteiden laboratorioanalyysit on suoritettu suoraviljelymenetelmällä. Laboratorioanalyysi täyttää Sosiaali- ja Terveysministeriön laatiman Asumisterveysasetuksen asettamat vaatimukset. Analyysi kertoo mikrobien määrien lisäksi niiden lajikkeita.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 mukaan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään seuraavaa:

- kosteus- ja lahovauriota
- aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa materiaalinäytteellä todettua mikrobivauriota
- mikrobivauriota rakenteessa tai tilassa, joka voi aiheuttaa rakennuksen käyttäjän altistumista.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen osan IV mukaan voidaan katsoa mikrobikasvuston esiintyvän, kun suoraviljelymenetelmällä rakennusmateriaalissa esiintyy runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykettejä. Lisäksi materiaalinäyte voi viitata mikrobikasvustoon silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti, mutta lajistossa on kosteusvaurioindikaattoreita.

Suoraviljelymenetelmän asteikko:

- 1-19 pesäkettä = niukasti mikrobeja
- 20 - 49 pesäkettä = kohtalaisesti mikrobeja
- 50 - 199 pesäkettä = runsaasti mikrobeja
- $\geq 200$  pesäkettä = erittäin runsaasti mikrobeja

### 4.3.2 Rakennetyyppien tarkennukset ja rakenneavaukset

Rakenneavausten päätarkoituksena on määrittää rakennetyypit ja rakenneratkaisut sekä verrata rakenteiden alkuperäisten suunnitelmien mukaisuutta ja rakenteellista toimivuutta. Rakenneavausten yhteydessä tarkastellaan rakenteiden vaurioitumisasteita ja vaurioiden laajuutta ja todetaan sekä selvitetään riskirakenteet.

Rakenteiden avauskohdista suoritettiin:



29.1.2021

- rakenteiden ja rakennemittojen kirjaus sekä vertaus vanhoihin suunnitelmiin
- aistinvaraisesti havaittavien vaurioiden kirjaus
- avauskohdan valokuvaus
- mikrobinäytteenotto

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

## 5 Alapohja ja perustukset

Rakennuksen alapohjarakennetta selvitettiin pistokoeluoontoisesti yhteensä kahdesta rakenneavauksesta. Rakenneavaukset tehtiin rakennuksen lännenpuoleiselle osalle. Rakenneavauksista selvitettiin rakenneratkaisut ja niiden kunto tarkastettiin aistinvaraisesti. Avauksista otettiin myös näytteitä mikrobianalyysyä varten.

Alapohjan ryömintätila tarkastettiin aistinvaraisesti.

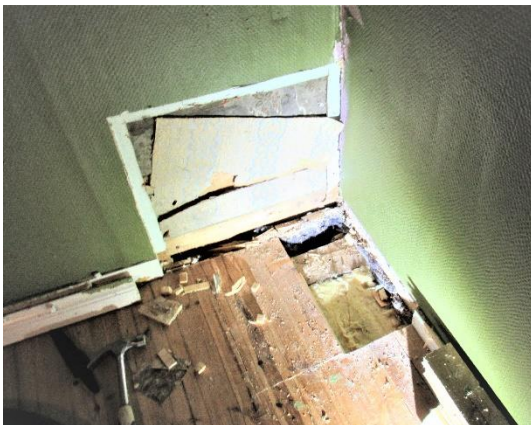
Alapohjan rakenneavausten sijainnit ja otettujen materiaalinäytteiden tulosten tulokset on esitetty liitteessä 1: pohjapiirros, tutkimuspisteet, 1. krs.

### 5.1 Rakennetyypit

Alla esitetään tutkimuksissa havaitut alapohjarakenteet valokuvilla ja piirustuksella.

Alapohjarakenteissa on käytetty villa- ja puupurueristettä. Pintarakenteena on käytetty puulaudoitusta ja muovimattoa. Puulautaisissa alapohjissa ei havaittu ilman- tai höyrnsulkua. Alapohjan avaukset tehtiin ulkoseinän lähetyville ja niissä havaittiin villaeristeen ja purueristeen olevan paikoin suoraan maaperän päällä. Myös puuosat ovat paikoin suoraan maaperää vasten.

Rakenneavaus (AP-RA-1) tehtiin rakennuksen keskiosalla olevaan saliin ulkoseinän ja kantavan väliseinän vierelle. Piirroksessa esitetään myös kyseiseen rakenteeseen liittyvä ulkoseinärakenne (US-RA-1).

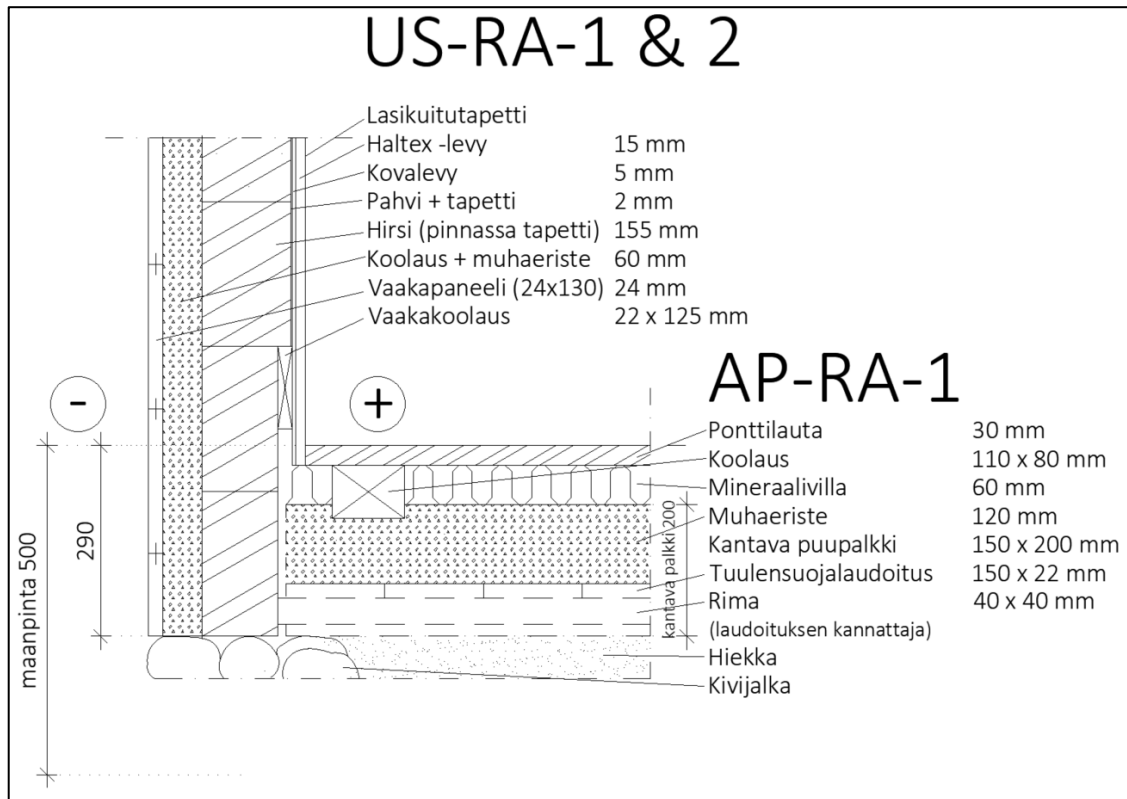


Alapohjan rakenneaukaisu (AP-RA-1) tehtiin ulkoseinän ja kantavan väliseinän liittymäkohdassa.

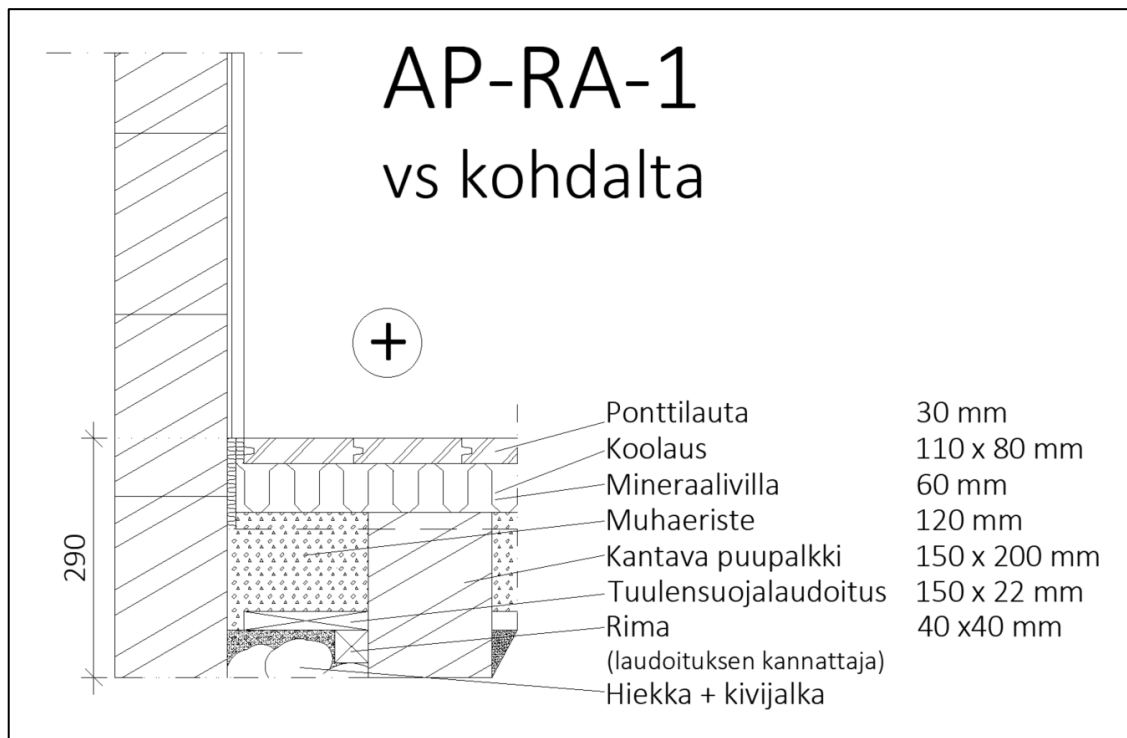


Villaeriste on suoraan lattialaudoituksen alapuolella kantavien lattiapalkkien välissä. Villaeristeen päällä ei ole ilman- tai höyrnsulkua.

29.1.2021



Piirros: alapohjarakenteen ja ulkoseinän liittymä salissa.



Piirros: alapohjarakenne väliseinän kohdalta salista.

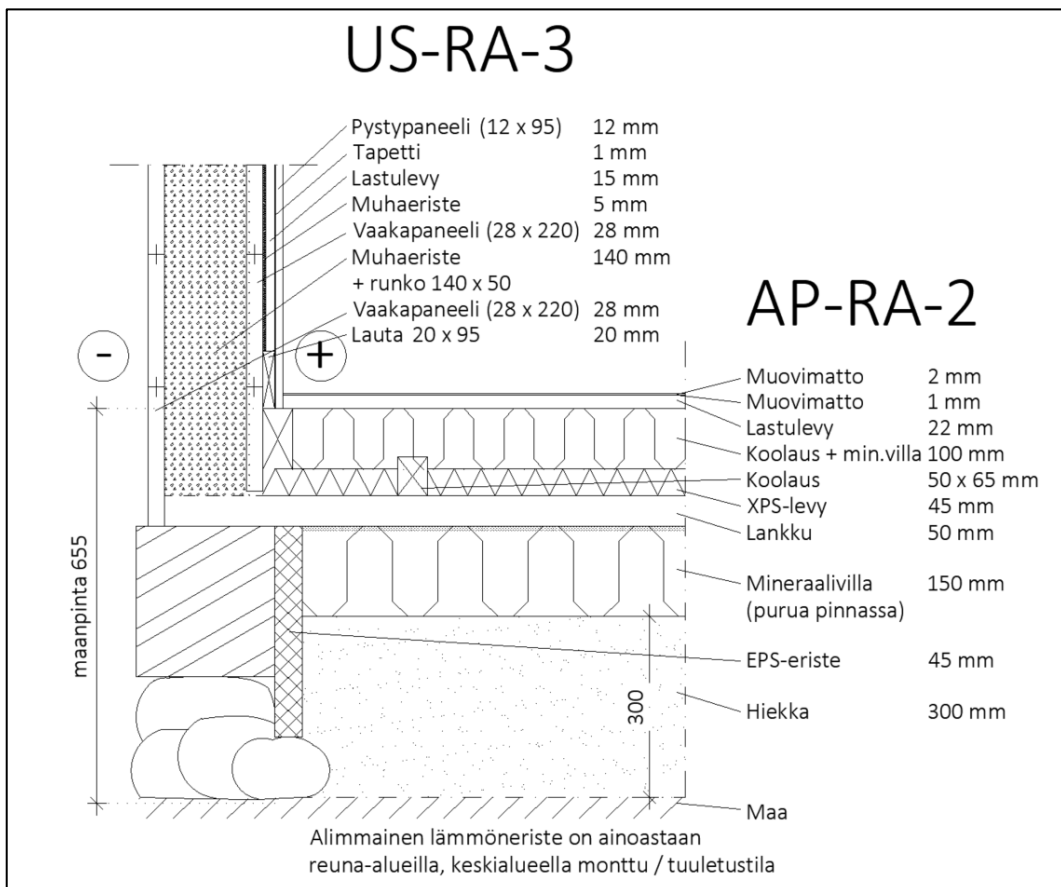
29.1.2021

Toinen avaus (AP-RA-2) tehtiin länsi päädyn keittiöön, ulkoseinän vierelle. Alapohjassa villaeriste on kahden tiiviin pinnan, muovimaton ja XPS-eristeen välissä. Alla olevassa piirroksessa esitetään myös kyseiseen rakenteeseen liittyvä ulkoseinärakenne (US-RA-3).



Lattiamaton ja lastulevyn alla on käytetty villaeristettä. Villaeristeen alla on XPS-eriste. (AP-RA-2).

XPS-eristeen alla on villaeriste, joka on suoraan hiekan päällä.



Piirros: alapohjarakenteen ja ulkoseinän liittymä keittiössä.

29.1.2021

## 5.2 Tehdyt havainnot

Alapohjan rakenneaukaisusta (AP-RA-1) havaittiin lattiarakenteen ja seinän liittymäkohtien olevan epätiivit, joista on ilmayhteys sisäilmaan. Avauksesta havaittiin voimakasta mikrobiperäistä hajua. Lämmöneristeenä alapohjassa on mineraalivilla ja purueriste. Lämmöneristekerrosten alla havaittiin tuulensuojalaudoitus. Tuulensuojalaudoituksen ja ulkoseinän sekä väliseinän hirsirungon liitos on epätiivis. Tuulensuojalaudoitus on suoraan maapohjan päällä kyseisellä avauskohdalla ja laudoituksessa havaittiin lahovaurioita. Myös alapohjassa käytetyt lämmöneristykset ovat osittain maata vasten. Alapohjan keskiosalla on laakea kuoppa. Alapohjan koolauspuussa ja väliseinän alimmaisessa hirressä havaittiin kosteus- ja mikrobivaurioviitteitä. Alapohjan kannattajapuu on suoraan luonnonkiviperustuksien päällä eikä välissä ole käytetty erotuskaistana toimivaa materiaalia. Kiviladonnan välissä on maa-ainesta.



*Alapohjan ja ulkoseinän liittymäkohta ei ole tiivis, reuna-alueilla eristeinä kangasmateriaaleja. (AP-RA-1).*



*Alapohjan ja väliseinän liittymäkohta ei ole tiivis (AP-RA-1).*



*Alapohjan koolauspuussa ja väliseinän alimmaisessa hirressä havaittiin kosteus- ja mikrobivauriojälkiä (AP-RA-1).*



*Tuulensuojalaudoituksen ja hirsirungon välissä on rako, josta on yhteys maaperään (AP-RA-1).*

29.1.2021



*Tuulensuojalautoitus maapohjaa vasten avauskohdalla (AP-RA-1).*



*Alapohjan kannattajapuu on suoraan perustuksina olevien luonnonkivien päällä, puuosat ovat myös paikoin kosketuksissa maahan (AP-RA-1).*

Alapohjan rakenneaukaisussa (AP-RA-2) lattiana toimivan lastulevyn alla havaittiin olevan mineraalivilla eriste, jonka alla XPS-eriste ja alimpana eristekerroksena mineraalivilla täyttöhiekkaa vasten. Rakennavauksen toisella reunalla puulankun alla havaittiin maanpinnan viettävän rakennuksen keskellä olevalle laakealle kuopalle.



*Rakennevauksen (AP-RA-2) kohdalla alapohjan eristeenä on mineraalivilla, alla XPS-eriste ja mineraalivilla täyttöhiekkaa vasten.*



*Rakennevauksesta (AP-RA-2) havaittiin hirsirunkoa vasten olevan EPS-levy.*

29.1.2021

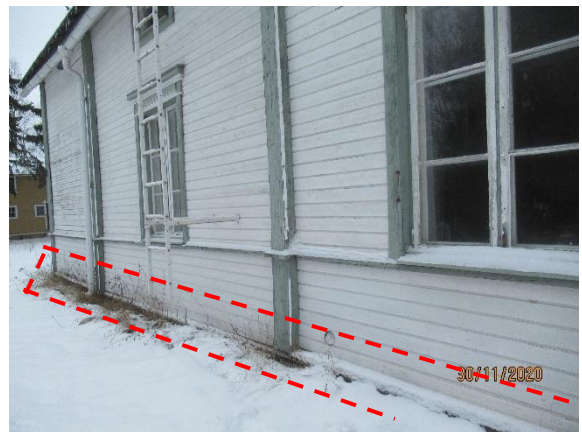


*Rakenneavauksen (AP-RA-2) toisella reunalla olevan lankun alla maanpinta viettää laakealle kuopalle. Lankussa havaittiin tummentumaa.*

Alapohjan tuuletustilan alla on laakea kuoppa, joka on syvimmillään rakennuksen keskellä ja nousee ulkoseiniä kohti niin, että tuuletustilaa ei ole paikoin laisinkaan. Alapohjan tuuletus tapahtuu perustuskivien välisistä raoista. Tarkastusmahdollisuutta ryömintätilaan ei ole, joten tarkastus suoritettiin tuuletusaukoilta tähystämällä. Tuuletusraot ovat heinän ja lumen vuoksi tukossa, eikä niiden koko ja sijoittelu riitä aistinvaraisesti tarkasteltuna alapohjan tuuletukseen. Alapohjan puurakenteissa havaittiin tummentumaa ja kosteusvaurioituneita rakenteita. Osa alapohjan puurakenteista havaittiin olevan suoraan maata vasten ja niissä havaittiin kosteusvauriojälkiä. Puurakenteissa havaittiin tummentumaa ja kiinnityksistä irronneita levyrakenteita ja lautoja. Levyrakenteet ovat kupruilleet ja niissä havaittiin kosteusvauriojälkiä.



*Ryömintätilan tuuletus tapahtuu perustuskivien välisistä raoista.*



*Tuuletusraot ovat tukossa, eikä niiden koko ja sijoittelu riitä alapohjan tuuletukseen.*

29.1.2021



*Alapohjan tukirakenteiden ja betonin välissä ei havaittu erotuskaistaa.*



Tuuletustilan maapohjan päällä sahanpurua ja rakennusjätettä.



*Alapohjarakenteen alaosassa kiinnityksistä irronneita ja kupruilleita/kosteusvaurioituneita levyrakenteita.*



Alapohjarakenteen tukirakenne maata vasten, puutolpan alaosassa kosteusvauriojälkiä.

29.1.2021

### 5.3 Materiaalien mikrobitutkimukset

Alapohjien rakenneavauksista otettiin yhteensä 12 materiaalinäytettä mikrobitutkimuksia varten, jotka analysoitiin suoraviljelymenetelmällä.

Laboratorion analyysitulokset on esitetty alla olevassa taulukossa sekä laboratorion analyysivastauksessa liitteessä 3. Näytteiden sijainnit ja tuloksien tulkinnat on esitetty liitteessä 1: pohjapiirustus, tutkimuspisteet, 1. krs.

Tunnus	Avaus ja tila	Näytteen sijainti	Materiaali	suoraviljely tulkinta
MN3	AP-RA-1	alapohjan avauksen reunalta	eristemateriaali	<b>vahva viite vauriosta</b>
MN4	AP-RA-1	alapohjan lämmöneriste	mineraalivilla	<b>vahva viite vauriosta</b>
MN5	AP-RA-1	alapohja koolauspuu	puu	<b>vahva viite vauriosta</b>
MN6	AP-RA-1	alapohja	purueriste	<b>vahva viite vauriosta</b>
MN7	AP-RA-1	alapohja kannattaja	puu	<b>vahva viite vauriosta</b>
MN25	AP-RA-2	lämmöneriste, yläpinta, US viereltä	mineraalivilla	ei viitettä vauriosta
MN26	AP-RA-2	lämmöneriste alapinta	mineraalivilla	<b>viittaa vaurioon</b>
MN27	AP-RA-2	US-AP liittymä	mineraalivilla	<b>heikko viite vauriosta</b>
MN28	AP-RA-2	XPS-eristeen päältä	purueriste	<b>vahva viite vauriosta</b>
MN29	AP-RA-2	XPS-eristeen alta	mineraalivilla	<b>vahva viite vauriosta</b>
MN30	AP-RA-2	alapohja, puulankku	puu	<b>heikko viite vauriosta</b>
MN31	AP-RA-2	US kannattaja	puu	<b>vahva viite vauriosta</b>

*Alapohjarakenteista otetut materiaalinäytteet ja tulosten tulkinnat.*

Alapohjan rakenneavauksista otetuissa näytteissä 2/12 todettiin heikko viite vauriosta ja 9/12 näytteessä todettiin viite tai vahva viite vauriosta.

### 5.4 Johtopäätökset

Alapohjan lämmöneristeenä olevat mineraalivilla ja sahanpuru, joissa todettiin olevan mikrobivaurioita, ovat suoraan hiekkaa vasten, jolloin kosteus voi nousta maaperästä kapillaarisesti ja diffuusion vaikutuksesta kyseisiin materiaaleihin. Alapohjarakenteessa ei ole höyrynsulkua (tai ilmansulkua), jonka puuttuminen voi aiheuttaa sisäilman kosteuden kondensoitumista rakenteeseen sekä rakenteen läpi kulkevaa ilmavirtausta.

Alapohjapalkit ja ulkoseinien alaosat, joissa todettiin olevan mikrobi- ja lahovaurioita, ovat maata vasten tai lähellä maata niin, että ne altistuvat maaperästä kapillaarisesti ja diffuusion vaikutuksesta ylimääräiselle kosteusrasitukselle.



