

TUTKIMUSSELOSTUS

PATASTENMÄEN PUUKOULU

RAKENNE- JA KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

1.11.2022



VAHANEN RAKENNUSFYSIIKKA OY

ESPOO ■ LAPPEENRANTA ■ TAMPERE ■ VAASA

+358 20 769 8698 ■ www.vahanen.com ■ Y-tunnus 2725717-2

Luomme jatkossa tulevaisuutta osana AFRYä. Making Future

VAHANEN

Sisällys

1	Yleistiedot	4
2	Lähtötiedot	4
3	Kohteen kuvaus	6
3.1	Lyhyt rakennushistoria	7
3.2	Rakenteista	12
4	Tutkimusmenetelmät ja välineet	15
5	Piha-alue	16
5.1	Havainnot	16
5.2	Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks	20
6	Alapohjat, perustukset ja maanvastaiset seinät	21
6.1	Rakenteet	21
6.2	Kellarin havainnot ja rakenneavaukset	21
6.3	1. kerroksen havainnot ja rakenneavaukset	27
6.4	Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks	39
7	Välipohjat	42
7.1	Rakenteet	42
7.2	1. kerros, havainnot ja rakenneavaukset	43
7.3	2. kerros, havainnot ja rakenneavaukset	44
7.4	Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks	49
8	Ulkoseinät, väliseinät ja julkisivu	50
8.1	Rakenteet	50
8.2	Väliseinien havainnot ja rakenneavaukset	50
8.3	Ulkoseinien havainnot ja rakenneavaukset	52
8.4	Julkisivut	54
8.5	Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks	58
9	Yläpohja ja vesikatto	59
9.1	Rakenneavaukset ja havainnot	59
9.2	Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks	61
10	Sisäilma	61
10.1	Havainnot	61
10.2	Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks	64
11	Arvioidut rakenne- ja sisäilmatekniset riskit sekä suositellut jatkotoimenpiteet	65

Tiivistelmä

Lähtötietojen perusteella rakennuksen käyttö kouluna on päättynyt ja rakennuksen mahdollisia uusia käyttötarkoituksia selvitetään. Tulevalla käytöllä on vaikutusta korjaustarpeisiin.

Rakennuksen merkittävimmäksi sisäilman laatuun ja korjaustarpeeseen vaikuttavaksi riskiksi todettiin alapohjarakenne, joka on epätiivis, eikä ole kosteusteknisesti toimiva. Tämän vuoksi ryömintätilasta ja kosteus- ja mikrobivaurioituneesta alapohjasta voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan. Riskiä voidaan pienentää tiivistämällä alapohjan ja ulkoseinän liittymät sekä alapohjan läpivienit. Riskiä pienentää myös ilmanvaihdon pysyminen painesuhteiltaan tasapainossa tai lievä ylipaineisuus.

Lisäksi niin rakenneteknisiä ja sisäilman laatuun vaikuttavia riskejä ovat ala- ja välipohjarakenteiden osittain lahovaurioituneet palkit. Jo olemassa olevat vauriot tai niiden eteneminen (etenkin alapohjassa) voivat aiheuttaa rakenteiden kantavuuden heikentymistä tai niillä voi olla vaikutusta sisäilman laatuun rakenteiden epätiiveyden vuoksi.

Rakennuksen sisäilman aistinvarainen laatu oli tutkimusten aikana pääasiassa hyvä. Rakennuksen käytön jatkaminen esimerkiksi harrastetiloina tai muussa väliaikaisessa käytössä on arvion perusteella mahdollista. Käytön kannalta on tärkeää, että ilmanvaihto on riittävä ja säilyttää rakennuksen painesuhteet tasapainossa ja ilmayhteys alapohjasta / ryömintätilasta käyttötiloihin estetään.

Rakennuksen alapohjan ja seinien alaosien kosteus- ja lahovauriot tulevat eteneeseen. Näin ollen väliaikaisessakin käytössä on varauduttava laajoihin korjauksiin ja lisäselvityksiin noin 5 vuoden sisällä. Korjaustyöt edellyttävät erillisiä suunnitelmia ja korjauslaajuuden tarkempaa selvitystä.

Rakennuksen muuttaminen esimerkiksi asuin- tai toimistokäyttöön edellyttää muiden todetuista vaurioista johtuvien korjaustoimenpiteiden lisäksi todennäköisesti merkittäviä rakenteellisia muutoksia mm. akustiikan ja paloturvallisuuden osalta. Lisäksi käyttötarkoituksen muutos edellyttää talotekniikan uudistamista käyttötarkoitusta vastaavaksi.

1 Yleistiedot

Kohde

Patastenmäen puukoulu
Erkyläntie 7
11130 Riihimäki

Tilaaaja

Riihimäen kaupunki / Elinvoiman toimialue
Kaavoituksen vastuualue
PL 125
11101 Riihimäki

Yhteyshenkilö: kaavoitusarkkitehti Jari Jokivuo, jari.jokivuo@riihimaki.fi

Tutkimuksen tarkoitus

Tarkoituksena on selvittää rakennuksen historiaa ja kuntoa asemakaavan valmistelun lähtötiedoiksi ja tulevan käyttötarkoituksen määrittelemiseksi.

Tekijä ja ajankohta

Vahanen Rakennusfysiikka Oy
Linnoitustie 5
02600 Espoo

Anu Laurila, arkkitehti, RTA

Paula Wuokko, ins. AMK, RTA

Kenttätöitä kohteessa tehtiin 23.8. ja 30.8.2022.

2 Lähtötiedot

Patastenmäen koulusta oli runsaasti piirustuksia Riihimäen kaupungin tilakeskuksen arkistossa ja Riihimäen kirjastossa oli pieni julkaisu ”Patastenmäen koulu 60 vuotta 1924–1984”. Lisäksi rakennusvalvontaviraston arkistossa oli

rakennuslupia ja niihin liittyviä suunnitelmia jonkin verran, mutta ne olivat samoja kuin tilakeskuksen arkistossa.

Rakennuksen korjaus- ja muutosvaiheet arkistomateriaalin perusteella ovat seuraavat:

1924 rakennettu kouluhallituksen mallipiirustusten mukaan

1956 kasvatusneuvolan sijoittaminen rakennukseen muuttamalla yksi luokka toimistohuoneeksi ja odotustilaksi ja toinen luokka toimisto- ja leikkihuoneeksi.

1960 keskuslämmityksen asentaminen (?), aiemmin lämmitys tapahtui uuneilla

1963 koulu muutettu apukouluksi:

- tilamuutoksia 1. ja 2. kerroksessa
- wc-tilojen rakentaminen sisälle koulurakennukseen
- kellarin alapohjan korkeusaseman madaltaminen ~800 mm
- lämpö-, vesi- ja viemärijärjestelmien uusiminen
- ilmanvaihdon ja sähköjärjestelmien uusiminen
- piharakennuksen purkaminen

1985 entisen talonmiehen asunnon muutos opetustilaksi ja opettajien sosiaalitilaksi

1987 julkisivujen ja alapohjan korjaus:

- julkisivuverhouksen uusiminen
- ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen
- alapohjan uusiminen kahta huonetta lukuun ottamatta
- välipohjan paikallinen tuenta

2003 koneellisen tulo-poistoilmanvaihdon rakentaminen ja vesikaton uusiminen

2009 hätäpoistumistien rakentaminen toisesta kerroksesta

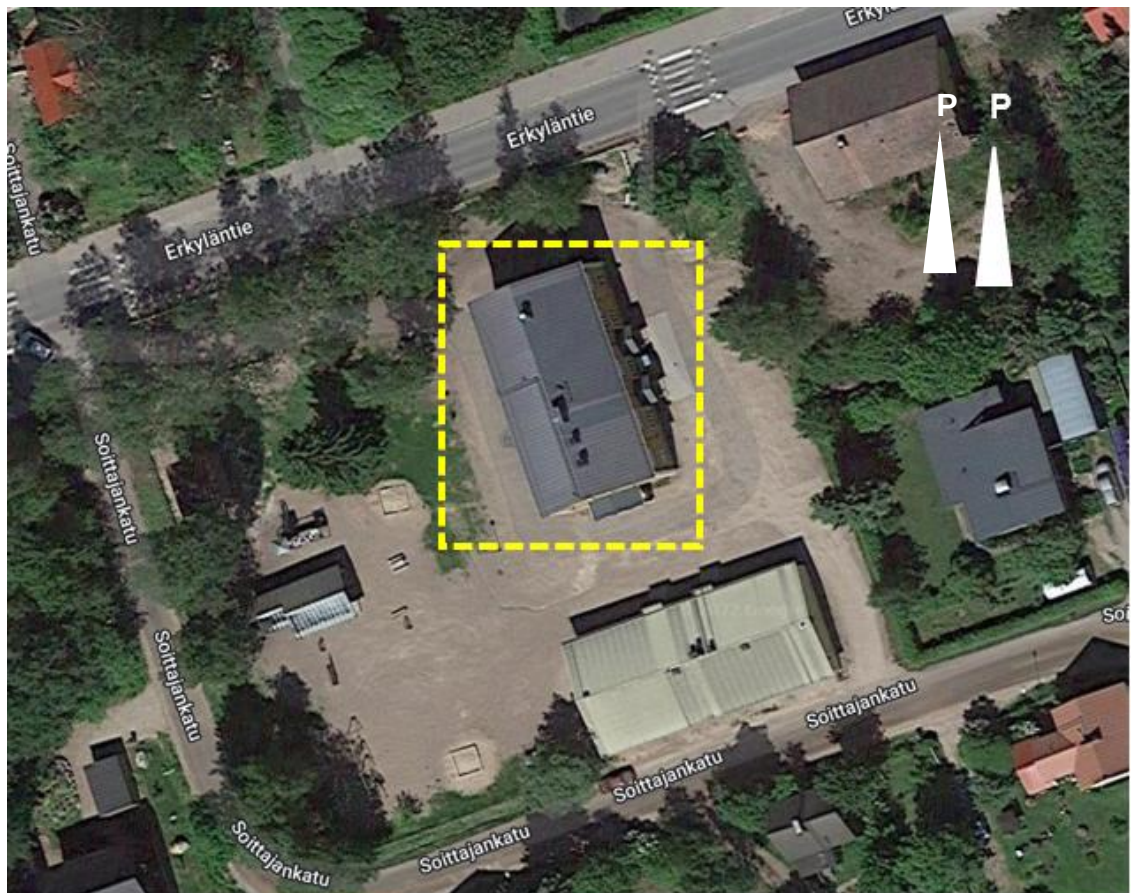
2010-luvulla yläpohjan eristeiden vaihtaminen sahanpurusta selluvillaan

Rakennuksen ajoituskaaviot on esitetty liitteessä 3.

3 Kohteen kuvaus

Patastenmäki on alun perin kuulunut Hausjärven kuntaan ja liitetty vasta vuonna 1946 Riihimäkeen. Koulun tontti on muodostettu kolmesta Erkylän kartanolta ostetusta tontista vuonna 1923.

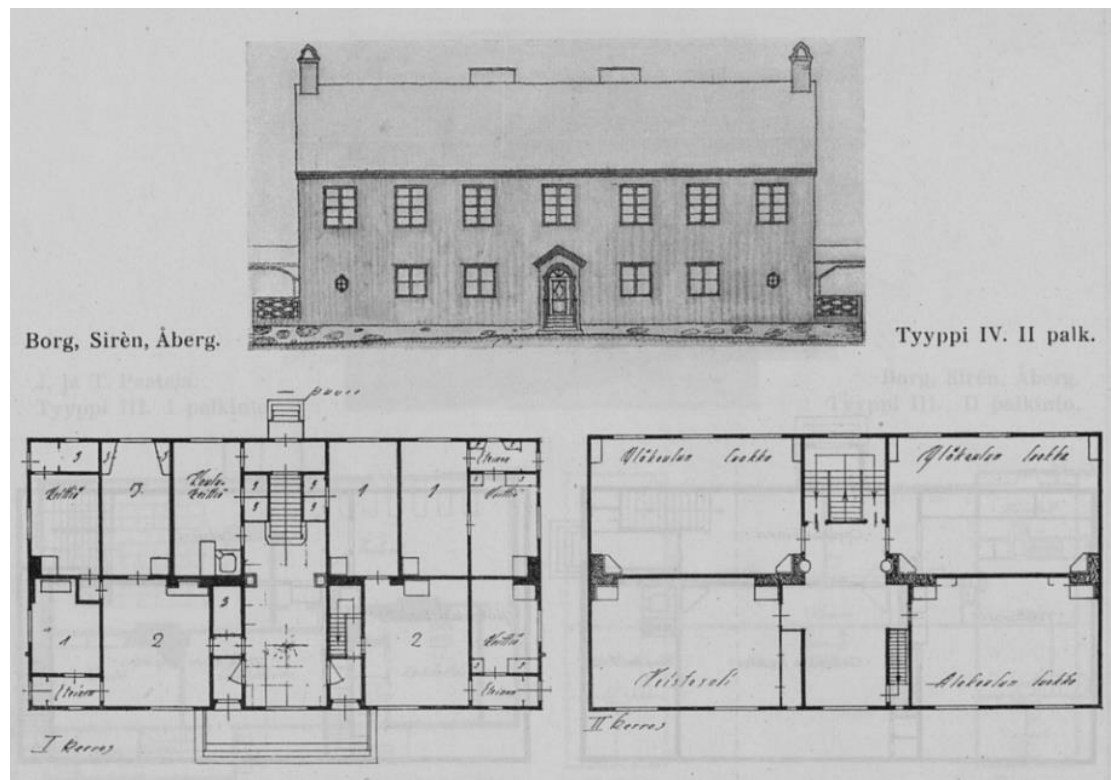
Koulu on kaksikerroksinen hirsirakennus, jossa on keskellä pieni betonirakenteinen kellaritila, jossa on nykyisin lämmönjakohuone ja öljysäiliö. Rakennuksessa on tuulettuva ullakko, johon on rakennettu erillinen tila ilmanvaihtokonehuoneeksi.



Kuva 1. Patastenmäen koulu rajattuna katkoviivalla ilmakuvassa (google-maps). Koulun eteläpuolelle on rakennettu viipalekoulu vuonna 1988.

3.1 Lyhyt rakennushistoria

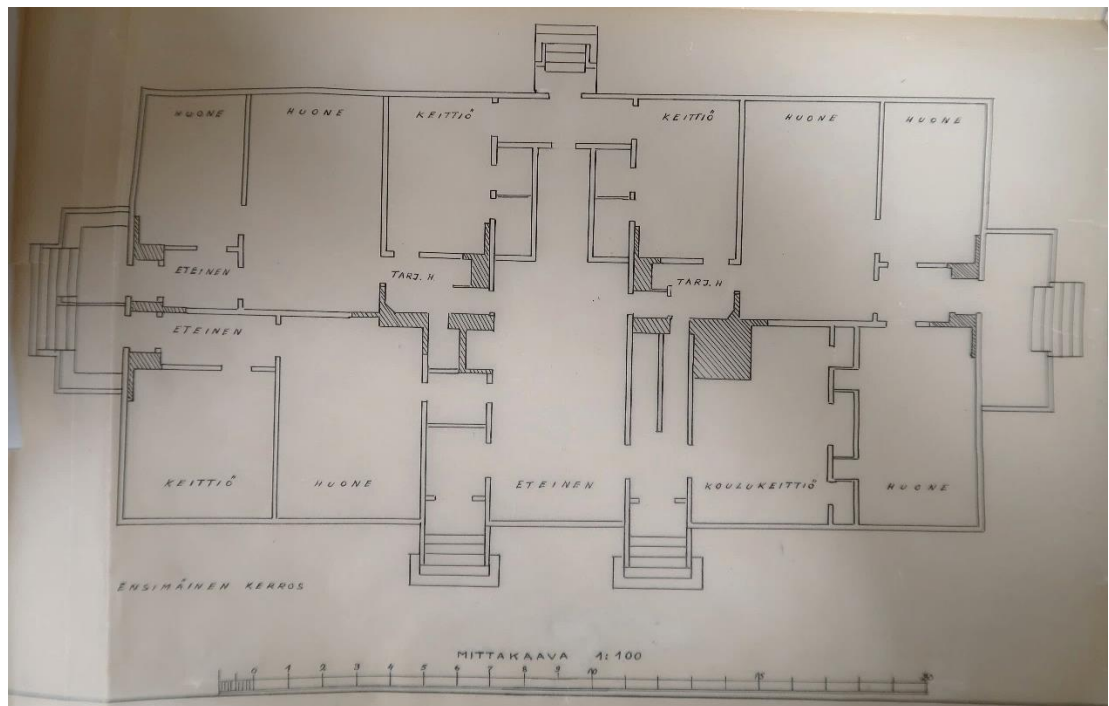
Koulu on rakennettu vuonna 1924 kouluhallituksen mallipiirustuksen mukaan. Mallipiirustus on arkkitehtien Borg, Sirén ja Åberg koulujen mallipiirustusten arkkitehtuurikilpailussa toisen palkinnon saanut ehdotus.



Kuva 2. Kuvassa mallipiirustus, jonka mukaan Patastenmäen puukoulu on rakennettu vuonna 1924. Kuva Arkkitehti-lehti 5/1921, jossa julkaistiin maalaiskansakoulujen mallipiirustuskilpailun tulokset.

Koulun rakentajana toimi J. E. Aho ja kivijalan ja perustukset tekivät kivimiehet V. Laksted ja T. Mäkelä. Koulu valmistui 29.8.1924 ja koulurakennuksen lisäksi tontilla oli ulkorakennus ja sauna. Erityistä koulussa oli, että sinne asennettiin heti sähköt. Ulkoverhousta varten puolestaan saatiin varat vasta vuonna 1933 eli rakennus oli hirsipinnalla lähes kymmenen vuotta. Lämmitys tapahtui puu-uunien avulla.

Koulussa oli alun perin yksi luokkahuone alakoululle, kaksi yläkoululle, käsityö- ja voimistelusalit, opetuskeittiö ja kolme eri kokoista opettajan asuntoa. Asunnot ja opetuskeittiö olivat alakerrassa ja opetustilat toisessa kerroksessa.



Kuva 3. Todennäköisesti alkuperäinen tilajako rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa, jossa oli kolme opettajinasuntoa. Mallipiirustusta on muokattu siten, että kerrokseen on saatu kolme asuntoa ja koulukeittiö kahden asunnon ja koulukeittiön sijaan. Koulukeittiö tarkoittaa opetuskeittiötä.

Koulun tontin mainitaan olleen alusta saakka hyvin vetinen ja siksi perustuskäivannon ympäri tehtiin salaoja. Myös koulurakennuksen ja tien väliin tehtiin "aidaksilla täytetty salaoja". Aluksi koulun kellariin valui myös vettä, mutta siihen auttoi, kun syöksytörmien alle asennettiin sementtilaatat (eli todennäköisesti loiskekourut) ohjaamaan katolta tulevat vedet pois rakennuksesta.

Toinen ongelma tontilla oli tien vieressä oleva jyrkänne, joka oli syntynyt maanleikkauksesta ja joka luhistui talvella 1925 niin pahasti, että tie oli vaarassa sortua. Ilmeisesti maata oli koulun tontin kohdalla leikattu Erkyläntien varressa siten, että koululle saatiin tasainen pihamaa ja rakennuspaikka aikaiseksi.

Koulun pihan reunaan istutettiin kuusiaita ja pihalle koivuja ja tammi. Tammi kuitenkin jouduttiin kaatamaan, kun Erkyläntietä levennettiin.

Koulussa alkoi oppilasruokailu syksyllä 1934, kun oppilaille alettiin tarjota keittoa. Koululla oli emäntä ja ruoat tehtiin itse vuoteen 1950 asti, jonka jälkeen ruoka alkoi tulla kauppalan keskuskeittiöstä.

