

TUTKIMUSRAPORTTI

Ristijärven kunnanvirasto

Aholantie 19

88200 Ristijärvi



5.6.2012

Saneeraustekniikka Sartek Oy

RI Niina Huusko

YHTEYSTIEDOT:

Työkohde: Ristijärven kunnanvirasto, Aholantie 19, Ristijärvi

Asiakas: Ristijärven kunta

Tilaaja: Harri Helenius **Puh:** 044-7159 349
Pentti Kemppainen **Puh:** 044 7159312

Kartoitus pvm: 23.4. – 30.5.2012

Kartoittaja: RI Niina Huusko **Puh:** 045 861 3574

LÄHTÖTIEDOT JA TOIMEKSIANTO:

Ristijärven kunnanviraston käyttäjillä on ollut pitkään hengitystie-, silmä- ja kurkkuoireita. Ristijärven kunnantalosta pyydettiin suorittamaan käyttäjien oireilun vuoksi kuntotutkimus, jonka tarkoituksena on selvittää sisäilmaongelmien aiheuttaja sekä rakennuksen jatkokäytettävyyden terveyden kannalta.

RAKENNUS YLEENSÄ:

Ristijärven virastotalo on valmistunut vuonna 1965. Rakennus on paikalla rakennettu ja sen runko on teräsbetonirakenteinen pilari-palkkirunko. Rakennuksen yhteyteen on valmistunut vuonna 1997 erilliset väestönsuojatilat. Rakennuksessa on kaksi kerrosta sekä pohjakerros, joka on maanpinnan alapuolella ja jossa sijaitsevat arkisto-, varasto- ja väestönsuojatilat. Rakennus on rakennettu tasamaalle siten, että sen pääjulkisivu on suunnattu kaakkoon. Rakennuksen ulkoseinät ovat pääasiassa betonirunkoisia, joiden sisäkuoreen on koolattu puurunko sekä mineraali- että tuulensuojavilla. Ulkoseinärakenteiden alaosissa on lämmöneristeenä korkkieriste perusmuurin betonirakenteiden välissä. Rakennuksen julkisivu on peruskorjattu vuonna 1993. Julkisivu on pääasiassa (steni) levyä. Vesikatto on puurunkoinen pulpettikatto, jonka vesikatteenä on bitumihuopa. Vesikatto on uusittu 1990-luvun alkupuolella. Vesikatteen vaihdon yhteydessä on myös uusittu rakennuksen ikkunat. Rakennuksen ilmanvaihto on pääasiassa painovoimainen. Painovoimaista ilmanvaihtoa on tehostettu myöhemmin huippuimurilla.

TUTKIMUKSEN SELVITYS:

Kohteessa suoritettiin tutkimustöitä 23.4.- 30.5.2012 välisenä aikana. Tutkimuksessa keskityttiin selvittämään alapohjan, välipohjien, yläpohjan sekä perusmuurin ja ulkoseinien rakenteita, niiden mikrobiologista kuntoa sekä kartoittamaan kosteustekniset riskirakenteet.

1. Rakennuksen ulkopuoli ja julkisivu

1.1. Havainnot

Rakennuksen lattiat ovat pääsääntöisesti maanpinnan yläpuolella. Kellarikerroksen sekä väestönsuojan lattiapinta sekä ulkoseinät ovat kokonaan maanpinnan alapuolella. Maanpinnan kallistukset ovat pääsääntöisesti rakennukseen päin ja rakennuksen vierustalla on paikoin pintamaan vajoamia.

Rakennuksen julkisivu on pääsääntöisesti (steni) levyä, joka kestää sääolosuhteita hyvin. Julkisivulevytyksen kunto on hyvä. Julkivisun puuosat ovat yleisesti hyväkuntoisia. Rakennuksen julkisivun laudoitukseen on paikoin valunut vettä sadevesikourun päädyistä. Rakennuksen ikkunoiden tippapeltien kallistuskulma on silmämääräisesti riittävä, mutta vastaavasti ikkunoiden ulkopuoliset rakenteet ovat epätiivitä. Ikkunoiden ulkopuolisista rakenteista on yhteys ulkoseinän eristetilaan ja sitä kautta mahdollisesti paine-erojen myötä sisäilmaan.

2. Alapohja

2.1. Rakenteet ja aistinvaraiset havainnot

Alapohja on pääsääntöisesti maanvarainen rakennuksen 1. kerroksessa. Rakennuksessa on myös pinta-alaltaan suhteessa koko rakennuksen alaan pieni kellarikerros, jossa maanvaraisia lattiarakenteita. Lattiapinnoitteena on maanvaraisilla lattioilla yleisesti vinyylilaatta. Rakennuksen apteekin puoleisessa päädyssä kellarikerroksen lattiapinnoitteena on muovimattoa. Alapohjan rakennetta tutkittiin lattiaan poratuista rei'istä. Rakennuksen ulkoseinien vierustoilla on seuraava rakenne:

- o lattiapinnoite (vinyylilaatta)
- o betoni 30 mm
- o lastusementtilevy 50 mm
- o kevytsora 200 mm
- o pikieriste
- o pohjalaatan betoni 100 mm
- o täyttöhiekka

Rakennuksen keskiosilla on lastusementtilevyllä eristetty alapohjarakenne, jossa on betoni 30 mm, toja-levy 50 mm, pikieriste ja pohjabetoni 50 mm. Kellarikerroksen alapohjarakenne on:

- o lattiapinnoite (maali, vinyylilaatta, muovimatto)
- o 50 mm "löyhä" betoni
- o pikieriste
- o pohjabetoni 30 mm
- o täyttöhiekka

Alapohjan pohjabetonilaatan pinnassa olevalle pikieristeelle suoritettiin polttokokeita, joissa ei ollut aistittavissa kivihiilipien hajua. Kuitenkin alapohjan huokosilmanäytteessä nro 3 oli paljon PAH – yhdisteitä, kuten alkaaneja ja aromaattisia yhdisteitä, mitkä viittaavat puolestaan kivihiilipikeen.

Sisäilmanäytteenotto paikassa 3 suoritettiin uudelleen pikieristeelle polttokoe, jossa piestä nousi kivihiilipielle ominainen tuoksu. Alapohjan kosteudeneristeenä on siis voitu käyttää aikoinaan kivihiilipikeä.

Rakennuksen keskiosilla on ollut pohjalaatan päältä perustettuja puurunkoisia kevyitä väliseiniä. Ajan saatossa puurunkoisia väliseiniä on muutettu lattian päältä perustetuiksi. Puurunkoisten väliseinien kartoituksessa löytyi vain yksi väliseinä (ks. pohjakuva), joka oli perustettu pohjalaatan päältä. Rakennuksen kantavat väliseinät ovat anturaperustuksella.

2.2 Materiaalinäytteet

Alapohjassa olevasta toja-levystä otettiin näytteitä yhteensä 4kpl, joissa 3 kpl sisälsi yli sallitun viitearvon kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja, etenkin sädesieniä (Ositum Oy, materiaalien mikrobianalyysi 28.5.2012. s. 5-6).

Rakenteessa on mahdollisesti mikrobivaurio, kun homeiden määrä ylittää näytteessä 5000 kpl/g, bakteerien 600 000 kpl/g ja sädesienien 12 000 kpl/g (Ositum Oy, materiaalien mikrobianalyysi 28.5.2012. s. 7).

2.3 Kosteusmittaukset

Alapohjan kosteutta kartoitettiin ensin pintakosteuskartoituksin. Pintakosteuskartoituksissa ei havaittu pintakosteuspoikkeamia. Pintakosteuskartoituksen jälkeen suoritettiin alapohjan eristetilän rakennekosteusmittauksia ulkoseinän läheisyydestä. Alapohjan eristetilän kosteus oli yleisesti suhteellisen alhainen. Apteekin holvin eteisessä suoritettiin pintakosteuskartoitus sekä rakennekosteusmittaus muovimaton alle. Kummassakin kartoituksessa havaittiin kohonneita kosteusarvoja lattian betonissa pienellä alalla, mikä viittaa mahdolliseen viemäri- tai vesijohtoputken tihkuvuotoon.