29.1.2021

Alapohjan heikko tuuletus ei riitä poistamaan riittävästi alapohjan ilmankosteutta ja mahdollistaa mikrobeille otolliset kasvuolosuhteet. Alapohjassa ja tuuletustilassa havaittujen rakenteiden kosteus-, mikrobi- ja lahovauriot johtuvat omalta osaltaan ryömintätilan puutteellisesta tuuleuksesta. Tuuletustilan oheistettu vähimmäiskorkeus on 0,8 m, tuuletusaukkojen yhteispinta-ala tulisi olla ohjeistuksen mukaan vähintään 4 ‰ ryömintätilan pinta-alasta ja niiden tulee sijaita vähintään 150 mm maan pinnan yläpuolella (mm. *RT 82-10820 Pientalon Puurakenteet ja RT 81-10854 Pientalon perustukset ja alapohjien liittymät*).

Alapohjan tuuletustilan maapohjan päällä havaittu homeutumisherkät materiaalit ja jäte lisäävät alapohjan mikrobikasvua.

Epätiivisiin alapohjarakenteen ja alapohjan ja seinien liitosten kautta tulevat ilmavirrat voivat tuoda alapohjan tuuletustilassa ja alapohjarakenteissa olevia mikrobeja ja mineraalivillakuituja sisäilmaan, jotka voivat puolestaan aiheuttaa sisäilmahaittaa. Rakenteisiin voi tulla ilmavirtojen mukana myös ylimääräistä kosteusrasitusta.

Mikrobit, mikrobien osat ja itiöt sekä kaasumaiset tuotteet voivat aiheuttaa sisäilmaan päästessään rakennuksen käyttäjissä oireilua. Lahovauriot voivat heikentää rakenteiden kuormituskestävyyttä.

Rakennus on pidetty kylmillään, joka muuttaa rakennuksen kosteusteknistä toimintaa ja on todennäköisesti osaltansa vaikuttanut todettuihin mikrobivaurioihin.

## 5.5 Toimenpide-ehdotukset

Alapohjarakenne tulee purkaa vähintään muilta kuin runkorakenteiden osilta. Mikäli alapohjan runkorakenteet säilytetään, tulee ne tarkastaa kauttaaltaan mikrobi- ja lahovaurioiden suhteen. Vaurioituneet materiaalit tulee poistaa tai uusida. Lahovaurioiden osalla tulee myös arvioida lahon vaikutukset rakenteiden kuormituskestävyyteen.

Alapohjan tuuletustilasta tulee poistaa kaikki ylimääräinen jäte, mikrobivaurioituneet, homeutumisherkät ja muut sinne kuulumattomat ainekset ja materiaalit.

Alapohja tulee korjata kosteusteknisesti toimivaksi niin, että sisäilman suhteellinen kosteus ei pääse kulkeutumaan alapohjan kylmille rakenteille ja tiivistymään kosteudeksi. Rakenteiden liitospohdat ja muut epäjatkuvuuskohdat tulee huomioida niin, että ne ei aiheuta sisäilmahaittaa tai ilmankosteuden kondensoitumista rakenteisiin. Ryömintätilaan tulee tehdä myös riittävä ja jatkuva tuuletus,

Alapohja- ja perustusrakenteiden korjaukset tulee suorittaa erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti hyvää rakentamistapaa noudattaen.

Rakennuksen kuivatusrakenteiden toteutus ja toimivuus tulee myös huomioida korjaussuunnittelussa (mm. pihamaan pinnan kallistukset ja täyttömaa-ainekset). Korjaussuunnitelmien tueksi suositellaan myös kuivatusrakenteille kuntotutkimuksia.

29.1.2021

## 6 Väliseinät

Kantavia väliseiniä tarkasteltiin aistinvaraisesti näkyviltä osin sekä väliseinän viereen tehdystä alapohjan rakenneavauksesta.

### 6.1 Rakennetyypit ja tehdyt havainnot

Kantava väliseinät ovat hirsirunkoisia ja lähtevät luonnonkivien päältä vastaavasti kuin ulkoseinätkin. Alla olevat kuvat ovat rakennuksen länsipuolen salin ja itäpuolen eteisen välisestä kantavasta väliseinästä. Kyseisen väliseinän ja ulkoseinän liitosdetalji esitetään ulkoseinäosiossa 8.1 Rakennetyypit. Väliseinärunkojen alaosissa havaittiin tummentumaa ja viitteitä lahovaurioista. Itäpuolen väliseinissä havaittiin lahovaurioita myös ylemmissä osissa.



Länsipuolen salin ja itäpuolen eteisen välinen kantava väliseinä lähtee luonnonkivisokkelin päältä (eteisen puolelta).



Länsipuolen salin ja itäpuolen eteisen välinen kantava alaosassa lahovauriota.



Lahovaurioita itäpäädyssä olevan huoneen ja kamarin välisessä väliseinässä (itäpäädyn huoneen puolelta).

29.1.2021

## 6.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Väliseinien laho ja mikrobivauriot tulee kartoittaa kokonaisvaltaisesti peruskorjauksen yhteydessä tehtävien purkutöiden jälkeen, kun väliseinärakenteet ovat kauttaaltaan nähtävissä. Laho- ja mikrobivarioituneet materiaalit tulee poistaa tai uusita. Väliseinät tulee nostaa vähintään 300 mm maanpinnan yläpuolelle. Väliseinien korjausten suunnittelu ja toteutus tulee tehdä yhdessä ulkoseinien ja alapohjan korjaussuunnittelun ja korjaustyön kanssa.

## 7 Yläpohja

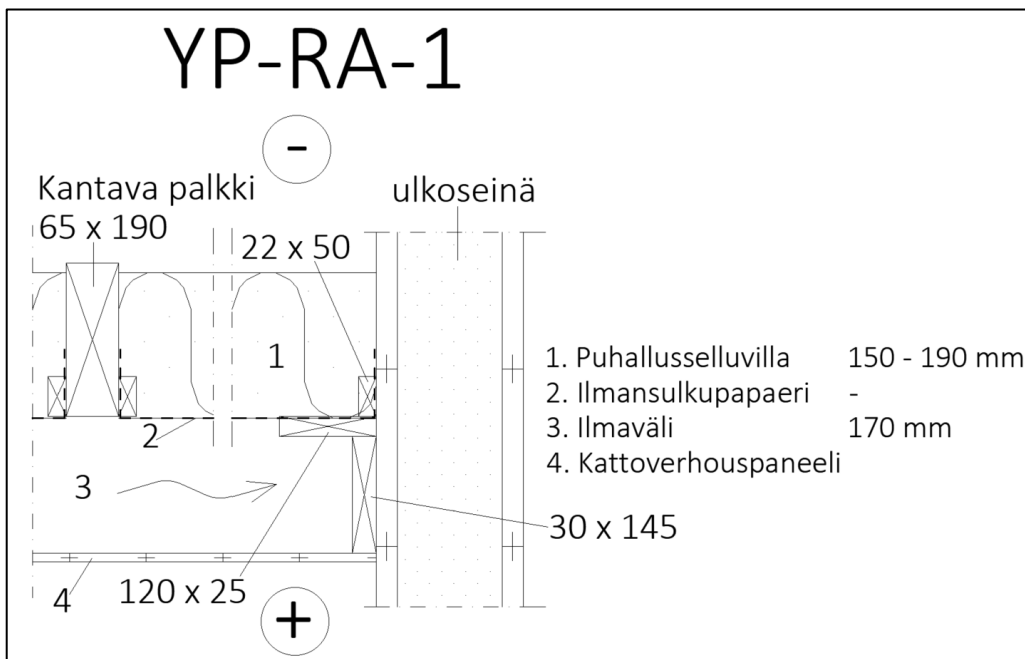
Rakennuksen yläpohjarakenteisiin suoritettiin rakenneselvityksiä pistokoeluntoisella otannalla yhteensä kolmeen kohtaan. Yläpohjasta otettiin yhteensä 9 materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten. Rakenneavaukset tehtiin yläpohjan puolelta. Yläpohja tarkastettiin myös aistinvaraisesti.

Yläpohjan rakenneavausten sijainnit ja materiaalinäytteiden tulosten tulkinnat on esitetty liitteessä 2: pohjapiirros, tutkimuspisteet, yläpohja.

### 7.1 Rakennetyypit

Rakennuksen yläkerran asuinhuoneet on purettu runkorakenteille saakka, jonka jälkeen rakennuksen länsipuolen välipohjaan on kantavien palkkien väliin asennettu ilmansulkupaperit sekä lämmöneristeeksi sellupuhallusvilla. Yläpohjan lämmöneriste puuttuu kantavien palkkien päältä, jonka vuoksi palkit muodostavat kylmäsilan kyseiseen rakenteeseen. Rakennuksen itäpäädyn välipohjasta on jäljellä vain välipohjapalkit. Huoneen 1. kerroksesta on näköyhteys vesikatton aluslaudoitukseen. Vesikattona toimii aluslaudoituksen päälle asennettu huopakate.

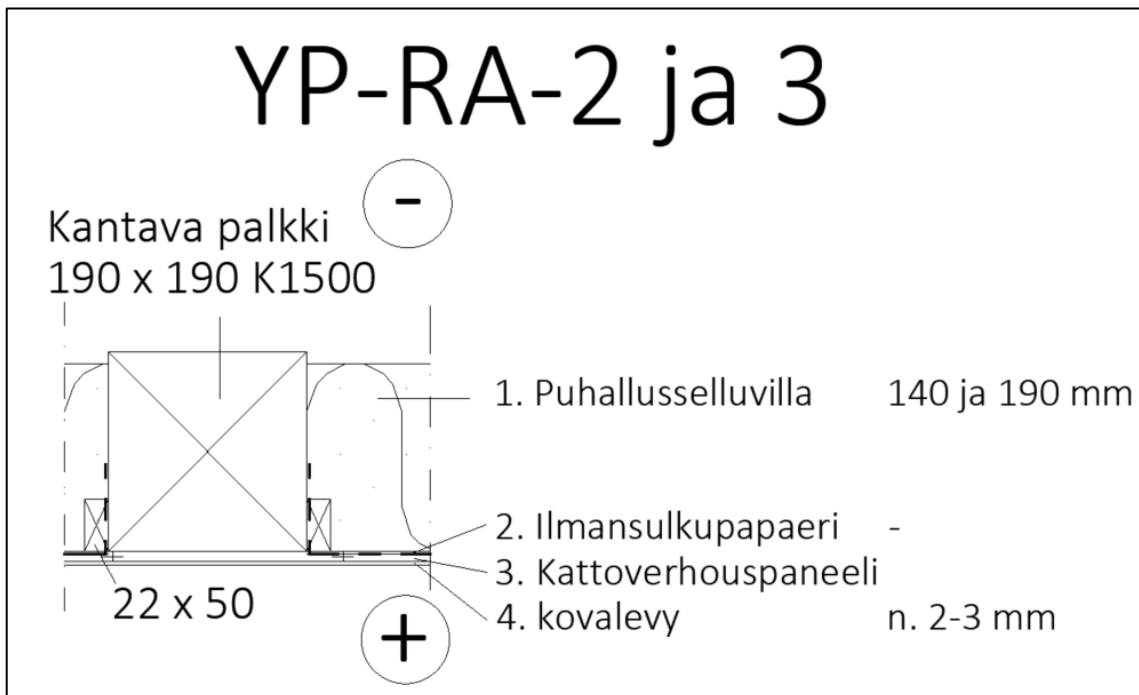
Rakenneavaus YP-RA-1 tehtiin pesuhuoneen yläpuolelle ulkoseinän viereen.



*Yläpohjarakenne pesuhuoneen yläpuolella, ilmansulkupaperi ja puhallusselluvilla on asennettu kantavien palkkien väliin niin, että 1. kerroksen kattoverhouksen yläpuolelle jää tuuletustila.*

29.1.2021

Yläpohjarakenneavaus YP-RA-2 tehtiin salin kohdalle ulkoseinän viereen ja YP-RA-3 salin keski-alueen kohdalle. Rakenteet ovat samanlaisia lukuun ottamatta eristepaksuuksia, joka oli YP-RA-2 kohdalla 140 mm ja YP-RA-3 kohdalla 190 mm. Rakenneavauksen YP-RA-2 kohdalla havaittiin, että kantava puupalkki on lovettu hirsiseinään.



*Yläpohjarakenteet salin yläpuolella, Ilmansulkupaperi ja puhallusselluvilla on asennettu suoraan 1. kerroksen kattoverhouksen päälle.*

## 7.2 Tehdyt havainnot

Rakennuksen kattorakenteissa havaittiin kattovuotoja sekä mikrobi-, kosteus ja lahovaurioita.



*Rakennuksen itäpuolen kattorakenteissa katto-  
vuotoja sekä mikrobi-, kosteus- ja lahovaurioita.*



*Rakennuksen itäpuolen kattorakenteissa katto-  
vuotoja sekä mikrobi-, kosteus- ja lahovaurioita.*

29.1.2021



Rakennuksen länsipuolen kattorakenteissa on kosteusvaurioita ja viitteitä mikrobivaurioista salin tulisijan hormin kohdalla (YP-RA-2 vieressä).



Salin hormiläpiviennin ympärillä on viitteitä kosteusvaurioista myös huonetilan puolella.



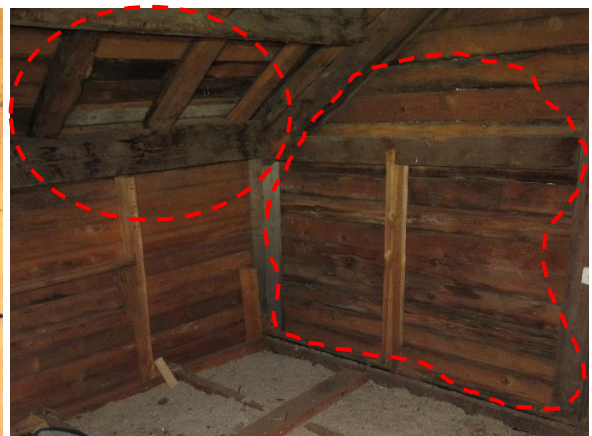
Kantavassa puupalkissa lahovaurioita salin tulisijan hormin kohdalla (YP-RA-2 vieressä).



Salin hormiläpiviennin ympärillä viitteitä lahovaurioista myös huonetilan puolella.



Kattorakenteissa ja keittiön tulisijan tiilihormissa havaittiin vesi- ja mikrobijälkiä.



Katto- ja seinärakenteissa kosteusjälkiä ja viitteitä mikrobikasvusta (YP-RA-1 vieressä).

29.1.2021

Rakenneavauksen YP-RA-1 ilmansulkupaperin alta paljastuneen kattopaneelin pinnassa havaittiin mikrobivaurioon viittaavaa värimuutosta. Rakenneavauksen YP-RA-2 ilmansulkupaperin alta paljastuneen kattopaneelin pinnassa havaittiin kosteusjälkiä.



*Yläpohjan rakenneavauksessa YP-RA-1 havaittiin kattopaneelin pinnassa mikrobivaurioon viittaavaa värjäytymää.*



*Yläpohjan rakenneavauksessa YP-RA-2 havaittiin kattopaneelin pinnassa kosteusjälkiä.*

Pesuhuoneen kohdalla havaittiin yläpohjassa liitoksesta auennut viemärin tuuletusputki. Kyseisestä viemäriputkesta puuttuu myös lämmöneriste.



*Liitoksesta auennut viemärin tuuletusputki pesuhuoneen kohdalla yläpohjassa.*

Yläpohjassa ei havaittu laisinkaan tuuletusrakoja (harja- ja räystästuuletus).



*Yläpohjassa ei havaittu harjatuuletusta (rakennuksen länsipääty).*



*Yläpohjassa ei havaittu räystästuuletusta (salin yläpuolelta).*

29.1.2021

### 7.3 Materiaalien mikrobitutkimukset

Yläpohjan rakenneavauksista otettiin yhteensä 9 kpl materiaalinäytettä mikrobitutkimuksia varten, jotka analysoitiin suoraviljelymenetelmällä.

Laboratorion analyysitulokset on esitetty alla olevassa taulukossa sekä laboratorion analyysivastauksessa liitteessä 3. Näytteiden sijainnit ja tuloksien tulkinnat on esitetty liitteessä 2: pohjapiirustus, tutkimuspisteet, yläpohja.

Tunnus	Avaus ja tila	Näytteen sijainti	Materiaali	suoraviljely tulkinta
MN33	YP-RA-1	yläpohja, märkätilan kattoverhouspaneelin yläpinta	puupaneeli	<b>viittaa sienikasvustoon</b>
MN34	YP-RA-1	yläpohja, ilmansulkupaperin päältä	sellueriste	ei viitettä vauriosta
MN35	YP-RA-2	yläpohja, IS-paperin päältä	selluvilla	ei viitettä vauriosta
MN36	YP-RA-2	yläpohja, alla kostv. paneeli	IS-paperi	<b>heikko viite vauriosta</b>
MN37	YP-RA-2	yläpohja, IS-paperin alta	puupaneeli	ei viitettä vauriosta
MN38	YP-RA-3	yläpohja	IS-paperi	<b>heikko viite vauriosta</b>
MN39	YP-RA-3	yläpohja, IS-paperin päältä	selluvilla	ei viitettä vauriosta
MN40	Yläpohja keittiön tulisijan kohdalla	Tiilihormin läpivienti	IS-paperi	<b>heikko viite vauriosta</b>
MN41	Yläpohja keittiön tulisijan kohdalla	Tiilihormin läpivienti	selluvilla	ei viitettä vauriosta

*Yläpohjasta otetut materiaalinäytteet ja tulosten tulkinnat.*

Yläpohjasta otetuista mikrobinäytteistä 3/9 todettiin heikko viite ja 1/9 näytteestä viittaa sienikasvustoon.

Materiaalinäytteet otettiin ainoastaan materiaaleista, joiden osalla mikrobi tai lahovauriota ei pystytty toteamaan aistinvaraisesti.

### 7.4 Johtopäätökset

Havaitut kattovuodot nostavat rakenteiden kastelemisen lisäksi yläpohjassa olevan ilman kosteuspuitoisuutta. Yläpohjasta puuttuu tuuletus, joka edesauttaa yläpohjan ilmankosteuden nousumista, jolloin vesihöyry voi tiivistyä rakenteiden pinnoille. Mahdolliset huonetilojen ja yläpohjan väliset ilmayhteydet nostavat myös yläpohjan ilmankosteutta. Ylimääräinen kosteus on aiheuttanut rakenteissa mikrobi ja lahovaurioita.

29.1.2021

Pesuhuoneen kattoverhouspaneelin yläpohjan puoleisessa pinnassa sekä ilmansulkupaperissa todetut mikrobivauriot liittyvät todennäköisesti huoneen ilmankosteuden tiivistymisestä kyseisiin rakenteisiin. Yläpohjan lämmöneristyksen ohut kerrospaksuus ja höyrynsulun puuttuminen voivat aiheuttaa huoneilman kosteuden tiivistymistä yläpohjarakenteeseen korostuen kylmäsiltojen ja mahdollisten pientenkin eristepuutteiden sekä ilmavuotojen kohdalla. Rakenneavauksen yläpuolella havaituilla kattovuodoilla voi olla myös osuutta edellä esitettyihin mikrobivaurioihin.

Mikrobit, mikrobien osat ja itiöt sekä kaasumaiset tuotteet voivat aiheuttaa sisäilmaan päästessä rakennuksen käyttäjissä oireilua. Lahovauriot voivat heikentää rakenteiden kuormituskestävyyttä.

Rakennus on pidetty kylmillään, joka muuttaa rakennuksen kosteusteknistä toimintaa ja on todennäköisesti osaltansa vaikuttanut todettuihin mikrobivaurioihin.

## 7.5 Toimenpide-ehdotukset

Katto- ja välipohjarakenteet tulee tarkastaa kauttaaltaan mikrobi- ja lahovaurioiden suhteen. Mikrobi ja lahovaurioituneet materiaalit tulee poistaa tai uusia. Uusimisen yhteydessä tulee huomioida yläpohjan tuulettuvuus. Lahovaurioiden osalla tulee myös arvioida lahon vaikutukset rakenteiden kuormituskestävyyteen.

Pesuhuoneen kattoverhouspaneelit tulee uusia. Kattoverhouspaneelien kunto tulee kartoittaa muilta osin kauttaaltaan ja uusia niiltä osin kuin niissä on mikrobivaurioita.

Yläpohjan ilmansulkupaperissa havaittiin heikkoja viitteitä mikrobivaurioihin, jonka vuoksi niiden uusiminen on suositeltavaa. Yläpohjan eristepaksuuden lisääminen on suositeltavaa energiatehokkuuden vuoksi sekä rakennusteknisen toimivuuden vuoksi.

Korjaustyöt tulee toteuttaa erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Korjaussuunnitelmassa tulee huomioida rakennuksen tuleva käyttötarkoitus ja käyttötapa.

Tuuletusviemäri tulee eristää ja sen kannakointi sekä liitos tulee korjata.

## 8 Ulkoseinät

Rakennuksen ulkoseinärakennetta selvitettiin pistokoeluontoisesti yhteensä kahdeksasta rakenneavauksesta, joista 4 kpl tehtiin sisäpuolelta ja 4 kpl ulkopuolelta. Rakenneavauksista selvitettiin rakenneratkaisut ja niiden kunto tarkastettiin aistinvaraisesti. Avauksista otettiin myös näytteitä mikrobianalyysjä varten.

Ulkoseinärakenteiden tutkimuspisteet sekä mikrobinäytteiden tulosten tulokset on esitetty liitteessä 1: pohjapiirustus, tutkimuspisteet, 1. krs.

### 8.1 Rakennetyypit

Rakennuksen julkisivut ovat vaakaneloituja. Ulkoseinärunkona on käytetty käsin veistettyä hirttä tai puurankaa. Puurankaseinien pääasiallisena lämmöneristeenä on käytetty muhaa. Hirsiseinissä on rakenneavauksen perusteella käytetty ulkopuolista tai molemminpuolista lisälämmöneristystä. Myös rankarunkoisten ulkoseinien muhaeristekerroksen ulkopuolella on paikoin



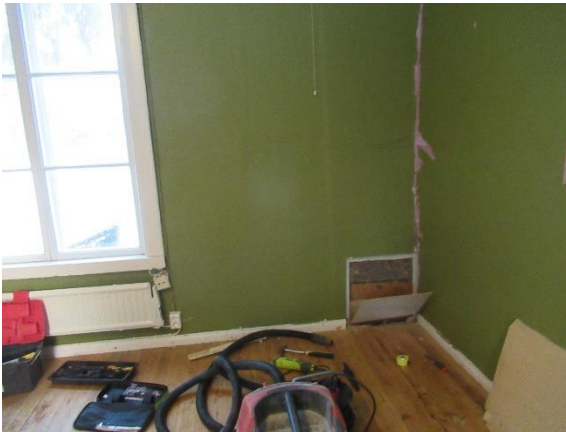
29.1.2021

käytetty mineraalivillaisäeristettä. Rakennuksen itäisen puoliskon seinä on hirsirunkoinen. Itäpuolen ulkoseinän rakenteet on purettu sisäpuolelta hirsipinnoille.