Koulun oppilasmäärät kasvoivat 1950-luvulla ja toisen kerroksen veistoluokka otettiin tavalliseen luokkakäyttöön. Vuonna 1952 vapautui yksi ensimmäisen kerroksen opettajan asunnoista. Kun veistoluokka, jota myös voimistelusalina oli käytetty, toimi normaalina luokkana, pidettiin voimistelutunnit aulassa. Kun tilojen käyttöä ei enää voitu tehostaa, alettiin suunnitella laajennuksen rakentamista. Se ei kuitenkaan koskaan toteutunut, vaan päädyttiin rakentamaan kokonaan uusi koulu toiseen paikkaan.

Koulussa toimi Patastenmäen kansakoulu vuosina 1924–1957, siihen asti, kun uusi Patastenmäen koulu valmistui. Tämän jälkeen rakennusta käytti kauppaoppilaitos vuosina 1957–1963. Vuodesta 1964 vuoteen 1976 koulussa toimi apukoulu nimellä Erkyläntien koulu.

Merkittävin muutosvaihe rakennuksessa on ollut 1960-luvulla tehty muutos apukouluksi. Silloin sisätilan tilajako muutettiin nykyisen kaltaiseksi, wc-tilat rakennettiin sisälle kouluun ja käymälät sisältänyt piharakennus purettiin. Sisätiloissa seinien pinnat levytettiin ja lattioihin asennettiin muovimatot tai kvartsivinyylilattiat vanhojen lautalattioiden päälle. Samalla rakennukseen asennettiin keskuslämmitys ja vanhat uunit ja kaikki hormit purettiin. Uusia hormoneja rakennettiin työselityksen mukaan keskuslämmitystä varten ja ilmahormeiksi. Ne muurattiin vanhoista hormoneista puretuista tiilistä.

Toinen merkittävä korjaus rakennuksessa on ollut julkisivujen uusiminen 1980-luvulla. Silloin uusittiin myös ikkunat ja ulko-ovet. Itäjulkisivun kaarevien oviaukkojen päälle oli ilmeisesti asennettu katokset jo aiemmin, mutta ne säilytettiin korjauksessa.

Kolmas rakennusta muuttanut korjaus on vuonna 2003 tapahtunut koneellisen tulo-poistoilmanvaihdon asentaminen rakennukseen. Ilmanvaihdon myötä rakennukseen tehtiin alakattoja ja koteloiteja kanavien piilottamiseksi. Samalla rakennuksen saumapeltivesikatto uusittiin.

Rakennuksen ulkoinen hahmo on säilyttänyt peruspiirteensä, mutta katosten rakentaminen kaarevien oviaukkojen ylle ja ikkunoiden uusiminen ovat kadottaneet ja heikentäneet sen 1920-luvulle tyypillisiä, hienovaraisia piirteitä. Sisätiloissa 1960-luvulla toteutetut tilamuutokset ovat tehneet pohjakaavasta sokkeloisen verrattuna alkuperäiseen, kolmen eri kokoisen asunnon kokonaisuuteen ensimmäisessä kerroksessa. Toisen kerroksen alkuperäinen neljän luokan kokonaisuus on jossain määrin hahmotettavissa, mutta 1960-luvun muutoksessa toteutetut pienet lisätilat ovat tehneet myös toisen kerroksen pohjakaavasta alkuperäistä levottomamman.

Ajoittamaton rakenne toisen kerroksen luokkatiloissa on ulkoseinän ja yläpohjan liittymässä oleva, todennäköisesti tuloilmakanavana toiminut lautarakenteinen kotelo, jossa on säännöllisin välein reikiä. Rakenne on joko alkuperäinen tai myöhempi, ehkä 1950-luvun muutos. Muutosajankohtana 1950-luku voisi olla todennäköinen, koska silloin oppilasmäärät kasvoivat ja saatettiin ajatella, että ilmanvaihto vaatii parannuksia.



Kuva 4. Valokuva koulusta vuonna 1970, kun se on vielä hyvin alkuperäisessä asussa. Ainoastaan päätyjen savupiiput on purettu. Valokuva Riihimäen kaupunginmuseo.

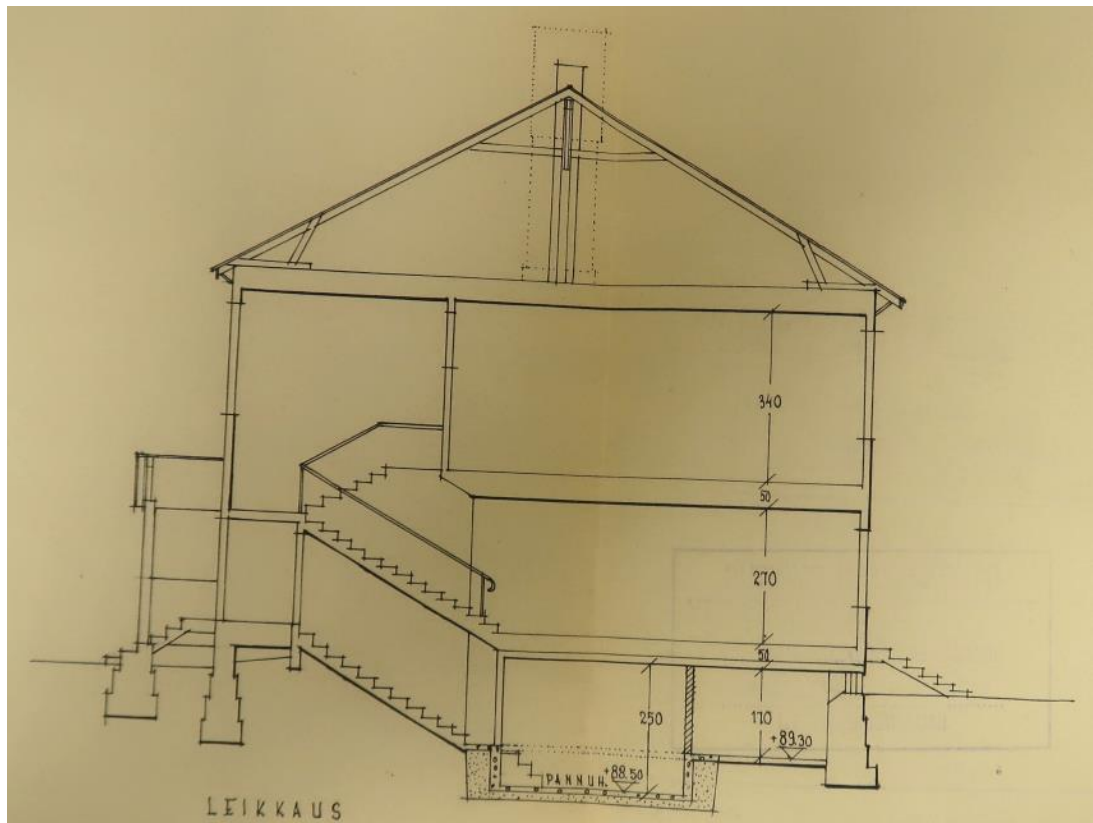


Kuva 5. Koulu nykyisessä asussaan. Kaarevien oviaukkojen päällä on katokset, ikkunoiden puitejako on säilytetty, mutta detaljointi on muuttunut.

Julkisivulaudoitus on karkeatekoinen ja rakennuksen päätyihin on vaihdettu ulakon ikkunoiden säleiköt ja katolle on noussut IV-järjestelmän poistolaitteet.

3.2 Rakenteista

Rakennus on hirsirunkoinen. Rakennuksen kellari on betonirakenteinen. Ala-, väli- ja yläpohja ovat puurunkoisia. Vesikatto on saumapeltiä ilman aluskatetta. Kellarin rakenteet eivät käyneet ilmi lähtötiedoista muuten, kuin että 1960-luvulla sen lattiapintaa on madallettu eli kellaria syvennetty noin 800 mm. Silloin syvennyksen osuudella alapohja ja maanvastaisten seinien alaosat on tehty ”vesitiiviistä” betonista. Lähtötiedoista ei käy ilmi, onko maanvastaisissa rakenteissa vedeneristeitä kuten bitumisivelyä tms.

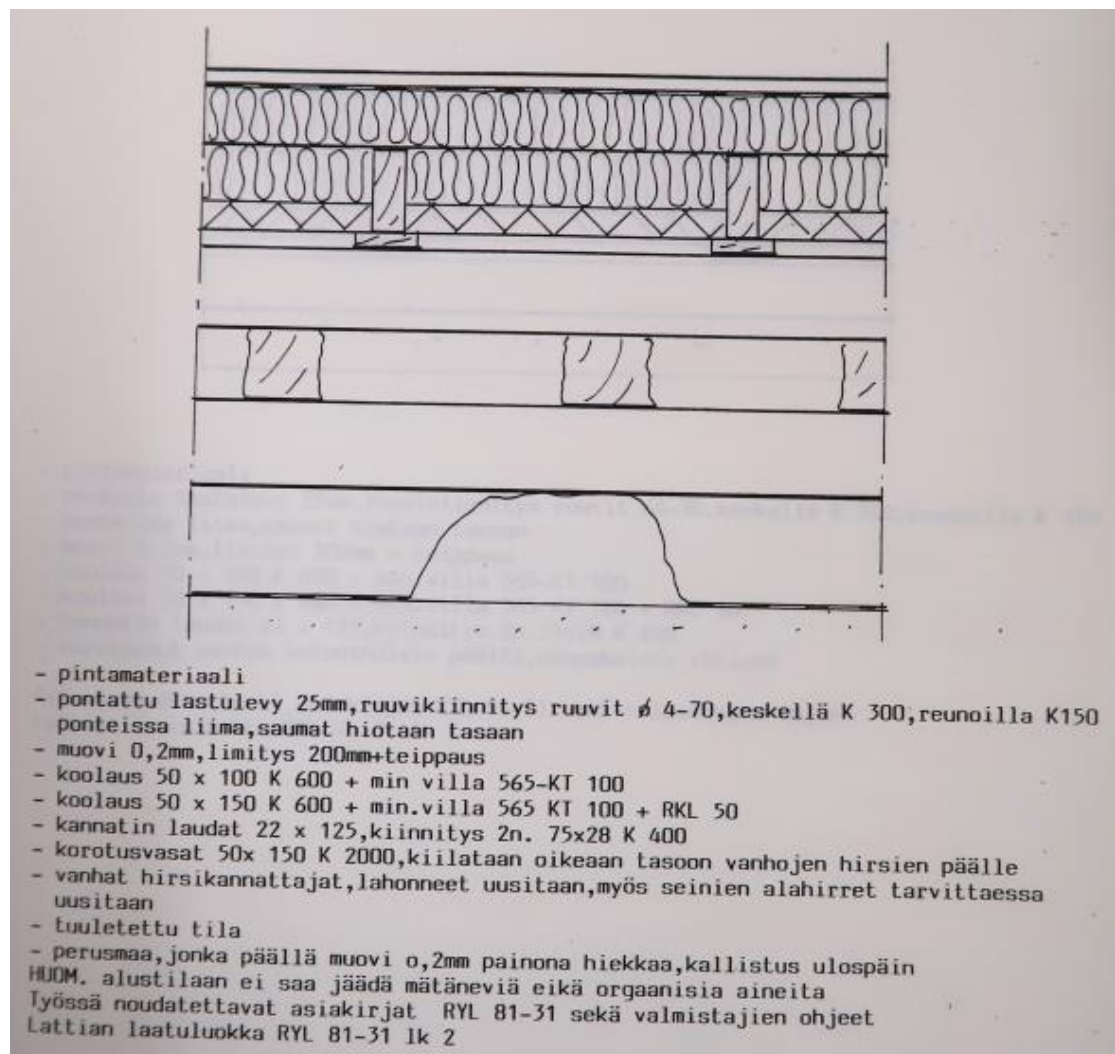


Kuva 6. Leikkaus vuodelta 1963, jossa näkyy kellarin syventäminen ja piippujen purkaminen.

Hirsirungon ulkopinnassa on lähtötietojen mukaan Bitulit-levy (bitumoitu huokoinen kuitulevy) ja julkisivuvuoraus. Sisäpinnassa on ulko- ja väliseinissä levytys avosaumoin. Lähtötietojen mukaan sisäverhouslevyt ovat lastulevyä.

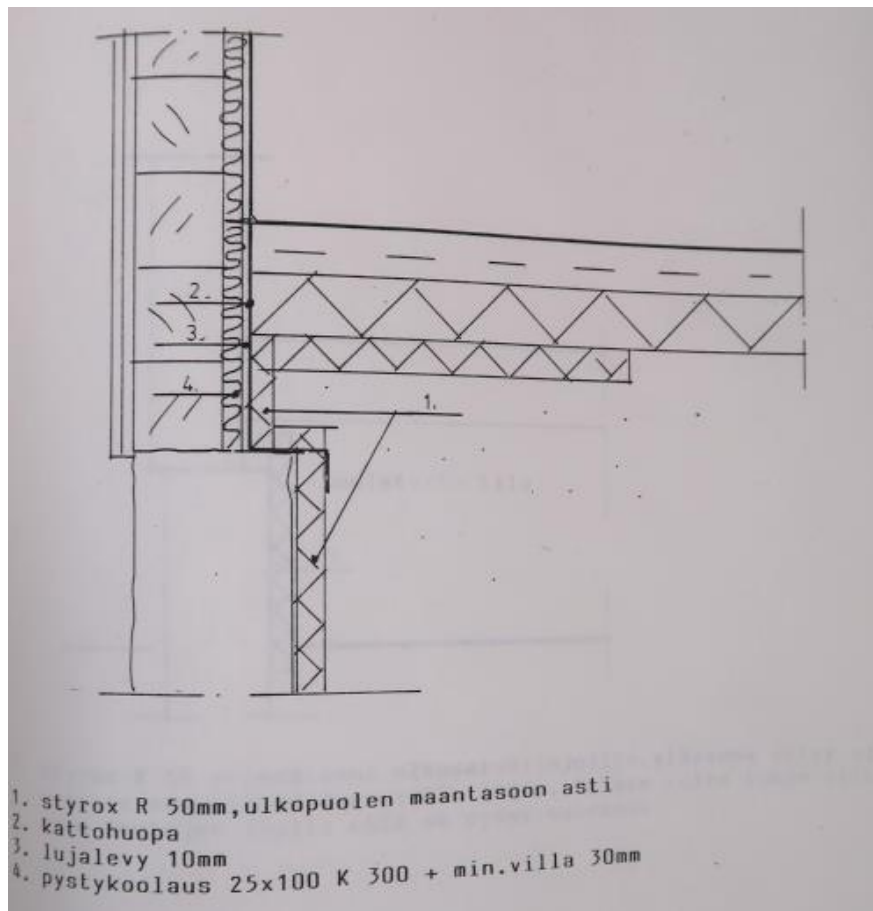
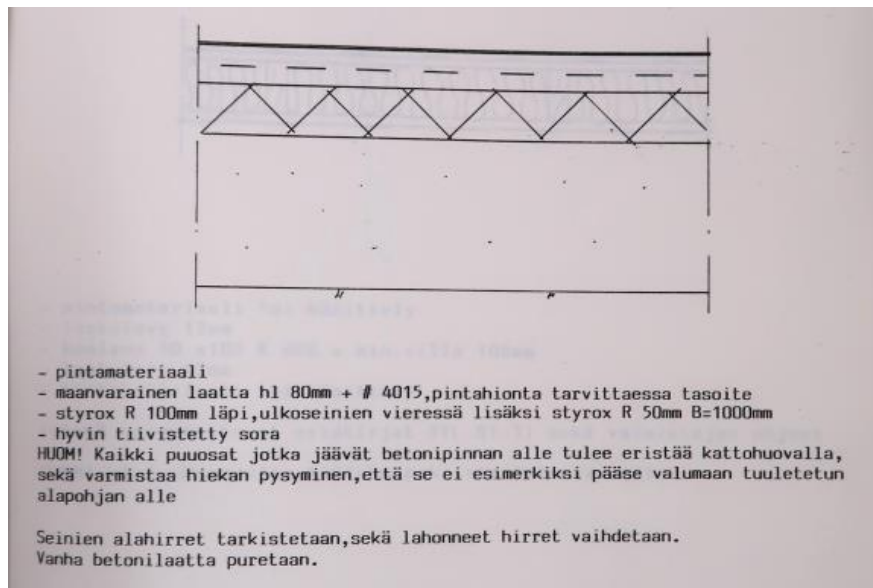
Alapohja on pääosin uusittu lähtötietojen mukaan 1980-luvulla. Silloin on säilytetty vanhat hyväkuntoiset alapohjapalkit ja uusittu lahonneet. Uusi alapohjarakenne on rakennettu vanhojen palkkien päälle ja sen eristeenä on käytetty mineraalivillaa. Rakenteessa on höyrynsulkuna muovi lastulevyn alla ja lattiamaateriaalina on yleensä muovimatto. Kellarin kohdalla välipohja vastaa uusittua alapohjaa.

Alapohjan ryömintätilaan on luonnonkivisokkelissa useita tuuletusaukkoja, joista osa maanpinnan tasalla.



Kuva 7. Uuden alapohjan rakennetyyppi vuodelta 1987.

Eteläpäädyn alapohja wc-tilojen kohdalla on uusittu maanvaraisena betonilaatana, jossa on alapuolella lämmöneriste.



Kuva 8. Uuden betonirakenteisen alapohjan rakennustyyppi vuodelta 1987 ja rakennekuva betonialapohjan liittymästä hirsiseinään. Kuvan mukaan hirsiseinän sisäpinnassa on lämmöneriste. Kivijalan sisäpintaan on myös asennettu lämmöneristeeksi EPS-levy.

Välipohja on lähtötietojen mukaan uusittu yhden tilan kohdalla ja kahden tilan kohdalla sitä on tuettu puretun väliseinän kohdalla liimapuupalkilla, joka on tuettu molemmista päistään hirsiseiniin kiinnitetyillä puutolpilla. Uusitun välipohjan rakenne ei käynyt ilmi lähtötiedoista.

Vesikate on uusittu vuonna 2003 ja samalla yläpohjaa on korjattu. Saatujen tietojen mukaan yläpohjan lämmöneriste on vaihdettu selluvillaksi vuonna 2010.

4 Tutkimusmenetelmät ja välineet

Aistinvarainen arviointi

Tilojen pinnat tarkastettiin aistinvaraisesti rakennetta rikkomatta niiltä osin, kuin ne olivat huonekalujen ja irtaimen puolesta tarkastettavissa. Samalla arvioitiin tilojen hajuja ja aistinvaraista sisäilmanlaatua.

Rakenneavaukset

Rakenteiden kuntoa ja rakennetyyppejä tarkastettiin rakenneavauksista. Rakenneavauksia tehtiin kohtiin, joissa havaittiin aistinvaraisesti viitteitä vaurioista. Rakenneavauksista selvitettiin rakenteen toteutus, tehtiin aistinvaraisia havaintoja ja kosteusmittauksia rakenteen kuntoon liittyen. Osasta avauksia otettiin näytteinä mikrobianalyysiin. Materiaalinäytteiden elinkykyisten mikrobien pitoisuudet määritettiin Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisin menetelmin laimennossarjaviiljelyllä. Materiaalinäytteet analysoitiin Labroc Oy:ssä. Analyysivastaukset ovat liitteenä 2.

Hetkellinen paine-eromittaus, ilman liikkeitä ja ilmavuodot

Hetkellisiä painesuhteita ja ilmanvaihdon toimintaa arvioitiin mittaamalla paine-ero Testo 512 paine-eromittarilla rakennuksen ulkovaipan yli ja eri tilojen välillä. Rakenneliittymien ilmatiiviyttä ja rakenteiden ilmavirtausten suuntia tarkasteltiin Regin-merkkisavun avulla.