2.4 Toimenpide-ehdotukset

➤ vesi- ja viemäriputkien kuntotutkimus esim. viemäri-/putkikameralla kuvattuna

3. Väestönsuoja

3.1 Rakenteet ja aistinvaraiset havainnot

Ristijärven kunnanviraston yhteyteen on rakennettu väestönsuoja vuonna 1997. Väestönsuojan lattiapinnoitteena on yleisesti muovimatto. Lattian rakenteena on yleisesti noin 200 mm vahva kosteudeneristämätön betonilaatta ja tiivistetty soratäyttö. Väestönsuojan lattianpinta on yleisesti noin metrin alempana muun rakennuksen lattian pintaa. Väestönsuojan perusmuurin vierustan vedet poistetaan pumpaamalla.

Väestönsuojan perusmuurin alaosassa on kosteuden aiheuttamia jälkiä, jotka ovat mahdollisesti aiheutuneet kapillaari-ilmion seurauksesta. Perusmuuribetonin yläosassa oli useita halkeamia.

Perusmuurin betonin yläosan halkeamien aiheuttajaa ei löydetty.

3.2 Kosteusmittaukset

Väestönsuojassa suoritettiin pintakosteuskartoituksia pintakosteusosoittimella. Pintakosteuskartoituksissa löytyi vähäistä pintakosteuspoikkeamaa väestönsuojan perusmuurin alaosasta sekä muovimatolla pinnoitetusta lattiasta. Myös rakennekosteusmittauksissa lattian ja perusmuurin betonin kosteus oli yleisesti koholla. Väestönsuojan alapohjan ja perusmuurin betonin alaosaan kohdistuu mahdollisesti kapillaarista kosteusrasitusta.

4. Ulkoseinärakenteet

4.1 Rakenteet ja aistinvaraiset havainnot

Rakennuksen yleisin ulkoseinärakenne on seuraava:

- o maali ja rappaus
- o betoni 100 mm
- o puurunko + mineraalivilla 150 mm
- o pinnoitettu tuulensuojavilla 50 tai 100 mm
- o pystylauditus + julkisivulevy (steni-levy)

Apteekin päätyseinän rakenteessa oli pieni poikkeama. Apteekin päätyseinän rakenne on seuraava:

- o maali ja rappaus
- o tiili 130 mm tai betoni 200 mm
- o puurunko + mineraalivilla 150 mm
- o aluslauditus 20 mm + ulkoverhouksen laudoitus

Apteekin puoleisen laudoitetun ulkoseinän alaosa on suhteellisen umpinainen, minkä vuoksi ulkoseinän aluslauditus oli kostunut ja aluslaudituksessa havaittavissa tummumista eli apteekin ulkopäätyseinän tuuletus on puutteellinen. Ulkoseinän mineraalivillaeristeissä oli havaittavissa yleisesti ilmavuodon aiheuttamaa tummumaa.

Koko rakennuksen ulkoseinien alaosassa pikieristetyin perusmuuribetonin sisässä on n. 50 mm korkkieristettä. Pohjakerroksen varasto- ja arkistotiloissa ulkoseinän rakenne on seuraava:

- o maali ja tasoite
- o tiili 130 mm
- o mineraalivilla 50 mm
- o pikieriste
- o ulkokuoren betoni n. 100 mm

Ikkunoita ympäröivät rakenteet on eristetty uretaanivaahdolla sekä mineraalivillalla. Ikkunoiden ympärysrakenteiden avauksessa havaittiin ilmasiltoja ulkoseinän sisäkuoren betoniin. Tilannetta tarkasteltiin myös merkkisavukynätutkimusten ja paine-eromittausten avulla, joiden mukaan korvausilmavirtaukset kulkeutuvat pääsääntöisesti ikkuna- ja ulkoseinärakenteiden liitoskohdista sisäilmaan päin rakennuksessa olevan voimakkaan alipaineen vuoksi. Korvausilmavirtausten kautta

rakenteissa olevia epäpuhtauksia pääsee kulkeutumaan sisäilmaan. Epätiiveyttä oli havaittavissa merkkisavututkimuksen mukaan myös yläpohjan ja ulkoseinien rakenneliitoksissa.

3.2 Kosteusmittaukset

Ulkoseinien alaosien rakenteen kosteutta tutkittiin seinän sisäpuolelta lattianrajaan poratuista rei'istä, joista mitattiin seinän mineraalivilla- sekä korkkieristeen kosteutta rakennekosteusmittauksin. Eristetilan kosteus oli yleisesti hyvin alhainen.

3.3. Materiaalinäytteet

Ulkoseinän materiaalinäytteet otettiin ulkoseinän alaosasta mineraalivillasta sekä perusmuurin halkaisussa olevasta korkkieristeestä. Ulkoseinän mineraalivillasta otettiin materiaalinäytteitä yhteensä 19 kpl, joista 11 kpl sisälsi kosteusvauriosta johtuvaa mikrobikasvustoa yli viitearvojen. Vastaavasti korkkieristeestä otettiin materiaalinäytteitä 7 kpl, joista 3 kpl sisälsi kosteusvaurioista johtuvaa mikrobikasvustoa yli viitearvojen (Liite 1. s. 5-6). Ulkoseinän materiaalinäytteiden mikrobivauriot keskittyvät pääasiassa maatalous- sekä sosiaalitoimiston puolelle.

Rakenteessa on kosteusvaurio, kun homeiden määrä ylittää näytteessä 5000 kpl/g, bakteerien 600 000 kpl/g ja sädesienien 12 000 kpl/g (Ositum Oy, materiaalien mikrobianalyysi 28.5.2012. s. 7).

5. Välipohjat

5.1. Rakenteet ja aistinvaraiset havainnot

Välipohjien rakenteena on yleisesti kantavan betoniholvin päälle valettu noin 50 mm:n pintabetonilaatta. Välipohjien pinnoitteena on yleisesti vinyylilaatta. Välipohjien rakenteessa ei ollut eristettä. Välipohjien pintakosteuskartoituksissa ei havaittu kosteuspoikkeamia.

5 Yläpohja ja vesikatto

5.1 Rakenteet ja aistinvaraiset havainnot

Yläpohjassa on puupalkkien päälle pukkarakenteella toteutettu pulpettikatto, jonka kattopinnoitteena on bitumihuopa. Yläpohjan paperipinnoitetun harvalaudoituksen päällä on mineraalivilla 150 mm, pinnoitettu villa 50 mm ja 50...100 mm puhallusmineraalivillaa. Yläpohjan tuuletustila on matalimmillaan noin 0,1 m ja korkeimmillaan noin 1,5 m. Rakennuksen yläpohja tuulettuu räystäiltä. Yläpohjan puurakenteet olivat yleisesti kirkkaita. Yläpohjan korkeimman osan räystäään tuuletustila on suhteellisen tiivis, mikä on aiheuttanut mahdollisesti laudoitusten tummumisen. Yläpohjan eristetilan avauksissa havaittiin yläpohjan mineraalivillassa ilmavuodon aiheuttamaa tummumaa. Yläpohjan ilmavuodot aiheutuvat ilmansulkupaperin saumojen tiivistämättömyydestä. Yläpohjan mineraalivillassa havaittiin myös paikallisia värimuutoksia.

Yläpohjan rakenteita oli avattu rak. mest. huoneen kohdalta sisäilmaongelmien vuoksi. Katon puurakenteet ko. alueelta olivat tummuneet. Ongelman aiheuttajaksi selvisi vesikatolla oleva valurautainen ilmanvaihtoputki, josta oli tippunut vettä yläpohjan eristetilaan kondensoitumisen seurauksena. Kyseisen kosteusvaurion korjaus oli tutkimusajankohtana aloitettu.

5.2 Materiaalinäytteet

Yläpohjan eristetilasta otettiin materiaalinäytteitä yhteensä 4 kpl, joista 2 kpl sisälsi kosteusvaurioista johtuvaa mikrobikasvustoa yli viitearvojen (Liite 1. s. 6., liite 3. s. 5.).