Rakenneavaukset 1 ja 2 sekä 7 ja 8 on tehty hirsirunkoisen seinän molemmin puolin niin, että saatiin selville koko seinärakenne.

Alla esitetään tutkimuksissa havaitut ulkoseinärakenteet piirustuksilla ja osittain myös valokuvilla.

Ulkoseinän rakenneavaus (US-RA-1) tehtiin sisäpuolelta alapohjan rakenneavauksen (AP-RA-1) yhteyteen ja kantavan väliseinän liittymäkohtaan. Samalle kohtaa tehtiin ulkoseinän ulkopuolinen rakenneavaus US-RA-2.



Ulkoseinän rakenneavaus kantavan väliseinän liittymäkohdassa (US-RA-1).



Ulkoseinän rakenneavaus (US-RA-1).



Rakenneavauksessa (US-RA-1) tapettipintainen pahvi hirren ja levyjenpintojen välissä.



Hirren sisäpinnassa vanhaa paperitapettia (US-RA-1).

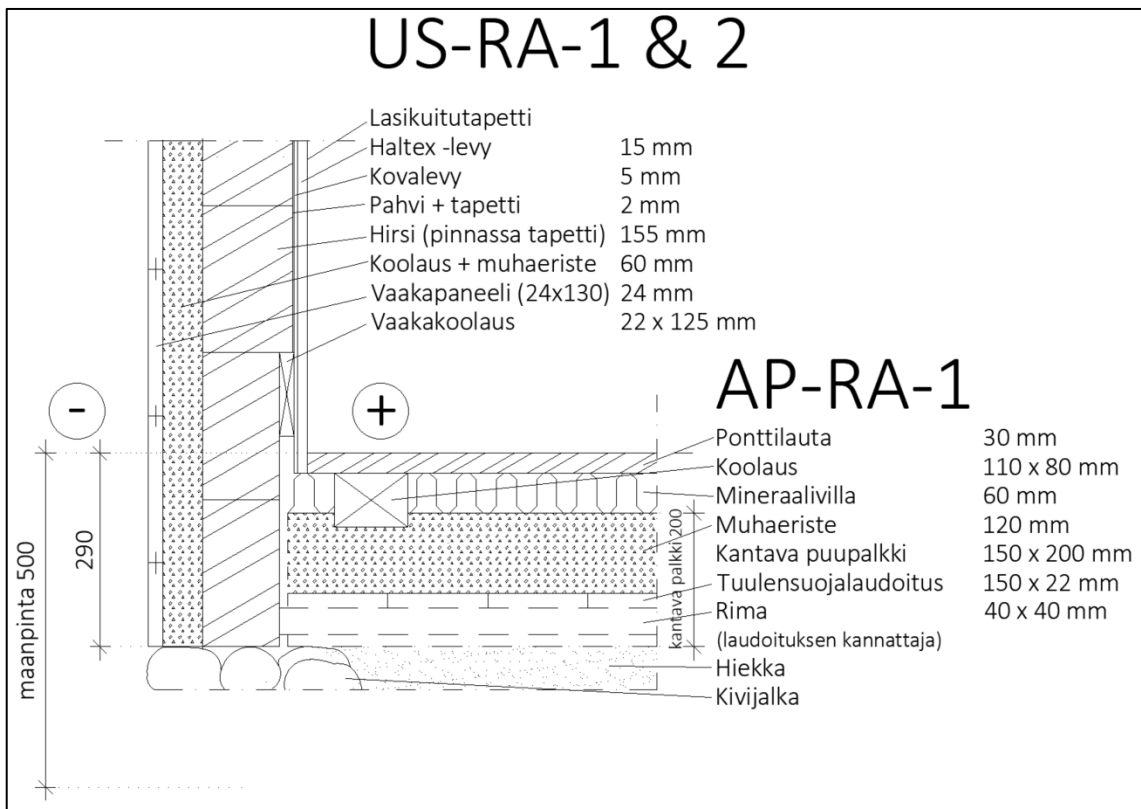
Avaus US-RA-2: Kantavan hirsiseinäosan ulkopuolella on käytetty purueristettä. Ulkoverhouslauta on suoraan kiinni purueristeessä, eikä tuuletusväliä havaittu rakenteessa. Maanpinnan rajassa on purueristeeseen seassa käytetty mineraalivillaa. Hirren alaosissa havaittiin tummentumaa alimmissa hirsissä (kts. seuraava kappale 8.2 Tehdyt havainnot).

29.1.2021



Purueriste on suoraan kiinni hirsissä ja ulkoverhouslaudassa. Rakenteessa ei ole tuuletusväliä. Kuva on avauksesta US-RA-2.

Ulkoseinän alaosassa on käytetty myös mineraalivillaa. Kuva on avauksesta US-RA-2.



Piirros ulkoseinärakenteen ja alapohjan liittymä salissa.

29.1.2021

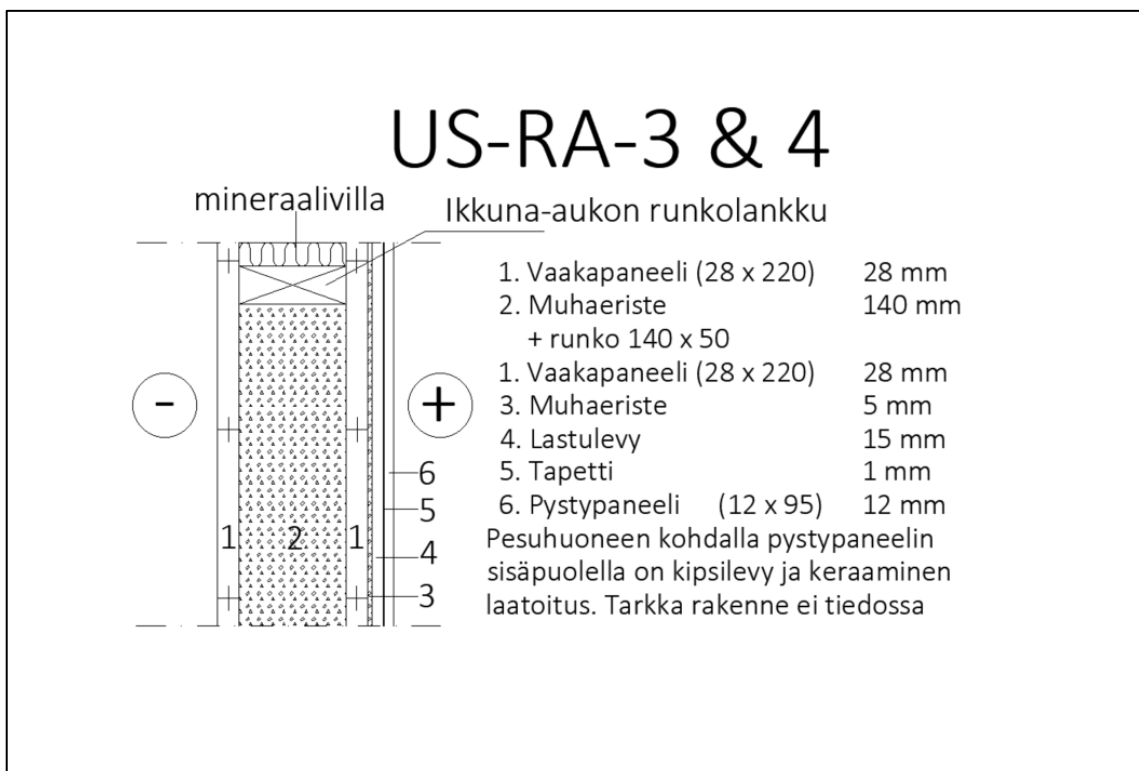
Rakenneavaus US-RA-3 tehtiin sisäpuolelta, keittiön ulko-oven viereen, lattianrajaan. US-RA-4 tehtiin samaisen seinän ulkopuolelle, ikkunan alapuolelle.

Avaus US-RA-3 sis.: ulkoseinän vaakalaudoituksen sisäpuolella on lastulevy ja vanha tapetti, jonka päälle (sisäpuolelle) on asennettu puuverhous. Lastulevyn ja vaakalaudoituksen välissä havaittiin purueristettä.



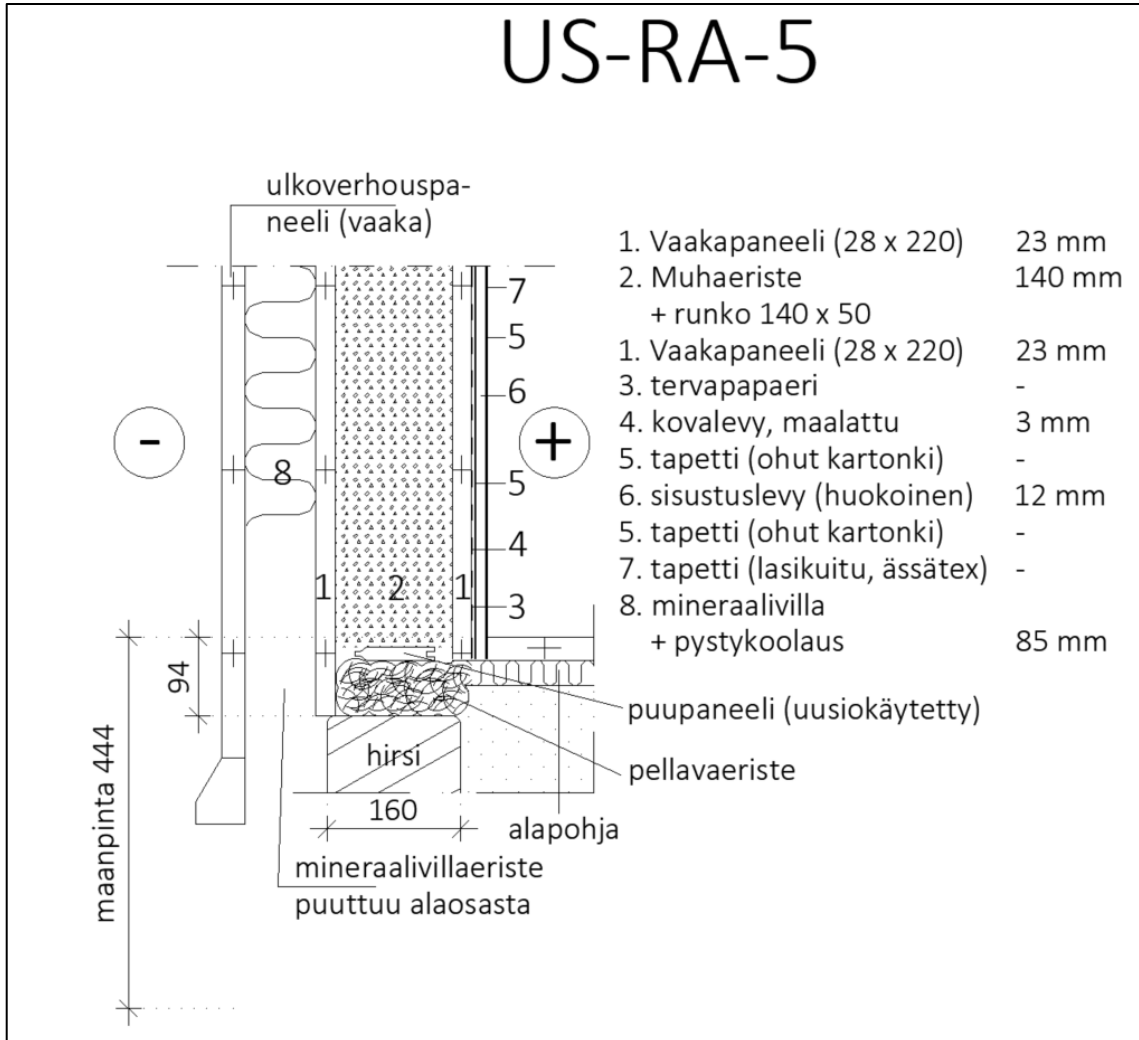
Avauksesta US-RA-3 sis. havaittu rakenne. Sisäpuolella on puupanelointi.

Ulompana paneloinnista on vanha sisäverhous, lastulevy ja tapetti.



Ulkoseinärakenne keittiössä, ulko-oven vieressä.

29.1.2021



Salin eteläpuoleisen ulkoseinän rakenne



29.1.2021

Avaus US-RA-7: Avaus tehtiin sisäpuolelta hirsirunkoon saakka. Rakennetta on lisälämmöneristetty sisäpuolelta. Hirsirungon sisäpuolelle on asennettu EPS-levy, jonka pinnassa on tapetti. EPS-levyn sisäpuolelle on asennettu koolaus ja mineraalivillaeristys sekä pinnastaan maalattu kipsilevy. Höyrynsulkua ei villaeristeen sisäpuolelta rakenteesta havaittu.



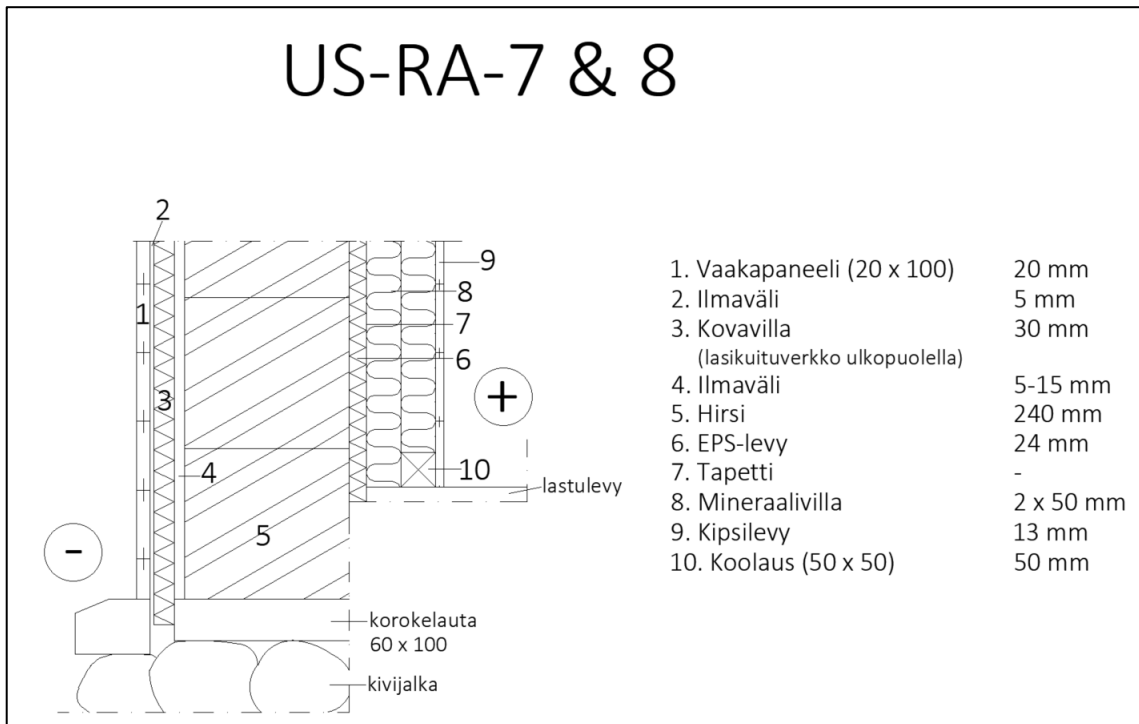
*Lisälämmöneristys on toteutettu villaeristeellä. Villaeristeen ja hirsirungon välissä on EPS-eristelevy, jonka sisäpinnassa on tapetti.*

Avaus US-RA-8: Avaus tehtiin rakennuksen ulkopuolelle vastaavan kohtaan kuin sisäpuolinen rakenneavaus US-RA-7. Ulkoverhouspaneelin sisäpuolella on lasikuituverkolla vahvistettu villaeriste. Villaeristeen ja ulkoverhouspaneelin välissä on paikoin noin 5 mm ilmarako. Hirsirungon ja tuulensuojavillan välissä on myös kapea 5 – 15 mm tuuletusväli. Tuuletusvälien alareunoista puuttuu tuuletusraot.



*Ulkoverhouslaudan sisäpuolella on lasikuituverkolla vahvistettu mineraalivillaeriste. Eristeen takana on näkyvässä hirsirunko.*

29.1.2021



*Kamarin ulkoseinärakenne, hirsiseinässä on molemminpuolinen lisälämmöneristys.*

## 8.2 Tehdyt havainnot

Rakennuksen julkisivuissa havaittiin kosteusrasitusjälkiä ja ulkoverhouksen maalipinnan hilseilyä.



*Julkisivuissa kosteusvauriojälkiä ja maalipinnan hilseilyä (pohjoisjulkisivu)*



*Julkisivuissa kosteusvauriojälkiä ja maalipinnan hilseilyä (rakennuksen lounaisnurkka)*

29.1.2021

Rakennuksen itäpäädyn molemmissa kerroksessa havaittiin hirsikuloseinissä mikrobi-, kosteus ja lahovaurioita.



*Ulkoseinänurkkauksessa mikrobi-, kosteus- ja lahovaurioita (1. krs. itäpääty).*



*Ulkoseinässä lahovaurioita (1. krs. itäpääty).*

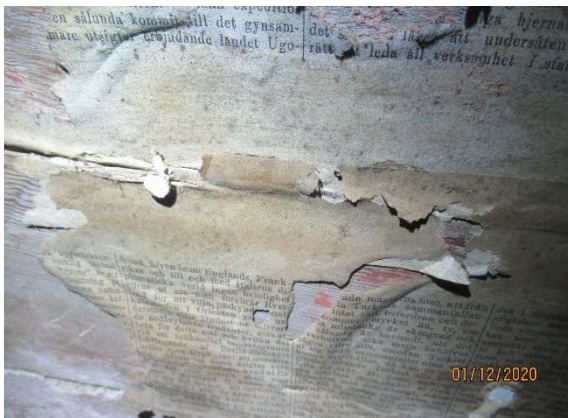


*Ulkoseinässä tummentumaa ja viitteitä ylimääräisestä kosteusrasituksesta (2. krs. itäpääty).*



*Ulkoseinänurkkauksessa mikrobi-, kosteus- ja lahovaurioita sekä lahottajasientä (2. krs. itäpääty).*

Rakennuksen itäpäädyn seinäpinnoilla havaittiin paikoin mikrobivaurioitunutta sanomalehteä.



*Ulkoseinän sisäpinnalla mikrobivaurioitunutta sanomalehteä (rakennuksen itäpuoli).*



29.1.2021

Rakenneavaus (US-RA-1) tehtiin rakennuksen sisäpuolelta. Avauksesta havaittiin hirren sisäpin-  
nassa paperitapetin jäämiä. Rakenneavauksen alareunan vaakakoolauksessa ja pahvissa havait-  
tiin kosteusvauriojälkiä. Avauskohdalta havaittiin seinien ja alapohjan liittymäkohtien olevan  
epätiivit.



Vaakakoolauksessa kosteusvauriojälkiä (US-RA-1).



Pahvissa kosteusvauriojälkiä (US-RA-1).



Ulkoseinän ja alapohjan liittymäkohta on epätiivis (US-RA-1).



Hirsirungon ja luonnonkiviperustusten välissä ei ole erotuskaistaa (US-RA-1).

29.1.2021

Purueristeen ei havaittu aistinvaraisesti kosteaksi rakenneaukaisussa US-RA-2. Avauksen kohdalta havaittiin, että alin ulkoverhouslauta on alaosastaan lahovaurioitunut. Alimman hirren alaosassa havaittiin myös tummentumaa. Maanpinnan rajassa on purueristeen seassa käytetty mineraalivillaa.



*Ulkoverhouslauta on lahovaurioitunut. Kuva on avauksesta US-RA-2 ulk.*

*Hirren alaosissa on tummentumaa alimmassa hirressä. Kuva on avauksesta US-RA-2 ulk.*

Ulkoseinärakenteissa on käytetty rakenteesta riippuen yhdestä kolmeen vaakaverhouspanelointia. Kyseisten vaakaverhouspaneelien ulko- ja sisäpinnoilla tehtiin havaintoja tummentumista ja kosteusrasitusjäljistä. Rankarunkoisten ulkoseinien runkorakenteissa havaittiin myös tummentumaa ja kosteusrasitusjälkiä.



*Sisäpuolisen vaakapaneelin sisäpinnassa tummentumaa ja viitteitä kosteusrasituksesta (US-RA-3).*



*Tummentuma on ainoastaan vaakalaudoituksen pinnassa. Pinnasta on vuoltu pala pois (US-RA-3).*

29.1.2021



Ulkoverhouspaneelin sisäpinnassa tummentumaa (US-RA-4)



Sisemmän paneelin ulkopinnassa ja runkotolpan ulkopinnassa tummentumaa ja viitteitä kosteusrasituksesta (US-RA-4)



Runkotolpan pinnat harmaantuneet. Runko-  
puussa näkyvä valkoinen väri on maalia. Runko-  
puusta otettu näytteenotto kohta osoitettu nuo-  
lolla (US-RA-5)



Lisälämpöeristyksen koolausrimassa tummentu-  
maa ja viitteitä kosteusrasituksesta (US-RA-5)

29.1.2021

Rakenneavauksen US-RA-5 huokoisen sisustuslevyn ulkopinnassa havaittiin aistinvaraisesti viitteitä mikrobivauriosta. Rakenneavauksen US-RA-4 sisempään vaakaverhouspaneeliin tehdyissä lahoporauksissa havaittiin, että paneelissa on lievää lahovauriota. Värimuutos on edennyt paikoin pintaa syvemmälle.



*Sisustuslevyn ulkopinnassa tummentumaa ja mikrobikasvuviitettä (US-RA-5)*



*Sisemmän vaakapaneelin ulkopinnan lahoporausten perusteella paneeli värimuutos on paikoin pintaa syvemmällä (US-RA-4)*

Purueristeen ei havaittu olevan aistinvaraisesti kosteaa rakenneavauksen US-RA-6 vaakalaudoituksen takana. Villaeristeessä havaittiin jrsijöiden onkaloita. Ulkoverhouspaneelissa kiinni olevan tuulensuojavillan takana olevan tuuletusvälin alaosassa havaittiin villaa ja roskaa noin 200 mm korkeudelta, joka estää ilmavirtauksen.



*Villaeristeessä on jrsijöiden onkaloita.*

29.1.2021

Avauksen US-RA-7 kohdalla havaittiin hirren sisäpinnassa paikoin tummentumaa. Ulkopuolelle tehdystä avauksesta US-RA-8 havaittiin tuulensuojalevyn ulkopinnan lasikuituverkossa paikoin tummentumaa, joka voi olla kosteudesta peräisin.