Pintakosteuskartoitus

Kenttätutkimuksissa käytettiin aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä pinta-kosteusilmaisinta Gann Hydrotest LB70 teleskooppipinta-anturi ja LG1 -lukulaitteyhdistelmää, asteikko 0–166 Pintakosteudenilmaisimella kohdistettiin mitattavaan rakenteen pintaan ja laitteistolla havaitut arvot luettiin pinta-anturiin kytketyn

lukulaitteen näytöstä. Pintakosteustutkimukset ovat ainetta rikkomattomia vertailututkimuksia, missä samasta rakenteesta eri kohdista havaittuja arvoja verrataan keskenään. Näin saadaan kartoitettua alueet, joissa on mahdollisesti muusta alueesta poikkeavia lukemia. Pintakosteudenilmaisimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. suolakerrostumat, teräkset, eri materiaalien koostumukset ja rakenteiden pintaosien vaihtelut.

Rakennekosteusmittaukset (puu)

Puurakenteiden kosteutta painoprosentteina arvioitiin rakenneavauksista ns. piikkimittarilla (EXOTEK MC-460/S-30 + junta-anturi). Laite-valmistajan ilmoittama mittaustarkkuus on $\pm 0,5$ %. Mittaus kohdistuu materiaalissa noin 20–30 mm syvyyteen. Piikkimittarin toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, ja sen tulos on suuntaa-antava. Mittauksella voidaan kuitenkin luotettavasti tunnistaa selvästi materiaalikohtaisia eroja ja mahdollisesti kuiva tai selvästi kastunut materiaali.

5 Piha-alue

5.1 Havainnot

Koulun piha-alue on hyvin tasainen, maastokartan (kartta.riihimäki.fi) perusteella maanpinnan taso vaihtelee pääosin välillä +90,75...90,35 mmpy. Piha-alue on sorapinnalla, tontin luoteiskulmassa olevaa nurmialuetta ja muutamia puita lukuun ottamatta. Tontin pohjoispuolella kulkeva Erkyläntie on noin 3 metriä piha-alueen tasoa ylempänä (kuva 9).

Maanpinta viettää pääosin lievästi rakennuksesta poispäin, sisäänkäyntien alla maanpinta on alempana, noin luonnonkivisokkelin alareunan tasossa. Piha-alueen maanpinnan tasoa on nostettu jossain vaiheessa, koska osa ryömintätilan tuuletusluukuista on peittynyt soralla ja osassa luukkujen puukehikoista oli lahoa (kuva 10). Ryömintätilassa maanpinta on piha-alueen tasoa alempana ja luukuista voi ohjautua vettä ryömintätilaan. Piha-alueen havainnot on merkitty liitteen 1 piirustuksiin.



Kuva 9. Tontin pohjoispuolella on n. 2–3 m korkea muuri, jonka päällä kulkee Erkyläntie. Kuva 10. Maanpinnan tasoa on nostettu tuuletusaukkojen tasolle.

Rakennuksen pohjois- ja länsipuolella on katon sadevedet ohjattu rännikaivoihin, vesienohjaus on osin puutteellinen (kuva 11). Julkisivun laudoituksen alaosissa oli paikoin havaittavissa roiskevesien aiheuttamia vaurioita (kuva 13). Rännikaivoista vedet on johdettu rakennuksen itäpuolella olevaan sadevesikaivoon (kuva 12). Vesien johtaminen kaivosta eteenpäin ei selvinnyt, kaivossa ei havaittu virtausta. Tutkimuksissa mitattiin vedenpinnan tason olevan noin 1,4 m maanpinnan tason alapuolella (mitattuna rakennuksen länsiseinustalta). Näin ollen kaivon vedenpinta on lähes samalla tasolla kuin kellarin alin kohta. Kellarin kohdalla perustukset ovat betonia.

Lähtötietojen perusteella tontti on ollut aina hyvin vetinen. Koulurakennuksen perustuskaivannon ympärille ja koulun ja Erkyläntien väliin on ilmeisesti alun perin tehty jonkinlaiset salaojat, joiden olemassaoloa ei saatu varmistettua. Huuleviselvityksen (Sitowise 22.8.2022 Luonnos) mukaan Erkyläntieltä ohjautuu vesiä koulun piha-alueelle.



Kuva 11. Länsipuolen kattovesien ohjaus rännikaivoihin on osin puutteellinen.



Kuva 12. Länsipuolen kattovedet ohjataan hulevesikaivoon, jossa vedenpinnan taso on lähellä kellarin lattian tasoa.



Kuva 13. Kellarin kohdalla perustukset ovat betonirakenteisia, maanpinta rakennuksen vierustalla on tasainen. Julkisivun paneloinnin alaosa on todennäköisesti roiskeveden aiheuttamia vaurioita.

Hulevesiselvityksen perusteella alueen maaperä on hyvin vettä läpäisevää sora- ja hiekkamoreenia. Pohjaveden korkeus on yksittäisen mittauksen perusteella ollut tasolla +88,8 mmpy (Soittajankatu 11 kaivo). Koulurakennuksen kellarin lattian taso on lähtötietojen mukaan +88.50 mmpy (ei tarkistusmitattu). Pintavesien virtaussuunta on tontilta ja lähialueilta etelään päin. Pohjaveden virtaussuunnasta ei ole tietoja. Maaperäkartan mukaan maalaji vaihtuu koulurakennuksen eteläpuolella (sijainti suuntaa-antava) hiekkamoreenista tiiviimmäksi hiesuksi, mikä osaltaan voi vaikuttaa pohjaveden tasoon ja ”patoutumiseen” tontilla (kuva 14).



Kuva 14. Tonttialueen (punainen raja) maaperäkartta, maalaji vaihtuu hiekkamoreenista hiesuun rakennuksen eteläpuolella. (lähde: gtk.fi/maankamara)

5.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Alueen maaperä on hyvin läpäisevää. Nykytilanteessa hulevedet imeytyvät tonttialueella maaperään aiheuttaen kosteusrasitusta kellarin ja osaltaan myös 1. kerroksen alapohjarakenteille. Hulevesien imeyttäminen tonttialueelle ei ole rakennuksen kunnossapidon kannalta suositeltavaa. Myös korkeammalla olevan Erkyläntien suunnasta ohjautuu vesiä tontille. Toisaalta alueen pohjaveden tiedetään olevan korkealla, lähellä kellarin lattian tasoa ja suositelluista toimista huolimatta voi kellariin nousta ajoittain vettä. Rakennuksen kosteusrasituksen vähentämiseksi suositellaan seuraavia toimia.

- Piha-alue, ainakin rakennuksen ympärillä ja pohjoispuolella on suositeltavaa päällystää heikommin vettä läpäisevällä päällysteellä, jotta rakennuksen lähellä maaperään imeytyvien hulevesien määrää ja kuormitusta esim. rankasateella saadaan vähennettyä. Päällysteen muuttaminen tiiviimmäksi lisää hulevesien viivytystarvetta/-tilavuutta. Mahdolliset hulevesien imeytys ja viivytysalueet tulisi sijoittaa mahdollisimman kauas rakennuksesta tontin eteläosaan.
- Maanpinnan kallistus rakennuksen ympärillä on suositeltavaa toteuttaa siten, että maanpinnan taso viettää kaikilla sivuilla pois päin rakennuksesta ja alapohjan tuuletusluukut ovat selvästi maanpinnan tason yläpuolella. Maanpinnan tasaisuudella ei kuitenkaan arvioida olevan nykytilanteessa suurta merkitystä luonnonkiviperustusten kosteusrasitukselle, mutta tuuletusluukkujen kautta voi ohjautua vesiä ryömintätilaan. Lisäksi rakennukseen päin ohjautuvat vedet rasittavat kellarin betonirakenteita.
- Nykyisten rännikaivojen ja vedenohjausjärjestelmän kunto on suositeltavaa selvittää ja tehdä tarvittavat korjaukset. Kattovedet on suositeltavaa ohjata rännikaivojen kautta hulevesikaivoon/-kaivoihin ja varmistaa hulevesien johtamisen toimivuus kaivosta eteenpäin.
- Erkyläntien hulevedet tulee käsitellä niin, ettei niitä ohjaudu koulun tontille.

- Tonttialueen maaperän laatu ja pohjaveden taso on suositeltavaa selvittää tutkimuksilla.

6 Alapohjat, perustukset ja maanvastaiset seinät

6.1 Rakenteet

Ensimmäisen kerroksen alapohja on puurunkoinen ja ryömintätilallinen. Rakennuksessa on luonnonkivisokkeli, jossa on tuuletusaukkoja ryömintätilaan. Rakenneavausten perusteella ensimmäisen kerroksen alapohjarakenteen toteutus vastaa pääosin 1980-luvun korjaussuunnitelmaa (kuva 7). Korjaus on tehty koko alapohjan alueelle. Uusi alapohja on rakennettu vanhojen palkkien varaan ja lämmöneristeenä on mineraalivillaa. Osalla alueista on mineraalivillan alla vanhaa turve-eristettä ja eristeiden alla vanha umpilaudoitus. Rakenteessa on höyrynsulkuna muovi lastulevyn alla, lattiamateriaalina on muovimatto tai linoleumi. Korjaussuunnitelmien mukaista muovia ei havaittu perusmaan päällä ryömintätilassa.

Lähtötietojen perusteella ensimmäisen kerroksen WC-tilojen alueella alapohja on muutettu betonirakenteiseksi (kuva 8), alueelle ei tehty rakenneavauksia rakenteen todentamiseksi.

Kellarin uusittu alapohjarakenne on lähtötietojen perustella tehty ”vesitiiviistä betonista”. Rakenneavausten perusteella ainakin pannuhuoneen alueella on vedeneristeenä tukikudoksellinen bitumisively.

6.2 Kellarin havainnot ja rakenneavaukset

Kellarin seinät ja alapohja ovat betonirakenteisia. Kellaritiloja on vain rakennuksen keskiosassa. Lähtötietojen perusteella kellarin alapohjaa on madallettu 1960-luvulla. Kellariin johtavan porrashuoneen seinissä havaittiin pysty- ja vaakasuuntaisia halkeamia. Halkeama jatkui seinien yläosissa koko kellarin alueella (kuvat 15–17). Halkeamissa ei havaittu selkeitä ilmavirtauksia. Kellarin alapohja- ja seinärakenteita tutkittiin pintakosteudenilmaisimella. Kellarin havainnot ja tehdyt rakenneavaukset on merkitty liitteen 1 piirustuksiin.



Kuva 15. Porrashuoneen seinissä oli halkeilua. Seinien alaosissa ja alapohjassa todettiin kohonneita pintakosteuden vertailulukemia.



Kuva 16. Halkeama seinän yläosassa, tila 003 (keltainen katkoviiva). Lattialla oli vettä ja seinissä oli kosteusjälkiä ja suolahärmää.



Kuva 17. Seinän yläosan halkeama oli paikoin usean sentin levyinen.

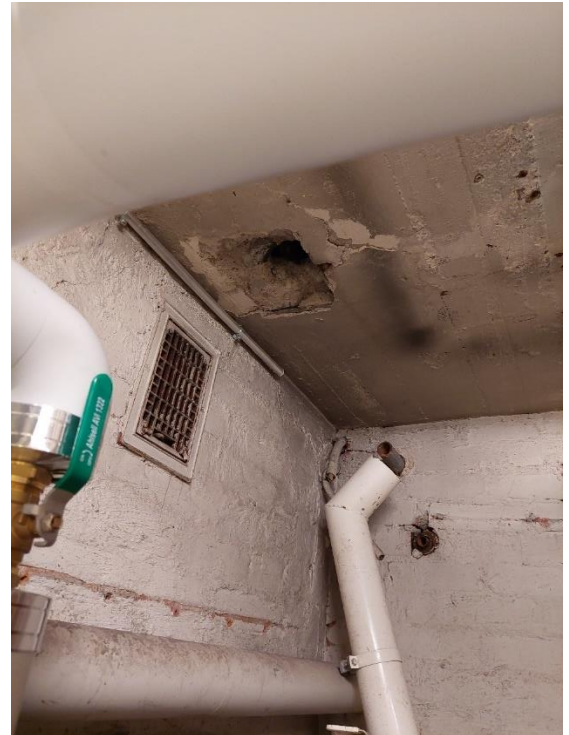
Maanvastaisiin seiniin on tehty todennäköisesti kellarin madaltamisen yhteydessä noin 500 mm korkea ja 100–150 mm syvä sisennys, jonka yläpuolella todettiin kohonneita pintakosteuden vertailulukemia (kuva 18). Lähtötietojen mukaan suunniteltu syvennys 1960-luvulla olisi ollut 800 mm. Seinän sisennyksen yläpuolella havaittiin paikoin ohut kerros bitumisivelyä. Myös seinän alaosassa vertailulukemat olivat paikoin koholla. Alapohjassa todettiin koko kellarin alueella kohonneita pintakosteuden vertailulukemia ja lattiapinnalla oli paikoin vettä.

Lämmitysjärjestelmää on uudistettu (2018?) ja ilmeisesti tässä yhteydessä pihan puoleinen maanvastainen seinä tilassa 003 on purettu ja rakennettu uudeen tekniikan ja uuden öljysäiliön ja lämminvesivaraajan asentamisen vuoksi. Mahdollisesti tilan 003 alapohjaa on myös korjattu tässä yhteydessä.

Kellarissa oli kaksi poistoilmahormia, jotka on todennäköisesti liitetty koneelliseen ilmanvaihtoon, havaintojen mukaan ilmavirran suunta oli selkeästi hormiin päin. Kellarin korvausilmasäleikkö on pihan puoleisen seinän yläosassa, aivan maanpinnan tasossa.



Kuva 18. Seinissä todettiin kohonneita kosteuspitoisuuksia.



Kuva 19. Kellarissa havaittiin vanhoja auki jätettyjä ja epätiivitä läpivientejä.

Lähtötietojen mukaan kellarin on aika ajoin noussut vettä. Ei ole tiedossa onko vettä noussut kellarin esimerkiksi rankkasateella. Öljykattilaan kirjattujen merkintöjen perusteella laitteistoja on jouduttu uusimaan kellarin kastumisen takia ainakin kolmena syksynä (kuva 20). Vettä on lähtötietojen mukaan noussut kellarin ainakin pannuhuoneesta olevasta (perusvesi)kaivosta. Kaivossa olevan veden pinnan taso oli käynnin aikaan noin lattian tasolla. Kaivon pumpun toiminnasta ei ollut saatavilla tietoja.

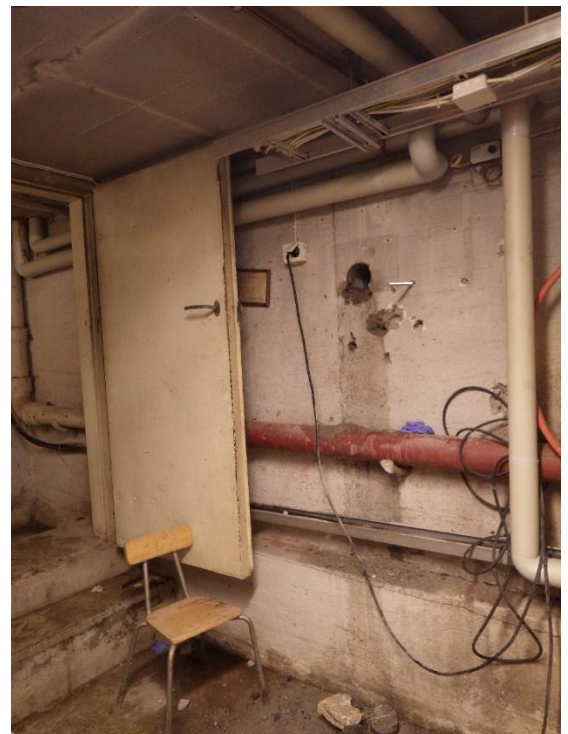
Kellarissa oli voimakas öljyn haju, joka peitti alleen mahdolliset muut hajut. Pannuhuoneen seinällä, vuodelta 1964 olevan taulun mukaan ”luokan 3. palavaa nestettä sisältävä 5 m³ öljysäiliö on peitettävä vähintään 1 m maakerroksella”. Vanhan säiliön sijainti ei selvinnyt lähtötiedoista.

Tutkimuksissa tehtiin timanttiporaamalla kaksi rakenneavausta alapohjaan ja yksi maanvastaiseen seinään (kuva 21). Seinän timanttiporaus osui kohtaan, jossa betonia oli >500 mm, mahdollisesti vanhan porrashuoneen rakenteita.

Vanha porrashuone on poistettu käytöstä 1960-luvun muutosten yhteydessä.



Kuva 20. Kellariin on noussut vettä useina vuosina syksyisin.



Kuva 21. Kellarin seinään tehty rakenneavaus RA10 osui kohtaan, jossa oli betonia ainakin 500 mm.

RA 9: Rakenneavaus pannuhuoneen 002 alapohjaan, 1960-luvulla syvennetty osuus. Rakenteesta ei ollut lähtötietoja, rakenne oli seuraava:

	Rakenne ylhäältäpäin lueteltuna: 1. maalikerroksia 2. betoni 50 mm 3. betoni 150 mm (pinnalla maali, vanhempi valu) 4. bitumisively, tukikudos 5–15 mm 5. hiekka/sora, luonnonmaa?
--	---

Timanttiporauksessa käytetty vesi ei imeytynyt porauskohdasta maaperään. Reiästä ei noussut vettä alapohjan tason yläpuolelle, mutta todennäköisesti maaperä on lähes vedellä kyllästynyt (kuva 22). Betonilaatan alla oli vedeneristeenä paksu, tukikudoksellinen bitumisively. Vanhan betonilaatan päälle on

joskus tehty uusi valu, vanhan laatan pinnalla oli vanhoja maalikerroksia (kuva 23). Vanhassa laatasta oli voimakas öljynhaju.



Kuva 22. Pannuhuoneen (tila 002) alapohjaan tehty rakenneavaus RA9. Rakenteessa oli vedeneristeenä tukikudoksellinen bitumisively.



Kuva 23. Vanhan betonilaatan päälle on tehty uusi valukerros. Vanha betonilaatta haisi voimakkaasti öljylle.

RA 8: Rakenneavaus alapohjaan porrashuoneen alatasanteella tila 001, rakenteesta ei ollut lähtötietoja. Rakenne oli seuraava:



Rakenne ylhäältäpäin lueteltuna:

1. harmaa maali
2. betoni 100–120 mm
3. hiekka/sora, luonnonmaa?

Kuva 24. Porausvedet eivät imeytyneet maaperään. Seinän pystysuuntainen halkeama (nuoli) on umpeen muuratun aukon kohdalla.

Rakenteessa ei havaittu vedeneristettä. Timanttiporauksessa käytetty vesi ei imeytynyt porauskohdasta maaperään. Reiästä ei noussut vettä alapohjan tason yläpuolelle, mutta todennäköisesti maaperä on lähes vedellä kyllästynyt.

6.3 1. kerroksen havainnot ja rakenneavaukset

Rakennuksen kivijalka on tehty graniittipaasista. Ensimmäisen kerroksessa on ryömintätilallinen puurakenteinen alapohja, jonka ryömintätilaan on luonnonkivisokkelissa tuuletusaukkoja, joissa on verkot. 1. kerroksen havainnot on merkitty liitteen 1 piirustuksiin.