Rakenteessa on kosteusvaurio, kun homeiden määrä ylittää näytteessä 5000 kpl/g, bakteerien 600 000 kpl/g ja sädesienien 12 000 kpl/g (Ositum Oy, materiaalien mikrobianalyysi 5.6.2012, s. 5.).

6 Sisäilmanäytteet

6.1 Sisäilmanäytteiden tulokset

Sisäilmanäytteitä otettiin yhteensä 4 kpl. Sisäilmanäytteessä 1 oli 10 % tolueeniä sekä p-ksyleeniä. Kyseiset aineet ovat liuottimissa ja lakoissa käytettyjä aineita. Näitä yhdisteitä voi vapautua esim. alkuperäisillä lakoilla ja maaleilla pinnoitetuista materiaaleista.

Sisäilmanäytteessä 2 oli 10 % pentametyyliheptaania, joka on peräisin mm. kosmetiikkatuotteista ja lattiavahoista. Alapohjan huokosilmasta otetussa ilmanäytteessä 3 oli paljon metyyliinaftaleeneja eli PAH-yhdisteitä, jotka viittaavat aikoinaan kosteudeneristeenä käytettyyn kivihiilipikeen. PAH-yhdisteitä ei kuitenkaan ollut muissa sisäilmanäytteissä eli alapohjan rakenteesta ei pääse ko. yhdisteitä sisäilmaan. Sisäilmanäytteissä 3 ja 4 havaittiin myös 2- etyyliheksanolia, joka on kosteusvaurioon viittaava yhdiste. Kyseistä yhdistettä tuottavat myös sisäilmahaittoja aiheuttavat sädesienet, joita oli sisäilmanäytteiden 2 ja 4 ottoalueilla eli maataloustoimiston sekä apteekin ulkoseinärakenteista otetuissa materiaalinäytteissä. (Liite 2. s. 9.)

YHTEENVETO:

Ristijärven kunnantalon rakenteet ovat paikallisesti mikrobivaurioituneet. Rakenteissa havaittiin mikrobivaurioita etenkin maatalous- ja sosiaalityötoimiston tiloissa sekä apteekissa. Rakenteiden kosteusmittauksissa ei havaittu poikkeamia muualla kuin apteekin varaston käytävässä, jossa on pieni rakenteiltaan kostunut alue. Kosteuden aiheuttajaksi epäillään mahdollista viemäri- tai vesijohtoputken tihkuvuotoa. Kosteuden aiheuttajaa ei kuitenkaan löydetty.

Rakenteista otetuissa näytteissä mikrobivauriota on maanvastaisissa rakenteissa sekä ulkoseinien alaosien eristeissä, mutta myös lattian kuitusementtilevyssä.

Kuitusementtilevystä otetuissa näytteissä 2 kpl sisälsi kosteusvauriosta johtuvaa mikrobikasvustoa. Rakennuksen reunoilla alapohjassa olevan kuitusementtilevyn alla on kevytsoraa. Rakennuksen

reuna-alueilla olevassa kevytsorassa on vesipatterien putkia. Mahdollisen putkirikon seurauksena lattiasa oleva kuitusementtilevy kastuu ja rakenne ei pääse kuivumaan alapohjarakenteen tiiveyden vuoksi. Tämän vuoksi alapohjarakenteen kosteus- ja mikrobivauriovaurioriski on ilmeinen, ottaen huomioon rakenteessa kulkevien putkistojen iän. Maanvastaisissa kuitusementtilevyllä eristetyissä alapohjarakenteissa on kosteusteknisenä riskinä pohjalaatan pikieristeen pettäminen ja sitä kautta maakosteuden pääsy alapohjan eristetilassa olevaan kuitusementtilevyyn.

Ulkoseinärakenteen alaosan eristeet ovat paikoitellen mikrobivaurioituneet. Perusmuurin sisässä olevasta korkkieristeestä sekä ulkoseinärakenteen alaosan mineraalivillasta otetuissa näytteissä 14 kpl sisälsi mikrobivauriosta johtuvaa mikrobikasvustoa. Ulkoseinän alaosan eristeistä otettiin näytteitä yhteensä 28 kpl. Perusmuurin korkin mikrobivauriot johtuvat perusmuurin vierustan vajovesistä sekä ulko- ja sisäilman kosteuden tiivistymistä perusmuurin eristetilaa. Ulkoseinän mineraalivillan mikrobivauriot johtuvat rakenteeseen kohdistuvista ilmavuodoista ja ilmavuotojen mukana tulleen ulko- ja sisäilman kosteuden tiivistymisestä sisäkuoren betonin ulkopintaan. Julkisivulevytetyjen (steni-levytetyt) tiiveys on kohtalainen, mutta ei riittävä, minkä vuoksi myös ulkoseinien mineraalivillassa havaittiin ilmavuodoista aiheutunutta tummumaa.

Ikkunat on vaihdettu tiiviimpiin ikkunoihin 1990-luvun alkupuolella. Nykyiset ikkunat ovat paljon tiiviimpiä kuin edelliset, minkä vuoksi rakennuksessa vallitsee voimakas alipaine. Voimakkaan alipaineen vuoksi rakenteista oli havaittavissa merkkisavututkimuksissa ilmavirtauksia ikkuna-, ulkoseinä ja yläpohjanrakenteiden liittymistä sisäilmaan päin.

Väestönsuojassa havaittiin kohonneita pinta- ja rakennekosteuslukemia perusmuurin sekä muovimatolla päällystetyn lattian betonissa. Väestönsuojan lattian betonissa ei ollut kosteudeneristävää kerrosta. Perusmuurin kosteudeneristys rakennesuunnitelmien mukaan ei ulotu aivan anturan alaosaan, minkä vuoksi väestönsuojan lattian ja perusmuurin betonirakenteet ovat kostuneet mahdollisen kapillaari-ilmion seurauksena. Betonin kosteus hajottaa muovimaton sitkoaineita. Hajoamisprosessin yhteydessä sisäilmaan vapautuu mahdollisesti sisäilmaongelmia aiheuttavia kaasuja, kuten esim. 2-etyyliheksanolia.

Yläpohjan rakenteiden mineraalivillaeristeistä otetuissa näytteissä 2 kpl sisälsi kosteusvauriosta johtuvaa mikrobikasvustoa. Yläpohjan mineraalivillaeristeissä havaittiin värimuutoksia sekä ilmavuodoista aiheutunutta tummumaa, mikä johtuu yläpohjan ilmansulkupaperin saumojen tiivistämättömyydestä sekä sisäilman kosteuden tiivistymisestä lämpimiä tiloja lähimpänä olevaan mineraalivillaeristeeseen. Lisäksi mineraalivillan päälle on asennettu kahdelta pinnalta tervapaperilla pinnoitettu mineraalivilla, joka on suhteellisen tiivis muihin yläpohjan rakenteisiin nähden.

Yläpohjaan oli syntynyt valurautaputken kondenssiveden tippumisen yläpohjan rakenteisiin seurauksena paikallinen kosteusvaurio, joka oli jo havaittu ja osaksi korjattu. Yläpohjassa ei ollut muualla kosteusvaurioon viittaavia havaintoja.

Kunnansihteerin huoneesta alapohjan tutkimusrei'ästä otetussa VOC-näytteessä oli metyyliinaftaleeneja eli PAH-yhdisteitä, jotka viittaavat kosteudeneristeinä aikoinaan käytettyyn kivihiilipikeen. Pien polttokokeessa havaittiin kivihiilipiele ominainen tuoksu, joten alapohjarakenteessa on voitu käyttää paikoin kivihiilipikeä. Kivihiilipien yhdisteitä ei ollut muissa sisäilmanäytteissä, mikä viittaa alapohjarakenteen olevan riittävän tiivis.

JOHTOPÄÄTÖKSET:

Ristijärven kunnantalon kuntotutkimuksessa todettiin mikrobivaurioituneita kosteusteknisiä riskirakenteita sekä rakenteiden liitoskohtien ilmavuotoja, mitkä aiheuttavat epäpuhtautta nykyisellään sisäilmaan. Vaurioituneita rakenteita on pääasiassa kellaritiloissa, maatalous- ja sosiaalitoimen puolella sekä apteekissa. Vaurioituneet rakenteet ovat pääasiassa seinien alaosissa sekä yläpohjassa.

Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden poistaminen ja rakenteiden uudelleenrakentaminen kosteusteknisesti toimiviksi vaatii ainakin seuraavia korjaustoimenpiteitä:

- Vanhan osan salaojien ja rakennuksen ympäryksen maatyttöjen uusiminen sekä maanpinnan muotoilu.
- Putkikanaalin pois käytöstä ottaminen ja sen täyttäminen sepelillä
- Pohjakerroksen ja ensimmäisen kerroksen lattioiden avaus, alapohjan kosteudeneristeen ja kuitusementtilevyn poisto, rakenteen desinfiointi ja uudelleenrakentaminen kosteusteknisesti toimivammalla rakenteella
- Pohjakerroksen perusmuurin tiilimuurausten sekä perusmuurin eristeiden uudelleenrakentaminen kosteusteknisesti toimivilla rakenteilla
- Ensimmäisen kerroksen ulkoseinien, koolauksen, tuulensuojalevyn ja lämmöneristeiden purku. Rakenteen tuulettumisen varmistaminen. Puurunkorakenteiden uusiminen ja seinien uudelleenrakentaminen kosteusteknisesti toimivammalla rakenteella.
- Yläpohjan rakenteen muuttaminen höyrynsululliseksi ja uudelleenlämmöneristäminen
- Vesikatteen uusiminen ja läpivientien tiivistys
- Ikkunoiden ympärysrakenteiden rakentaminen tiiviimmäksi sisäilmaan päin ja raitisilmaventtiilien asennus
- väestönsuojan perusmuurin kosteudeneristävyysparantaminen ja kapillaarikatkon rakentaminen. Lattian pinnoittaminen muulla pinnoitteella kuin muovimatolla.

Rakennuksella on käyttöarvoa, mutta siihen vaadittavat sisäilman laadun parantamiseksi kohdistuvat korjaustoimenpiteet ovat suhteellisen mittavia sekä osa rakenteista on vaikeasti korjattavia. Rakenteiden korjaamisessa on riski siihen, ettei jätettäviä betonirakenteita saada täysin puhdistettua.

Sisäilmanäytteiden mukaan rakennuksen sisäilman laatu on siedettävissä. Rakennuksen tämän hetkisen käyttömukavuuden parantaminen vaatisi joitakin toimenpiteitä, kuten esim. kosteusvaurioituneen huoneen yläpohjan osan desinfiointi ja korjaus, korvausilman saatavuuden sekä paineolosuhteiden parantamista rakennuksessa että mahdollisten sisäilman laatua parantavien laitteiden asennuksia. Tilanteen jatkuessa samanlaisena pitempään on harkittava myös muita vaihtoehtoisia toimenpiteitä.

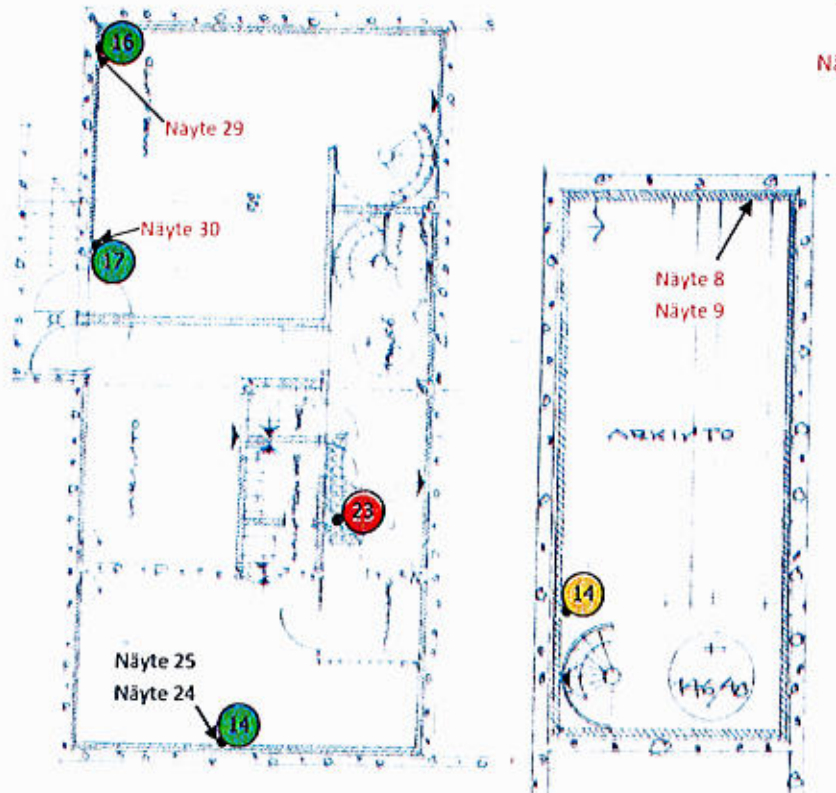
POHJAKUVA RAKENNUKSESTA/ PERIAATEPIIRROS:

Ristijärven kunnantalo, kellarikerros



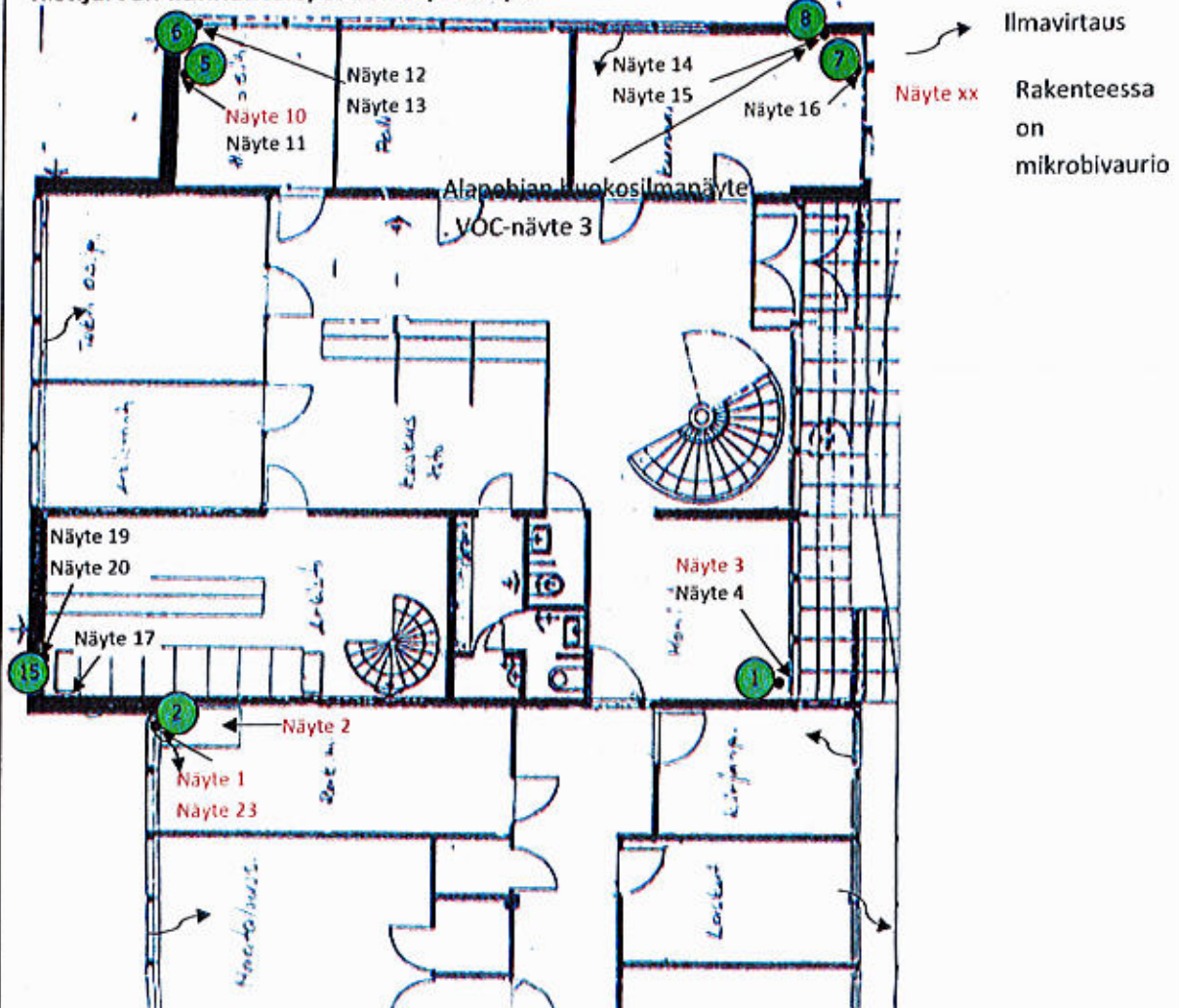
Pintakosteuspoikkeamaa

Näyte xx

Rakenteessa
mikrobivaurio


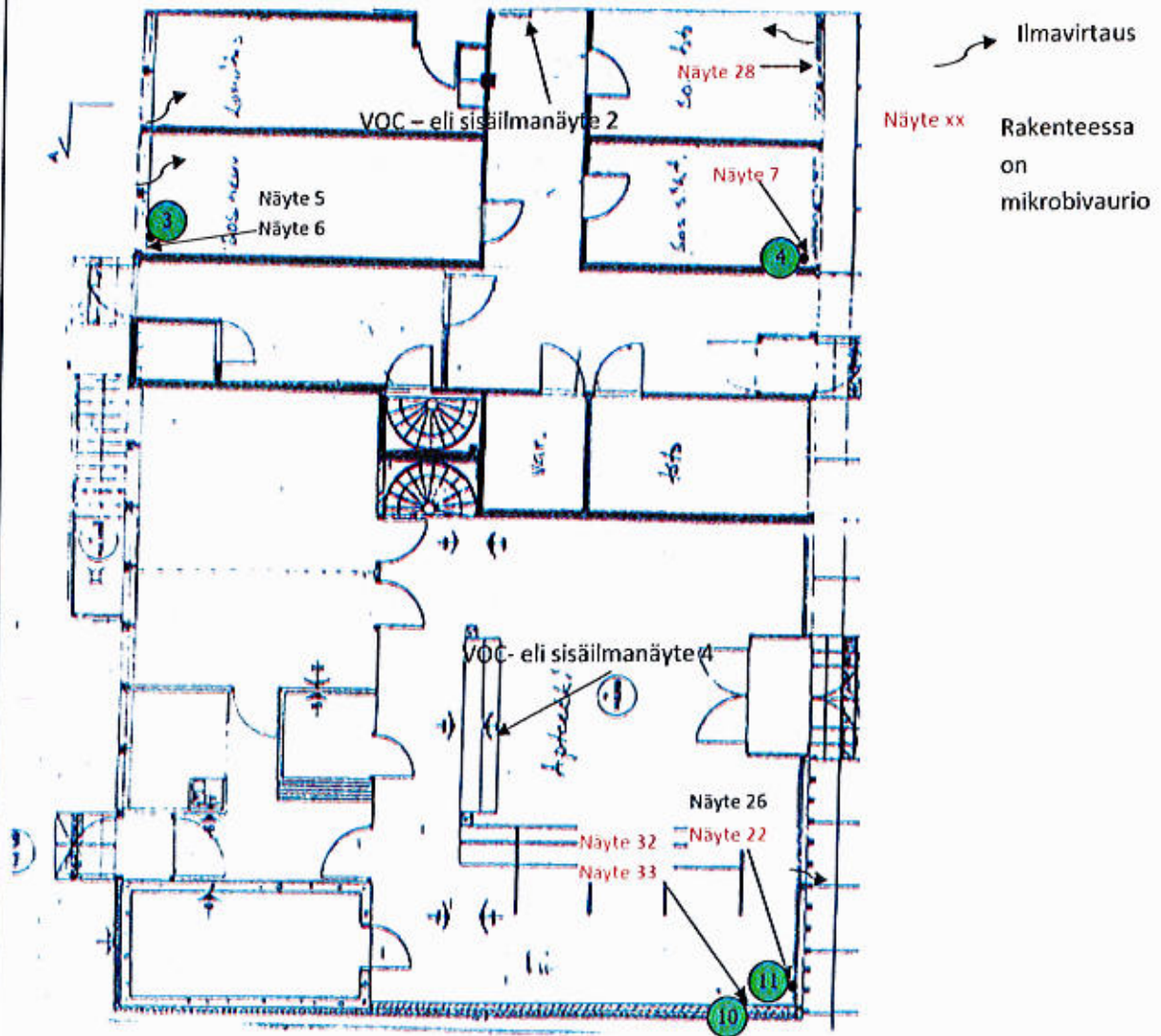
POHJAKUVA RAKENNUKSESTA/ PERIAATEPIIRROS:

Ristijärven kunnantalo, 1. kerros, osa 1/2

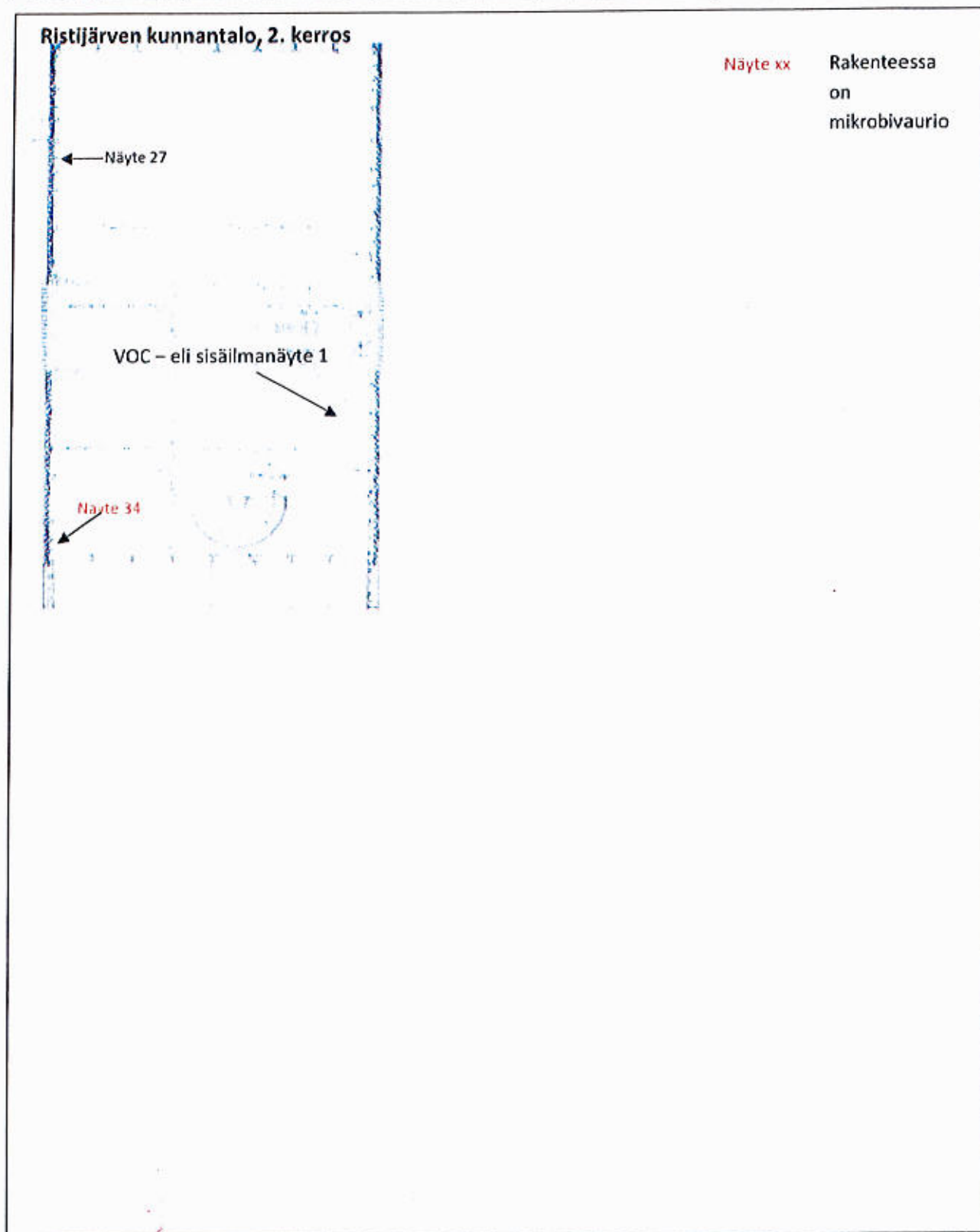


POHJAKUVA RAKENNUKSESTA/ PERIAATEPIIRROS:

Ristijärven kunnantalo, 1. kerros, osa 2/2

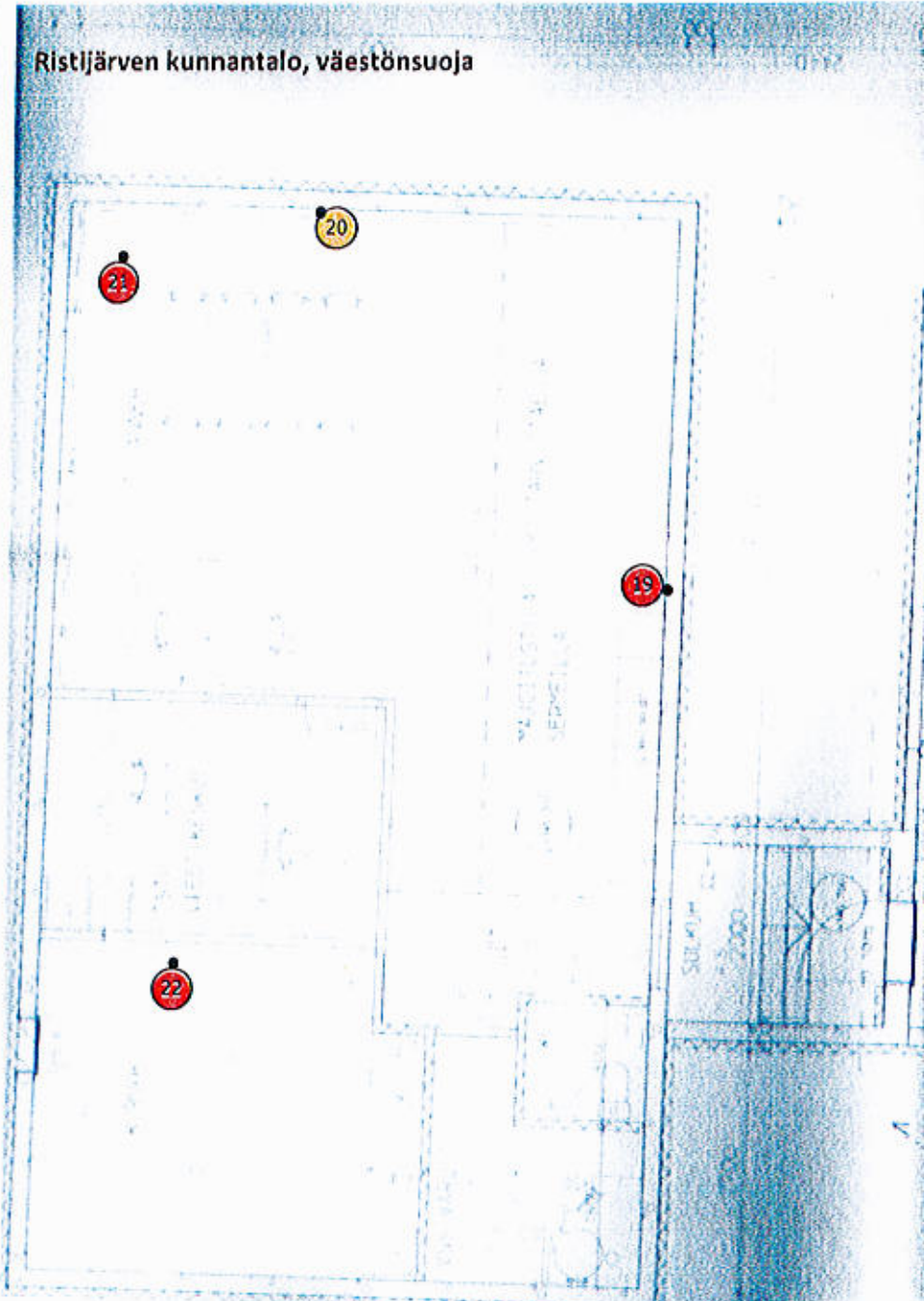


POHJAKUVA RAKENNUKSESTA/ PERIAATEPIIRROS:



POHJAKUVA RAKENNUKSESTA/ PERIAATEPIIRROS:

Ristijärven kunnantalo, väestönsuoja



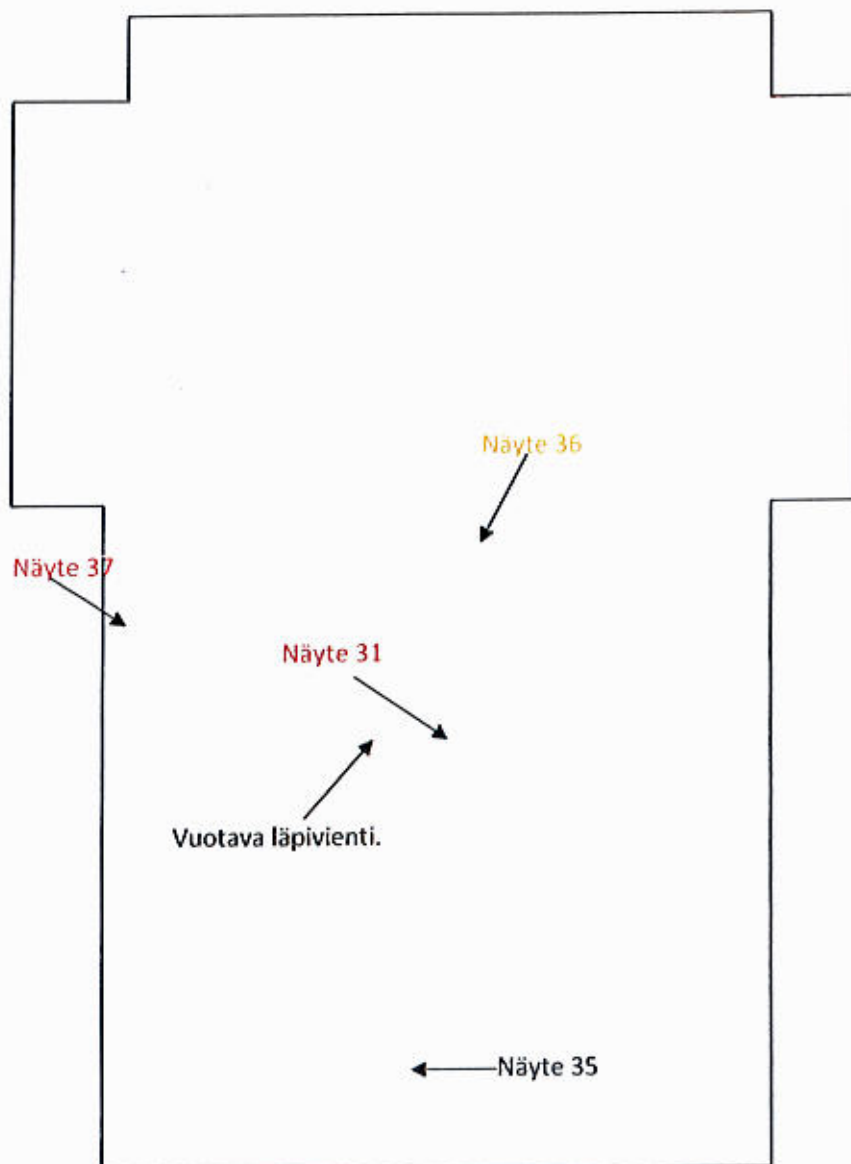
POHJAKUVA RAKENNUKSESTA/ PERIAATEPIIRROS:

Ristijärven kunnantalo, vesikatto ja

Näyte xx

Näytteessä
sädesieniä

Näyte xx

Rakenteessa
on
mikrobivaurio


VALOKUVAT:


Yläpohjan kosteusvauriokohta.