*Hirren sisäpinnassa on paikoin tummentumaa, joka voi olla kosteudesta peräisin. Kuva on avauksesta US-RA-7.*



*Tuulensuojalevyn lasikuituverkossa on paikoin tummentumaa, joka voi olla kosteuden aiheuttamaa. Kuva on avauksesta US-RA-8.*

Lahoporoja tehtiin avauksen US-RA-8 kohdalla hirsirungon alimpaan hirteen. Hirren pinnassa havaittiin lahoa. Syvemällä hirressä havaittiin alaosassa lahovaurioita n. 60 mm korkeuteen saakka. Lahoporausten kohdalla hirren kantavuuden ei arvioitu heikentyneen.



*Hirren alaosassa ulkoreunalla on lahovaurioita noin 60 mm korkeuteen.*

29.1.2021

Ikkunapuitteissa ja ikkunoita ympäröivissä puurakenteissa havaittiin rakenneavausten yhteydessä lahovaurioita.



Ikkunoita ympäröivissä puurakenteissa lahovaurioita US-RA-4 kohdalla.



Ikkunapuitteet lahonneet (rakenneaukaisun US-RA-5 vieressä oleva ikkuna)

### 8.3 Materiaalien mikrobitutkimukset

Ulkoseinien rakenneavauksista otettiin yhteensä 20 kpl materiaalinäytettä mikrobitutkimuksia varten, jotka analysoitiin suoraviljelymenetelmällä.

Laboratorion analyysitulokset on esitetty alla olevassa taulukossa sekä liitteessä 3: materiaalinäytteiden suoraviljelyanalyysivastaukset. Näytteiden sijainnit ja tuloksien tulkinnat on esitetty liitteessä 1: pohjapiirustus, tutkimuspisteet, 1. krs.

Tunnus	Avaus ja tila	Näytteen sijainti	Materiaali	suoraviljely tulkinta
MN1	US-RA-1 (sis.)	ulkoseinä	pahvi	heikko viite vauriosta
MN2	US-RA-1 (sis.)	ulkoseinä, koo- lauspuu	puu	heikko viite vauriosta
MN8	US-RA-2 (ulk.)	ulkoseinän ala- osa	mineraalivilla	vahva viite vauriosta
MN9	US-RA-2 (ulk.)	ulkoseinä	purueriste	vahva viite vauriosta
MN10	US-RA-3 (sis.)	ulkoseinä	lastulevy	ei viitettä vauriosta
MN11	US-RA-3 (sis.)	ulkoseinä, vaa- kapaneeli	puu	heikko viite vauriosta
MN12	US-RA-3 (sis.)	ulkoseinä	purueriste	ei viitettä vauriosta
MN13	US-RA-3 (sis.)	ulkoseinä, vaa- kalauta, ikk. alta, sis.pinta	puu	ei viitettä vauriosta

29.1.2021

Tunnus	Avaus ja tila	Näytteen sijainti	Materiaali	suoraviljely tulkinta
MN14	US-RA-3 (sis.)	ulkoseinä, ikk.alap. tilkivillan sisäpinta	mineraalivilla	ei viitettä vauriosta
MN15	US-RA-5 (sis.)	ulkoseinä	Haltex	<b>viittaa vaurioon</b>
MN16	US-RA-5 (sis.)	ulkoseinä	kovalevy	<b>heikko viite vauriosta</b>
MN17	US-RA-5 (sis.)	ulkoseinä, kovalevyn alta	tervapaperi	<b>heikko viite vauriosta</b>
MN18	US-RA-5 (sis.)	ulkoseinä	runkotolppa, sisäp.	ei viitettä vauriosta
MN19	US-RA-5 (sis.)	ulkoseinä, sisäp. alaosa	purueriste	ei viitettä vauriosta
MN20	US-RA-6 (ulk.)	ulkoseinä, tuulensuojavillan sisäpinta	mineraalivilla	<b>vahva viite vauriosta</b>
MN21	US-RA-6 (ulk.)	ulkoseinä, märkätilan kohdalta	purueriste	ei viitettä vauriosta
MN22	US-RA-7 (sis.)	ulkoseinä, eristeen sisäpinta	mineraalivill	ei viitettä vauriosta
MN23	US-RA-7 (sis.)	ulkoseinä, lattian rajasta, koolauspuun takaa	mineraalivilla,	ei viitettä vauriosta
MN24	US-RA-7 (sis.)	ulkoseinä, hirsirungon sisäpinta	puu	<b>viittaa sienikasvustoon</b>
MN32	US-RA-8 (ulk.)	ulkoseinä, tuulensuoja, sisäpinta	kova mineraalivilla	<b>vahva viite vauriosta</b>

*Ulkoseinistä otetut materiaalinäytteet ja tulosten tulkinnat.*

Ulkoseinistä otetuista mikrobiinäytteistä 5/20 todettiin heikko viite vauriosta, 5/20 näytteessä todettiin viite tai vahva viite vauriosta ja yhdessä näytteessä todettiin viite sienikasvustoon.

29.1.2021

## 8.4 Johtopäätökset

Rakennuksen julkisivuverhouksen huonokuntoinen maali ei anna enää riittävää suojaa puupaneelille.

Ulkoseinän pistokoeluontoisissa tutkimuksissa havaitut kosteus ja mikrobivauriot johtuvat todennäköisesti sisäpuolisen ilmankosteuden tiivistymisestä rakenteisiin sekä ulkopuolisesta kosteusrasituksesta (maakosteus sekä sade- ja hulevedet), joka pääsevät rakenteisiin mutta eivät pääse poistumaan kosteusteknisesti puutteellisesti toimivasta rakenteesta.

Sisäilman vesihöyry siirtyy diffuusion vaikutuksesta ulkoseinärakenteeseen, koska siinä ei ole höyrynsulkua. Vesihöyry tiivistyy vedeksi, kun sen lämpötila laskee riittävästi. Kastepiste riippuu ulko- ja sisäilman lämpötiloista sekä seinärakenteen lämmöneristävydestä.

Seinärakenteeseen pääsevä kosteus ei pääse poistumaan ulkoverhouksen puutteellisesta tuuleuksesta ja seinärakenteesta. Ulkoverhouksen taustassa ei ole tuuletusta tai se on toteutettu puutteellisesti. Ulkoverhouspaneelin takana tulisi olla kauttaaltaan auki oleva vähintään 20 mm levyinen tuuletusväli. Ulkoseinärakennekerrosten tiheydet eivät harvene koko rakenteen paksuudelta, sisältä ulospäin mentäessä. Ulkoseinän rakennekerrosten tiheys tulisi harveta ulospäin mentäessä, jotta rakenteessa oleva kosteus pääsisi poistumaan ulkoilmaan.

Rakennuksen itäpuolen hirsiseinien laho ja mikrobivaurioita johtuvat osittain kattovuodoista. Kyseisen puolisko rakennuksesta on purettu sisäpuolelta hirsirungolle ja alapohja kokonaan, jonka vuoksi lahovaurioihin liittyvät syyt eivät ole enää kaikilta osin havaittavissa. Hirsiseinien alaosien lahovauriot johtuvat todennäköisesti maakosteudesta ja ulkoseinärakenteiden alaosien tuulettumattomuudesta. Länsipuolen hirsiseinien ja ulkoverhouksen alaosissa havaitut tummenumat ja lahovauriot johtuvat todennäköisesti samaisesta asiasta.

Ulkoseinien ja alapohjien liitoskohdat ovat epätiivittä, jolloin rakenteissa olevat mikrobit voivat päästä sisäilmaan. Rakenteiden epätiiveydet voivat aiheuttaa ryömintätilasta virtaavan kylmän ilman vuoksi sisäilman kosteuden kondensoitumista rakenteisiin.

Mikrobit, mikrobien osat ja itiöt sekä kaasumaiset tuotteet voivat aiheuttaa sisäilmaan päästessä rakennuksen käyttäjissä oireilua. Lahovauriot voivat heikentää rakenteiden kuormituskäytävyyttä. Jyrsijöiden ulosteet ja raadot voivat aiheuttaa niin ikään sisäilmahaittaa.

Rakennus on pidetty kylmillään, joka muuttaa rakennuksen kosteusteknistä toimintaa ja on todennäköisesti osaltansa vaikuttanut todettuihin mikrobivaurioihin.

## 8.5 Toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinän laho- ja mikrobivaurioituneet materiaalit tulee poistaa. Ulkoseinän rakenne täytyy korjata myös kosteusteknisesti toimivaksi. Molemmat seikat huomioiden on suositeltavaa, että ulkoseinärakenteet puretaan puurunkoa lukuun ottamatta. Purkutöiden jälkeen tulee sekä hirsi, että rankarunko tarkastaa kauttaaltaan mikrobi ja lahovaurioiden vuoksi. Lahonneet ja mikrobivaurioituneet osat tulee uusia. Rakenteen osittaisessa korjauksessa, tulee korjaus ulottaa 500 mm terveen rakenteen puolelle. Lahottajasieni tulee poistaa erityisen huolellisesti, jotta se ei lähde kasvamaan uudelleen.

Puurakenteiden ja maanpinnan välinen korkeuseroksi tulee myös varmistaa vähintään 300 mm.



29.1.2021

Rakenteiden liitoskohdat ja muut epäjatkuvuuskohdat tulee saattaa toteutettavasta rakenneratkaisusta riippuen joko ilma- tai höyrytiiviksi.

Ikkunat tulee uusida tai entisöidä. Mahdollisen entisöinnin yhteydessä tulee varmistua, että kaikki lahonnut ja mikrobivaurioitunut materiaali tulee uusida.

Korjaustyöt tulee toteuttaa erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti.

## 9 Putkistot

### 9.1 Järjestelmätyypit

Käyttövesi tuodaan rakennuksen keittiön tiskipöydän alakaappiin, josta vesi johdetaan edelleen WC / pesuhuoneessa sijaitsevalle lämminvesivaraajalle. Asennukset ovat arviolta 1990-luvun alkupuolelta.

Viemärinti on järjestetty paikallisesti, sakokaivo ja kivipesä sijaitsevat asiakirjojen mukaan tontilla. Aiemmissa perusparannuksissa on asennettu putkisto muoviviemäreiksi.

### 9.2 Tutkimustulokset

Käyttöveden sulku oli tutkimusajankohtana kiinni ja kytkentä irrotettu. Vesikalusteiden toimintaa ei tarkistettu.

Sisäpuoliset viemäriputkistot ovat perusteella uusittu muoviviemäreitä ja ovat kohtuullisessa toimintakunnossa. Sisäpuolisten viemärien toiminnallisuudessa ei havaittu merkittäviä puutteita, joskin tuuletusviemäriin kannakoinnissa on puutteita. Tuuletusviemäri oli tutkimushetkellä irti liitoskohdasta. Kyseisestä viemäristä puuttui myös lämmöneristys.




Lattiakaivon toimintaa arvioitaessa ei havaittu puutteita, mutta vesieristeen liittymisestä tiiviisti kaivoon ei saada varmuutta.

Viemäreiden tv-kuvauksen havaintoja:

- Pohjaviemäriissä on pihan sakokaivolle saakka painumia
- Viemäri padottaa pihan sakokaivolle

Viemärikuvausten työraportti (PS-pinnoitus Oy) on raportin liitteenä 6.

Viemärikuvausten tiedostot, näyttökuva tiedostokansiosta:

-  2020-11-19 nurrontalo keittiön viemäri.mp4
-  2020-11-19 nurron talo kph lavuaari.mp4
-  2020-11-09 hietasaarentie 7 kaivolta-sisälle päin. pahoja notkahduksia..mp4

### 9.3 Johtopäätökset

Pohjaviemäri on kokonaisvaltaisen saneerauksen tarpeessa. Ulkopuolisilta osin ongelmia aiheuttaa painumat. Tuuletusviemäriin puutteellinen kannakointi on aiheuttanut putkiliitoksen irtoamisen. Viemäriin tuuletusputken lämmöneristämättömyys voi aiheuttaa putken sisälle kondenssivettä ja sen jäätyminen, joka taas heikentää putken toimintaa.

29.1.2021

## 9.4 Toimenpide-ehdotukset

Pohjaviemäri suositellaan uusittavaksi. Tuuletusviemäri tulee lämmöneristää ja sen kannakointi on korjattava. Lattiakaivon liittyminen vesieristeeseen tulee varmistaa viimeistään tulevien korjausten yhteydessä.

## 10 Sähkötekniikan kuntoarvio

### 10.1 Yhteenveto

Kiinteistön sähköpääkeskus on uusittu jossain vaiheessa, ja se on nykymääräysten mukainen. Keskuksessa on laajennusvaraa, johon voi todennäköisesti lisätä puretun puolen uusia sähköistykäsiä, mikäli kohde saneerataan. Kiinteistön sähköpääkeskus on suuruudeltaan 3x25A ja se on liitettyä Oulun Energian pienjänniteverkkoon.

Rakennuksen lämmitys on toteutettu suoralla sähkölämmityksellä. Pattereiden kuntoa tulee seurata ja tarpeen mukaan pattereiden uusimista suositellaan.

Kiinteistössä ei ole yleiskaapelointiverkkoa ja nykyinen antenniverkko on uusimisen tarpeessa. Suositellaan palovarointimien asentamista kiinteistöön, mikäli siellä on tarkoitus tehdä töitä tai majoittua.

Kaapeleiden uusiminen kannattaa suorittaa saneerauksen yhteydessä, mikäli saneerauksen laajuus koskee seinäpintojen uusimista. Kiinteistön kaapeloinnit ja sähkökytkennät on tehty pinta-asenteisena.

### 10.2 Sähkötekniikka

Taulukko 4. Keskimääräiset käyttöiät (ST 97.00 Sähkö- ja tietojärjestelmien kuntotutkimus)

Tunnus	Tila/rakenne/järjestelmä	Keskimääräinen tekninen käyttöikä Rasitusluokka: normaali (tai erikseen mainittu)	Tilan/rakenteen/järjestelmän ikä (aikaväli edelliseen kokonaisvaltaiseen korjaukseen)
S1	Asennus- ja apujärjestelmät		
S2	Sähkönjakelu ja siihen liitetyt kuormitukset		
S211	Sähköliittymä	n. 50 vuotta	7 vuotta
S222	Pääjakelujärjestelmä	30-40 vuotta	7-25 vuotta
S232	LVI-laitteiden ja -laitteistojen sähköistys	n. 20-40 vuotta	LVI-saneerauksien yhteydessä uusittu
S241	Pistorasiat	20-40 vuotta	7-30

29.1.2021

S251	Sisävalaistusjärjestelmä	10-30 vuotta	
S252	Ulkovalaistusjärjestelmä	10-30 vuotta	10- vuotta
S261	Rakennuksen sähkölämmitys-järjestelmä	25-30 vuotta	10-20 vuotta

## 10.2.1 S1 Asennus- ja apujärjestelmät

## 10.2.1.1 S110 Kaapelihyllyjärjestelmä

Järjestelmän kuvaus:

Kiinteistössä ei havaittu kaapelihyllyjä.

## 10.2.1.2 S120 Johtokanavajärjestelmä

Järjestelmän kuvaus:

Kiinteistössä ei havaittu johtokanavajärjestelmiä

## 10.2.1.3 S150 Läpiviennit

Järjestelmän kuvaus:

Kiinteistössä oli läpivientejä rakennuksen sisällä olevissa väliseinissä sekä rakennuksen ulkoseinissä.

Havainnot:

Palokatkojen säännöllinen tarkastus tulee tehdä. Samassa yhteydessä suositellaan tarkastettavan palo-osastointien rajat, jonka perusteella voidaan nykytilannetta parantaa paloturvallisuuden osalta.

Mahdollisten korjaustöiden yhteydessä on palo-osastoinnit toteutettava aikakauden määräyksien mukaisesti.

**Kuntoluokka: 3-4**

Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio	Muut tarkennukset
Palokatkojen ja palo-osastointien tarkastus ja tarvittavat korjaustoimenpiteet	n. 500 €/tarkastus	Säännöllisesti

## 10.2.2 S2 Sähköjakelu ja siihen liitetyt kuormitukset

## 10.2.2.1 S211 Sähköliittymä

Järjestelmän kuvaus:

29.1.2021

Kiinteistön pääkeskus on liitetty Oulun Energialaitoksen pienjänniteverkkoon. Liittymäkaapelin tyyppi on AXMK 4x25 ja se on uusittu 2014. Kiinteistön sähköistykset on toteutettu TN-C-S järjestelmällä havaintojen mukaan.

Erillistä maadoituskiskoa ei havaittu kiinteistössä.

### 10.2.3 S22 Sähköenergian pääjakelu

#### 10.2.3.1 S222 Pääjakelujärjestelmä

##### Järjestelmän kuvaus:

Kiinteistön pääkeskus sijaitsee päärakennuksen keittiötilassa. Pääkeskuksen pääsulakkeet ovat suuruudeltaan 3x25A ja keskuksen nimellisvirta on 25A. Pääkeskus on metallirakenteinen kehikokeskus, joka on varustettu automaattisilla johdonsuojakatkaisijoilla sekä vikavirtasuojakytkimillä. Sähköpääkeskus palvelee koko kiinteistön sähköpisteitä.

Sähköpääkeskuksessa sijaitsee kiinteistön sähköenergian päämittari.

Pääkeskuksen sulakelähdöiltä on kaapeloitu kaapeli saunarakennukseen, joka on suojattu 10A automaattisella johdonsuojakatkaisijalla. Saunan nousukaapelista ei saatu varmuutta kierroksen aikana, mutta todennäköisesti MCMK 2x2,5+2,5.

##### Havainnot:

Havaintojen perusteella sähköpääkeskus on uusittu 1990-2010 välillä. Keskus oli melko hyvässä kunnossa ja siinä oli laajennusvaraa. Mahdollisen saneerauksen yhteydessä nykyinen sähköpääkeskus voidaan säilyttää, mutta sen vaihtamista kannattaa kuitenkin harkita erikseen.

Vikavirtasuojakytkimien testaus tulee suorittaa säännöllisin väliajoin.

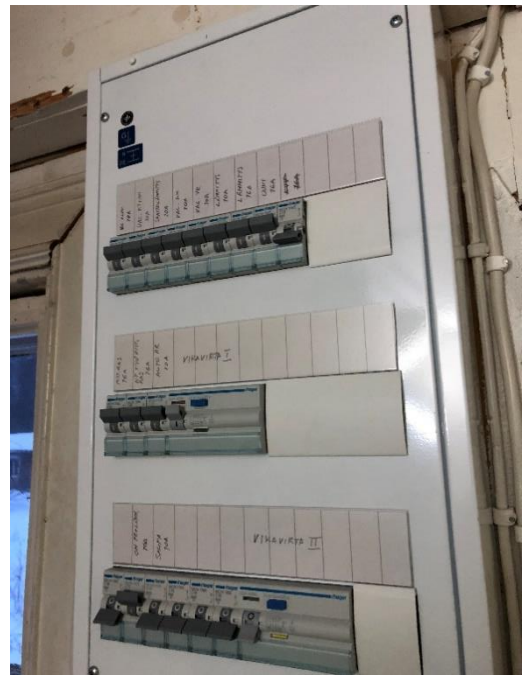
##### **Kuntoluokka: 3**

Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio	Muut tarkennukset
Vikavirtasuojakytkimen testaus säännöllisin väliajoin.		

29.1.2021



Sähköpääkeskus



Sulaketaulu

#### 10.2.4 S23 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys

##### 10.2.4.1 S231 Kiinteistön laitteiden ja laitteistoiden sähköistys

###### Järjestelmän kuvaus:

Päärakennus koostuu kahdesta eri tilasta. Toisen tilan lattia ja seinäpinnat oli purettu, eikä siellä havaittu muita sähköistyksiä kuin eteisen valaisin sekä yksi pistorasia.

###### Havainnot:

Mikäli rakennuksen purettu puoli saneerataan, sinne voidaan todennäköisesti kaapeloida sähköistyksen nykyisestä sähköpääkeskuksesta. Tilanne tulee arvioida, kun tiedetään mahdollinen käyttötarkoitus sekä vaatimukset saneerausosalle.

29.1.2021

*Saunarakennus*

#### 10.2.4.2 S232 LVI-laitteiden ja –laitteistojen sähköistys

##### Järjestelmän kuvaus:

Kiinteistön WC-tilassa havaittiin sähköllä toimiva lämminvesivaraaja. Lisäksi vesiputkeen on asennettu sähköllä toimiva saattolämmitys.

##### Havainnot:

Mahdollisten LVI-järjestelmien saneerauksen yhteydessä tulee varautua sähköjärjestelmien kunnostuskustannuksiin. Saattolämmityksen toiminta tulee varmistaa.

##### **Kuntoluokka: 1-2**

#### 10.2.5 S24 Sähköliitännäjärjestelmät

##### 10.2.5.1 S241 Pistorasiat

##### Järjestelmän kuvaus:

Huoneistojen pistorasiat ovat tarkastetuina osin maadoitettuja 1-luokan pistorasioita eri aikakausilta. Kiinteistön sähköistykset olivat pinta-asenteisia.

Pistorasioiden vikavirtasuojaus on toteutettu keskuksiin asennetuilla vikavirtasuojilla, niiltä osin kuin saneerausajankohdan määräykset ovat sitä velvoittaneet.

##### Havainnot:

Pistorasioita on uusittu jossain vaiheessa, ja osa kalusteista oli uudempia ja osa vanhempia. Pistorasioiden tekninen käyttöikä on 30-40 vuotta, mutta niiden kunto on verrannollinen käyttöasteeseen. Suurin osa pistorasioista oli asennettu sähkölämmitteisiä pattereita varten. Osa pistorasiaryhmäkaapeleista on asennettu samoihin aikoihin sähkökeskuksen uusimisen yhteydessä. Vanhemmat kaapeloinnit ovat teknisen käyttöikänsä lopussa, jaa niiden uusimista suositellaan saneerauksen yhteydessä.

29.1.2021

Välitöntä uusimistarvetta ei pistorasioilla havaittu, mutta niiden uusimista suositellaan harkittavaksi, mikäli kiinteistöön tehdään isompaa saneerausta.

Vikavirtasuojakytkin on määrätty asennettavaksi kaikkiin pistorasiaryhmiin vuodesta 2007 alkaen, mutta niitä ei tarvitse asentaa taannehtivasti. Vikavirtasuojakytkimet suositellaan lisättäväksi kaikkiin pistorasiaryhmiin korjaus ja/tai muutostöitä tehdessä.

**Kuntoluokka: 2-3**

Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio	Muut tarkennukset
Pistorasioiden mahdollinen uusiminen	n. 1000 €	Saneerauksen yhteydessä

*Pistorasia**Keittiön pistorasia*

## 10.2.5.2 S245 Autonlämmityspistorasiat

Järjestelmän kuvaus:

Sähköpääkeskuksessa oli autonpistorasialle 10A johdonsuoja-automaattikatkaisija, jonka käyttökytkin oli sisäänkäyntioven vieressä. Itse pistorasiaa tai erillistä lämmitystolppaa ei kierroksen aikana havaittu.