Luonnonkivisokkelissa havaittiin useissa kohdissa siirtymiä (kuva 25). Osassa perustusten siirtymistä vastaavissa kohdissa havaittiin alapohjassa painumia mm. tilat 115 ja 113. Lähtötietojen perusteella 1. kerroksen puurakenteinen alapohja on uusittu kahta tilaa lukuun ottamatta vuonna 1987. Tällöin myös wc-tilojen alapohja muutettiin betonirakenteiseksi, alapohjan tuuletusluukut on uimistettu tältä alueelta. Betonirakenteisen alapohjan alla havaittiin täyttönä hiekkaa ja sekalaista purkujätettä mm. tiiliä (kuva 26).



Kuva 25. Luonnonkiviperustukset ovat liikkuneet. Maanpinnan taso on alempana sisäänkäyntien kohdilla.



Kuva 26. WC- ja pesuhuonetilojen alueella on alapohja muutettu betonirakenteiseksi. Täyttönä on sekalaista purkujätettä, pääosin epäorgaanista purkujätettä kuten tiiltä ja laastia.

Ensimmäisen kerrokseen luokahuoneissa on lattiapäällysteenä linoleumi tai muovimatto (kuva 28), keittiössä ja wc-tiloissa muovimatto (kuva 27). Betonirakenteisen alapohjat (WC-tilat) tutkittiin pintakosteudenilmaisimella, rakenteessa ei todettu kohonneita pintakosteuden vertailulukemia.



Kuva 27. Yleiskuva 1. kerroksen keittiöstä. Lattiapäällysteenä on muovimatto, tilassa on lattiakaivo.



Kuva 28. Yleiskuva luokkahuoneesta 113.

1. kerroksen alapohjarakenteeseen tehtiin kuusi noin 300 x 300 mm kokoista rakenneavausta.

RA1: Rakenneavaus alapohjaan, tila 126. Lähtötietojen mukaan AP on uusittu 1987 rakennetyypin AP1 (kuva 7) mukaisesti. Tilassa (opettajanhuone) havaittiin tunkkaisuutta. Rakenne vastasi osin lähtötietoja, rakenne oli seuraava:

	Rakenne ylhäältäpäin lueteltuna: 1. linoleum + liima 2. muovimatto 3. lastulevy "lattialevy" 25 mm 4. muovi 5. pehmeä mineraalivilla n. 200 mm 6. kova mineraalivilla 50 mm 7. lauta 25 mm ja 50 mm (25 mm lauta noin kk 600 mm jaolla, kannattelee villaa) 8. EPS-eriste (palkin päällä ja sokke- lia vasten) 9. puupalkki 120–150 mm 10. ryömintätila n. 650 mm, maa- pohja
--	---

Lattiapäällysteenä olevan linoleumimaton päällä oleva paksu vaha hilseili. Linoleumissa oli voimakas, sille tyypillinen haju. Rakenneavauksesta oli selkeä ilmavirtaus huonetilaan päin ja kostea maakellarimainen haju, rakenne oli viileä. Mineraalivillassa oli tummentuneita kohtia, kovavillan alapinta oli kauttaaltaan tummunut. Kovavillan alla ollut EPS-eristeen palanen oli irti ja sen pinnalla oli kosteutta. Ryömintätilassa ei havaittu rakennesuunnitelmissa esitettyä maapohjan pinnalle asennettavaa muovia.

Alapohjan ryömintätilassa oli paljon sekalaista rakennusjätettä. Alapohjan palkeissa havaittiin lahoa (kuvat 29–30). Rakenneavauksen kohdalla alapohjan palkin kosteus oli noin 15–18,6 p-% noin 2–3 cm syvyydellä. Mineraalivillan alapinnasta EPS-eristeen päältä otettiin materiaalinäyte M1 mikrobianalyysiin. Näytteessä ei todettu mikrobikasvustoa. Analyysitulokset on esitetty liitteessä 2. Näytteen tulos ei ole täysin vertailukelpoinen, koska näytemateriaalista on todennäköisesti ollut yhteys maapohjaan.

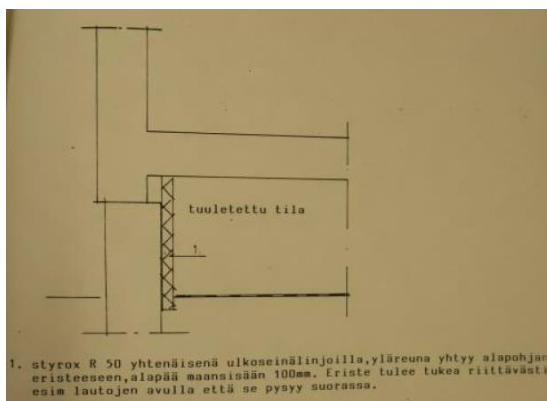


Kuva 29. Alapohjan ryömintätilaan oli jätetty paljon rakennusjätettä. Alapohjapalkeissa havaittiin lahoa.



Kuva 30. Alapohjapalkki oli rakeneavauksen kohdalta pehmeä, puukon terä upposi puuhun kokonaan.

Vuoden 1987 suunnitelmien mukaan perustusten sisäpinnalle asennettiin yhteensä 50 mm paksu styrox-eriste (kuva 31). Havaintojen mukaan EPS eriste oli kauttaaltaan noin 200 mm irti perustuksista tai kaatunut. Ryömintätilassa oli paljon EPS-eristeen palasia ja sekalaista orgaanista ja epäorgaanista rakennusjätettä (kuva 32).

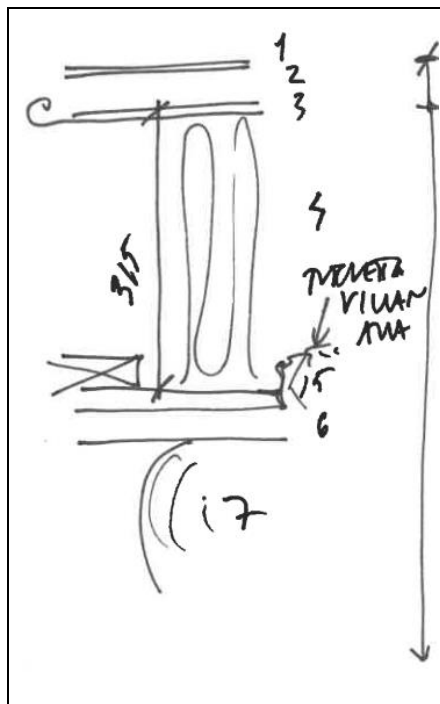


Kuva 31. Vuoden 1987 suunnitelma perustusten eristyksestä.



Kuva 32. Perustusten sisäpintaan asennetut EPS-eristeet olivat kaatuneet tai irti rakenteesta.

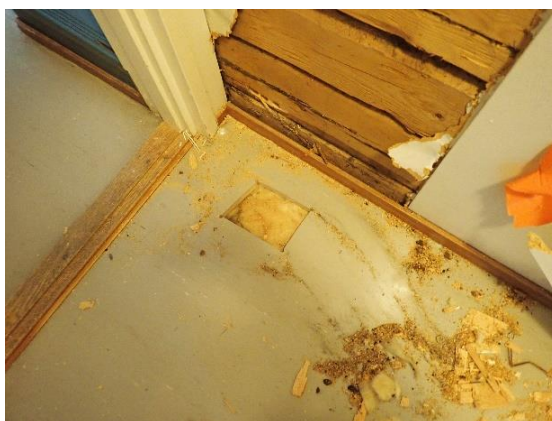
RA 3: Käytävän, tilan 110 alapohja. Alapohja oli kallistunut porrashuoneeseen päin ja väliseinän levytykset olivat taipuneet sisäänpäin. Lähtötietojen mukaan alapohja oli uusittu. Rakenne oli seuraava:



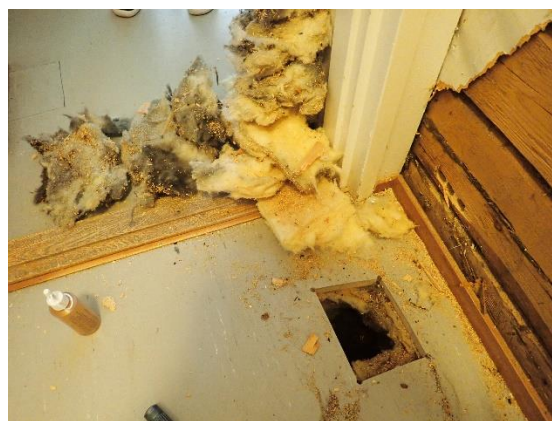
Rakenne ylhäältäpäin lueteltuna:

1. linoleum + liima
2. muovimatto
3. lastulevy ”lattialevy” 25 mm
4. muovi
5. pehmeä mineraalivilla 200 mm
6. kova mineraalivilla 50 mm
7. turvetta n. 25 mm
8. laudoitus 25 mm ja 50 mm
9. hirsipalkki 120–150 mm
10. ryömintätila n. 650 mm
11. maapohja

Rakenteesta havaittiin ilmavirta huonetilaan päin ja ajoittain maakellarimaista hajua. Mineraalivillassa oli tummentumaa, villakerrosten välissä oli runsaasti puupurua. Mineraalivillan alla oli noin 25 mm turvekerros (kuvat 33–34). Eristeiden alapuolinen laudoitus oli tummunut (kuva 35). Lautoitus ei ollut yhtenäinen ja eristeitä (turvetta) oli päässyt putoamaan raoista ryömintätilaan. Rakenteesta otettiin näytteet mineraalivillakerroksen keskeltä (M3) ja turpeesta (M2), molemmissa todettiin mikrobikasvua (kuva 36). Turpeessa todettiin korkeita pitoisuuksia kosteusvaurioon viittaavia. Myös mineraalivillan kosteusvaurioindikaattorimikrobien pitoisuus ylitti tason, jonka jälkeen materiaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvua.



Kuva 33. Alapohjan eristeenä oli mineraalivillaa.



Kuva 34. Mineraalivillassa oli runsaasti tummumaa. Villakerrosten välissä oli puupurua.

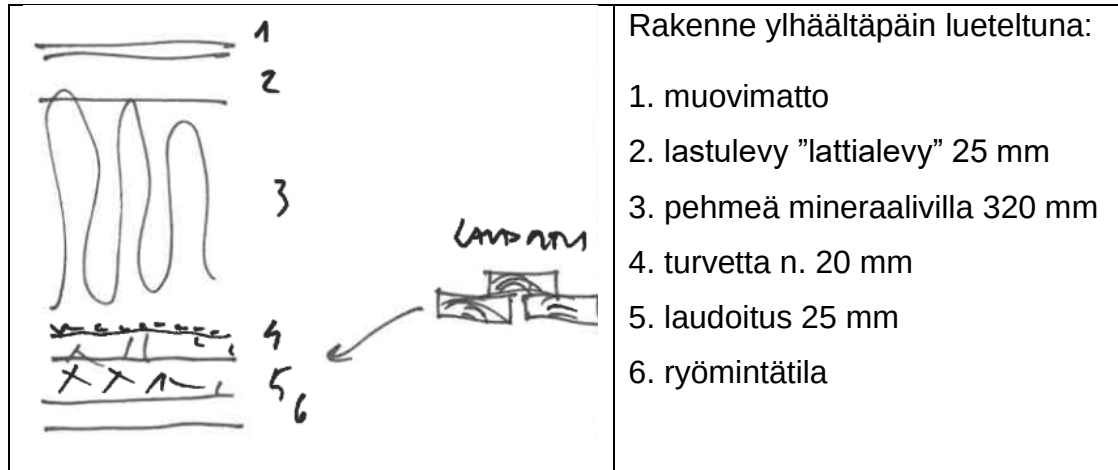


Kuva 35. Aluslaudat olivat tummuneet ja laudoitus ei ollut yhtenäinen.



Kuva 36. Rakenneavauksesta otettiin kaksi mikrobiinäytettä. M2 turpeesta ja M3 mineraalivillasta. Molemmista todettiin mikrobikasvua.

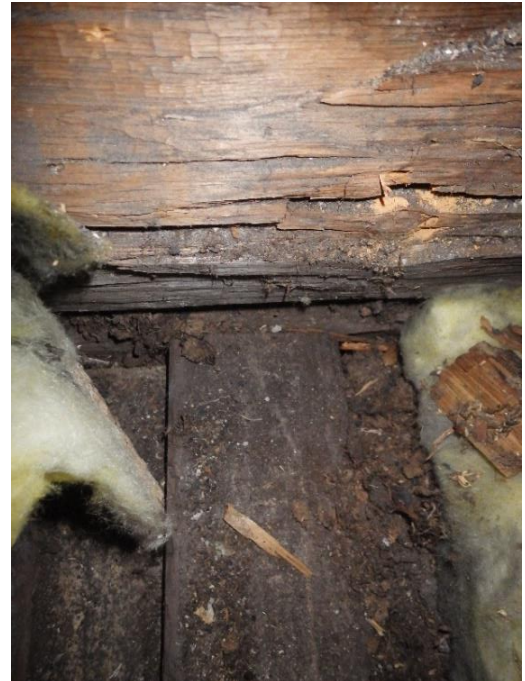
RA 4: Tilan 106 (siivouskomero) alapohja. Alapohjan havaittiin painuneen ja viettävän porrashuoneeseen päin. Rakenne ei vastannut 80-luvun korjaussuunnitelmaa, vaan oli seuraava:



Avauksesta oli ilmvirta huonetilaan päin ja maakellarimaista hajua. Avauksen kohdalla olleessa lavuaarin viemäriputkessa ei havaittu jälkiä vesivuodoista. Rakenteessa ei havaittu muovia lastulevyn alla. Mineraalivillan alla oli ohut kerros turvetta. Eristeiden seassa oli hiiren jätöksiä. Eristeiden alapuolinen laudoitus oli tummunut ja pehmentynyt. Siivouskomeron ja keittiön välisen seinän alimmissa hirsissä oli lahoa, lattiatasossa hirsissä oli pintalahoja 10 mm syvyydelle. Hirsiseinän alaosan kosteus oli 19,8 p-% noin 2–3 cm syvyydellä ja aluslaudoituksen kosteus 20 p-%.



Kuva 37. Siivouskomerossa lattia vietti porrashuoneeseen päin (nuolen suuntaan). Keittiön puoleisen seinän alaosassa oli lahoa.



Kuva 38. Väliseinän hirsissä oli lahoa ja aluslaudoitus pehmennyt.

RA 5: Tila 113, lähtötietojen mukaan alapohjaa ei uusittu vuoden 1987 korjauksissa. Havaintojen mukaan alapohjaa oli kuitenkin uusittu, rakenne oli seuraava:

1 2 3 4 5 6 7 PALJUN MINERAALIN VÄLTEN 280 mm LAUTA JAN KANTAA VILLAA PÄIKÄLLE 1140 mm	Rakenne ylhäältäpäin lueteltuna: 1. muovimatto 2. lastulevy "lattialevy" 25 mm 3. muovimatto 4. pehmeä mineraalivilla 200 mm 5. kova mineraalivilla, jossa alapinnalla pinnoitettu pahvi 50 mm 6. lauta 25 mm (noin kk 600 mm jaolla, kannattelee villaa) 7. ryömintätila (villan alapinnasta) 1140 mm
---	---

Rakenneavauksesta havaittiin voimakas ilmavirtaus huonetilaan ja maakellari-
maista hajua. Tilan alapohjan havaittiin viettävän ulkoseinien suuntaan. Alapoh-
jan ja ulkoseinän liittymässä oli rako, josta havaittiin merkkisavulla voimakas
ilmavirtaus huonetilaan päin. Mineraalivillasta otetussa näytteessä M4 todettiin
mikrobikasvua ja korkeita pitoisuuksia kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja
(kuva 39). Kovavillan alapinnassa kiinni olleeseen pinnoitettuun pahviin oli tii-
vistynyt kosteutta (kuva 40). Ryömintätilan nurkassa maapohja oli n. 1 m
syvyydellä mitattuna mineraalivillan alapinnasta eli noin 0,5 m alempana kuin
piha-alueen maanpinnan taso. Ryömintätilan pohjalla oli runsaasti osin
maatunutta puuta ja mahdollisesti turvetta.

Alapohjan kannatusta oli uusittu ja tarkastellussa kohdassa alapohjapalkit tu-
keutuivat luonnonkiviperustukseen (kuva 43). Alkuperäisiä alapohjapalkkeja oli
paikoin jäljellä ja niissä havaittiin lahoa. Alapohjan korjaussuunnitelman mu-
kaan lahonneet palkit oli ollut tarkoitus uusia. Seinän ulkonurkassa havaittiin
kosteusjälkiä ja alimmissa hirsissä oli lahoa. Hirsiseinän kosteus lattiata-
son alapuolella oli 20,5 p-% ja lattiata-son yläpuolella 15,8 p-%. Uusitus-
sa alapohjapalkissa kosteus oli 17,7 p-% (kuva 42). Alapohjan ryömintätilassa on sekalaista
rakennusjätettä (kuva 44).



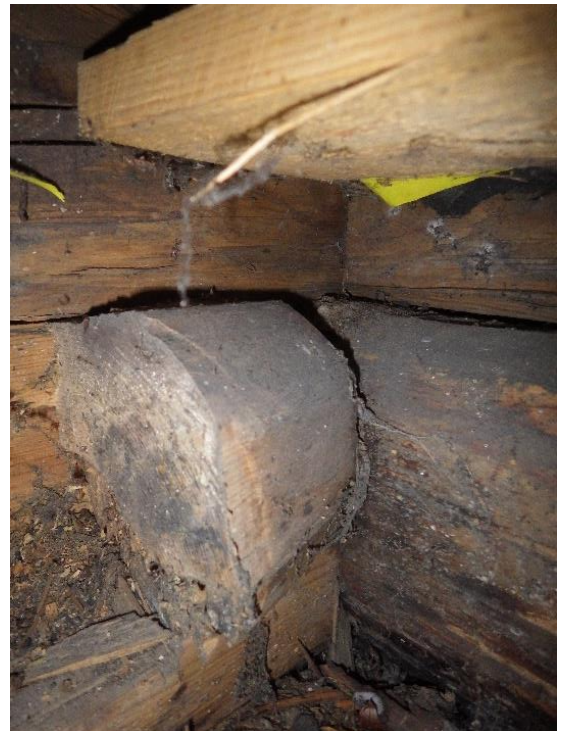
Kuva 39. Rakenteesta otetussa näytteessä M4 todettiin mikrobikasvua.



Kuva 40. Kovan mineraalivillan alapinnassa kiinni olleessa pinnoitetussa pahvissa oli kosteusta.



Kuva 41. Ryömintätilan nurkassa maapohja oli noin 0,5 m alempana kuin piha-alueen maanpinnan taso. Pohjalla oli runsaasti, sekalaista, osin maatunutta mujua.



Kuva 42. Nurkassa oli kosteusjälkiä ja alimmissa hirsissä havaittiin lahoa.



Kuva 43. Uusi alapohja tukeutuu luonnonkivisokkeliin. Vanhoja alapohjan palkkeja oli osin poistettu ja korvattu uusilla.



Kuva 44. Mineraalivillalevyjä oli joko pudottu tai jäänyt korjausten ajalta ryömintätilaan.

RA7: Tilan 119 (varasto) alapohja. Lähtötietojen mukaan alueella on ollut aiemmin vanhan porrashuone. Avauksen kohdalla rakenne oli seuraava:

	Rakenne ylhäältäpäin lueteltuna: 1. muovimatto 2. vaneri 20 mm 3. ponttilauta (pinnalla liimaa) 4. tuuletusväli / ryömintätila? 150 mm 5. alapohjapalkki ja turvetta n. 180...200 mm avausta ei jatkettu
--	--

Tilaan 119 tehtiin rakenneavaukset alapohjaan ja takaseinän levytykseen (kuva 45). Alapohjan avauksesta oli ilmapvirtaus rakenteeseen päin, avauksessa ei havaittu poikkeavia hajuja (kuva 46). Alapohjan eristeenä oli turvetta n. 180–200 mm, avausta ei jatkettu. Varastotilan takaseinä oli levytetty umpeen. Seinän levytykseen tehtiin avaus, josta nähtiin vanhaan porrashuoneeseen (kuva 47). Käytöstä poistetussa porrashuoneessa oli runsaasti sekalaista purkujätettä.