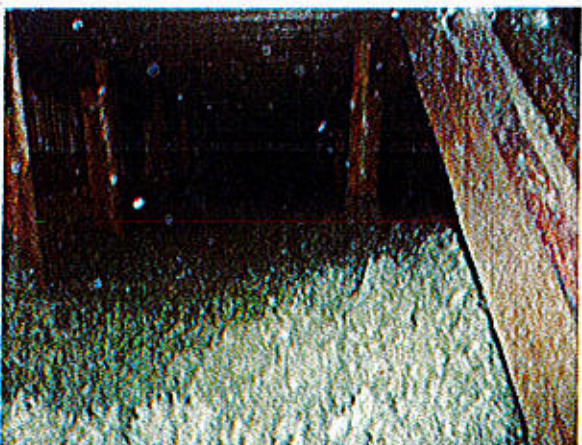
Vuotava läpivienti. Läpiviennin ympäriltä ovat puurakenteet tummuneet.



Ristijärven kunnantalon vesikattoa.



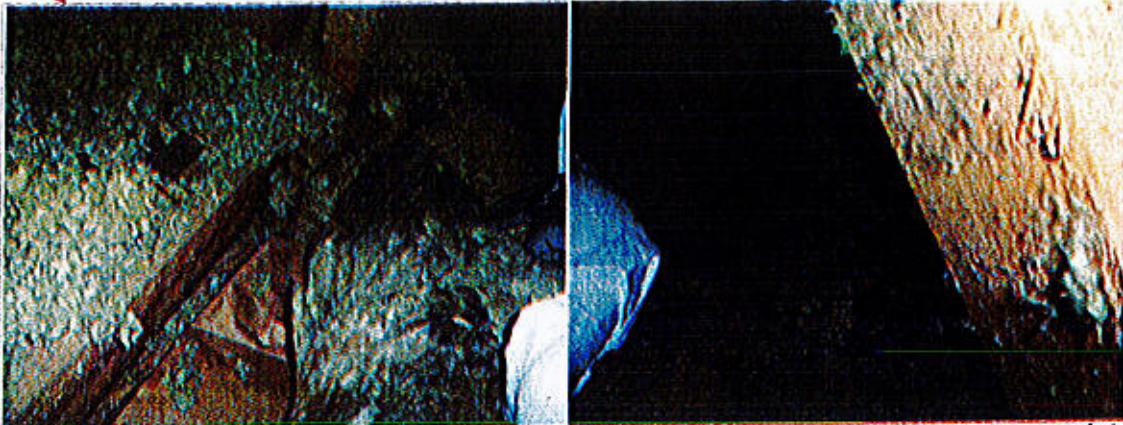
Ulkoseinärakenteen alaosa on suhteellisen avonainen ja sään vaikutuksille altis.



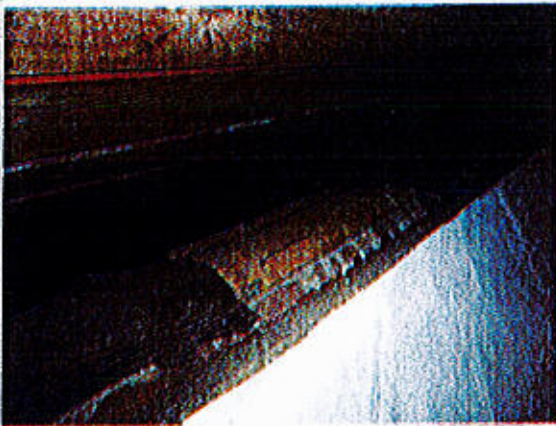
Yläpohjan rakenteita.



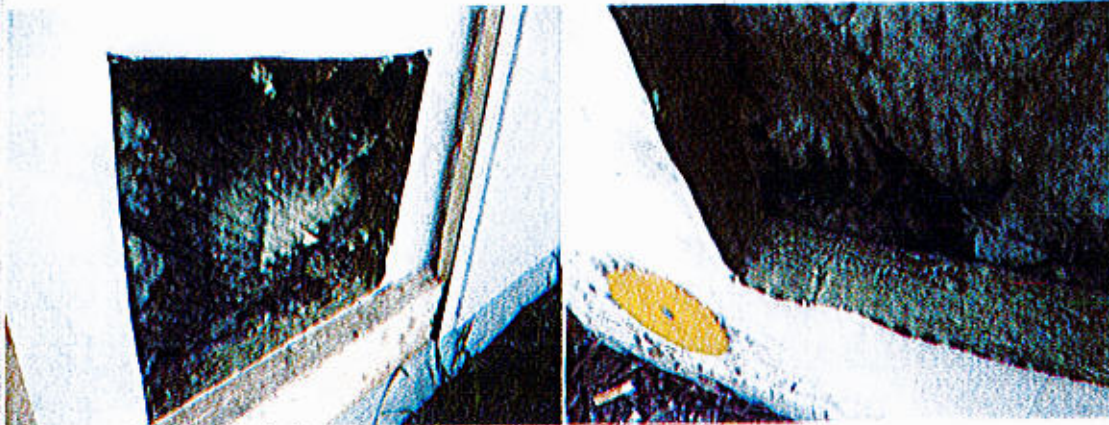
Yläpohjan villoituksissa oli havaittavissa paikallisia värimuutoksia.



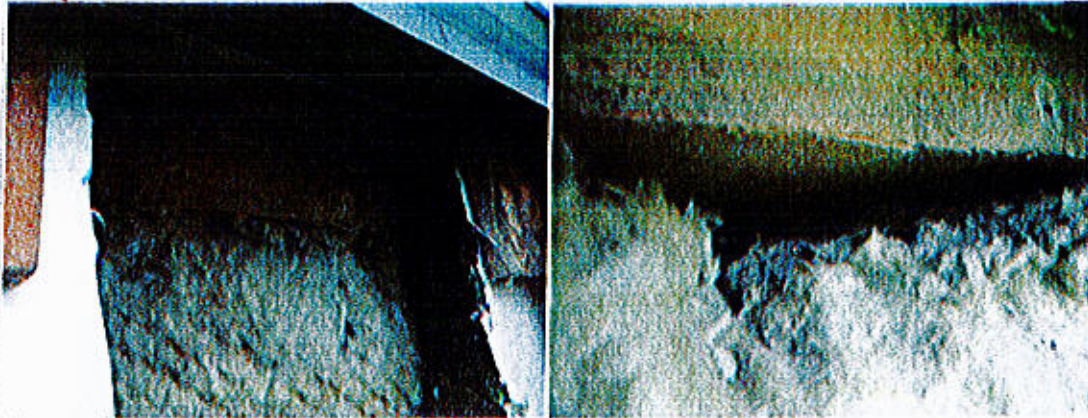
Yläpohjan mineraalivilloituksissa on ilmavuodon aiheuttamaa tummumaa sekä paikallisia värimuutoksia.



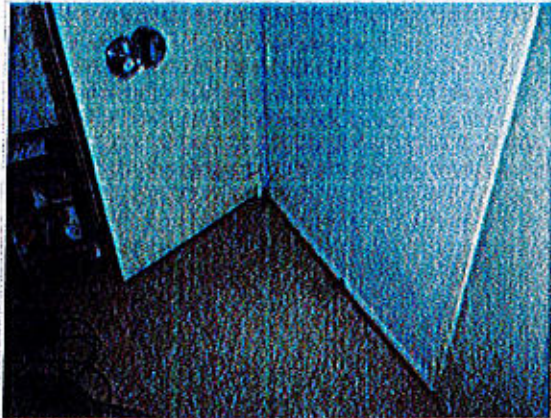
Yläpohjan tuuletustila sen matalimmalta kohdalta.



Ulkoseinärakenteisiin kohdistuu ilmavuotoja ulkoseinärakenteen alaosaan.



Ikkunan alaosan rakenteita.