Havainnot:**Kuntoluokka: 3**

## 10.2.5.3 S25 Valaistusjärjestelmä

## 10.2.5.4 S251 Sisävalaistusjärjestelmä

Järjestelmän kuvaus:

29.1.2021

Kiinteistön sisävalaistus koostui WC-tilan kiinteästä peilivalaisimesta sekä kattoon-asennetuista valaisinpistokkeista, joihin ei ollut asennettuna valaisimia. Valaisimien ohjaus toimii tavallisilla valaisinkatkaisijoilla. Suurin osa valaisinkatkaisijoista oli teknisen käyttöikänsä lopussa.

#### Havainnot:

WC-tilan kiinteä peilivalaisin toimii loisteputkilampulla. Kattoon asennetut valaisinpistokkeet olivat havaintojen mukaan ehjiä, mutta osa oli maadoittamattomia. Myös maadoitettuja valaisinpistokkeita havaittiin. Suositellaan kiinteiden valaisimien asentamista esim. keittiötiloihin.

Valaisimien uusimisella käyttäen nykyaikaisia pienloistelamppu-, loisteputki- ja led-valaisimilla pystytään parantamaan valaistusvoimakkuutta ja energiatehokkuutta. Liiketunnistinohjauksen käyttöä suositellaan yleisten tilojen valaistuksen uusimisessa. Valaisimien uusiminen on kustannustehokkainta yhdistää tilojen muihin saneerauksiin.

Hehkulamppuvalaisimissa suositellaan käytettäväksi energiansäästölamppuja. Energiansäästölamppuissa on keskimäärin pidempi polttoikä, ne vievät vähemmän energiaa ja ovat valaistusteholtaan usein parempia kuin hehkulamput.

#### **Kuntoluokka: 1-2**

Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio	Muut tarkennukset
Sisävalaistuskaapeleiden uusiminen	n. 1500 €	Saneerauksen yhteydessä
Kiinteiden sisävalaisimien uusiminen ja asentaminen	n. 500€	Saneerauksen yhteydessä



*Keittiön valaisinpistoke*



*Olohuoneen valaistuskaapeli on vanhempaa (kuvassa vihreä maalattu kaapeli)*



29.1.2021

*WC-tilan peilivalaisin*

## 10.2.5.5 S252 Ulkovalaistusjärjestelmä

Järjestelmän kuvaus:

Ulkovalaistus koostuu päärakennuksen ulkoseiniin asennetuista lyhtyvalaisimista sekä sisäänkäyntikatoksen ja saunan ulkoseinällä olevista valaisimista. Havaintojen perusteella ulkovaloja ohjataan katkaisijasta.

Havainnot:

Lyhtyvalot olivat ehjiä E27-kannalla varustettuja. Havaintojen perusteella niihin on asennettu energiansäästölamppuja. Saunan ulkoseinän ja päärakennuksen sisäänkäyntivalaisin on E27-kannalla varustettu sekä suojattu posliini/- tai muovikuvulla. Valaisimien suojakuvut olivat melko pinttyneitä, joka heikentää valotehoa ja on epäsiistin näköinen. Suositellaan ulkovalaisimien uusimista LED-valaisimiin sekä valaistuksenohjauksen muutos hämäräkytkimen perään asennettavaksi.

**Kuntoluokka: 1-2**

Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio	Muut tarkennukset
Ulkovalaisimien uusiminen LED-valaisimiin	n. 250 €	
Hämäräkytkimen lisäys tarvittaessa	n. 250 €	

29.1.2021



Saunan ulkovalaisin



Päärakennuksen lyhtyvalot

## 10.2.6 S26 Sähkölämmitysjärjestelmät

## 10.2.6.1 S261 Rakennuksen sähkölämmitysjärjestelmät

Kiinteistön lämmitys on toteutettu suoralla sähkölämmityksellä. Päärakennuksessa on asennettuna kiinteitä sähköpattereita, joissa on patterikohtainen termostaatti ja on/off-kytkin.

Havainnot:

Patterit vaikuttivat toimivilta, eikä niiden uusiminen ole vielä ajankohtainen. Olohuoneen pistorasia ryhmä katkoi sulaketta ja vianetistä ja korjaustoimenpiteitä suositellaan tehtäväksi heti. Suurin osa sähköpattereista on asennettuna pistokkeella, mutta olohuoneessa havaittiin myös kiinteästi asennettu sähköpatteri, jonka kytkentäjohto oli asennettu pistorasiakalusteeseen. Suositellaan erillisen pistokkeen asennusta patterin liitosjohtoon.

**Kuntoluokka: 2**

Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio	Muut tarkennukset
Sulake katkoo, korjaus	n. 250 €	Mahdollisimman nopeasti
Sähköpatterin liitosjohtoon erillisen pistokkeen asennus	n. 100 €	

29.1.2021



Sähköpatteri



Sähköpatteri

## 10.2.6.2 S262 Lattialämmitykset

Järjestelmän kuvaus:

Saneeratussa pesuhuoneessa on asennettuna sähköinen lattialämmitys, joka ei ollut päällä.

Havainnot:

Kierroksen aikana ei saatu varmuutta lattialämmityksen toiminnasta. Termostaatti on teknisen käyttökänsä loppupuolella. Saneerauksen yhteydessä suositellaan lattialämmityksen uusimista.

**Kuntoluokka: 2**

Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio	Muut tarkennukset
Lattialämmityksen uusiminen	n. 1000 €	Seuraavan saneerauksen yhteydessä
Termostaatin uusiminen	n. 100 €	

29.1.2021



*Pesuhuoneen lattialämmityksen termostaatti*

### 10.3 Tietotekniset järjestelmät

*Taulukko 5. Keskimääräiset käyttöiät (ST 97.00 Sähkö- ja tietojärjestelmien kuntotutkimus)*

Tunnus	Tila/rakenne/järjestelmä	Keskimääräinen tekninen käyttöikä Rasitusluokka: normaali (tai erikseen mainittu)	Tilan/rakenteen/järjestelmän ikä (aikaväli edelliseen kokonaisvaltaiseen korjaukseen)
T	Tietotekniset järjestelmät		
T110	Antennijärjestelmä	15-30 vuotta	n. 20-30 vuotta
T130	Yleiskaapelointijärjestelmä	15-30	Ei ole
T140	Puhelinjärjestelmä	30-40 vuotta	n. 30 vuotta
T6	Paloturvallisuusjärjestelmät		ei ole

29.1.2021

## 10.3.1 T1 Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät

## 10.3.1.1 T110 Antennijärjestelmä

Järjestelmän kuvaus:

Rakennuksen päätyseinällä ulkopuolella havaittiin antenni. Antennivahvistimesta ei saatu kierroksen aikana vahvistusta. Yksi antennipiste havaittiin olohuoneen seinällä.

Havainnot:

Antennijärjestelmän toimivuudesta ei saatu kierroksen aikana selvyttä. Antennin käyttöikä ei ole tiedossa, mutta havaintojen mukaan se on ylittänyt teknisen käyttöikänsä. Antennipisteen kaapeli oli hieman ylimääräisellä lenkillä antennipisteen luona sekä antennipisteen kaluste on irronnut.

Suosittelaa antennijärjestelmän uusimista seuraavan saneerauksen yhteydessä, mikäli sille on tarvetta.

**Kuntoluokka: 1**

Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio	Muut tarkennukset
Antenniverkon uusiminen	n. 2000 €	Seuraavan saneerauksen yhteydessä



Antenni



Antennipiste

29.1.2021

## 10.3.1.2 T130 Yleiskaapelointijärjestelmä

Järjestelmän kuvaus:

Kiinteistössä ei havaittu yleiskaapelointijärjestelmää.

Havainnot:

Mahdollisesta yleiskaapelointiverkon rakentamisesta suositellaan keskusteltavan seuraavan saneerauksen suunnitteluvaiheessa.

**Kuntoluokka: 4**

## 10.3.1.3 T140 Puhelinjärjestelmä

Järjestelmän kuvaus:

Kiinteistössä havaittiin yksi perinteinen 3-napainen puhelinpistoke olohuoneessa. Puhelinkaapelia tai kytkentöjä ei havaittu missään. Todennäköisesti piste ei ole käyttökelpoinen.

Havainnot:

Puhelinjärjestelmä ei nykyään ole enää käytössä kovin aktiivisesti. Saneerauksen yhteydessä on syytä harkita, tarvitaanko sitä.

## 10.3.2 T6 Paloturvallisuusjärjestelmät

## 10.3.2.1 T620 Palovaroitinjärjestelmä

Järjestelmän kuvaus:

Kiinteistössä ei havaittu palovaroitinjärjestelmää tai yksittäisiä palovaroittimia.

Havainnot:

Suosittelaa palovaroittimien asennus kiinteistöön, mikäli siellä on tarkoitus työskennellä tai maajoittua tulevaisuudessa. Mahdollisesta hälytysyhteydestä kiinteistöhoitoon tai hätäkeskukselle kannattaa harkita, kun kyseessä on suojeltu kiinteistö.

Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio	Muut tarkennukset
Palovaroittimien asennus kohteeseen	n. 300 €	

29.1.2021

## 10.4 Sähkö ja teletekniikan pitkäntähtäimen suunnitelma

S1	Asennus- ja apujärjestelmät										
	S222 Pääjakelujärjestelmä	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	Palokatkojen ja palo-ostatointien tarkastus ja tarvittavat korjaustoimenpiteet			0,5							
S2	Sähkönjakelu ja siihen liitetyt kuormitukset										
	S24 Sähköliitännäsjärjestelmät	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	Pistorasioiden uusiminen			1							
	S251 Sisävalaistusjärjestelmä	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	Sisävalaistuskapeleiden uusiminen			1,5							
	Kiinteiden sisävalaisimien uusiminen ja asennus			0,5							
	S252 Ulkovalaistusjärjestelmä	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	Ulkovalaisimien uusiminen LED-valaisimiin			0,25							
	Hämäräkytkimen lisäys tarvittaessa			0,25							
S26	S261 Rakennuksen sähkölämmitys	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	Sähköpatterin liitosjohdon pistoke asennus			0,1							
	Sulake katkoo, vianetsintä ja korjaus			0,25							
	Lattialämmityksen uusiminen saneerauksen yht.			1							
	Termostaatin uusiminen			0,1							
T1	Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	T110 Antennijärjestelmä										
	Antennijärjestelmän uusiminen			2,0							
T6	Paloturvallisuussjärjestelmät	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	T620 palovaroitinjärjestelmä										
	Palovaroittimien asennus kohteeseen			0,3							
	<b>Yhteensä</b>	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1.12.2020

Oulu

Jani Halttu  
Sähkötekniikan insinööri*Jani Halttu*

29.1.2021

## 11 Asbesti- ja haitta-aineet

Tutkimuksia varten tehtiin erillinen asbesti ja haitta-ainekartoitus (liite 4: Liite 4 asbesti- ja haitta-ainekartoitusraportti + liitteet). Kyseisen kartoituksen perusteella asbestia löytyi ainoastaan samalla tontilla olevan saunarakennuksen mineriittilevyssä.

Seinän tervapaperista otettiin materiaalinäyte kuntotutkimusten aikana PAH-analyysiä varten. Tervapaperi voidaan analyysivastauksen (liite 5) perusteella käsitellä PAH-pitoisuuden osalta normaalisti.

## 12 Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

- Alapohjarakenne tulee purkaa vähintään muilta kuin runkorakenteiden osilta. Mikäli alapohjan runkorakenteet säilytetään, tulee ne tarkastaa kauttaaltaan mikrobi- ja lahovaurioiden suhteen. Vaurioituneet materiaalit tulee poistaa tai uusita. Lahovaurioiden osalla tulee myös arvioida lahon vaikutukset rakenteiden kuormituskestävyyteen.
- Alapohjan tuuletustilasta tulee poistaa kaikki ylimääräinen jäte, mikrobivaurioituneet, homehtumisherkät ja muut sinne kuulumattomat ainekset ja materiaalit. Ryömintätila tulee korjata niin, että siihen tulee riittävä ja jatkuva tuuletus.
- Rakennuksen kuivatusrakenteiden toteutus ja toimivuus tulee myös huomioida korjaussuunnittelussa (mm. pihamaan pinnan kallistukset ja täyttömaa-ainekset). Korjaussuunnitelmien tueksi suositellaan myös kuivatusrakenteille kuntotutkimuksia.
- Katto- ja välipohjarakenteet tulee tarkastaa kauttaaltaan mikrobi- ja lahovaurioiden suhteen. Mikrobi ja lahovaurioituneet materiaalit tulee poistaa tai uusita. Uusimisen yhteydessä tulee huomioida yläpohjan tuulettavuus. Lahovaurioiden osalla tulee myös arvioida lahon vaikutukset rakenteiden kuormituskestävyyteen.
- Pesuhuoneen kattoverhouspaneelit tulee uusita. Kattoverhouspaneelien kunto tulee korjata muilta osin kauttaaltaan ja uusita niiltä osin kuin niissä on mikrobivaurioita.
- Yläpohjan ilmansulkupaperissa havaittiin heikkoja viitteitä mikrobivaurioihin, jonka vuoksi niiden uusiminen on suositeltavaa. Yläpohjan eristepaksuuden lisääminen on suositeltavaa energiatehokkuuden vuoksi sekä rakennusteknisen toimivuuden vuoksi.
- Korjaustyöt tulee toteuttaa erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Korjaussuunnitelmassa tulee huomioida rakennuksen tuleva käyttötarkoitus ja käyttötapa.
- Ulkoseinän laho- ja mikrobivaurioituneet materiaalit tulee poistaa. Ulkoseinän rakenne täytyy korjata myös kosteusteknisesti toimivaksi. Molemmat seikat huomioiden on suositeltavaa, että ulkoseinärakenteet puretaan puurunkoa lukuun ottamatta. Purkutöiden jälkeen tulee ulko- ja väliseinien hirsi ja rankarungot tarkastaa kauttaaltaan mikrobi ja lahovaurioiden suhteen. Lahonneet ja mikrobivaurioituneet osat tulee uusita. Rakenteen osittaisessa korjauksessa, tulee korjaus ulottaa 500 mm terveeseen rakenteeseen puolelle. Lohottajasieni tulee poistaa erityisen huolellisesti, jotta se ei lähde kasvamaan uudelleen. Puurakenteiden ja maanpinnan välinen korkeuseroksi tulee myös varmistaa vähintään 300 mm.



29.1.2021

- Ikkunat tulee uusida tai entisöidä. Mahdollisen entisöinnin yhteydessä tulee varmistua, että kaikki lahonnut ja mikrobivaurioitunut materiaali uusitaan.
- Korjaustyöt tulee suorittaa erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti ja hyvää rakentamistapaa noudattaen.
- Pohjaviemäri suositellaan uusittavaksi ja tuuletusviemäriin kannakointi korjattavaksi. Lattiakaivon liittyminen vesieristeeseen tulee varmistaa viimeistään tulevien korjausten yhteydessä.

## 13 Liitteet

- Liite 1: pohjapiirros, tutkimuspisteet, 1. krs.
- Liite 2: pohjapiirros, tutkimuspisteet, yläpohja
- Liite 3: materiaalinäytteiden suoraviljelyanalyysivastaukset
- Liite 4: asbesti- ja haitta-ainekartoitusraportti
- Liite 5: tervapaperin PAH-analyysitulokset
- Liite 6: viemäreiden tv-kuvausten työraportti, PS-Pinnoitus Oy, 2 sivua

Oulussa 29.1.2021

Sitowise Oy



Jani Tervo, Insinööri AMK



Niko Tolvanen, insinööri AMK  
rakennusterveysasiantuntija



Jonna Mustonen, insinööri AMK

Tarkastanut:

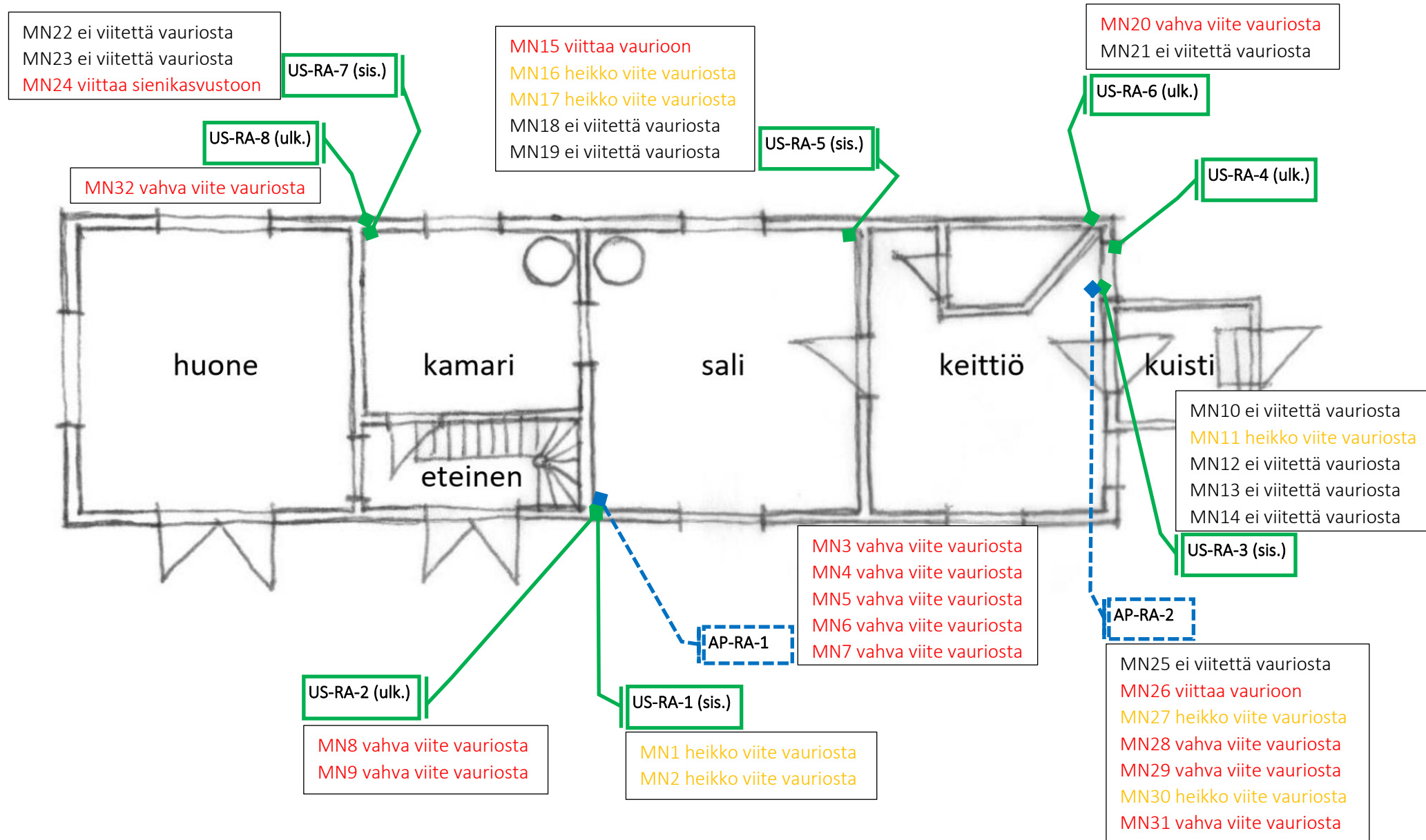


Aki Karppinen, Insinööri AMK

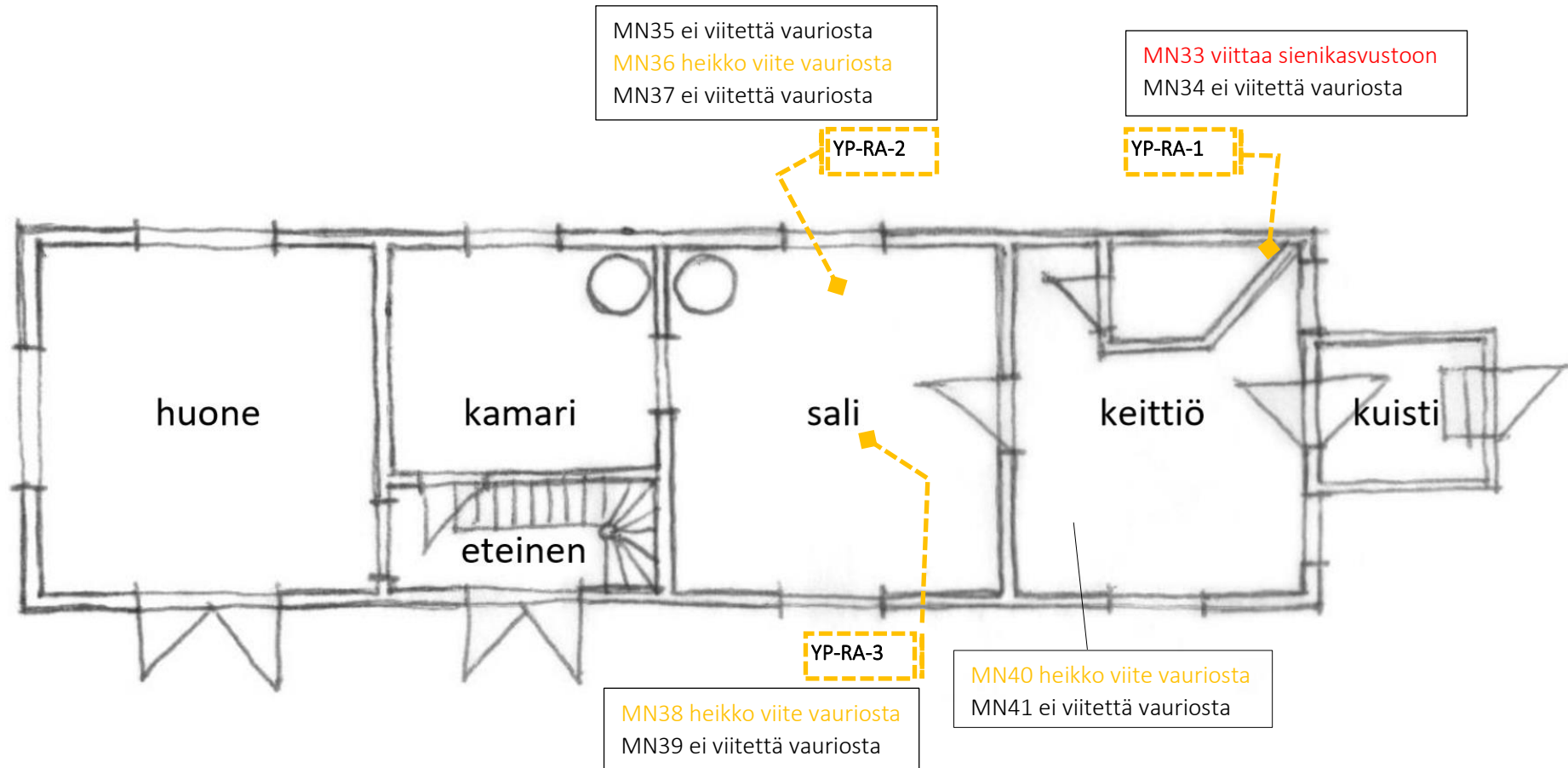


Johanna Jaakola, Insinööri AMK,  
rakennusterveysasiantuntija

Pohjana toimii Sweco Ympäristö Oy:n laatiman rakennushistoriaselvityksen sivulta 52 kopioitu pohjapiirros.