Kuva 45. Varastoon tila 119 tehtiin avaus alapohjaan (RA7) ja seinän levytykseen (RA 8).



Kuva 46. Alapohjarakenteessa oli avauksen kohdalla turvetta.



Kuva 47. Vanhassa käytöstä poistetussa kellariin johtavassa portaassa oli paljon purkujätettä.



Kuva 48. Levytyksen takaa näkyi ylemmän kerroksen porrashuoneen lepotaso.

6.4 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksukset

Kellari

Kellariin nousee ajoittaan vettä, toistuvia kosteusongelmia on ollut ainakin syksyisin. Kellarin betonirakenteissa, seinien alaosissa ja alapohjassa havaittiin kohtalaisia pintakosteuden vertailulukemia. Pannuhuoneen alapohjarakenteessa on vedeneristeenä tukikudoksellinen bitumisively ja seinien alaosassa ohut bitumisively. Olemassa olevalla vedeneristyksellä ei arvioida olevan suurta merkitystä veden nousun rajoittamisessa. Bitumisivelyn laskennallinen tekninen käyttöikä (20 vuotta) on ylittynyt samoin kuin bitumikermin (30 vuotta).

Porrastasanteen alapohjassa ei havaittu vedeneristystä ja öljysäiliöhuoneen alapohjarakennetta ei tutkittu. Alapohjan alla maaperä on vedellä kyllästynyt ja pohjaveden taso on lähellä kellarin lattiatasoa. Piha-alueen vedet rasittavat öljysäiliöhuoneen maanvastaista betoniseinää, jossa havaittiin suolahärmää ja vettä lattialla. Kellarissa ja alapohjalaatassa havaittiin öljyhiilivetyihin viittaavaa hajua. Lämmitysöljyä on voinut imeytyä kellarin seiniin ja alapohjaan sekä alapuoliseen maapohjaan.

Kellarin betoniseinissä havaittiin pääasiassa vaakasuuntaisia halkeamia, jotka ovat mahdollisesti aiheutuneet kellarin perustusrakenteiden painumisesta. Mm. pohjaveden voimakas korkeusvaihtelu on voinut vaikuttaa painumiseen samoin kuin kellarin alapohjan korkeusaseman madaltaminen. 1. ja 2. kerroksessa porrashuoneen viereisten tilojen lattia viettää kellarin ja porrashuoneen suuntaan, mikä todennäköisesti johtuu kellarin rakenteiden painumisesta. Myös seinien alaosien hirsissä havaittiin lahovaurioita, jotka ovat voineet aiheuttaa lattioiden painumista.

- On suositeltavaa seurata, jatkuuko painuminen vai onko tilanne stabiloitunut. (Esimerkiksi halkeamien seurantamittauksella, kasvavatko halkeamat vai pysyvätkö samoina). Myös kellarin perustusrakenteiden nykykunto on suositeltavaa tutkia. Tarvittavat korjaustoimet määritellään tutkimustietojen mukaan. Olemassa olevat halkeamat on suositeltavaa paikata tutkimusten jälkeen, jotta niistä ei pääse epäpuhtauksia sisäilmaan.
- Nykytilanteessa kellariin ajoittain nousevaa vettä ja kosteusrasitusta on mahdollista pyrkiä rajoittamaan lähinnä piha-alueen hulevesien paremmalla hallinnalla. Veden ja kosteuden nousun estämien edellyttää merkittäviä rakenteellisia korjauksia ja korjaussuunnitelmien laatimista.
- Kellarin kaivon pumpun toiminta tulee varmistaa.
- Rakenteiden ja maaperän pilaantuneisuus on suositeltavaa tutkia.

1. kerroksen alapohja

Luonnonkivisokkelissa havaittiin useissa kohdissa siirtymiä, jotka voivat vaikuttaa alapohjan kantavuuteen ja aiheuttaa painumia, koska alapohjapalkit tukeutuvat luonnonkiviin. Hirsirungossa perustusten tulee kantaa pääasiassa nurkkien kohdalla ja pitkien jänneväliden kohdalla myös nurkkien välistä pistemäisesti. Nurkkakivissä ei havaittu siirtymiä. Siirtymiä arvioitiin aistinvaraisesti, perustusten tasoon tai liikkumiseen liittyviä mittauksia ei tehty.

- Havaituilla luonnonkivisokkelin siirtymillä ei arvioida olevan nykytilanteessa merkittävää riskiä rakennuksen vakaudelle. Siirtymiä on kuitenkin syytä seurata ja huomioida ettei perustuskiviä vaurioiteta / liikuteta mm. mahdollisissa piha-alueen kaivutöissä.
- Perustusten siirtymät ovat todennäköisesti vaikuttaneet paikallisesti alapohjassa havaittuihin kallistuksiin, mikä tulee huomioida alapohjan korjauksissa. Siirtymät on suositeltavaa korjata mahdollisuuksien mukaan muiden korjausten yhteydessä.

Tutkimusten perusteella alapohja on uusittu luokkahuoneiden alueella, mutta rakennuksen keskialueella vain osittain. Alapohjassa todettiin kosteusvaurioita ja mikrobikasvua oli kolmessa alapohjan eristeestä otetussa näytteessä neljästä. Osa alapohjan vanhoista puurakenteista oli lahoja. Alapohjan ryömintätilasta todettiin selkeä ilmayhteys sisätiloihin ja paikoin havaittu tunkkainen haju voi olla peräisin ryömintätilasta tai paksusti vahatusta linoleumista, jos siihen kohdistuu kosteusrasitusta. Alapohjaan kohdistuu kosteusrasitusta maaperästä, vaikka ryömintätilan tuuletus on kohtuullinen. Ryömintätilassa oleva rakennusjäte lisää kosteusrasitusta. Myös seinien alaosien hirsissä todettiin laho- vaurioita ja hirsistä mitatut kosteudet olivat koholla, noin 20 p-%. Puu alkaa vaurioitua, jos kosteus on pitkään yli 20 p-% ja lahoaminen edellyttää pitkäaikaista noin 30...40 p-% kosteutta.

Tutkimusten perusteella alapohja ei ole kosteusteknisesti toimiva ja rakenteiden vauriot tulevat etenemään. Alapohjan epätiiveydestä johtuen ryömintätilasta ja

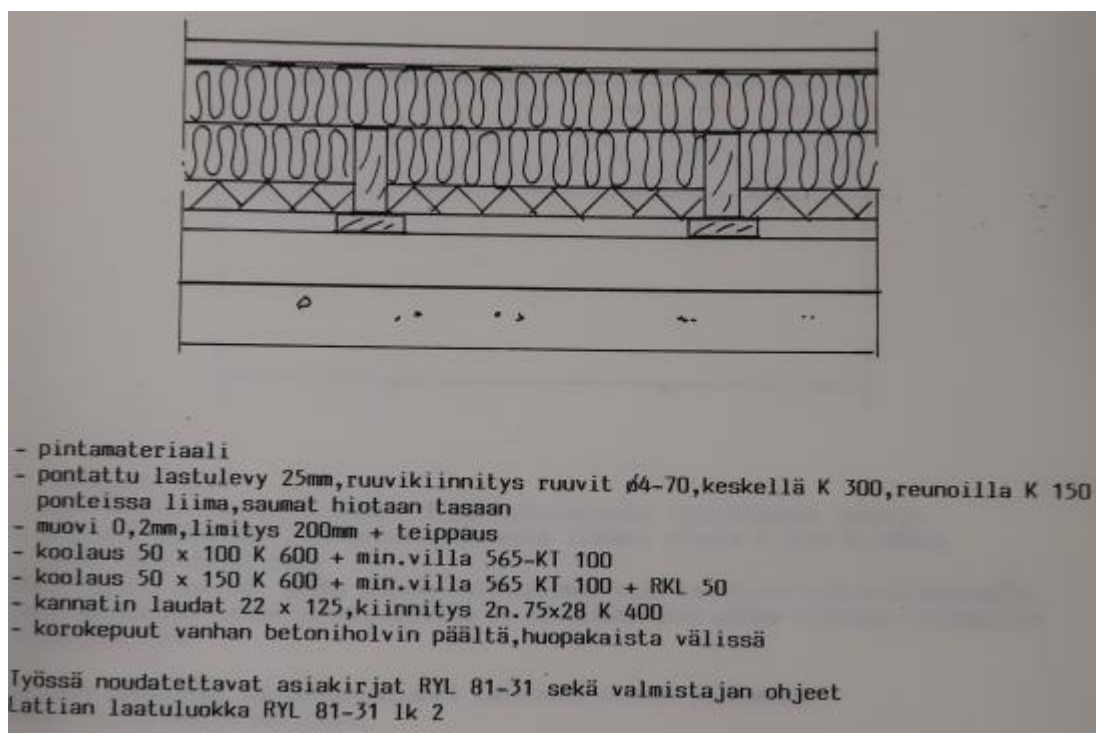
kosteusvaurioituneista alapohjarakenteista voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan. Ryömintätilan pohjana olevassa maaperässä on aina mikrobeja.

- Alapohja on suositeltavaa uusia kokonaisuudessaan kosteusteknisesti toimivaksi ja ilmatiiviiksi erillisten suunnitelmien mukaisesti. Samalla tulee uusia/ korjata lahovaurioituneet ulko- ja väliseinien ja alapohjan palkit.
- Ryömintätilassa olevat rakennusjätteet ja kaikki orgaaninen materiaali tulee poistaa. Ryömintätilan maapohjan lämmöneristystä ja kosteusteknistä toimintaa tulee parantaa erillisten suunnitelmien mukaan.

7 Välipohjat

7.1 Rakenteet

Välipohjarakenne kellarin ja ensimmäisen kerroksen välillä on lähtötietojen mukaan seuraava:



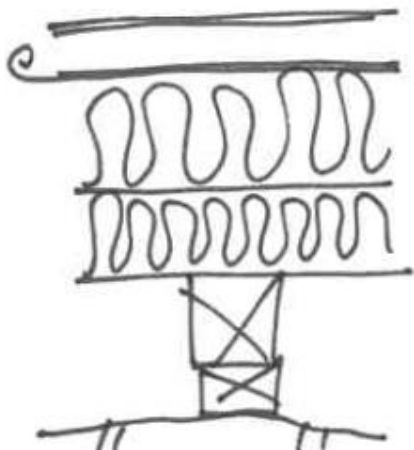
Kuva 49. Kellarin ja 1. kerroksen välisen välipohjan korjaussuunnitelma.

Ensimmäisen ja toisen kerroksen välisen välipohjan rakenteesta ei ollut lähtötietoja, mutta rakenneavauksen perusteella välipohja on puurakenteinen. Ponttilautojen päällä on lastulevy ja lattiapäällysteenä linoleumi. Välipohjaa on havaintojen perusteella korjattu ala- ja yläkautta. Korjausten laajuus ei ole tiedossa. Eristeenä on mineraalivillaa, jonka ympärillä on paperi, eristeet on kannateltu laudoilla. Paikoin on jäljellä alkuperäiset (1.kerroksen) katon paneloinnit, eikä ole tiedossa onko näillä alueilla uusittu eristeitä. 1. kerroksessa on välipohjan alapinnassa kipsilevyalakattoja tai kattopinnat on levytetty.

7.2 1. kerros, havainnot ja rakenneavaukset

Ensimmäisessä kerroksessa on välipohjarakenne kellarin yläpuolella, johon tehtiin yksi rakenneavaus. 1. kerroksen havainnot ja tehdyt rakenneavaukset on merkitty liitteen 1 piirustuksiin.

RA 2: Tila 120 eteishalli, välipohja. Lähtötietojen mukaan uusittu vuonna 1987, rakennetyypin AP2 mukaisesti (kuva 49). Todettu rakenne vastaa pääosin suunnitelmaa.

	Rakenne ylhäältäpäin lueteltuna: 1. muovimatto 2. lastulevy 12 mm 3. muovi 4. pehmeä mineraalivilla 50–75 mm 5. kova mineraalivilla 50 mm 6. puukoolaus (uusi) 100 mm 7. puukoolaus (vanha) 50 mm 8. betoni
---	---

Avauksen kohdalla lattia vietti ulkoseinään päin. Muovimatossa ja seinien alaosissa oli nähtävissä kosteusjälkiä (kuva 50). Mineraalivillakerroksissa havaittiin tummumaa (kuva 51). Rakenteessa oli pieniä läpinäkyviä hyönteisiä, mahdollisesti jäytiäisiä, jotka voivat viitata kohonneeseen kosteuteen rakenteessa.

Alimman (alkuperäisen) koolauspuun kosteus oli noin 12,6 p-% n. 2 cm syvyydellä. Koolauspuun alla ei havaittu suunnitelmassa esitettyä huopakaistaa. Rakenteesta ei otettu materiaalinäytteitä.



Kuva 50. Avauksen kohdalla oli muovimatossa ja seinien alaosissa kosteusjälkiä, jotka voivat olla peräisin esim. tilan käytöstä sisääntuloetelä.

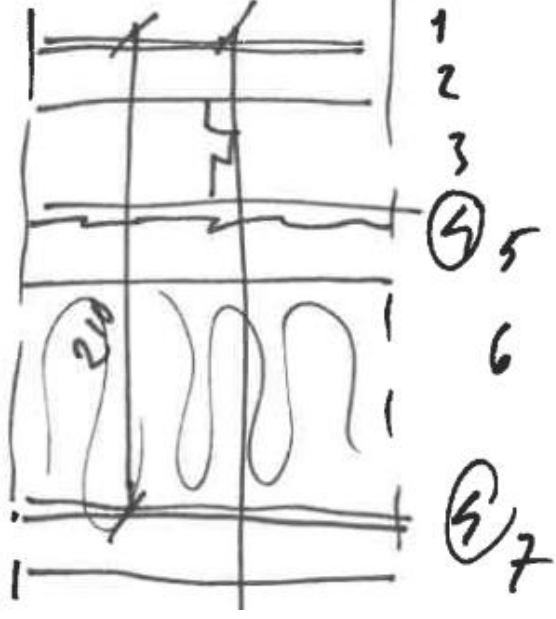


Kuva 51. Eteishallin lattia on koolattu kellarin betonirakenteisen katon päälle.

7.3 2. kerros, havainnot ja rakenneavaukset

Toisessa kerroksessa on pääasiassa luokkatiloja ja lattiapäällysteenä on lino-leumi. Rakennuksen keskellä, portaikon ympärillä havaittiin useassa kohdassa painumia ja osassa luokkahuoneiden lattioista natinaa. 2. kerroksen välipohjiin tehtiin kaksi rakenneavausta, havainnot ja tehdyt rakenneavaukset on merkitty liitteen 1 piirustuksiin.

RA11: Tilan 214 välipohja, tila on ollut vanha jumppasali. Välipohjan piti olla lähtötietojen perusteella alkuperäinen, rakenne oli kuitenkin seuraava:

	Rakenne ylhäältäpäin lueteltuna: 1. linoleumi 2. lastulevy 22 mm 3. ponttilauta 35 mm, pinnassa maali- ja liimajäämiä ja valkoista tasoitetta (hirsipalkki) 4. paperi 5. ilmatila 50 mm 6. mineraalivilla 210 mm 4. paperi 7. lauta 8. ilmatila 370 mm 9. alakatto (kipsilevy)
---	--

Tilan välipohja natisi paikoin, mutta siinä ei havaittu selkeitä painumia. Välipohjaa oli uusittu, korjaus mm. mineraalivillaeristeiden asennus on tehty mahdollisesti alakautta. Mineraalivillan ympärille oli kääritty paperi. Rakenteesta oli ilmavirtaus huonetilaan. Rakenne oli aistinvaraisesti kuiva. Välipohjan palkin yläpinnalla oli pintalahoa noin 10 mm syvyydelle, hirren alapinnalla laho on todennäköisesti edennyt syvemmälle (kuvat 52–54) 1. kerroksen alakaton pinnalle oli pudonnut välipohjasta sekalaista materiaalia ja laholle vaikuttavaa puuta. Kaikkien mineraalivillaeristeiden alla/ympärillä ei ole paperia (kuva 54).



Kuva 52. Välipohjan kannatinpalkissa oli pintalahoa.



Kuva 53. Alakaton päälle oli pudonnut sekalaista materiaalia ja lahon näköistä puuta.



Kuva 54. Välipohjan sisältä otetussa kuvassa näkyy välipohjapalkin alapinnalla lahoa. Mineraalivillaeristeiden alla ei ole paperia kaikissa kohdissa (nuoli).

RA12: Tilan 209 välipohja. Rakenneavauksen kohdalla välipohja oli painunut. Rakenne oli seuraava:

	Rakenne ylhäältäpäin lueteltuna: 1. linoleumi 2. lastulevy 22 mm 3. ponttilauta 35 mm, harmaa taasoite, ruskea lakka/maali (hirsipalkki tuettu puutolpilla) 4. paperi 5. mineraalivilla n. 390 mm 6. puupuraa
--	---

Välipohjassa oli avauksen kohdalla muutaman neliömetrin kokoinen painuma (kuvat 55 ja 56). Välipohjaa oli uusittu, mahdollisesti alakautta. Rakenteessa ei havaittu merkittäviä ilmavirtauksia tai hajuja.



Kuva 55. Avauksen kohdalla oli välipohjassa painuma.



Kuva 56. Lastulevyn alla ovat mahdollisesti alkuperäiset ponttilaudat.

Osassa 2. kerroksen tiloja havaittiin seinien ja kaappien alaosissa kosteudesta aiheutuneita jälkiä (kuvat 57–58). Mahdollisesta tiloissa tapahtuneista

vesivahingoista ei ole lähtötietoja. On mahdollista, että tilojen siivousta on tehty runsaalla vedellä. Lattiapäällysteet (muovimatto/linoleumi) olivat havaintojen mukaan yhtenäisiä, mutta vettä on voinut kuitenkin päästä reunoilta ja epätii- viistä saumoista tai läpivienneistä välipohjarakenteiden sisälle (kuvat 59–60).

Ensimmäisen kerroksen välitilassa 105 keittiön vieressä havaittiin väliseinässä vanhoja kosteusjälkiä alakaton yläpuolella. 1. kerroksen tiloissa on pääosin ala- kattorakenne, eikä mahdollisia kosteusjälkiä voitu havainnoida kattavasti.



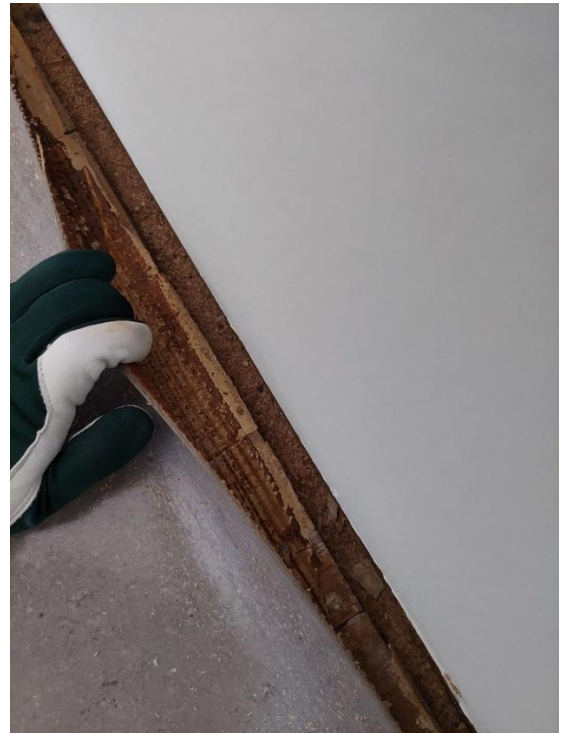
Kuva 57. Kosteuden aiheuttamia jälkiä seinän alaosassa, tila 209.