Apteekin varaston käytävän seinän alaosan tasoitteet ja maali kuplii alakerrassa aikanaan sattuneen WC:n vesivahingon seurauksena. Lattiasa havaittiin kosteuspoikkeamaa pienellä alueella.

MITTAUSTULOKSET:

Mittaus- pvm.	Mittaus- laite	Huonetila	Mittauspiste			Mittau tulokset		
			Nro	Materiaali	Syv. (cm)	RH (%)	T (°C)	Abs. (g/kg)
3.5.2012	HMP46	Monistus	1	US villa	25	42	15,1	4,5
3.5.2012	HMP46	Monistus	1	Lattian tojx	10	34	23,3	6,0
3.5.2012	HMP46	Rak. mest.	2	US villa	25	37	11,4	3,1
3.5.2012	HMP46	Rak. mest.	2	Lattian täyttöhiekka	30	25	18,7	3,3
3.5.2012	HMP46	Sos. neuv.	3	US villa	25	35	17,1	4,2
3.5.2012	HMP46	Sos. neuv.	3	Alapohjan kevytsora	25	24	20,3	3,6
3.5.2012	HMP46	Sos. siht.	4	US villa	30	65	12,1	5,7
3.5.2012	HMP46	Sos. siht.	4	Lattian täyttöhiekka	20	30	20,0	4,4
4.5.2012	HMP46	Hallintosiht.	5	US villa	30	56	15,4	6,0
4.5.2012	HMP46	Hallintosiht.	5	Perusmuurin korkkieriste	30	66	13,7	6,4
4.5.2012	HMP46	Hallintosiht.	6	US villa	30	56	16,0	6,3
4.5.2012	HMP46	Hallintosiht.	6	Perusmuurin korkkieriste	30	63	15,3	6,8
7.5.2012	HMP46	Kunnanj.	7	US villa	30	39	14,2	3,8
7.5.2012	HMP46	Kunnanj.	7	Perusmuurin korkkieriste	30	55	12,9	5,1
7.5.2012	HMP46	Kunnanj.	9	US villa	30	41	14,5	4,2
7.5.2012	HMP46	Kunnanj.	9	Perusmuurin korkkieriste	30	55	12,9	5,1
7.5.2012	HMP46	Kunnanj.	9	US villa	30	41	14,5	4,2
7.5.2012	HMP46	Kunnanj.	9	Perusmuurin korkkieriste	30	44	12,9	4,0
7.5.2012	HMP46	Kunnanj.	9	Lattian täyttöhiekka	30	54	14,5	5,6
7.5.2012	HMP46	Kunnanj.	9	Lattian toja-levy	15	46	17,2	5,5
8.5.2012	HMP46	Apteekki	10	US villa	30	59	13,0	5,5
8.5.2012	HMP46	Apteekki	10	Perusmuurin korkkieriste	30	53	14,5	5,4
8.5.2012	HMP46	Apteekki	10	Lattian tojx	10	41	15,8	7,3
8.5.2012	HMP46	Apteekki	11	US villa	30	62	16,7	7,3
9.5.2012	HMP46	Apteekki/holvi	12	US villa	20	41	18,0	5,2
9.5.2012	HMP46	Apteekki/holvi	12	Lattian toja-levy	10	62	16,6	7,3
9.5.2012	HMP46	Apteekki/holvi	12	Lattian täyttöhiekka	30	74	16,7	8,7
9.5.2012	HMP46	Apteekki/holvin eteinen	13	Viiltomittaus muovimaton alta		80	20,2	11,8
10.5.2012	HMP46	Kunnanvirasto/ arkisto	14	US villa	10	43	18,5	5,7

10.5.2012	HMP46	Kunnanvirasto/ arkisto	14	Lattian toja-levy	10	72	17,3	10,1
10.5.2012	HMP46	Kunnanvirasto/ arkisto	15	US villa	30	43	18,5	5,7
10.5.2012	HMP46	Kunnanvirasto/ arkisto	15	Perusmuurin korkkieriste	30	36	19,6	5,1
10.5.2012	HMP46	Varasto	16	US villa	10	39	19,6	5,5
10.5.2012	HMP46	Varasto	17	US villa	10	31	20,8	4,6
28.5.2012	HMP46	Väestönsuoja	18	Lattian täyttöhiekka	30	92	17,0	11,1
28.5.2012	HMP46	Väestönsuoja	19	Lattian betoni	5	91	18,5	
28.5.2012	HMP46	Väestönsuoja	19	US betoni	5	91	17,0	
28.5.2012	HMP46	Väestönsuoja	20	US betoni	5	84	17,3	
28.5.2012	HMP42	Väestönsuoja	21	Viiltoimittaus muovimaton alta		96	16,1	
28.5.2012	HMP46	Väestönsuoja	22	Lattian täyttöhiekka	25	94	17,4	11,7
28.5.2012	HMP46	Väestönsuoja	22	Lattian betoni	5	93	18,7	
28.5.2012	HMP46	Apteekin varasto	23	Lattian täyttöhiekka	30	93	15,6	10,5
28.5.2012	HMP46	Apteekin varasto	23	Lattian betoni	5	98	19,8	13,3

	Korkea kosteus		Kohonnut kosteus		Normaali kosteus
---	----------------	---	------------------	---	------------------

RH= Suhteellinen kosteus. Luku ilmaisee vallitsevan kosteuden verrattuna kyllästymiskosteuteen.

T= Lämpötila

Abs.= Absoluuttinen kosteus, ilmaisee kosteuspitoisuuden g (vettä)/ kg (ilma)

Huom! Mittalaitteen, mittausolosuhteen ja mittaustavan aiheuttama mittausepätaarkkuus:

Suhteellinen kosteus noin ±6 %

Lämpötila noin ±0,5 °C

KÄYTETTY TUTKIMUSKALUSTO:

	Mittalaite	Käyttötarkoitus
X	Vaisala HMI 41 näyttölaite/ HMP 42 mittapää.	Ilmasta ja rakenteesta suhteellisen kosteuden, lämpötilan ja absoluuttisen kosteuden mitta. Mittalaitteen tarkkuus on noin $\pm 3...5$ %.
X	Vaisala HMI 41 näyttölaite/ HMP 46 mittapää.	Ilmasta ja rakenteesta suhteellisen kosteuden, lämpötilan ja absoluuttisen kosteuden mitta. Mittalaitteen tarkkuus on noin $\pm 3...5$ %.
	Vaisala HMI 41 näyttölaite/ HMP 44 mittapää.	Ilmasta ja rakenteesta suhteellisen kosteuden, lämpötilan ja absoluuttisen kosteuden mitta. Mittalaitteen tarkkuus on noin $\pm 2...3$ %.
	Pintakosteusosoitin Humitest MC 100 S	Rakenteiden pintaosista kosteuserojen vertailu.
X	Piikkimittari Protimeter mini syvämittauspuikoilla	Puun kosteuden mitta (paino-%) sekä rakenteen pinnan kosteuserojen vertailu.
	Lämpökamera Flir B 50	Rakenteiden lämpö- ja ilmapuotokohtien kartoitus. Rakenteissa sijaitsevien lämpöputkien ja lämmityskaapeleiden paikannus.
X	Pintakosteusosoitin Troctect T650	Rakenteiden pintaosista kosteuserojen vertailu.

ALLEKIRJOITUKSET:

Raportti on laadittu esitettyjen/ epäiltyjen vahinkojen selvittämiseen, eikä sitä täten saa käyttää klinteistön kunnan tai sen osan arvon määrittämiseen.

Raporttiin merkityt tiedot ovat tutkimushetkellä tehtyjä havaintoja.

Kajaanissa 5.6.2012

Saneeraustekniikka SarteK Oy

Niina Huusko

Jakelu 1 kpl Ristijärven kunta
 1 kpl SarteK Oy:n arkisto

Liitteet: 1. Materiaalinäytteiden analyysivastaukset, Ositum Oy. Erillinen tiedosto. 8 sivua
 2. VOC- eli sisäilmanäytteen analyysi. Ositum Oy. Erillinen tiedosto. 13 sivua.
 3. Materiaalinäytteiden analyysivastaukset, Ositum Oy. Erillinen tiedosto. 7 sivua.