Pohjana toimii Sweco Ympäristö Oy:n laatiman rakennushistoriaselvityksen sivulta 52 kopioitu pohjapiirros.



Sitowise Oy  
Jani Tervo  
Tutkijantie 5  
90590 OULU



## Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

**Näytteenottaja:** Tervo, Tolvanen, Mustonen  
**Näytteenottoaika:** Hietasaarentie 7, "Nurron talo", P20254  
**Näytteenottopäivämäärä:** 30.11.2020 - 2.12.2020  
**Vastaanottopäivämäärä:** 4.12.2020  
**Näytemäärä:** 41 kpl

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

### Mikrobiryhmät

Mesofiiliset sienet  
Mesofiiliset sienet  
Mesofiiliset sienet  
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit

### Kasvatusalustat

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

### Kasvatus- lämpötila

25 °C  
25 °C  
25 °C  
25 °C

### Kasvatus- aika

7 vrk  
7 vrk  
7 vrk  
7-14 vrk

### Tutkitut näytteet

- MN1, US-RA-1 (sis.), pahvi
- MN2, US-RA-1 (sis.), koolauspui
- MN3, AP-RA-1, eriste
- MN4, AP-RA-1, min.villa
- MN5, AP-RA-1, koolauspui
- MN6, AP-RA-1, muha, puu-purueriste
- MN7, AP-RA-1, puu kannattaja
- MN8, US-RA-2 (ulk.), US alaosa, min.villa
- MN9, US-RA-2 (ulk.), purueriste
- MN10, US-RA-3 (sis.), lastulevy
- MN11, US-RA-3 (sis.), vaakalauta, koolauspui

### Tulosten tulkinta

heikko viite vauriosta  
heikko viite vauriosta  
vahva viite vauriosta  
vahva viite vauriosta  
vahva viite vauriosta  
vahva viite vauriosta  
vahva viite vauriosta  
vahva viite vauriosta  
vahva viite vauriosta  
ei viitettä vauriosta  
heikko viite vauriosta

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

### **Työterveyslaitos**

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

12. MN12, US-RA-3 (sis.), purueriste	ei viitettä vauriosta
13. MN13, US-RA-3 (sis.), ikk.alta, sis.pinta, vaakalauta	ei viitettä vauriosta
14. MN14, US-RA-3 (sis.), ikk.alap. tilkevilla, min.villa sisöp.	ei viitettä vauriosta
15. MN15, US-RA-5 (sis.), Haltex	viittaa vaurioon
16. MN16, US-RA-5 (sis.), kovalevy	heikko viite vauriosta
17. MN17, US-RA-5 (sis.), kovalevyn alta, tervapaperi	heikko viite vauriosta
18. MN18, US-RA-5 (sis.), runkotolpan sisöp. runkotolppa, puu	ei viitettä vauriosta
19. MN19, US-RA-5 (sis.), sisöp. alaosa, muha, purueriste	ei viitettä vauriosta
20. MN20, US-RA-6 (ulk.), tuulensuojavillan sisäpinta, min.villa	vahva viite vauriosta
21. MN21, US-RA-6 (ulk.), märkätilan kohd., purueriste	ei viitettä vauriosta
22. MN22, US-RA-7 (sis.), sisäpinta, min.villa	ei viitettä vauriosta
23. MN23, US-RA-7 (sis.), koolauspuun takaa, lattian rajasta, min.villa	ei viitettä vauriosta
24. MN24, US-RA-7, hirsi, sisäpinta	viittaa sienikasvustoon
25. MN25, AP-RA-2, yläpinta, VS viereltä, min.villa	ei viitettä vauriosta
26. MN26, AP-RA-2, alapinta, min.villa	viittaa vaurioon
27. MN27, AP-RA-2, US-AP liittymä, min.villa	heikko viite vauriosta
28. MN28, AP-RA-2, purueriste	vahva viite vauriosta
29. MN29, AP-RA-2, xps eristeen alta, min.villa	vahva viite vauriosta
30. MN30, AP-RA-2, puulankku AP, puu	heikko viite vauriosta
31. MN31, AP-RA-2, US kannattaja, hirsipuu	vahva viite vauriosta
32. MN32, US-RA-8 (ulk.), tuulensuoja, sisäpinta, kova min.villa	vahva viite vauriosta
33. YP-RA-1, märkätilan kattoverhouspaneelin yläpinta <b>MN33</b>	viittaa sienikasvustoon
34. YP-RA-1, ilmansulkupaperin päältä, sellueriste <b>MN34</b>	ei viitettä vauriosta
35. <b>MN35</b> YP-RA-2, IS-paperin päältä, selluvilla	ei viitettä vauriosta
36. <b>MN36</b> YP-RA-2, alla kostv. paneeli, IS-paperi	heikko viite vauriosta
37. <b>MN37</b> YP-RA-2, IS-paperin alta, puupaneeli	ei viitettä vauriosta
38. <b>MN38</b> YP-RA-3, IS-paperi	heikko viite vauriosta
39. <b>MN39</b> YP-RA-3, IS-paperin päältä, selluvilla	ei viitettä vauriosta
40. <b>MN40</b> tiilihormin läpivienti, IS-paperi	heikko viite vauriosta
41. <b>MN41</b> tiilihormin läpivienti, selluvilla	ei viitettä vauriosta

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

**Analyysitulokset:**

Näyte	Mesofiiliset sienet				Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit	
	Hagem-agar		DG18-agar		M2-agar	
1.	<b>Yhteensä</b> + <i>Chaetomium</i> * +(1) <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>A. versicolores</i> * +(1) <i>Penicillium</i> + steriilit +	<b>Yhteensä</b> + <i>Oidiodendron</i> * +(1) steriilit +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * +(1)		
2.	<b>Yhteensä</b> + <i>Blastobotrys</i> + steriilit +	<b>Yhteensä</b> + <i>A. restricti</i> * +(3)	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -		
3.	<b>Yhteensä</b> ++ <i>A. versicolores</i> * + hiivat, vaalea + <i>Lichtheimia</i> + <i>Penicillium</i> + <i>Scopulariopsis</i> * +	<b>Yhteensä</b> +++ <i>A. candidi</i> - lajiryhmä + <i>A. restricti</i> * + <i>A. versicolores</i> * + <i>A., Eurotium</i> * + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> ++ <i>A. candidi</i> - lajiryhmä + <i>A. versicolores</i> * + hiivat, vaalea + <i>Penicillium</i> + steriilit +	<b>Yhteensä</b> ++ Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * ++		
4.	<b>Yhteensä</b> +++ <i>A. versicolores</i> * ++ <i>A., Eurotium</i> * + <i>Blastobotrys</i> + hiivat, vaalea + <i>Penicillium</i> ++	<b>Yhteensä</b> +++ <i>A. candidi</i> - lajiryhmä + <i>A. restricti</i> * + <i>A. versicolores</i> * + <i>A., Eurotium</i> * + <i>Blastobotrys</i> + <i>Penicillium</i> ++ <i>Scopulariopsis</i> * +	<b>Yhteensä</b> +++ <i>A. candidi</i> - lajiryhmä + <i>A. versicolores</i> * + <i>A., Eurotium</i> * + <i>Blastobotrys</i> + hiivat, vaalea + <i>Lichtheimia</i> + <i>Penicillium</i> ++	<b>Yhteensä</b> ++ Muut bakteerit ++ <i>Streptomyces</i> * +		
5.	<b>Yhteensä</b> +++ hiivat, vaalea ++ <i>Lichtheimia</i> + <i>Penicillium</i> ++	<b>Yhteensä</b> +++ <i>A. candidi</i> - lajiryhmä + <i>A., Eurotium</i> * + hiivat, vaalea ++ <i>Lichtheimia</i> + <i>Penicillium</i> +++	<b>Yhteensä</b> +++ hiivat, vaalea ++ <i>Lichtheimia</i> + <i>Penicillium</i> ++	<b>Yhteensä</b> +++ Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * +++		
6.	<b>Yhteensä</b> ++++ hiivat, vaalea ++++ <i>Penicillium</i> +++	<b>Yhteensä</b> +++ <i>A. versicolores</i> * + <i>A., Eurotium</i> * +++ <i>Penicillium</i> +++	<b>Yhteensä</b> ++++ <i>A. versicolores</i> * ++ <i>A., Eurotium</i> * + hiivat, vaalea +++ <i>Lichtheimia</i> + <i>Penicillium</i> +++	<b>Yhteensä</b> ++++ Muut bakteerit ++++ <i>Streptomyces</i> * +++		
7.	<b>Yhteensä</b> +++ <i>A. versicolores</i> * +++ <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> ++ <i>A. candidi</i> - lajiryhmä + <i>A. versicolores</i> * + <i>A., Eurotium</i> * + <i>Penicillium</i> + <i>Wallemia</i> * +	<b>Yhteensä</b> +++ <i>A. candidi</i> - lajiryhmä + <i>A. versicolores</i> * ++ <i>Penicillium</i> ++	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * +		

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

**Työterveyslaitos**

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

Näyte	Mesofiiliset sienet				Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit	
	Hagem-agar		DG18-agar		M2-agar	
8.	<b>Yhteensä</b> +++	<b>Yhteensä</b> +++	<b>Yhteensä</b> +++	<b>Yhteensä</b> +++	<b>Yhteensä</b> +	
	<i>Acrodontium</i> +	<i>A., Eurotium*</i> +	<i>Acrodontium</i> +	<i>Acrodontium</i> +	Muut bakteerit +	
	<i>Blastobotrys</i> +	<i>Lichtheimia</i> +	<i>Blastobotrys</i> +	<i>Blastobotrys</i> +	<i>Streptomyces*</i> -	
	<i>Lichtheimia</i> +	<i>Monocillium</i> +	hiivat, vaalea +	<i>Lichtheimia</i> +		
	<i>Monocillium</i> +	<i>Penicillium</i> +++	<i>Penicillium</i> +++	<i>Penicillium</i> +++		
	<i>Penicillium</i> +++					
9.	<b>Yhteensä</b> +++	<b>Yhteensä</b> +++	<b>Yhteensä</b> +++	<b>Yhteensä</b> +++	<b>Yhteensä</b> ++	
	<i>Penicillium</i> +++	<i>Penicillium</i> +++	<i>Penicillium</i> +++	<i>Penicillium</i> +++	Muut bakteerit ++	
					<i>Streptomyces*</i> -	
10.	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> -	
			<i>A. versicolores*</i> +(1)		Muut bakteerit -	
					<i>Streptomyces*</i> -	
11.	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> -	
	<i>A. versicolores*</i> +(1)	<i>A. versicolores*</i> +(2)	<i>A. versicolores*</i> +(1)	<i>A. versicolores*</i> +(1)	Muut bakteerit -	
		steriilit +	<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> +	<i>Streptomyces*</i> -	
12.	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	
		<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> +	Muut bakteerit +	
					<i>Streptomyces*</i> -	
13.	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	
	<i>A. versicolores*</i> +(1)	<i>A. versicolores*</i> +(1)			Muut bakteerit -	
					<i>Streptomyces*</i> -	
14.	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> -	
		<i>Penicillium</i> +	<i>A. versicolores*</i> +(1)		Muut bakteerit -	
					<i>Streptomyces*</i> -	
15.	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> ++	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	
	<i>A. versicolores*</i> +(1)	<i>A. restricti*</i> +(4)	<i>Blastobotrys</i> +	<i>Blastobotrys</i> +	Muut bakteerit +	
	<i>Coelomycetes*</i> +(1)	<i>A. versicolores*</i> +(1)	<i>Chaetomium*</i> +(1)	<i>Chaetomium*</i> +(1)	<i>Streptomyces*</i> -	
	<i>Penicillium</i> +	<i>Cladosporium</i> +	<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> +		
		<i>Penicillium</i> +				
16.	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	
	<i>A. versicolores*</i> +(1)	<i>Penicillium</i> +	<i>A. versicolores*</i> +(1)	<i>A. versicolores*</i> +(1)	Muut bakteerit +	
	<i>Penicillium</i> +	<i>Scopulariopsis*</i> +(1)	<i>Alternaria, Ulocladium*</i> +(1)	<i>Alternaria, Ulocladium*</i> +(1)	<i>Streptomyces*</i> -	
			hiivat, vaalea +	hiivat, vaalea +		
17.	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	
	<i>A. fumigatus*</i> +(1)	<i>A. fumigatus*</i> +(1)	<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> +	Muut bakteerit +	
	<i>Penicillium</i> +	<i>A. restricti*</i> +(3)			<i>Streptomyces*</i> +(1)	
	steriilit +	<i>Penicillium</i> +				
18.	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> +	
	steriilit +				Muut bakteerit +	
					<i>Streptomyces*</i> -	
19.	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> +	
	<i>P. variotii*</i> +(1)		<i>P. variotii*</i> +(1)	<i>P. variotii*</i> +(1)	Muut bakteerit +	
					<i>Streptomyces*</i> -	

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

**Työterveyslaitos**

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

Näyte	Mesofiiliset sienet				Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit	
	Hagem-agar	DG18-agar	M2-agar	THG-agar		
20.	<b>Yhteensä</b> + <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> +++ <i>Blastobotrys</i> ++ <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> ++ <i>Arthrinium</i> + <i>Blastobotrys</i> + <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> + <i>Verticicladium</i> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -		
21.	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -		
22.	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -		
23.	<b>Yhteensä</b> + <i>Chaetomium</i> * +(1)	<b>Yhteensä</b> + <i>A. versicolores</i> * +(1)	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> - Muut bakteerit - <i>Streptomyces</i> * -		
24.	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -		
25.	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>A., Eurotium</i> * +(1)	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> - Muut bakteerit - <i>Streptomyces</i> * -		
26.	<b>Yhteensä</b> ++ <i>A., Eurotium</i> * +(3) <i>Chaetomium</i> * +(4) <i>Penicillium</i> + steriilit +	<b>Yhteensä</b> ++ <i>A., Eurotium</i> * +(13) <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> ++ <i>Chaetomium</i> * +(6) <i>Lichtheimia</i> + <i>Mucor</i> + <i>Penicillium</i> + steriilit +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -		
27.	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> + <i>A. restricti</i> * +(1) <i>A. versicolores</i> * +(2) <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -		
28.	<b>Yhteensä</b> +++ <i>Aureobasidium</i> + hiivat, vaalea + <i>Lichtheimia</i> + <i>Penicillium</i> ++ <i>Sporobolomyces</i> * + steriilit + <i>Trichoderma</i> * +	<b>Yhteensä</b> ++++ <i>A. candidi</i> - <i>lajiryhmä</i> +++ <i>A. versicolores</i> * + <i>A., Eurotium</i> * +++ <i>Acrostalagmus</i> + <i>Cladosporium</i> ++ <i>Penicillium</i> +++	<b>Yhteensä</b> +++ <i>A. fumigatus</i> * + <i>A. nigri</i> - <i>lajiryhmä</i> + <i>Arthrinium</i> + <i>Cladosporium</i> + <i>Lichtheimia</i> + <i>Penicillium</i> ++	<b>Yhteensä</b> ++ Muut bakteerit ++ <i>Streptomyces</i> * +		
29.	<b>Yhteensä</b> ++ <i>A. candidi</i> - <i>lajiryhmä</i> + <i>Blastobotrys</i> + <i>Chaetomium</i> * +	<b>Yhteensä</b> +++ <i>A. candidi</i> - <i>lajiryhmä</i> + <i>A. restricti</i> * +++ <i>A., Eurotium</i> * + <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> ++ <i>A. candidi</i> - <i>lajiryhmä</i> + <i>A., Eurotium</i> * + <i>Chaetomium</i> * + <i>Penicillium</i> + steriilit +	<b>Yhteensä</b> ++ Muut bakteerit ++ <i>Streptomyces</i> * -		

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



Näyte	Mesofiiliset sienet				Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit	
	Hagem-agar		DG18-agar		M2-agar	
30.	<b>Yhteensä</b> + <i>A., Eurotium*</i> +(1)	<b>Yhteensä</b> + <i>A. candidi -</i> <i>lajiryhmä</i> <i>A. restricti*</i> +(5) <i>A., Eurotium*</i> +(1) <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>A. candidi -</i> <i>lajiryhmä</i> <i>A., Eurotium*</i> +(1) <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>A. candidi -</i> <i>lajiryhmä</i> <i>A., Eurotium*</i> +(1) <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces*</i> -	
31.	<b>Yhteensä</b> + <i>Chaetomium*</i> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> +++ <i>A. candidi -</i> <i>lajiryhmä</i> <i>A. restricti*</i> +++ <i>A. versicolores*</i> + <i>A., Eurotium*</i> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>A. candidi -</i> <i>lajiryhmä</i> <i>Chaetomium*</i> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces*</i> -		
32.	<b>Yhteensä</b> +++ <i>Blastobotrys</i> + <i>Chaetomium*</i> + <i>Cladosporium</i> ++ <i>Lichtheimia</i> + <i>Penicillium</i> +++	<b>Yhteensä</b> ++++ <i>A. versicolores*</i> + <i>A., Eurotium*</i> + <i>Blastobotrys</i> ++ <i>Cladosporium</i> +++ <i>Lichtheimia</i> + <i>Penicillium</i> +++	<b>Yhteensä</b> ++++ <i>Blastobotrys</i> +++ <i>Cladosporium</i> + hiivat, vaalea + <i>Penicillium</i> +++	<b>Yhteensä</b> +++ Muut bakteerit +++ <i>Streptomyces*</i> +		
33.	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> + <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>Chaetomium*</i> +(1)	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces*</i> -		
34.	<b>Yhteensä</b> + <i>Cladosporium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>A., Eurotium*</i> +(1)	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces*</i> -		
35.	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> - Muut bakteerit -. <i>Streptomyces*</i> -		
36.	<b>Yhteensä</b> + <i>A. fumigatus*</i> +(1)	<b>Yhteensä</b> + <i>A. fumigatus*</i> +(1)	<b>Yhteensä</b> + <i>A. fumigatus*</i> +(4)	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces*</i> -		
37.	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces*</i> -		
38.	<b>Yhteensä</b> + <i>A. fumigatus*</i> +(3)	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> + <i>A. fumigatus*</i> +(2)	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces*</i> -		
39.	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces*</i> -		
40.	<b>Yhteensä</b> + <i>Chaetomium*</i> +(3)	<b>Yhteensä</b> + <i>Chaetomium*</i> +(3)	<b>Yhteensä</b> + <i>Chaetomium*</i> +(5)	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces*</i> -		

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

**Työterveyslaitos**

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

Näyte	Mesofiiliset sienet			Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit	
	Hagem-agar	DG18-agar	M2-agar	THG-agar	
41.	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> +	
	<i>Chaetomium</i> * + (1)			Muut bakteerit +	
				<i>Streptomyces</i> * -	

\* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi tai laji- / sukuryhmä, A. = Aspergillus, P. = Paecilomyces, Streptomyces = aktinomykeetti (sädesieni), pesäkemäärä ilmoitettu suluissa

### Tulkintaohje:

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

### Huomiot:

- Näytteiden 13, 18 ja 37 suoramikroskopoinnissa ei havaittu viitteitä mikrobikasvusta.
- Näytteiden 24 ja 33 suoramikroskopoinnissa havaittiin sienirihmastoja, mikä voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon.

Työympäristölaboratoriot



Maija Kirsi  
tuotepäällikkö  
Kuopio



Mari Haapakoski  
laboratoriomestari  
Kuopio

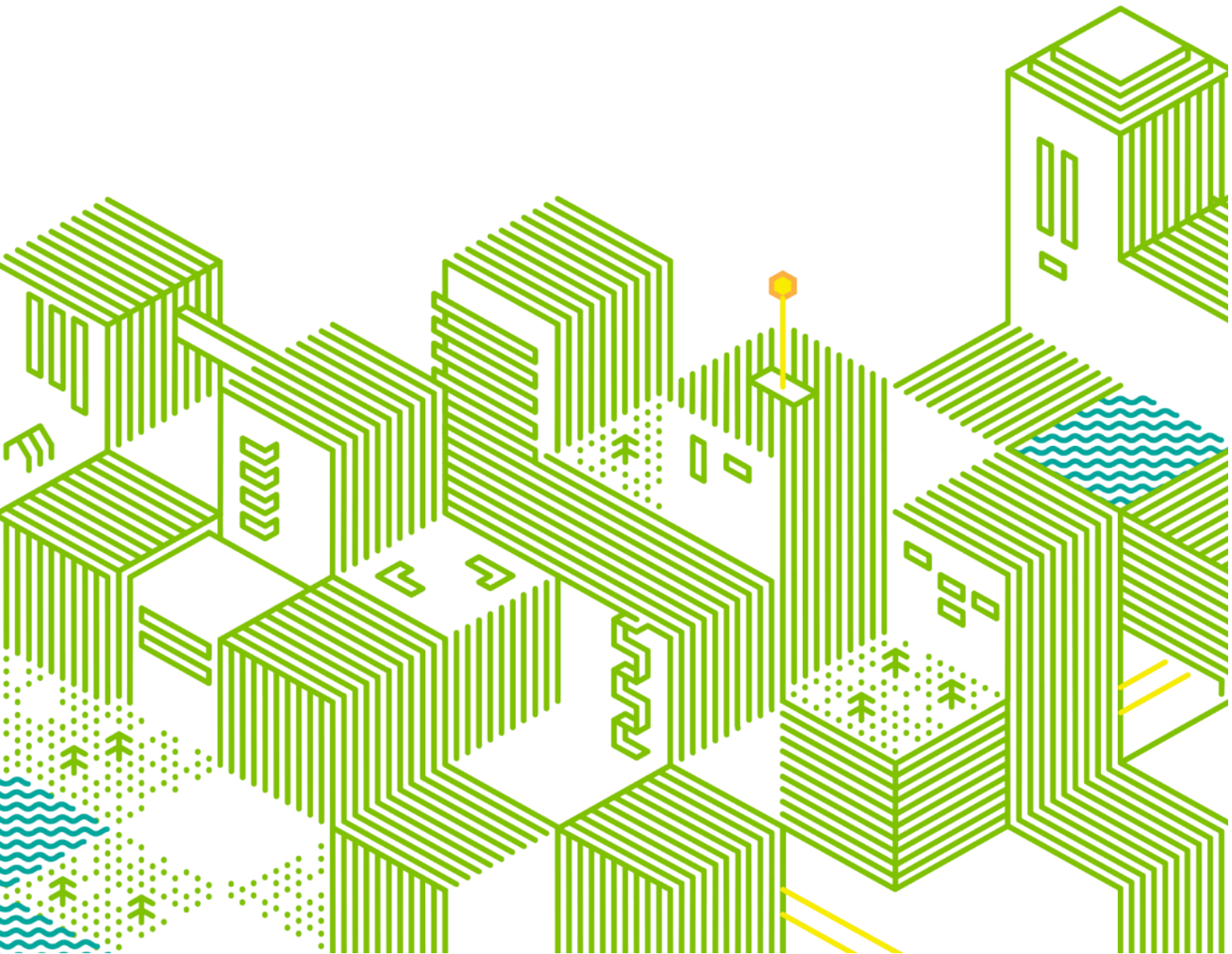
Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

**Työterveyslaitos**

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

## Asbesti- ja haitta-ainekartoitus

Päiväys	14.12.2020
Projekti	Asbesti- ja haitta-ainekartoitus
Tilaaja	Oulun kaupunki, Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut
Kohde	Hietasaarentie 7



## Sisältö

1	Tiivistelmä.....	2
2	Yhteystiedot.....	3
	2.1 Kohde .....	3
	2.2 Tilaaja .....	3
	2.3 Tutkijat .....	3
3	Tutkimuksen perustiedot .....	3
	3.1 Toimeksiannon tausta, tavoitteet.....	3
	3.2 Lähtötiedot .....	3
	3.3 Kohteen yleistietoja .....	3
4	Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen suoritus .....	4
	4.1 Ajankohta .....	4
	4.2 Huomioitavaa otannassa.....	4
	4.3 Asbestipitoiset materiaalit .....	4
	4.3.1 Asbestia sisältävät materiaalit.....	4
	4.3.2 Materiaalit, jotka eivät sisällä asbestia .....	5
	4.4 PAH-yhdisteet .....	6
	4.5 Raskasmetallit ja PCB-yhdisteet.....	7
5	Muut haitalliset materiaalit.....	7
6	Liitteet .....	8

## 1 Tiivistelmä

Kohteen asbesti- ja haitta-ainekartoituksessa selvitettiin rakenteissa ja rakennusosissa esiintyvät terveydelle tai ympäristölle vaaralliset aineet. Tulevassa purkutoimenpiteissä on huomioitava todetut haitta-aineet ja niiden vaikutukset.