Kuva 58. Kaapin sokkelissa on kosteuden aiheuttamaa kupruilua, tila 201.



Kuva 59. IV-hormin läpivienti on tilkitty mineraalivillalla, tila 205.



Kuva 60. Siivousvesiä on voinut päästä reunoilta välipohjarakenteisiin. Eristeenä näkyi sahanpurua.

7.4 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset

1. kerroksen välipohja

Ensimmäisen kerroksen aulatilán alueella oleva välipohjarakenne kellarin kattona toimivan betonilaatan päällä on uusittu 1980-luvulla, rakenteen toteutus vastaa pääosin suunnitelmaa. Rakenteessa todettiin viitteitä kosteusvaurioista kuten mineraalivillassa tummentumia ja rakenteessa mahdollisesti kohonneeseen kosteuteen viittaavia hyönteisiä. Ei ole tiedossa, miten välipohja on toteutettu reunoilta, joissa se rajautuu ryömintätilaan. On mahdollista, että ryömintätilasta on ilmayhteys välipohjan eristetilaan.

- Aulatilán välipohjarakenne betonilaatan päällä on suositeltavaa uusida 1. kerroksen alapohjan uusimisen yhteydessä kosteusteknisesti toimivaksi ja ilmatiiviiksi.

2. kerroksen välipohja

Rakenneavausten perusteella toisen kerroksen välipohjia on korjattu laajalti ja eristeet on vaihdettu mineraalivillaan. Alkuperäinen eriste on todennäköisesti sahanpuru, jota havaittiin tilassa 203. Korjauksista ei ollut käytettävissä lähtötietoja. Korjauksia on tehty ala- ja yläkautta. Osa mineraalivillaeristeistä oli alapinnastaan suojaamattomia ja niistä voi vapautua kuituja alakattotilaan. Alakattojen tiiveyttä ei arvioitu tutkimuksissa. Alakautta tehtyä korjausta ei ole todennäköisesti tehty kaikille alueille, koska mm. tilassa 105 oli alakaton päällä alkuperäiset paneloinnit.

Välipohjissa havaittujen painumien syyt eivät selvinneet, mutta vanhoissa välipohjapalkeissa havaittiin lahovaurioita.

- Välipohjan painumien syyt ja välipohjapalkkien kunto ja tuenta tulee tutkia tarkemmin. Mahdolliset korjaustoimenpiteet määritellään tutkimustulosten perusteella.
- Välipohjan mineraalivillaeristeistä osa on suojaamatta ja eristeistä voi vapautua mineraalivillakuituja sisäilmaan. Kuitujen pääsy käyttötiloihin tulee estää, joko varmistamalla alakaton tiiveys ja/tai suojaamalla eristeet niin, ettei niistä pääse irtoamaan kuituja.
- Välipohjan ja seinien liittymät sekä läpiviennit on suositeltavaa tiivistää.

8 Ulkoseinät, väliseinät ja julkisivu

8.1 Rakenteet

Rakennuksen ulkoseinät ovat vaakahirsirakenteiset. Lähtötietojen perusteella alkuperäiset väliseinät ovat hirsirakenteisia ja 1960-luvulla tehdyt puurankarakenteisia levyseiniä. Kaikkien seinien sisäpinnat on levytetty.

8.2 Väliseinien havainnot ja rakenneavaukset

1. kerroksen väliseiniin tehtiin rakenneavauksia kolmeen kohtaan. Eteistilassa 110 (kuva 61) rakenneavaus sijoitettiin kohtaan, jossa hirsiseinän levytykset olivat taipuneet sisään päin ja alapohjassa oli painuma. Levytyksen alla oli pahvi. Pahvissa ja hirsiseinässä ei havaittu avauskohdassa vaurioita tai kosteusjälkiä.

Eteistilaan 115 tehtiin tilan 113 puoleiseen väliseinään avaus kohtaan, jossa lattiapinnalla oli vanhoja kosteusjälkiä ja levyt olivat taipuneet. Kohdassa oli vanha oviaukko (kuva 62).



Kuva 61. Tilan 110 seinän levytykset olivat taipuneet sisäänpäin. Hirsissä ei havaittu avauskohdassa vaurioita.



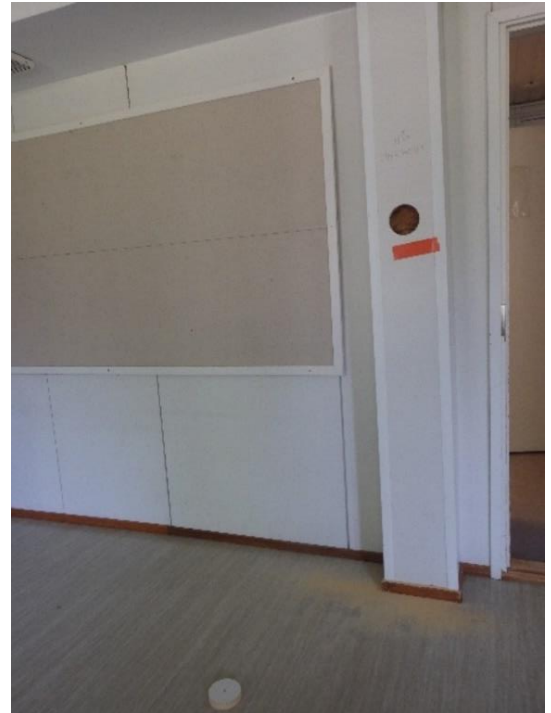
Kuva 62. Tilassa 115 oli väliseinän rakenneavauksen kohdalla vanha oviaukko. Tilan lattialla oli kosteusjälkiä ja alapohja oli painunut.

Tilan 105 alakaton yläpuolella havaittiin hirsirakenteisessa väliseinässä mahdollisesti vanhoja kosteusjälkiä (kuva 63). Rakennetta tarkasteltiin alakaton tarkastusluukusta.

Tilasta 113 on purettu vanha väliseinä, josta on jätetty molemmille puolille noin 200 mm osat hirsiseinää. Välipohjan kannatus on korvattu liimapuupalkilla, joka tukeutui päistä hirsiseinään ja rakenne oli koteloitu. Kotelorakenteeseen tehtiin avaus 100 mm kuppiterällä (kuva 64). Aistinvaraisesti arvioiden palkkia kannatteleva seinä on kallistunut rakennuksen pohjoispäädyn suuntaan, jossa havaittiin myös perustuksissa siirtymä.



Kuva 63. Tilan 105 alakaton yläpuolella havaittiin (vanhoja) vesivuotojälkiä väliseinässä.



Kuva 64. Tilan 113 uusi välipohjapalkki tukeutuu vanhan väliseinän päättyyn. Seinä on kallistunut pohjoiseen päin.

8.3 Ulkoseinien havainnot ja rakenneavaukset

Lähtötietojen perusteella hirsirakenteisiin ulkoseiniin oli suunniteltu 60-luvun korjauksissa lisälämmöneristystä. Julkisivun laudoitus on uusittu 80-luvulla. Ulkoseinien sisäpinnat on levytetty. Ulkoseiniin tehtiin kaksi rakenneavausta. Avauksissa ei havaittu lisälämmöneristystä.

RA6: 1. kerroksen tilan 113 ulkoseinärakenne oli seuraava.



Rakenne sisältäpäin lueteltuna:

1. maalattu kovalevy (taustalla saumoissa pahvi)
2. pahvi
3. tapetti ja pahvi
4. hirsiseinä, välissä rive

Rakenneavaus tehtiin tilan ulkonurkkaa. Rakenteessa ei havaittu lisälämmöneristystä. Ilmeisesti 60-luvulla sisäpinnalle lisättyjen kovalevyjen alla oli useita vanhoja tapetti- ja pahvikerroksia. Kovalevyjen saumoissa oli pahvikais-
tat. Kokonaisuutena ulkoseinien sisäpinta on suhteellisen ilmatiivis. Kuitenkin kovalevy loppuu noin 3 cm korkeudelle lattiapinnasta ja jalkalistan takana lattian ja ulkoseinän liittymä on täysin auki. Rakenteessa havaittiin kosteusjälkiä ja lattiatason yläpuolella olevan hirressä oli pintalahoja. Hirsiseinän kosteus lattiatason yläpuolella oli 15,8 p-%.

RA13: Avaus tehtiin 2. kerroksen ulkoseinälle ikkunan viereen, kohtaan, jossa havaittiin kosteusjälkiä.

Rakenne oli vastaava kuin avauksessa RA6. Levytyksen alla olleissa tapettikerroksissa ja pahvissa sekä hirsissä oli vanhoja kosteusjälkiä. Rakenne oli aistinvaraisesti kuiva. Vesivuotoja on tullut mahdollisesti hirsien väleistä ja ikkunaliittymästä. Uuden, alkuperäistä pienemmän ikkunan karmit on tiivistetty uretaanivaahdolla vanhaan karmiin. Hirsien välien ja vanhan karmin tilkkeenä on pel-lavarivettä.



Kuva 65. Vanhan karmen tilkkeenä on pellavarivettä ja uusi karmi on tiivistetty vanhaan uretaanilla.



Kuva 66. Levytyksen alla oli useita tappetikerroksia, joissa oli vanhoja kosteusjälkiä.

8.4 Julkisivut

Julkisivulla on keltaiseksi maalattu vaakalautoitus, joka on uusittu lähtötietojen mukaan vuonna 1987. Julkisivulle tehtiin yksi rakenneavaus.

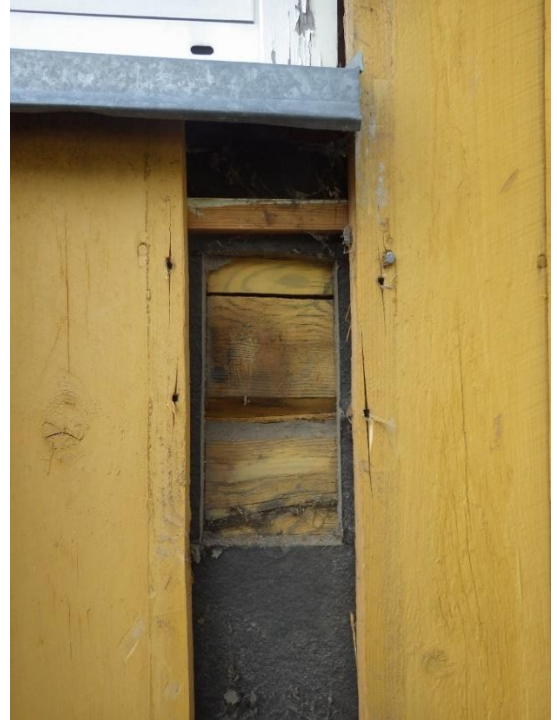
RA10: Länsipuolen julkisivun laudoituksen avaus, rakenne oli seuraava:

	Rakenne ulkoapäin lueteltuna: 1. maalattu lauta 21 mm 2. rima 15 mm (jaotus vaihtelee) 3. bitulit-levy 10 mm 4. hirsiseinä, välissä rive, pinnalla vanha keltamultamaali Luonnonkivisokkelin päällä olevan puun yli on taivutettu vesipelti, joka nousee laudoituksen taakse noin 50 mm
---	--

Sahapintainen laudoitus on kiinnitetty julkisivuun 15 mm rimoituksella. Rimoituksen alla on tuulensuojana bitulit-levy (kuva 67). Rakenteessa ei ole julkisivulevytyksen alla varsinaista tuuletusväliä, mutta rimoitus mahdollistaa ilman liikkumisen jossain määrin laudoituksen alla. Laudat on sahattu alareunasta ja jatkosten kohdilla tasaiseksi, eikä niitä ole viistetty ulospäin. Bitulit-levy on kiinnitetty hirsipintaan, joka on ollut aiemmin maalattuna keltamullalla (kuva 68). Lähtötietojen perusteella rakennus on ollut useita vuosia hirsipinnalla ennen laudoituksen asentamista.



Kuva 67. Ulkoseinän tuulensuojana on bitulit-levy.



Kuva 68. Hirren pinnassa oli keltamul-tamaalia.

Ikkunoiden ympäröivät rakenteet olivat epätiiviitä, kaikissa maantasolta havainnoiduissa ikkunoissa epätiiviitä (kuva 69). Julkisivun laudoituksen maalikerros vaikutti hyvin ohuelle ja se oli hilseillyt ja kulunut laajalti. Erityisesti eteläseinustalla ja nurkkien koristepaneloinneista maali on paikoin kulunut pois ja laudoitus on harmaantunut (kuva 70). Julkisivun maalaus on todennäköisesti noin 35 vuotta vanha ja sen huoltomaalausväli on ylittynyt reilusti. Aistinvaraisesti arvioituna julkisivun pinnoite on vesiohenteista, orgaanista maalia. Laidoituksen jatkoskohdissa havaittiin paikoin lahoa. Myös etelä- ja pohjoispäätyjen följareiden yläosissa oli lahoa (tarkasteltu maantasosta, kuva 71). Myös laidoituksen alaosissa oli roiskeveden aiheuttamia vaurioita (kuva 72).

Ullakon eteläpuoleisen ulkoseinän sisäpinnalla oli nähtävissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä (kuva 73).



Kuva 69. Ikkunoiden ympäröivät rakenteet olivat epätiiviitä.



Kuva 70. Nurkkien koristepanelointien maali on kulunut pois, pinta on harmaantunut ja paikoin lahovaurioitunut.



Kuva 71. Eteläjulkisivun laudoituksen jatkoskohdissa ja följareissa oli lahovaurioita.



Kuva 72. Sokkeli on paikoin hyvin matala ja laudoituksen alapinnassa oli roiskeveden aiheuttamia vaurioita.



Kuva 73. Ullakon eteläpuolen ulkoseinässä oli nähtävissä kosteusjälkiä.

8.5 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset

Ainakin hirsirunkoiset väliseinät ja ulkoseinien sisäpinnat on levytetty maalatulla kovalevyllä. Levytykset ovat useilla alueilla taipuneet / pullistuneet sisään päin. Levyjen taipuminen on lähinnä esteettinen haitta, mutta osalla alueista taipumisen syynä voi olla seinän painuminen mm. alimmissa hirsissä todettujen lahovaurioiden vuoksi. Levytyksen takana on pahvi- ja tapettikerroksia, joissa havaittiin paikoin vanhoja, kuivia vesivuotojälkiä, jotka voivat olla peräisin ajalta, kun rakennus oli julkisivuiltaan hirsipinnalla. Ulkoseinissä ei havaittu sisäpuolista lisälämmöneristystä.

- Havaintojen perusteella ulko- ja väliseinien alaosissa on laajalti kosteus- ja lahovaurioita. Ryömintätila ja hirsien alaosat pysyvät kosteana mm. alapohjarakenteen ja maaperästä nousevan kosteuden vuoksi, ja vauriot tulevat etenemään. Hirsiseinien lahovaurioista ei ole kattavaa tietoa,

mutta arvion perusteella korjaustarve koskee valtaosaa ulko- ja väliseinien alaosista.

- Julkisivun laudoitusta joudutaan todennäköisesti uusimaan hirsien korjausten yhteydessä. Laudoituksessa tulee huomioida rakenteen kosteustekninen toimivuus. Samalla on suositeltavaa arvioida tuulensuojana toimivan bitulit-levyn kunto ja toimivuus ja uusida se tarvittaessa.
- Julkisivun laudoituksessa havaittiin paikoin lahovaurioita, etenkin jatkoskohdissa, joissa lautojen päitä ei ole viistetty ulospäin. Lahovauriot ja kosteutta keräävät jatkoskohdat on suositeltavaa kartoittaa ja korjata.
- Julkisivun maalaus on yli 30 vuotta vanha ja sen huoltomaalausväli on ylittynyt. Maalina on aistinvaraisesti orgaaninen vesiohenteinen maali. Julkisivun maalausajankohtana (1980-luvulla) on käytetty mm. sellaisia vesiohenteisia orgaanisia maaleja, joiden maalikalvo on nykymaaleja hauraampi, eikä niitä ole suositeltavaa päällemaalata nykyisin käytössä olevilla maaleilla. Jos huoltomaalauksella suunnitellaan, tulee nykyinen maalityyppi ja sen päällemaalattavuus selvittää. Huoltomaalaus edellyttää joka tapauksessa vähintään hilseilevien maalien irrotusta ja harmaantuneiden puuosien hiontaa. Koska laudoituksen takana ei ole kunnollista tuuletusväliä, tulee maalityyppi valita siten, että se mahdollistaa lautojen kuivumisen ulospäin.
- Ikkunoiden liittymät olivat epätiivitä, liittymien tiiveyttä on suositeltavaa parantaa (vaatii erillisen suunnitelman).

9 Yläpohja ja vesikatto

9.1 Rakenneavaukset ja havainnot

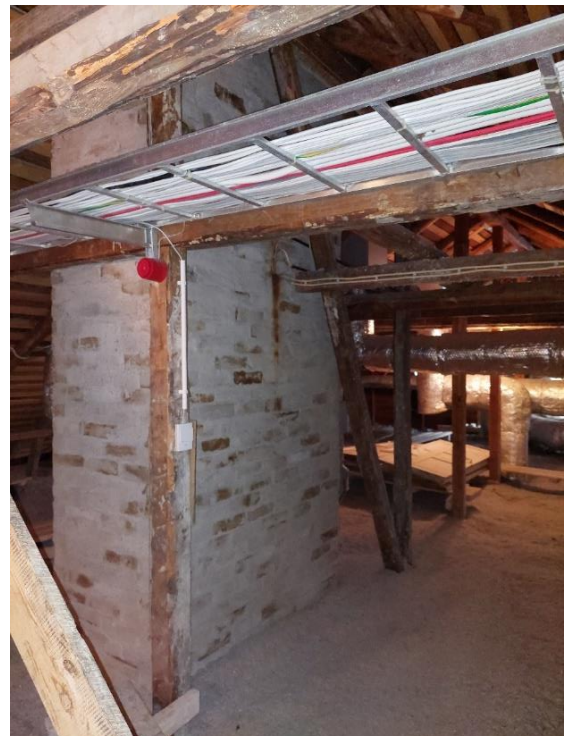
Yläpohjan eristys ja vesikatto on lähtötietojen mukaan uusittu 2000-luvun alussa. Yläpohjarakennetta tarkasteltiin yhdestä kohdasta, jossa selluvillaa oli noin 450 mm (kuva 74). Selluvillan alla oli todennäköisesti lastulevy. Yläpohjassa oli lämmintä ja tunkkaista. Osa rakennuksen päädyissä sijainneista

tuuletussäleiköistä oli ummistettu ja tuuletus oli estynyt puhallusselluvillan vuoksi räystäältä (kuva 77).

Vesikaton tuentaan oli tehty paikallisia muutoksia ja paikoin tuentaratkaisujen toimivuus oli epävarma (kuva 76). Vesikatolla ei käyty. Hormien ja seinien muurauksia on todennäköisesti tehty käyttäen kierrätettyjä tiiliä, koska osan tiilistä pinnalla oli nähtävissä ruskeaa värjäytymää ja pikisivelyä (75).



Kuva 74. Yläpohjan eristeenä on selluvillaa.



Kuva 75. Hormien ja seinien muurauksia on todennäköisesti tehty kierrätystiilillä.



Kuva 76. Vesikaton kannatukseen on tehty muutoksia.



Kuva 77. Yläpohjan tuuletus on estynyt räystäältä.