Saunarakennuksessa havaittiin mineriittilevyä, joka sisältää asbestia. Levyä on yhteensä arviolta noin 4 m<sup>2</sup>.

Sauna-, varasto- ja päärakennuksien julkisivujen maalit sisältävät raskasmetalleja. Lisäksi päärakennuksen kuistin seinän maali ja keittiön hormin maali sisältävät raskasmetalleja.

## 2 Yhteystiedot

### 2.1 Kohde

Hietasaarentie 7  
90500 Oulu

### 2.2 Tilaaja

Oulun Kaupunki  
Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut  
Solistinkatu 2  
90015 Oulun kaupunki  
Ritva Kuusisto, projektipäällikkö  
puh 040 657 5776  
e-mail ritva.kuusisto@ouka.fi

### 2.3 Tutkijat

Sitowise Oy  
Voudintie 3  
90400 Oulu

Jalmari Haapalainen, ins. AMK  
puh 050 343 6152  
email jalmari.haapalainen@sitowise.com

## 3 Tutkimuksen perustiedot

### 3.1 Toimeksiannon tausta, tavoitteet

Työn tarkoituksena ja tavoitteena oli suorittaa kohteen asbesti- ja haitta-ainekartoitus. Asbesti- ja haitta-ainekartoitusraportin tarkoitus on tulevaisuudessa palvella rakennukseen tehtäviä purku-suunnitelmia ja korjaustöitä. Tutkimuksen laboratorioanalyysit suoritti Labroc Oy.

### 3.2 Lähtötiedot

Kohteesta ei ollut saatavilla piirustuksia. Kohteesta oli lähtötietona rakennushistoriaselvitys.

### 3.3 Kohteen yleistietoja

Tontilla sijaitsee päärakennus, sauna ja varasto. Päärakennus on valmistunut 1800-luvun puolivälin aikaan. Päärakennusta on laajennettu 1900-luvun alun aikaan. Varastorakennuksen ja saunarakennuksen rakentamisen ajankohdasta ei ole tietoa. Rakennukset ovat puu- ja hirsirakenteisia. Vesikatot ovat harjakattoja ja katemateriaalina bitumikermi.

14.12.2020

## 4 Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen suoritus

### 4.1 Ajankohta

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen kenttätutkimukset suoritettiin 27.10. ja 17.11.2020.

### 4.2 Huomioitavaa otannassa

Rakenneavaukset ja näytteenotto on tehty pistokoeluoontoisesti ja niissä havaitut haitta-ainepitoiset materiaalit edustavat niitä tiloja, joihin avaukset on suoritettu. Haitta-ainetutkimusta ei kyetä suorittamaan kattavana ennen rakenteiden purkuvaihetta, joten tulokset ja määrälaskennat perustuvat otantaan.

Pintamateriaaleja on uusittu kiinteistön elinkaaren aikana, joten vanhojen rakenteiden alle on voinut jäädä haitta-ainepitoisia materiaaleja. Mikäli korjaus-/purkutöiden yhteydessä ilmenee muita kuin tässä tutkimuksessa/raportissa havaittuja materiaaleja, jotka saattavat arviolta sisältää haitta-aineita, tulee niiden haitta-ainepitoisuudet tutkia.

### 4.3 Asbestipitoiset materiaalit

#### 4.3.1 Asbestia sisältävät materiaalit

Näyte	Materiaali/tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Asbestipitoisuus
1	Saunan mineriittilevy	VM	Sisältää asbestia, krysotiili



Näyte 1. Mineriittilevy sisältää asbestia. Mineriittilevyä on seinällä ja alakatossa yhteensä noin 4 m<sup>2</sup>.

14.12.2020

## 4.3.2 Materiaalit, jotka eivät sisällä asbestia

Näyte	Materiaali/tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Asbestipitoisuus
2	Saunan hormin tasoite	VM	Ei sisällä asbestia
3	Keittiön valkoisen seinälaatan kiinnitysliima ja saumalaasti	EM	Ei sisällä asbestia
4	Hormin tasoite	EM	Ei sisällä asbestia
6	Hirsien välinen tiivisterappaus (ei valokuvaa)	VM	Ei sisällä asbestia
7	Saunarakennuksen vesikaton ylempi bitumikermi, musta sirote	VM	Ei sisällä asbestia
8	Saunarakennuksen vesikaton alempi bitumikermi, punainen sirote	VM	Ei sisällä asbestia
11	Päärakennuksen vesikaton bitumikermi	VM	Ei sisällä asbestia



Näyte 2. Saunan hormin tasoite ei sisällä asbestia.



Näyte 3. Keittiön valkoisen seinälaatan kiinnitysliima ja saumalaasti ei sisällä asbestia. Laatta on uudemman laatoituksen takana.



14.12.2020



Näyte 4. Hormin tasoite ei sisällä asbestia.



Näyte 7. Saunarakennuksen vesikaton ylempi bitumikermi (musta sirote).



Näyte 8. Saunarakennuksen vesikaton alempi bitumikermi (punainen sirote).



Näyte 11. Päärakennuksen vesikaton bitumikermi.

## 4.4 PAH-yhdisteet

Näyte	Sijainti	PAH-yhdisteet yhteensä (mg/kg)
7	Saunarakennuksen vesikaton ylempi bitumikermi, musta sirote	<64
8	Saunarakennuksen vesikaton alempi bitumikermi, punainen sirote	<64
11	Päärakennuksen vesikaton bitumikermi	<64

Näytteitä 7, 8 ja 11 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.

#### 4.5 Raskasmetallit ja PCB-yhdisteet

Näytteenottaja: Jalmari Haapalainen											
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Antimoni (50)	Arseni (100)	Kadmium (20)	Koboltti (250)	Kromi (300)	Kupari (200)	Nikkeli (150)	Lyijy (750/1500**)	Sinkki (400)	Vanadiini (250)
4	Hormin tasoite ja maali	420 ± 140	< 20	< 20	< 20	< 20	38 ± 12	74 ± 23	8400 ± 66	400 ± 27	800 ± 120
5	Eteisen seinän maali	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	31 ± 11	< 20	500 ± 22	9000 ± 100	1300 ± 170

Näytteenottaja: Jalmari Haapalainen												
[mg/kg] (mittausepävarmuus)												
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	PCB-summa-pitoisuus**	Antimoni (50)	Arseni (100)	Kadmium (20)	Koboltti (250)	Kromi (300)	Kupari (200)	Nikkeli (150)	Lyijy (750/1500***)	Sinkki (400)	Vanadiini (250)
9	Saunan julkisivun maali	< 12	< 20	< 20	< 20	< 20	3600 ± 61	< 20	50 ± 24	4900 ± 54	28000 ± 195	630 ± 109
10	Päärakennuksen julkisivun maali	< 12	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	27000 ± 103	5100 ± 81	890 ± 151

Näytteiden 4, 5, 9 ja 10 raskasmetallipitoisuuksissa havaittiin ylempiä ohjearvoja ylittäviä pitoisuuksia. Suositellaan ottamaan yhteyttä paikalliseen jäteviranomaiseen ennen jätteen loppusijoitusta. Materiaalit tulee käsitellä Ratu-kortissa 82-0382 kuvattujen ohjeiden mukaan.

## 5 Muut haitalliset materiaalit

Seuraavissa on esitetty huomioita sellaisista kohteesta havaituista materiaaleista, joita ei voitu tutkia tämän asbesti- ja haitta-ainetutkimuksen yhteydessä, mutta jotka kohteen tyyppi ja ikä huomioon ottaen tulee purkutyössä ottaa huomioon.

- sähkötarvikkeet, sähköasennuksissa on käytetty asbestipitoisia tarvikkeita 1940 – 1980 luvuilla. Käyttö on ollut vähäistä.
- elohopeaa on käytetty yleisesti sähkö-, säätö- ja mittauslaitteissa
- kyllästetyt puutavara saattaa sisältää kloorifenoleita tai CCA-kyllästeitä

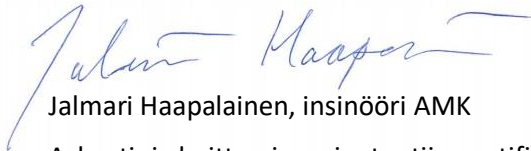
14.12.2020

## 6 Liitteet

1. Massalaskentataulukko
2. Pohjapiirustukset
3. Haitta-aineanalyysien tulokset, Labroc Oy
4. Tutkimusmenetelmä ja -kuvaukset

Oulussa 14.12.2020

**Sitowise Oy**



Jalmari Haapalainen, insinööri AMK

Asbesti- ja haitta-aineasiantuntija, sertifikaatti C-23166-33-17



Antti Strömmer, insinööri AMK

10.12.2020

Rakennus, Kerros, Tila	Tunnus	Materiaali	Määrä (arvio)	Laatu	Kunto	Pölyävyys	Toimenpide-ehdotus
<b>Saunarakennus</b>							
Sauna	S-Lev ja K-Lev	Mineriittilevy / lujalevy	4 m <sup>2</sup>	V	A	*	7, 9
Saunan julkisivu	RM	Julkisivun maali	-	-	-	-	10
<b>Varastorakennus</b>							
Varastorakennuksen julkisivu	RM	Julkisivun maali	-	-	-	-	10
<b>Päärakennus</b>							
Julkisivu	RM	Julkisivun maali	-	-	-	-	10
Kuisiti	RM	Kuistin seinän maali	-	-	-	-	10
Keittiö	RM	Hormin maali	-	-	-	-	10

Tunnuksien mukaisten haitta-aineiden sijainnit ovat esitettyinä raportin liitteenä olevissa tutkimuskartoissa.

#### Massalaskentataulukon lyhenteiden selitykset:

**Laatu** V = Vaalea asbesti (antofylliitti, amosiitti, krysotiili)  
S = Sininen asbesti (krokidoliitti)









**Kunto** A = Hyvä Asbestikuidut ovat hyvin sitoutuneita tuotteeseen. Eivät pääse hengitysilmaan normaalikäytössä.  
B = Välttävä Asbestikuituja saattaa päästä hengitysilmaan kohteen huollon tai käytön yhteydessä.  
C = Heikko Asbestimateriaali on paikoin rikkoutunut ja/tai huonokuntoinen. Tilassa liikuttaessa asbestipölyn altistumisvaara.  
D = Erittäin heikko Asbestimateriaali on erittäin huonokuntoinen ja tilassa on runsaasti pölyä. Tilassa liikuttaessa tai työskennellessä suositellaan noudatettavaksi Vna 798/2015 edellyttämiä suojaustoimenpiteitä.  
Materiaalin kunnan arvio koskee kartoitushetkellä vallinnutta tilannetta.  
Kuntoluokan ollessa C tai D, tulee toimenpiteisiin ryhtyä välittömästi.

**Pölyävyys** Pölyävyyden luokitukset ja niiden kuvaukset ovat esitetty raportin liitteessä Yleistä asbestista ja haitta-aineista.

**Toimenpide-ehdotus** 1 = Ei edellytä toimenpiteitä normaalikäytössä  
2 = Asbestipitoisen materiaalin pinnan korjaus ja tilan asbestipölysiivous  
3 = Asbestipitoisen materiaalin kotelointi uudella materiaalilla  
4 = Kokonaisena irrottaminen  
5 = Kohdepoisto  
6 = Purkupussimenetelmä  
7 = Purku osastointimenetelmällä  
8 = Märkäpurku  
9 = Asbestipölysiivous osastointia käyttäen  
10 = Henkilösuojaus ja käsittely vaarallisena jätteenä

Asbesti- ja haitta-aine massalaskentataulukon määrääarviot perustuvat kohteessa tehtyihin aistinvaraisiin havaintoihin ja laskentoihin. Määrälaskentaa ei välttämättä kyetä suorittamaan kattavana ennen rakenteiden purkuvaihetta, joten tulokset ja määrälaskennat perustuvat otantaan esim. rakenneavausten suhteen. Asbestipitoisia materiaaleja saattaa jäädä vanhojen rakenteiden alle tai rakenteiden sisään.

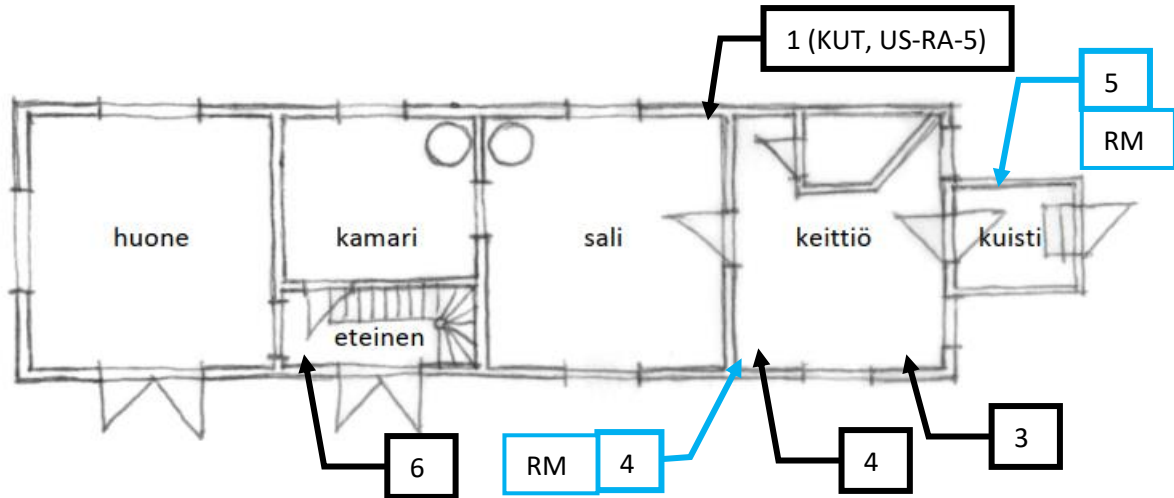
Piirustusmerkinnät:

- Materiaalinäytteen ottokohta 
- Asbestia sisältävän materiaalin näytteenottoa 
- Asbestia sisältävän materiaalin sijainti, oletettu asbestimateriaali merkitty \* 
- Raskasmetalleja sisältävän materiaalin näytteenottoa 
- Raskasmetalleja sisältävän materiaalin sijainti 
- PAH-yhdisteitä sisältävän materiaalin näytteenottoa 
- PAH-yhdisteitä sisältävän materiaalin sijainti 
- Tilaan ei päästy 

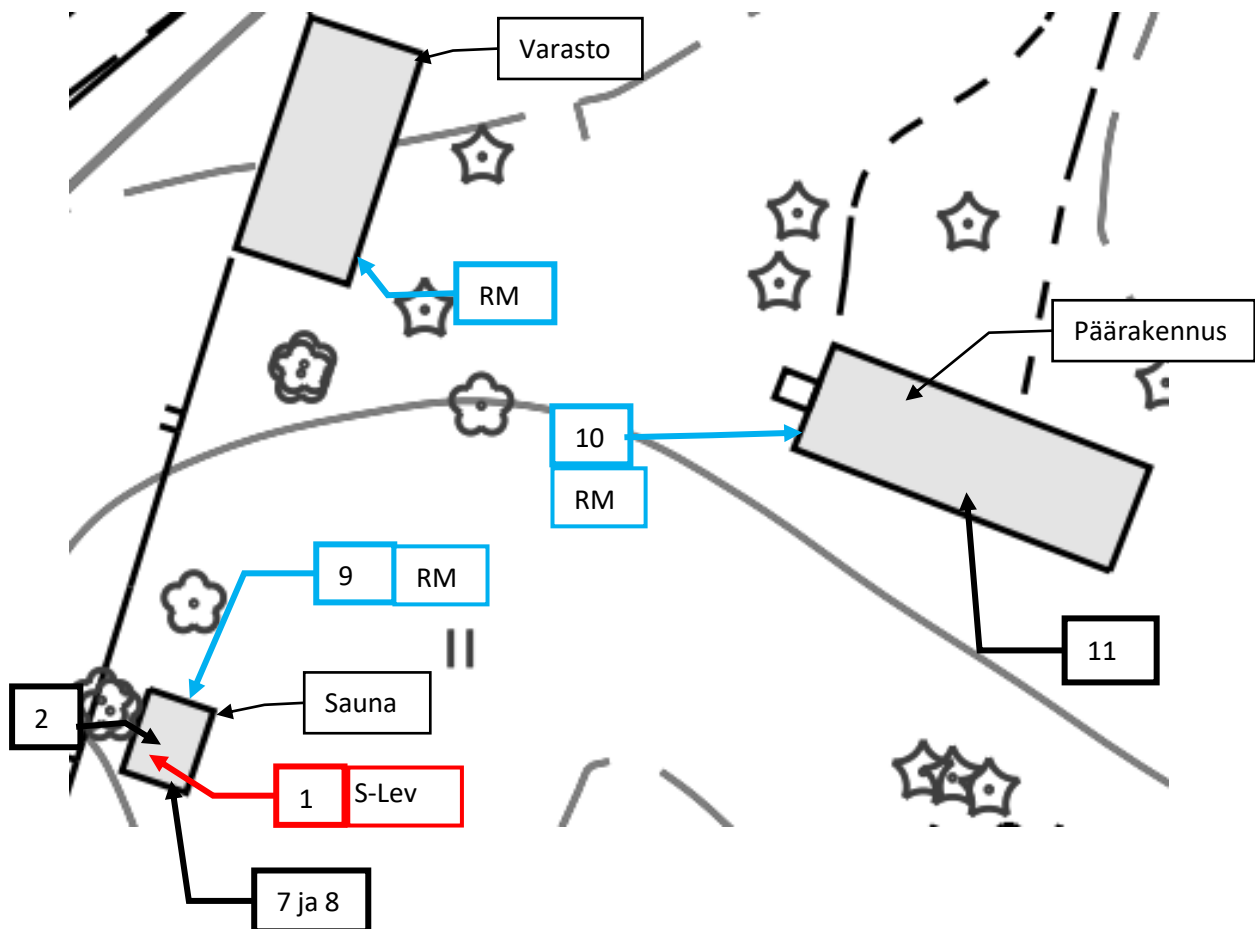
S-Lev Väriltään harmaa lujalevy. Käytetään myös nimitystä mineriittilevy. Sisältää asbestia.

RM Raskasmetalleja sisältävä materiaali.

LIITE 2: pohjapiirustus, päärakennus. Piirustus on otettu kohteen rakennushistoriaselvityksestä sivulta 52.



LIITE 2: Rakennukset. Lähde Oulun kaupungin karttapalvelu, kantakartta.



## Liite 3: Analyysivastaus 119243/ASB



119243/ASB

TUTKIMUSRAPORTTI

27.11.2020

1/1



ASBESTIANALYYSI			
Tilaaaja:	Sitowise Oy	Tilauspäivä:	28.10.2020
Kohde:	Hietasaarentie 7	Toimitettu laboratorioon:	28.10.2020
Projektinumero:	P20254	Laboratorio:	Oulu
<b>Menetelmät:</b>			
Asbestianalyysi on akkreditoitu menetelmä. Analyysi suoritetaan tilaajan toimittamista näytteistä soveltaen standardia ISO22262-1 optisella analyysillä käyttäen stereomikroskooppia sekä polarisaatiomikroskooppia ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen pyyhkäiselektronimikroskooppia. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiantoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.			
<b>Näytteenottaja:</b> Jalmari Haapalainen			
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Asbestipitoisuus
1	Saunan mineriittilevy	VM	Sisältää asbestia, krysotiili ja krokidoliitti.
2	Saunan hormin tasoite	VM	Ei sisällä asbestia.
3	Keittiön valkoisen seinälaatan kiinnitysliima ja saumaustaasti	EM	Ei sisällä asbestia.
4	Hormin tasoite ja maali	EM	Ei sisällä asbestia.
6	Hirsien välinen tiivisterappaus	VM	Ei sisällä asbestia.
7	Saunarakennuksen vesikaton ylempi bitumikermi, musta sirote	VM	Ei sisällä asbestia.
8	Saunarakennuksen vesikaton alempi bitumikermi, punainen sirote	VM	Ei sisällä asbestia.
11	Päärakennuksen vesikaton bitumikermi	VM	Ei sisällä asbestia.