9.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Yläpohjan tuuletuksessa havaittiin puutteita. Vesikaton kannatukseen on tehty muutoksia.

- Yläpohjan tuuletusta on suositeltavaa tehostaa räystäältä ja avaamalla olemassa olevia tuuletussäleikköjä ja/tai lisäämällä päätyseiniin uudet säleiköt lähelle katonharjaa.
- Vesikaton tuentaan tehdyt muutokset on suositeltavaa arvioida rakennussuunnittelijan toimesta ja tarvittaessa parantaa kannatusta.

10 Sisäilma

10.1 Havainnot

Lähtötietojen perusteella koneellinen tulo-poistoilmanvaihto on asennettu 2003. Ennen tutkimuksia huoltoyhtiö oli asettanut ilmanvaihdon "normaalin" käyttötilanteen mukaiseksi. Tiloissa ei ollut tutkimusten aikaan käyttäjiä, minkä vuoksi havainnot eivät todennäköisesti vastaa tilannetta, jossa tilat olisivat esimerkiksi opetuskäytössä. Rakennuksen ilmanvaihto on havaintojen mukaan hyvin tasapainossa. Hetkellisten paine-eromittausten perusteella 1. kerros on lievästi alipaineinen suhteessa ulkoilmaan, noin välillä -0,4...-2 Pa. 2. kerroksessa paine-ero rakennuksen ulkovaipan yli vaihteli välillä +0,2...-2 Pa. Kellari oli lievästi

alipainen suhteessa ylempiin kerroksiin. Tarkempaa ilmanvaihdon tutkimusta tai painesuhteiden seurantamittausta ei tehty.

Aistinvaraisesti 1. ja 2. kerroksen käyttötilojen huoneilma oli raikas. Ainoastaan alimman kerroksen opettajanhuoneessa sekä eteisessä (tila 117) oli tunkkainen haju. Lisäksi 2. kerroksen siivouskomerossa oli epämiellyttävä haju. Havaintojen mukaan viemärin tuuletusputki oli siivouskomerossa asennettu siten, että se päättyi katonrajaan lähelle poistoilmaventtiiliä. Alakattojen yläpuolella havaittiin vanhoja akustiikkalevyjä, joista voi irrota mineraalivillakuituja sisäilmaan.

Useat tulo- ja poistoilmanvaihdon pääte-elimistä olivat likaisia (kuva 78–79), pistokoeluntuotoisesti merkkisavulla kokeiltaessa ei havaittu poikkeamia ilmavirtauksissa. Ilmanvaihtokanaviston puhtautta tai kuntoa ei tarkasteltu tutkimuksissa.



Kuva 78. Tuloilmaventtiilien ympärillä oli runsaasti pölyä.



Kuva 79. Poisto-ilmanvaihdon pääte-eliimiin oli kertynyt pölyä.

Tila 111 WC:n poistoilmanvaihto oli ohjattu käynnistymään/tehostumaan valokatkaisijasta. Ilmanvaihdon käynnistyminen aiheutti WC:n ja keittiön välille noin 6 Pa:n alipaineen (kuva 81). Ullakkotilaan on rakennettu ilmanvaihtokonehuone. Ilmanvaihtokoneen sisällä havaittiin runsaasti hyönteisiä. Koneen kondenssivesi ei ohjautu kunnolla koneen alla olevaan kaivoon.



Kuva 80. Alakattotilassa on vanhoja akustiikkalevyjä, joista voi irrota kuituja.



Kuva 81. 1. kerroksen keittiön yhteydessä olevan WC:n ilmanvaihto aiheutti alipainetta tiloihin.



Kuva 82. Rakennuksen painesuhteet olivat tasapainossa hetkellisten paine-eromittausten mukaan. Mittaus 1. kerroksen keittiöstä.



Kuva 83. Ullakon IV-koneen sisällä oli runsaasti hyönteisiä.

10.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Rakennuksen sisäilma oli havaintojen mukaan pääosin raikasta ja painesuhteet olivat tasapainossa. Huonokuntoisesta ryömintätilassa ja alapohjarakenteesta on kuitenkin todettu mikrobikasvua, maakellarimaista hajua ja ilmayhteys sisäilmaan. Rakenteissa havaittujen kosteus- ja mikrobivaurioiden vaikutus sisäilman laadulle riippuu hyvin paljon ilmanvaihdon painesuhteista. Epätiivistäkin rakenteista ei välttämättä kulkeudu sisäilmaan merkittävässä määrin epäpuhtauksia, jos ilmanvaihto on tasapainossa. 1. kerroksen wc-tilan poistoilmanvaihto voi käynnissä ollessaan muuttaa lähtötilojen painesuhteita ja edesauttaa epäpuhtauksien kulkeutumista käyttötiloihin.

Ilmanvaihtokoneeseen pääsee hyönteisiä ja ilmanvaihtokanavia pitkin huonetiilaan kulkeutuu pölyä. Käyttötiloihin voi kulkeutua mineraalivillakuituja vanhoista

akustiikkalevyistä ja väli- ja alapohjan eristeistä. 2. kerroksen siivouskomeroon päättyvä viemärin tuuletusputki aiheuttaa tilaan pahaa hajua.

- Tasapainoinen ja riittävä ilmanvaihto on tärkeä sisäilman laadun kannalta. Ilmanvaihto tulee tarvittaessa sovittaa (tulevan) käytön mukaan. 1. kerroksen WC:n tehostetun poistoilmavaihdon toiminta on suositeltavaa selvittää ja tarvittaessa säätää niin, että se ei vaikuta muiden tilojen ja käyttötilojen ja alapohjan välisiin painesuhteisiin.
- 2. kerroksen siivouskomerossa oleva viemärin tuuletusputki tulee asentaa niin, ettei käyttötiloihin pääse hajuja.
- Ilmanvaihtokoneen puhdistus- ja huoltotarve tulee selvittää tarkemmilla ilmanvaihtojärjestelmän tutkimuksilla.

11 Arvioidut rakenne- ja sisäilmatekniset riskit sekä suositellut jatkotoimenpiteet

Lähtötietojen perusteella rakennuksen käyttö kouluna on päättynyt ja rakennuksen mahdollisia uusia käyttötarkoituksia selvitetään. Tulevalla käytöllä on vaikutusta korjaustarpeisiin.

Rakennuksen merkittävimmäksi sisäilman laatuun vaikuttavaksi riskiksi todettiin alapohjarakenne, joka on epätiivis, eikä ole kosteusteknisesti toimiva. Tämän vuoksi ryömintätilasta ja kosteus- ja mikrobivaurioituneesta alapohjasta voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan. Riskiä voidaan pienentää tiivistämällä alapohjan ja ulkoseinän liittymät sekä alapohjan läpiviennit. Riskiä pienentää myös ilmanvaihdon pysyminen painesuhteiltaan tasapainossa tai lievä ylipaineisuus. Tiivistämistä suositellaan vain väliaikaisena, käyttöä turvaavana toimenpiteenä, koska alapohja on suositeltavaa uusia kosteusteknisesti toimivaksi rakenteeksi.

Lisäksi niin rakenneteknisiä kuin sisäilman laatuun vaikuttavia riskejä ovat alaja välipohjarakenteisiin korjauksissa jätetyt, osittain lahovaurioituneet palkit. Jo olemassa olevat vauriot tai niiden eteneminen (etenkin alapohjassa) voivat aiheuttaa rakenteiden kantavuuden heikentymistä tai niillä voi olla vaikutusta sisäilman laatuun rakenteiden epätiivyyden vuoksi.

Julkisivuissa todetut lahovauriot laudoituksessa eivät todennäköisesti aiheuta merkittävää kosteusrasitusta hirsirungolle, koska hirsirungon ulkopinnassa on laudoituksen alla tuulensuojalevy. Sen sijaan ikkunoiden ympärillä todettu rakenteiden epätiiveys voi aiheuttaa paikallista kosteuden kertymistä ja vaurioita hirsirunkoon.

Rakennuksen sisäilman aistinvarainen laatu oli tutkimuksen aikana pääasiassa hyvä. Rakennuksen käytön jatkaminen esimerkiksi harrastetiloina tai muussa väliaikaisessa käytössä on mahdollista. Käytön kannalta on erittäin tärkeää, että ilmanvaihto on riittävä ja säilyttää rakennuksen painesuhteet tasapainossa.

Riippumatta tulevasta käytöstä suositellaan seuraavia kiireellisiä, käyttöä turvaavia toimenpiteitä, etenkin jos rakennus on käytössä:

- Julkisivun lahovaurioiden ja vuotokohtien korjaus sekä kattovesien ohjauksen parantaminen, jotta hirsirakenne ei vaurioidu enempää.
- Ilmanvaihdon tarkempi tutkimus ja ilmanvaihtokoneeseen sekä kanavistoon kulkeutuvien epäpuhtauksien estäminen sekä mahdollinen puhdistus havaintojen mukaan. Ilmanvaihdon painesuhteiden tasapainon varmistaminen.
- 1. kerroksen WC:n tehostetun poistoilmavaihdon toiminta on suositeltavaa säätää niin, että se ei vaikuta lähellä olevien tilojen painesuhteisiin.
- 2. kerroksen siivouskomerossa oleva viemärin tuuletusputki tulee asentaa niin, ettei käyttötiloihin pääse hajuja.
- Alapohjan ilmatiiveyden parantaminen mahdollisten epäpuhtauksien kulkeutumisen estämiseksi. Alakattojen ja välipohjan ilmatiiveyden parantaminen, jos ilmanvaihto ei pysy tasapainossa.

Rakennuksessa on todettu laajoja lahovaurioita mm. seinien alaosissa ja 1. kerroksen alapohja on mikrobivaurioitunut eikä ole kosteusteknisesti toimiva. Rakenteiden vauriot tulevat etenemään. Näin ollen väliaikaisessakin käytössä on varauduttava ainakin seuraaviin korjauksiin ja lisäselvityksiin noin 5 vuoden sisällä. **Korjaustyöt edellyttävät erillisiä suunnitelmia ja korjauslaajuuden tarkempaa selvitystä.**

- Kellarin painumien ja rakenteellisten vaurioiden syiden ja korjaustarpeen selvitys ja mahdollisen etenemisen seuranta. Olemassa olevien halkeamien paikkaus.
- Kellarin kosteusrasituksen vähentäminen (rakenteelliset ratkaisut ja hulevesien hallinta piha-alueella, pumpun toiminnan varmistaminen). On mahdollista, että veden ja kosteuden nousun estämien edellyttää merkittäviä rakenteellisia korjauksia alapohjaan ja kellarin seiniin.
- Piha-alueen kallistusten muotoilu poispäin rakennuksesta siten, että ryömintätilan tuuletusluukut ovat selvästi maanpinnan tason yläpuolella. Ainaakin rakennuksen ympärillä on suositeltavaa käyttää heikommin vettä-läpäisevää päällystettä, jotta rakennuksen lähellä maaperään imeytyvien hulevesien määrää saadaan vähennettyä. Päällysteen muuttaminen tiiviimmäksi lisää hulevesien viivytystarvetta/-tilavuutta tontilla. Hulevesien imeytysalueet tulee sijoittaa mahdollisimman kauas rakennuksesta. Erskyläntien hulevedet tulee käsitellä niin, ettei niitä ohjaudu tontille.
- Nykyisten rännikaivojen ja vedenohjausjärjestelmän / hulevesikaivon kunto on suositeltavaa selvittää ja tehdä tarvittavat korjaukset.
- Maaperän laatu ja pohjaveden taso ja niiden vaikutukset mm. kellarin painumiin on suositeltavaa selvittää ja tutkia kellarin rakenteiden ja maaperän pilaantuneisuus (mm. öljyhiilivetyjen osalta).
- 1. kerroksen alapohja on suositeltavaa uusien kokonaisuudessaan erillisten suunnitelmien mukaisesti. Samalla tulee uusien tai korjata lahovaurioituneet ulko- ja väliseinien hirret sekä alapohjapalkit ja perustusten lämmöneristys. Ulko- ja väliseinien alimpien hirsien lahovaurioiden laajuuden selvitys tulee selvittää tarkemmin viimeistään korjausten yhteydessä. Ryömintätilassa olevat rakennusjätteet ja kaikki orgaaninen materiaali tulee poistaa. Ryömintätilan maapohjan lämmöneristystä ja kosteusteknistä toimintaa tulee parantaa. Luonnonkivisokkelin siirtymien korjaus on hyvä tehdä viimeistään alapohjan ja seinien korjausten yhteydessä.

- 1. kerroksen välipohjan uusiminen kellarin kattorakenteen yläpuolelta.
- 2. kerroksen välipohjan painumien syyt ja välipohjapalkkien kunto ja tuenta tulee tutkia tarkemmin. Mahdolliset korjaustoimenpiteet määritellään ja suunnitellaan tutkimustulosten perusteella.
- Märkätiloihin ei tehty rakenneavauksia tutkimuksissa. Märkätilojen kunto ja korjaustarve on suositeltavaa selvittää. Jos märkätilat on viimeksi korjattu 1980-luvulla, niiden vedeneristeet on suositeltavaa uusida.
- Välipohjan eristeistä osa on suojaamatta ja niistä voi vapautua mineraalivillakuituja sisäilmaan. Kuitujen pääsy käyttötiloihin tulee estää, joko varmistamalla alakaton tiiveys ja/tai suojaamalla eristeet niin, ettei niistä pääse irtoamaan kuituja.
- Yläpohjan tuuletusta on suositeltavaa tehostaa räystäältä ja avaamalla olemassa olevia tuuletussäleikköjä ja/tai lisäämällä päätyseiniin uudet säleiköt lähelle katonharjaa.
- Julkisivun laudoitusta ja mahdollisesti tuulensuoja (bitulit) on suositeltavaa uusida alapohjan ja seinien korjauksen yhteydessä. Laudoituksen korjaaminen vain alaosaan voi olla mahdollista. Nykyisen julkisivun huoltomaalaamisella ei arvioida olevan suurta merkitystä rakenteen kunnon kannalta. Ikkunoiden ympäröivien rakenteiden tiiveyttä on suositeltavaa parantaa.
- Vesikaton muutettujen tuentojen selvitys (esim. rakennesuunnittelijan katselmus) ja korjaaminen tarvittaessa.
- Tasapainoinen ja riittävä ilmanvaihto on tärkeä sisäilman laadun kannalta. Ilmanvaihto tulee tarvittaessa sovittaa (tulevan) käytön mukaan. Riippuen tulevasta käytöstä rakennukseen voi olla mahdollista palauttaa myös painovoimainen ilmanvaihto.
- Rakennus on valmistunut ennen vuotta 1994 ja rakennuksen haitalliset aineet on selvitettävä ennen korjaustöiden toteutusta.

Rakennuksen muuttaminen esimerkiksi asuin- tai toimistokäyttöön edellyttää edellä mainittujen toimenpiteiden lisäksi todennäköisesti merkittäviä rakenteellisia muutoksia mm. akustiikan ja paloturvallisuuden osalta. Lisäksi käyttötarkoituksen muutos edellyttää talotekniikan uudistamista käyttötarkoitusta vastaavaksi.

Vahanen Rakennusfysiikka Oy

Espoo, 1.11.2022



Paula Wuokko, Ins. AMK

Asiantuntija, RTA



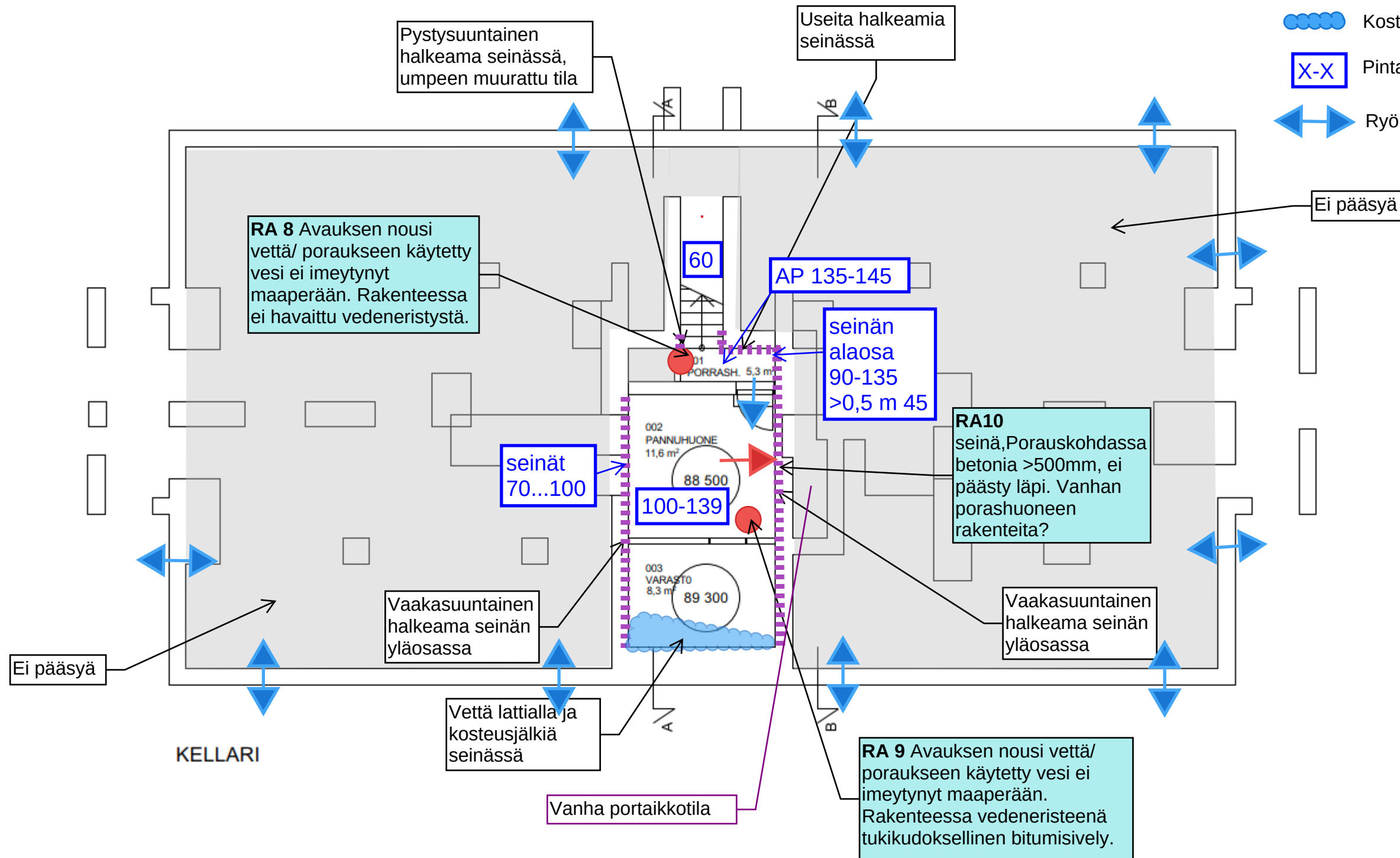
Anu Laurila, arkkitehti

Erikoisasiantuntija, RTA

- Liitteet
- Liite 1: Pohjapiirustukset, havainnot ja tehdyt rakenneavaukset
 - Liite 2: Laboratorion analyysitulokset, mikrobinäytteet
 - Liite 3: Ajoituskaaviot

Selitteet

- Timanttioraus 100 mm
- Rakenneavaus noin 300 x 300 mm
- ➔ Rakenneavaus seinään
- ⋯ Halkeama / painuma rakenteessa
- Kosteusjälkiä
- X-X Pintakosteusmittauksen vaihteluväli
- ↔ Ryömintätilan tuuletusluukku



RA3 alapohja
 - vanhan portaikon kohdalla
 - ilmavirtaus huonetilaan päin
 - ajoittain maakellarimaista hajua
 - hirren kosteuspitoisuus 12 p-%
 - mikrobinäyte **M2** turpeesta ja **M3** mineraalivillasta, **molemmissa mikrobikasvua**

RA4 alapohja
 - alapohja painunut, viettää portaikkoon päin
 - maakellarimaista hajua ja ilmavirtaus sisään päin
 - väliseinän alaosan hirsissä ja aluslaudoituksessa lahoa, hirren kosteuspitoisuus 19,8 p-%, aluslaudoitus 20,0 p-%
 - mineraalivillassa tummumaa ja hiiren jätöksiä

RA5 alapohja
 - nurkassa maapohja n. 0,5 m alempana piha-alueen maanpintaa
 - ilmavirta huonetilaanvoimakasta maakellarimaista hajua
 - hirsiseinän kosteus lattiataason alla 20,5 p-%, lattian päällä 15,8 p-%, uusi AP-palkki 17,5 p-%
 - mikrobinäyte **M4** mineraalivillasta: **mikrobikasvustoa.**

RA6 Ulkoseinä
 - rakenteessa ei havaittu lisälämmöneristystä

Selitteet

- Rakenneavaus noin 300 x 300 mm
- ➔ Rakenneavaus seinään
- ⋯ Painuma seinärakenteessa
- Painuma ala-/välipohjassa / lattia viettää
- ⋯ Kosteusjälkiä
- X-X Pintakosteusmittauksen vaihteluväli
- ➔ Ilmavirran suunta, hetkellinen paine-eromittaus

Alapohja-/seinäliittymä auki, ilmavirtaus huonetilaan

Kotelon avaus, uusi VP-palkki kannateltu hirsiseinän päältä, seinä aistinvaraisesti kallistunut

Perustukset liikkuneet/ kallistuneet

Seinän levytyksen avaus, levyt pullistuneet ja alapohjassa painuma, kohdassa vanha oviaukko

RA7 seinän levytys
 - vanhan porrashuoneen kohta
 - tilaan jätetty runsaasti purku-rakennusjätettä
 - portaikko muurattu umpeen kellarissa

RA8 alapohja
 - vanhan portaikon kohdalla
 - ilmavirtaus rakenteeseen päin

RA2 välipohja
 - välipohja koolattu kellarin betonilaatan päälle
 - ei poikkeavia hajuja
 - ilmavirta huoneilmaan/ rakenteeseen
 - mineraalivillassa tummumaa
 - pieniä läpinäkyviä hyönteisiä, jäytiäisiä?