\*VM = polarisaatiomikroskooppi, EM = elektronimikroskooppi



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



Henna Berg, Tutkija, Laborantti  
p. 040 741 1421, henna.berg@labroc.fi

## Liite 3: Analyysivastaus 119243/PAH

LABROC		119243/PAH		TUTKIMUSRAPORTTI 30.11.2020 1/1													
PAH-ANALYYSI																	
Tilaja:		Sitowise Oy															
Kohde:		Hietasaarentie 7															
Projektinumero:		P20254															
Menetelmät:		Analyysi suoritettiin tilajan toimittamasta näytteestä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän mittaepävarmuus summapitoisuudelle on 22 % ja yhdistekohtainen määrittöraja on 4,0 mg/kg. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.															
Näytteenottaja:		Jalmari Haapalainen															
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	[mg/kg]										PAH-yht.*					
7	Saunarakennuksen vesikaton ylempi bitumikermi, musta sirote	Nafaleeni	Asenftaleeni	Asenftaleeni	Fluoreni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Benso(a)	Benso(k)fluoranteeni	Benso(b)fluoranteeni	Benso(a)pyreeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Bentso(ghi)peryleeni	
8	Saunarakennuksen vesikaton alempi bitumikermi, punainen sirote	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
11	Päärakennuksen vesikaton bitumikermi	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64

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

Näytteitä 7, 8 ja 11 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.



Mikko Kiveli, Tutkija, Laboratorioanalytiikko  
p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi

TERÄSVÄNTE 11, 90400 OULU, PUH. 010 524 9582 | MÄNTYHÄNTE 1, 33100 TAMPERE, PUH. 010 524 9582  
MAMMINMÄKI 10, 00700 HELSINKI, PUH. 010 524 9581 | METSÄNEDONKIJÄ 6, 02130 ESPOO, PUH. 010 524 9581 | WWW.LABROC.FI | Y-TUNNUS: 2544312-6



## Liite 3: Analyysivastaus 119243/PCB, RM



119243/PCB, RM

TUTKIMUSRAPORTTI  
30.11.2020  
1/1

PCB- JA RASKASMETALLIANALYYSI												
Tilaja:		Sitowise Oy						Tilauspäivä: 28.10.2020				
Kohde:		Hietasaarentie 7						Toimitettu laboratorioon: 28.10.2020				
Projektinumero:		P20254						Laboratorio: Oulu				
<b>Menetelmät:</b>												
Analyysi suoritettiin tilajan toimittamasta näytteestä. PCB-analysissä sovelletaan menetelmää SF5-EN 15308. Menetelmän mittausepävarmuus on 25 % ja määrittäjä on 12,0 mg/kg. Raskasmetallianalyysi tehtiin XRF-analysaattorilla, Bruker S1 TITAN. Laite on kalibroitu 2016 (Geochem General -kalibrointi). Tulokset on ilmoitettu kolmen mittauspisteen keskiarvona. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiantoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.												
Näytteenottaja:		Jalmari Haapalainen										
		[mg/kg] (mittausepävarmuus)										
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	PCB-summa- pitoisuus**	Antimoni (50)	Arseni (100)	Kadmium (20)	Koboltti (250)	Kromi (300)	Kupari (200)	Niikki (150)	Lyijy (750/1500***)	Sinkki (400)	Vaandini (250)
9	Saunan julkisivun maali	< 12	< 20	< 20	< 20	< 20	3600 ± 61	< 20	50 ± 24	4900 ± 54	28000 ± 195	630 ± 109
10	Päärakennuksen julkisivun maali	< 12	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	27000 ± 103	5100 ± 81	890 ± 151

\* Haitallisen jätteen ylempät ohjearvot ylittävät tulokset on lihavoitu (VNA 214/2007, Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi).

\*\* PCB-kongeneerien 28, 52, 101, 118, 153, 138 ja 180 summapiitoisuus. PCB- jätteen raja-arvon 50 mg/kg ylittävät tulokset on lihavoitu (Ratu 82-0382).

\*\*\* Lyijyn vaarallisen jätteen raja-arvo 1500 mg/kg (Ratu 82-0382).

Näytteiden 9 ja 10 raskasmetallipitoisuuksissa havaittiin ylempiä ohjearvoja ylittäviä pitoisuuksia. Suositellaan ottamaan yhteyttä paikalliseen jäteviranomaiseen ennen jätteen loppusijoitusta.

Näytteiden 9 ja 10 lyijyn pitoisuus ylittää ylempään ohjearvon sekä Ratu-kortin 82-0382 suositusarvon. Näytettä vastaavat materiaalit tulee käsitellä Ratu-kortissa 82-0382 kuvattujen ohjeiden mukaan. Suositellaan ottamaan yhteyttä paikalliseen jäteviranomaiseen ennen jätteen loppusijoitusta.

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

## Liite 3: Analyysivastaus 119243/RM



119243/RM

TUTKIMUSRAPORTTI

29.10.2020

1/1

RASKASMETALLIANALYYSI											
Tilaaaja:		Sitowise Oy						Tilauspäivä: 28.10.2020			
Kohde:		Hietasaarentie 7						Toimitettu laboratorioon: 28.10.2020			
Projektinumero:		P20254						Laboratorio: Oulu			
Menetelmät:											
Tilaaajan toimittaman näytteen raskasmetallianalyysi tehtiin XRF-analysaattorilla, Bruker S1 TITAN. Laite on kalibroitu 2016 (Geochem General -kalibrointi). Tulokset on ilmoitettu kolmen mittauspisteen keskiarvona. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiantoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.											
Näytteenottaja: Jalmari Haapalainen											
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Antimoni (50)	Arseni (100)	Kadmium (20)	Koboltti (250)	Kromi (300)	Kupari (200)	Nikkeli (150)	Lyijy (750/1500**)	Sinkki (400)	Vanadiini (250)
4	Hormin tasoite ja maali	420 ± 140	< 20	< 20	< 20	< 20	38 ± 12	74 ± 23	8400 ± 66	400 ± 27	800 ± 120
5	Eteisen seinän maali	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	31 ± 11	< 20	500 ± 22	9000 ± 100	1300 ± 170

\* Haitallisen jätteen ylempät ohjearvot ylittävät tulokset on lihavoitu (VNA 214/2007, Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi).

\*\* Yli 1500 mg/kg lyijyä sisältävä materiaali on suositeltavaa käsitellä vaarallisena jätteenä (Ratu 82-0382).

Näytteen 4 ja 5 raskasmetallipitoisuuksissa havaittiin ylempiä ohjearvoja ylittäviä pitoisuuksia. Suositellaan ottamaan yhteyttä paikalliseen jäteviranomaiseen ennen jätteen loppusijoitusta.

Näytteen 4 lyijyn pitoisuus ylittää ylempään ohjearvon sekä Ratu-kortin 82-0382 suositusarvon. Näytettä vastaavat materiaalit tulee käsitellä Ratu-kortissa 82-0382 kuvattujen ohjeiden mukaan. Suositellaan ottamaan yhteyttä paikalliseen jäteviranomaiseen ennen jätteen loppusijoitusta.



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

## Liite 3: Analyysivastaus 121279 / PAH

LABROC		121279/PAH		TUTKIMUSRAPORTTI 7.12.2020 1/1															
<b>PAH-ANALYYSI</b>																			
Tilaja:		Sitowise Oy																	
Kohde:		Hietasaarentie 7 "Nurron talo"																	
Projektinumero:		Toimitettu laboratorioon: 3.12.2020																	
Meneilmät:		Laboratorio: Oulu																	
<p>Näytteenottoaja: Jani Tervo</p> <p>Meneilmät: Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän mittaepävarmuus summapiitoisuudelle on 22 % ja yhdistekohtainen määritysraja on 4,0 mg/kg. Tulokset koskevat vain tutkittua näyrettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannosta KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näyteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.</p>																			
Näyte		[mg/kg]																	
Materiaali / tila tai rakennusosa																			
1	US-RA-5, tervapaperi	Nafaleeni	Asenafaleeni	Asenafaleeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreneeni	Bents(a) Pyreneeni	Bents(a) Kryseneeni	Bents(b) Fluoranteeni	Bents(k) Fluoranteeni	Bents(a) Pyreneeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreneeni	Dibents(a,h) antraseeni	Bents(ghi) peryleeni	PAH-yht.*	
		< 4	< 4	< 4	< 4	5,0	< 4	< 4	4,2	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64

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

Näytettä 1 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.



*Mikko Kivela*

Mikko Kivela, Tutkija, Laboratorioanalyytikko  
p. 050 438 8912, mikko.kivela@labroc.fi

TYRÄVÄNTE 11, 90400 OULU, PUH. 010 524 8567 | MÄNTYHAANTE 1, 31800 TAMPERE, PUH. 010 524 8562  
MALMINKAARI 10, 00700 HELSINKI, PUH. 010 524 8583 | METSÄNEDONKIJÄ 6, 02130 EPOO, PUH. 010 524 8561 | WWW.LABROC.FI | Y-TUNNUS: 2544332-6

## TUTKIMUSMENETELMÄT JA KÄSITTEET

### 1.1 Yleistä rakennuksen asbestista ja haitta-aineista

Rakennuttajan tai muun, joka ohjaa tai valvoo rakennushanketta, on huolehdittava asbestikartoituksen tekemisestä. Asbestipitoisten rakenteiden purkaminen on luvanvaraista työtä ja muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta sallittu ainoastaan hyväksytyille ammattilaisille. Asbestipöly läpäisee tavalliset hengityssuojaimet ja suodattimet, joten asbestipölyltä on kotikonstein käytännössä mahdotonta suojautua. Suojaseinät ja alipaineistuslaitteiden tarpeet on huomioitava asbestipitoisien materiaalien purkutöissä ja tarvittaessa on työaikana suoritettava viereisten tilojen ilmasta asbestipitoisuuden määrittäviä leviämisen estämisen varmistamiseksi.

Asbestipitoisuuden selvittämisen lisäksi selvitettävä rakenteiden ja rakennusmateriaalien muut mahdolliset haitta-aineet kuten mm. PAH-pitoisuus, PCB- ja raskasmetallipitoisuudet.

Myös mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkutöiden suorituksessa on huomioitava mikrobien leviämisen estäminen, joten useimmiten mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkaminen on suoritettava osastointimenetelmänä ja tilat on siivottava/puhdistettava ennen suojaseinien poistamista sekä seuraaviin työvaiheisiin etenemistä, (*Ratu 82-0239 Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku. Menetelmät*).

### 1.2 Asbesti

Asbesti on yleisnimi eräille luonnossa esiintyville silikaattimineraalikuuduille. Rakennusmateriaalissa asbestia on käytetty lisäämään materiaalin palonkestoa ja lujuutta, suojaamaan kosteushaitoilta ja kemialliselta rasitukselta, sekä parantamaan akustisia ominaisuuksia. Asbestia on käytetty rakentamisessa mm. putkieristeissä, ruiskutettuna eristeenä, tasoitteissa, kiinnityslaasteissa, maa-keleissa, liimoissa, rakennuslevyissä, ilmastointikanavissa, muovimatoissa, saumauslaasteissa, kaa-keleissa, vinyylilaatoissa, palokatkoeristeissä, palo-ovissa, proppausmassoissa, sekä vesikatto- ja julkisivumateriaaleissa.

Suomessa asbestia on käytetty rakentamisessa 1920 – 1990-luvuilla. Krokidoliitin käyttö kiellettiin vuonna 1976. Asbestin käyttö kiellettiin kokonaan vuonna 1994. Käytännössä jokainen 1920 – 1990 luvun rakennus sisältää asbestia jossain muodossa. Asbestia sisältäviä julkisivujen maali- ja pinnoitetuotteita (mm. Kenitex, Flekson, Decoralt ja Gencoat) on käytetty pääsääntöisesti 1960–1985 välisenä aikana.

#### 1.2.1 Yleisimmät asbestilaadut

**Krysotiili (valkoinen asbesti).** Käytetty asbestisementtituotteissa, kitkapinnoissa ja tiivisteissä.

**Krokidoliitti (sininen asbesti).** Krokidoliittia pidetään vaarallisimpana asbestityyppinä. Käytetty ruiskutuseristeenä, erityisesti paloneristeissä, ja kohteissa, joissa tarvittiin haponkestävyyttä. Käyttö kiellettiin 1976.

**Amosiitti (ruskea asbesti).** Käytetty sekoitettuna magnesiumkarbonaatin ja piimaan kanssa putkieristeenä ja lämmityskattiloiden eristeenä.

**Antofylliitti.** Louhittiin Suomessa vuoteen 1974 asti. Käytetty tuotteissa, joiden piti olla emäksentai haponkestäviä kuten asbestipahveissa, sementtimassoissa ja eristemassoissa.

**Tremoliitti ja aktinoliitti.** Kumpikaan ei ole puhtaana ollut kaupallinen asbestituote, mutta niitä voi esiintyä epäpuhtauksina muissa asbestilaaduissa ja muissa mineraaleissa.

#### 1.2.2 Asbestimateriaalien vaarallisuuden arviointi

\* Asbestialtistumisvaara tarviketta purettaessa

Tarvikkeet ovat vaarattomia normaalikäytössä ja aiheuttavat vain purettaessa asbestialtistumisvaaran. Tuotteen purkua suunniteltaessa tulee ottaa yhteyttä siihen työsuojelupiiriin, jonka alueella purkutyö suoritetaan. Vaatimukset suojautumisesta ja työmenetelmistä vaihtelevat työsuojelupiireittäin.

\*\* Suuri asbestialtistumisvaara tarviketta purettaessa

Tarvikkeet ovat normaalikäytössä vaarattomia, mutta aiheuttavat purettaessa suuren asbestialtistumisvaaran. Kahden tähden tarvikkeiden purkua saavat tehdä ainoastaan työsuojeluviranomaisen valtuuttamat asbestipurkajat. Tarvikkeen purkua suunniteltaessa tulee ottaa yhteyttä siihen työsuojelupiiriin, jonka alueella purkutyö suoritetaan.

\*\*\* Asbestialtistumisvaara, jos tarvikkeeseen kohdistuu mekaanista rasitusta

Tarvikkeet ovat vaarallisia myös käyttötilanteissa. Vaarallisuus perustuu tarvikkeen rikkoutuessa, kolhiutuessa ja hioutuessa vapautuvan asbestipitoisen pölyn suureen määrään. Vaurioitunut kolmen tähden tarvike tulee heti eristää siten, ettei vauriokohdasta vapaudu lisää asbestia tilan ilmaan.

\*\*\*\* Krokidoliittiasbesti, asbestialtistumisvaara aina

Paljaan ruiskutetun krokidoliittiasbestieristeen katsotaan aiheuttavan aina asbestialtistumisen. Vaarallisuus perustuu työtavasta ja tarvikkeesta aiheutuvaan suureen pölyävyyteen. Krokidoliittipölyä on jo työvaiheen aikana joutunut kaikille tilan pinnoille. Lisäksi tarvikkeen rikkoutuessa, kolhiutuessa ja hioutuessa siitä vapautuu erittäin helposti suuria määriä asbestipitoista pölyä. Vaurioitunut kohta tulee heti eristää siten, ettei siitä vapaudu lisää asbestia tilan ilmaan.

#### 1.2.3 Asbestityön turvallisuus

Valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta 798/2015 mukaan rakennuttajan tai muun, joka ohjaa tai valvoo rakennushanketta, on huolehdittava siitä, että asbestikartoituksen tulokset kirjataan rakennustyön turvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen (798/2015) 8 §:ssä tarkoitettuun asiakirjaan.

Asbestipitoisten rakennusosien purkutyössä on noudatettava *Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta (798/2015)* ja *laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2015)* annettuja määräyksiä sekä käytettävä hyväksyttäviä asbestityömenetelmiä.

#### 1.3 PAH-yhdisteet

PAH-yhdisteet ovat polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä. Tyypillisimpiä PAH-yhdisteitä sisältäviä materiaaleja on mm. kivihiilipiki ja –terva, kivihiiliperäiset öljyt, dieselöljyt, moottoriöljyt, noki ja asfaltti. Rakenteissa esiintyy ennen yleisesti käytettyjä kivihiilitervaan perustuvia eristeitä, joissa on PAH-yhdisteitä sisältäviä bitumia tai kreosootia. Lisäksi PAH-yhdisteitä muodostuu epätäydellisten palamisreaktioiden yhteydessä ja niitä esiintyy monin paikoin ihmisen elinympäristössä, mm. savustetussa ruoassa.

PAH-yhdisteet ovat välillisesti syöpävaarallisia ja ne luokitellaan karsinogeeneihin ja/tai mutageeneihin. PAH-yhdiste ei itsessään aiheuta syöpää, mutta kulkeutuessaan ihmisen elimistöön ne reagoivat mm. elimistön veden kanssa, jolloin syntyy PAH-yhdisteiden aineenvaihduntatuotteita, jotka voivat aiheuttaa syöpää (karsinogeeni) tai vaikuttaa perimään (mutageeni).

PAH-yhdisteille altistuminen tapahtuu useimmiten hengitysilman kautta tai ihon läpi. Lisäksi ruoansulatuselimistön kautta voi imeytyä PAH-yhdisteitä, jos niitä kulkeutuu sinne, esim. tupakoinnin yhteydessä.

Materiaalin PAH-yhdistepitoisuus tutkitaan asiantuntevassa laboratoriossa ammattilaisten toimesta. Menetelmä on kaasukromatografinen, jossa käytetään massaselektiivistä detektoria.

EU-direktiivi 76/769/ETY edellyttää seuraavien yhdisteiden analysointia:

- Asenaftyleeni
- Antraseeni
- Bentso(a)antraseeni
- Bentso(b)fluoranteeni
- Bentso(k)fluoranteeni
- Bentso(ghi)peryleeni
- Bentso(a)pyreeni
- Dibentso(a,h)antraseeni
- Fenantreeni
- Fluoranteeni
- Fluoreeni
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni
- Kryseeni
- Naftaleeni
- Pyreeni

PAH-yhdisteitä sisältävän materiaalin käsittely purku-, saneeraus- ja rakennustyössä edellyttää suojaustoimenpiteitä. Jos epäillään materiaalin PAH-yhdisteitä, on tarpeen tehdä materiaalista PAH-analyysi, jotta suojaustoimien tarve ja suojauksen aste voitaisiin määrittää. PAH-yhdisteiden kokonaismäärän ollessa yli 200 mg/kg, toimitetaan jäte yleensä ongelmajätelaitokselle (*Ratu-ohjekortti 82-0381: Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku*).

Mikäli rakenteissa esiintyy bitumimaisia eristeitä tai muita vastaavia, joita ei ole tässä haitta-ainetutkimuksessa analysoitu, on niiden PAH-pitoisuudet määritettävä.

## 1.4 PCB- ja lyijy-yhdisteet

Polykloorattujen bifenyyliden seoksia (PCB) ja lyijyä (Pb) sisältäviä polysulfidimassoja käytettiin julkisivuelementtien ja mm. ikkuna-aukkojen saumaukseen yleisesti vielä 1970-luvun alussa ja satunnaisesti ainakin vuoteen 1976. Lyijyä käytettiin massoissa vielä 1980-luvullakin. Lisäksi lyijyä on käytetty rakennusten sisäpuolisissa rakenteissa ja yleisesti myös maaleissa sekä valurautaisien viemäreiden liitoksissa.

Ympäristöhallinnon ohjeet (2/2007) luokittelevat materiaalin vaaralliseksi jätteeksi, jos se sisältää PCB:tä enemmän kuin 50 mg/kg. Lyijyllä vaarallisen jätteen raja-arvo rakennusmateriaalille on 1 500 mg/kg (RATU 82-0382).

PCB- ja lyijyä sisältävien saumausmassojen purku tulee suorittaa *RATU 82-0382 PCB:tä tai lyijyä sisältävien saumausmassojen purku-* ohjekortin mukaisesti.

## 1.5 Raskasmetallit

Raskasmetalleiksi kutsutaan tiettyjä metalleja, joiden on todettu olevan vaarallisia sekä ympäristölle että terveydelle. Raskasmetalleille on ominaista kertyminen elimistöön ja/tai luontoon, rikkautuminen sekä syöpävaarallisuus.

Rakenteissa raskasmetalleista yleisin on lyijy ja sitä esiintyy tyypillisesti saumojen lisäksi mm. viemärien tiivisteissä ja muovituotteissa. Rakenteissa käytetyt maalit sisältävät usein lyijyn lisäksi myös muita raskasmetalleja, kuten sinkkiä, kobolttia, kuparia, nikkeliä ja elohopeaa.

Raskasmetallien käyttö jatkuu edelleen raskaisiin rasisolosuhteisiin tarkoitetuissa maaleissa ja pinnoitteissa. Osalle raskasmetalleista on annettu vaarallisen jätteen raja-arvot (SAMASE 2007).

Raskasmetallit tulee huomioida purkutöiden suojauksessa sekä jätteenkäsittelyssä, mikäli raskasmetallipitoista pintamateriaalia poistetaan pölyävin menetelmin kuten hiomalla.

**PAH-ANALYYSI**

<b>Tilaaaja:</b> Sitowise Oy	<b>Tilauspäivä:</b> 3.12.2020
<b>Kohde:</b> Hietasaarentie 7 "Nurron talo"	<b>Toimitettu laboratorioon:</b> 3.12.2020
<b>Projektinnumero:</b>	<b>Laboratorio:</b> Oulu

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

<b>Näytteenottaja:</b> Jani Tervo		<b>[mg/kg]</b>																
<b>Näyte</b>	<b>Materiaali / tila tai rakennusosa</b>	<b>Naftaleeni</b>	<b>Asenaftaleeni</b>	<b>Asenaftteeni</b>	<b>Fluoreeni</b>	<b>Fenantreeni</b>	<b>Antraseeni</b>	<b>Fluoranteeni</b>	<b>Pyreeni</b>	<b>Bentso(a) antraseeni</b>	<b>Kryseeni</b>	<b>Bentso(b) fluoranteeni</b>	<b>Bentso(k) fluoranteeni</b>	<b>Bentso(a) pyreeni</b>	<b>Indeno(1,2,3-cd) pyreeni</b>	<b>Dibentso(a,h) antraseeni</b>	<b>Bentso(ghi) peryleeni</b>	<b>PAH-yht.*</b>
1	US-RA-5, tervapaperi	< 4	< 4	< 4	< 4	5,0	< 4	4,2	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64

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

Näytettä 1 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.




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



## Työraportti



Nurron talo  
Hietasaarentie 7  
90500 Oulu

## 1. Kohdetiedot

Hietasaarentie 7, 90500 Oulu

## 2. Tilattu työ

Viemäreiden kuntokartoitus

## 3. Havainnot

Kuvatut viemärilinjat materiaalilta muovia.

Sisäpuolisissa kuvatuissa viemärilinoissa ei havaittu toimintaan vaikuttavia poikkeavuuksia / vikoja.

Ulkopuolisessa jätevesirungossa pahoja notkahduksia. Linja kaivolta sisälle on käytännössä kokonaan veden peitossa.



## 4. Toimenpide-ehdotus

Sisäpuolisten viemärilinjojen toimintakyvyn takaamiseksi suositellaan mekaanista puhdistusta. Jätevesirungolle suositellaan korjaamista esiin kaivamalla.

## 5. Työn suoritti

Joakim Regina

Vesa Tyynelä

25.11.2020



PS-Pinnoitus Oy / Aila Palo