Kellarin korvausilmasäleikkö maanpinnan tasossa

RA10 Ikkunan peitelistan ja julkisivun laudoituksen avaus

Tilassa tunkkaista

Kellarin alueella välipohja, korostettu keltaisella

Perustukset liikkuneet/ kallistuneet

Tilassa tunkkaista

Ikkuna ei auennut/ puristunut kiinni

Vanhoja vesivuotojälkiä väliseinässä alakaton yläpuolella.

Perustukset liikkuneet/ kallistuneet

Alueella alapohja muutettu betonirakenteiseksi

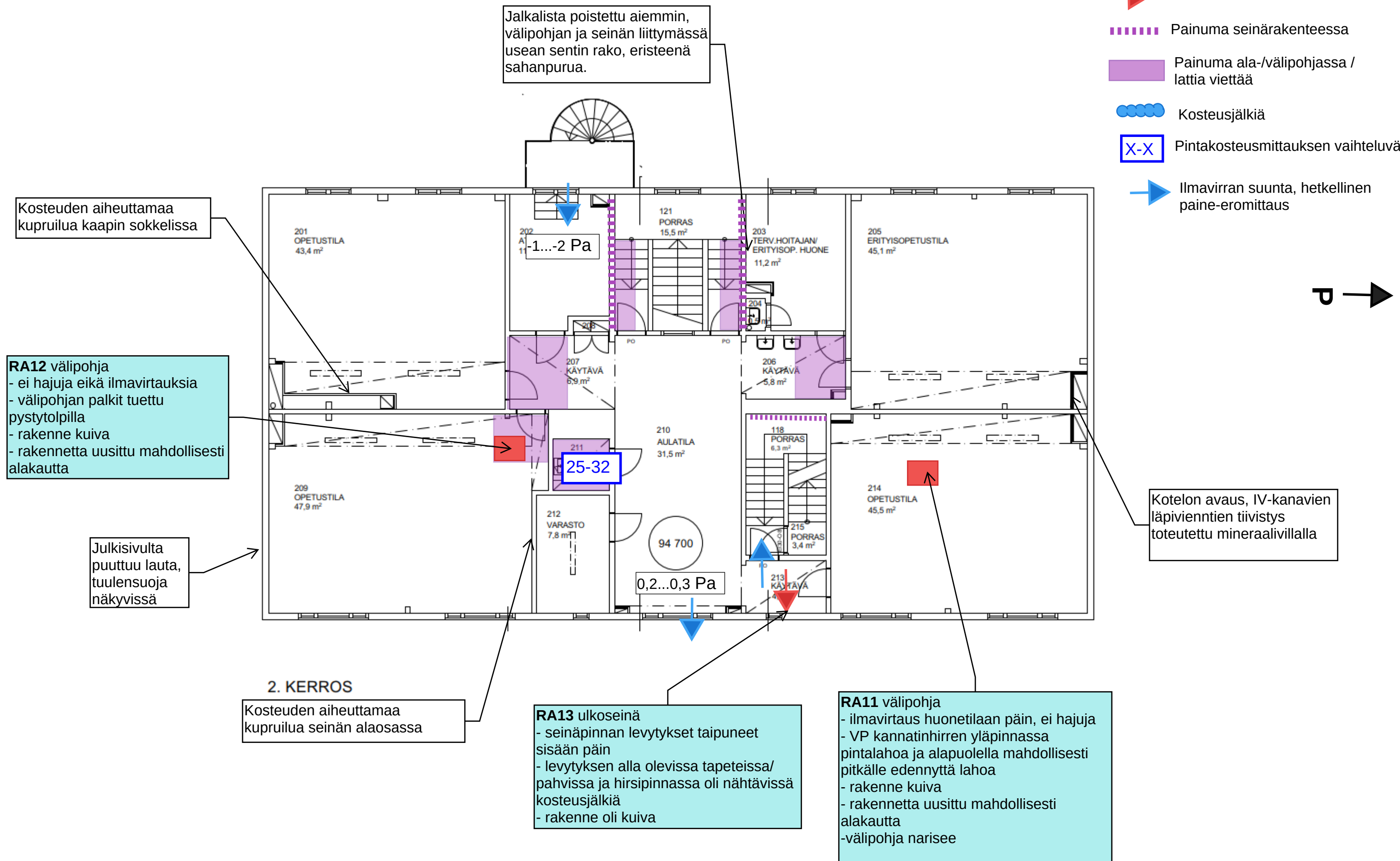
Ummistetun tuuletusluukun avaus. Alapohjan täyttönä sekalaista purkujätettä, tiiliä ja laastia.

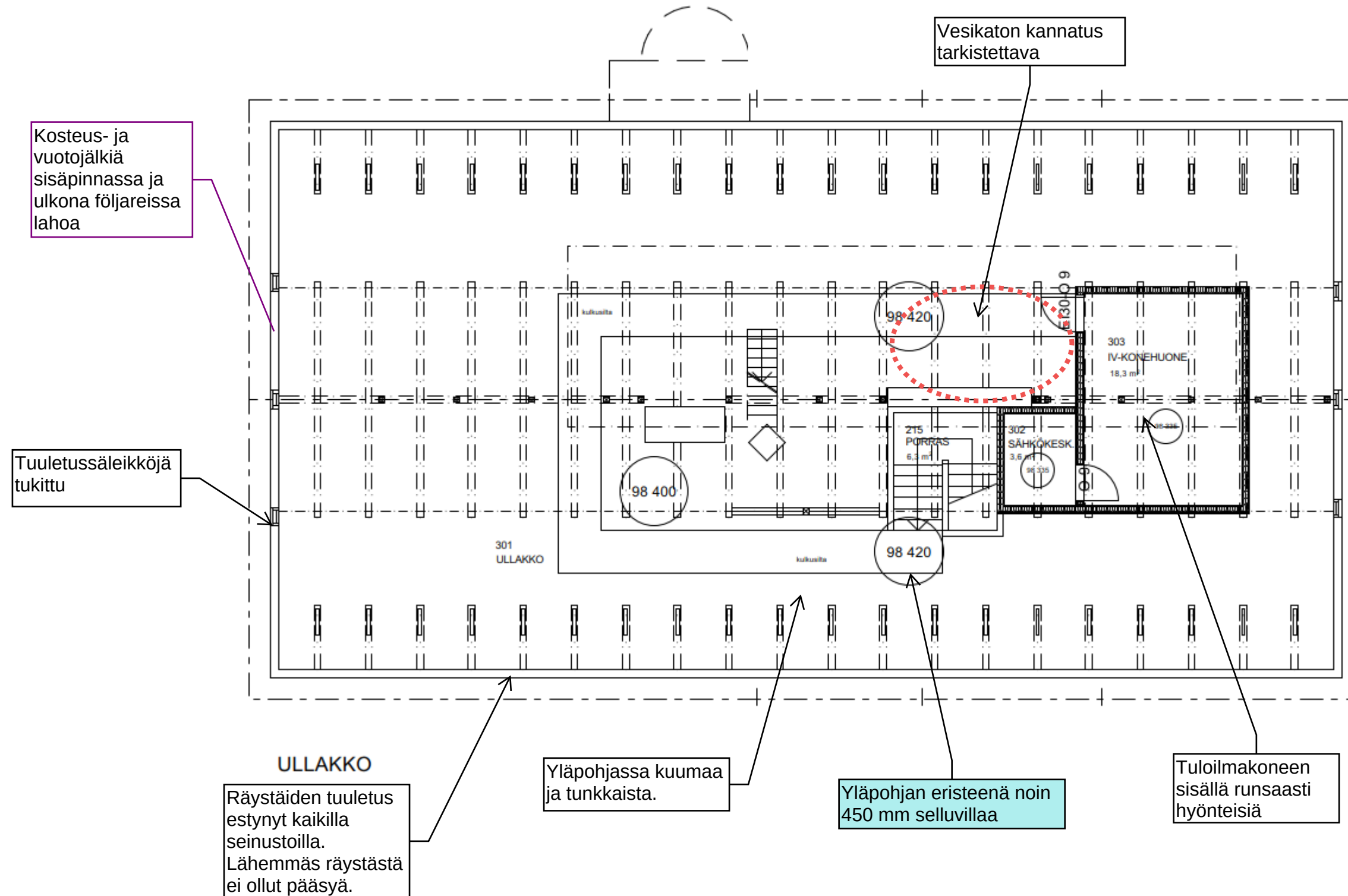
1. KERROS

RA1 alapohja
 - rakenne kylmä, maakellarimaista hajua
 - ilmavirtaus sisään päin
 - alapohjan kannatinhirsissä lahoa
 - mineraalivillassa tummumaa
 - kosteuspitoisuus 15-18,5 p-%
 - mikrobinäyte **M1** mineraalivillasta: ei mikrobikasvua

Selitteet

- Rakenneavaus noin 300 x 300 mm
- ➔ Rakenneavaus seinään
- ⋯ Painuma seinärakenteessa
- Painuma ala-/välipohjassa / lattia viettää
- Kosteusjälkiä
- X-X Pintakosteusmittauksen vaihteluväli
- ➔ Ilmavirran suunta, hetkellinen paine-eromittaus





Saaja:

Vahnen Rakennusfysiikka Oy

Paula Wuokko

Linnoitustie 5

02600 ESPOO



Analyysi: Materiaalinäytteen mikrobianalyysi, laimennossarja
Mittauskohde: Patastenmäen puukoulu, Riihimäki
Näytteenottaja: Paula Wuokko, Anu Laurila
Näytteenottopvm: 30.8.2022
Vastaanottopvm: 1.9.2022
Käsittelijä(t): Vedenpää Kirsi

Menetelmä(t):

MIKROB-TY-030* Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-030).
Laimennossarjamenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä yksikössä pmy/g (pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö). Tuloksissa tähdellä (*) merkitty mikrobi on kosteusvaurioon viittaava mikrobi tai laji-/sukuryhmä. Sisäinen menetelmä, Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira.

* Menetelmä on akkreditoitu

Kasvatusolosuhteet:

Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)	+25°C	7 vrk
Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)	+25°C	7 vrk
Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	+25°C	7-14 vrk

Tutkitut näytteet:

TTL22-01679-001
MAT 1 (alapohja), mineraalivilla

TTL22-01679-002
MAT 2 (alapohja), turve

TTL22-01679-003
MAT 3 (alapohja), mineraalivilla

TTL22-01679-004
MAT 4 (alapohja), mineraalivilla

Tulosten tulkinta:

ei mikrobikasvustoa

mikrobikasvustoa

mikrobikasvustoa

mikrobikasvustoa

Tulokset:

TTL22-01679-001

Määrittäysraja: 1000 pmy/g

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	<1000 pmy/g
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	<1000 pmy/g
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	8 000 pmy/g
Aktinomykeetit*	<1000 pmy/g
Muut bakteerit	8 000 pmy/g

TTL22-01679-002

Määrittäysraja: 1000 pmy/g

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	<1000 pmy/g
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	31 000 pmy/g
<i>Aspergillus restricti*</i>	29 000 pmy/g
<i>Penicillium</i>	1 000 pmy/g
steriilit	1 000 pmy/g
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	40 000 pmy/g
Aktinomykeetit*	<1000 pmy/g
Muut bakteerit	40 000 pmy/g

TTL22-01679-003

Määrittäysraja: 1000 pmy/g

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	1 000 pmy/g
<i>Penicillium</i>	1 000 pmy/g
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	11 000 pmy/g
<i>Aspergillus restricti*</i>	10 000 pmy/g
<i>Penicillium</i>	1 000 pmy/g
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	<1000 pmy/g
Aktinomykeetit*	<1000 pmy/g
Muut bakteerit	<1000 pmy/g

TTL22-01679-004

Määrittämisraja: 1000 pmy/g

Mesofiiliset sienet (Hagem-agar) yhteensä	6 000 pmy/g
<i>Penicillium</i>	4 000 pmy/g
steriilit	2 000 pmy/g
Mesofiiliset sienet (DG18-agar) yhteensä	30 000 pmy/g
<i>Aspergillus restricti*</i>	21 000 pmy/g
<i>Cladosporium</i>	1 000 pmy/g
<i>Penicillium</i>	6 000 pmy/g
<i>Sporobolomyces*</i>	2 000 pmy/g
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit (THG-agar) yhteensä	13 000 pmy/g
Aktinomykeetit*	<1000 pmy/g
Muut bakteerit	13 000 pmy/g

Tulosten tarkastelu

Materiaalinäytteessä voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, mikäli materiaalinäytteen elinkykyisten sieni-itiöiden pitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettipitoisuus on 3000 pmy/g. Viljelyn tulos voi viitata mikrobikasvustoon silloin, kun sienten kokonaispitoisuus on vähintään 5000 pmy/g ja näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavaa mikrobistoa tai lajisto on yksipuolinen. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään toimenpiderajan ylityksenä vain, jos rakenteessa on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on kuitenkin normaalia. Laboratorion tekninen mittausepävarmuus on otettu huomioon tulosten tulkinnassa ja toimitetaan pyydettyäessä.

Työterveyslaitoksen Laboratoriotoiminta on Finas-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013, SFS-EN ISO/IEC 17025.

Työympäristölaboratoriot

19.9.2022

Kirsi Majja
tuotepäällikkö
Kuopio

Vedenpää Kirsi
mikrobiologi
Kuopio

Jakelu: anu.laurila@vahanen.com

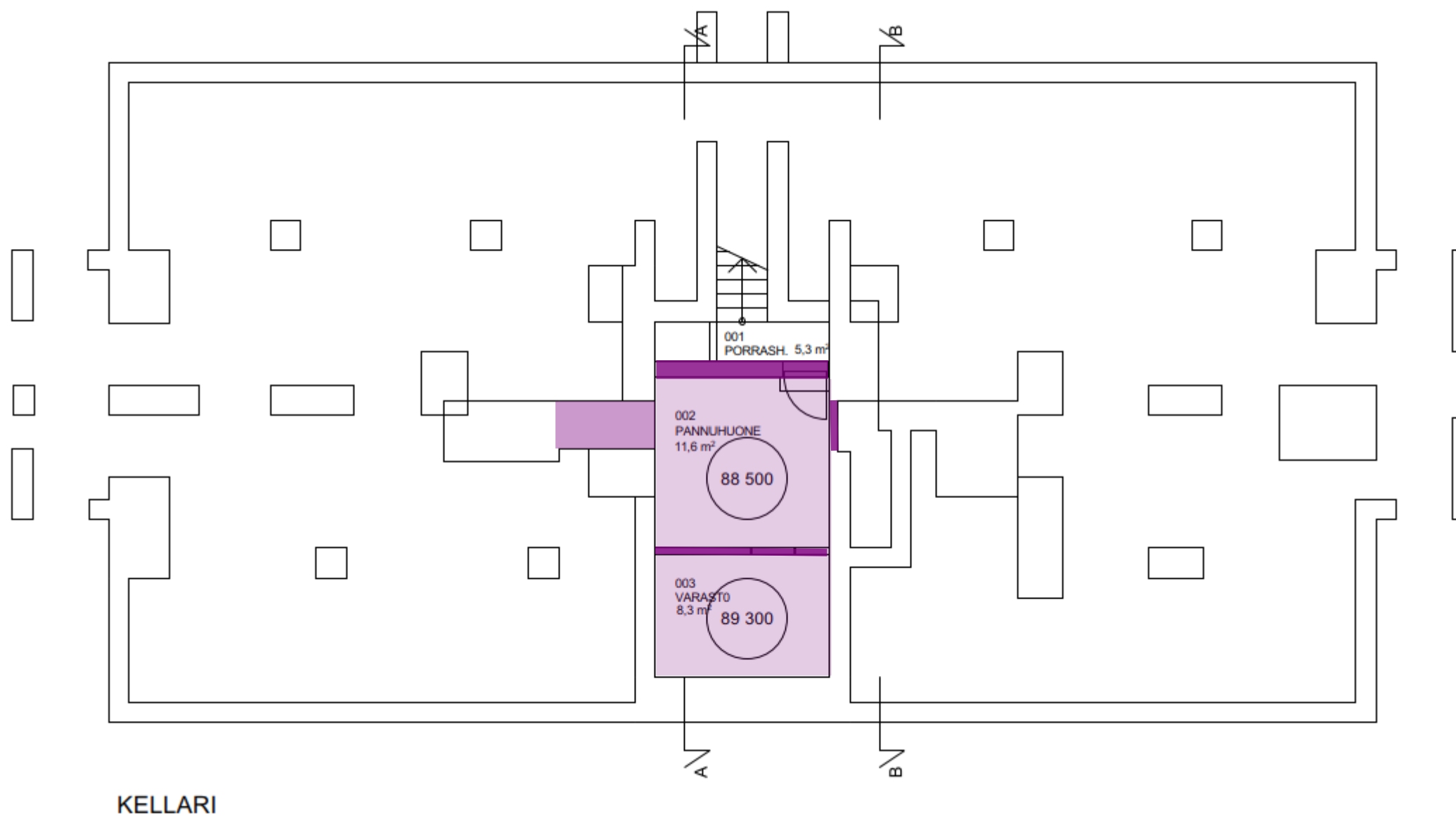
Tulokset koskevat vain vastaanotettuja näytteitä. Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittua vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

Työterveyslaitos

PL40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-Tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

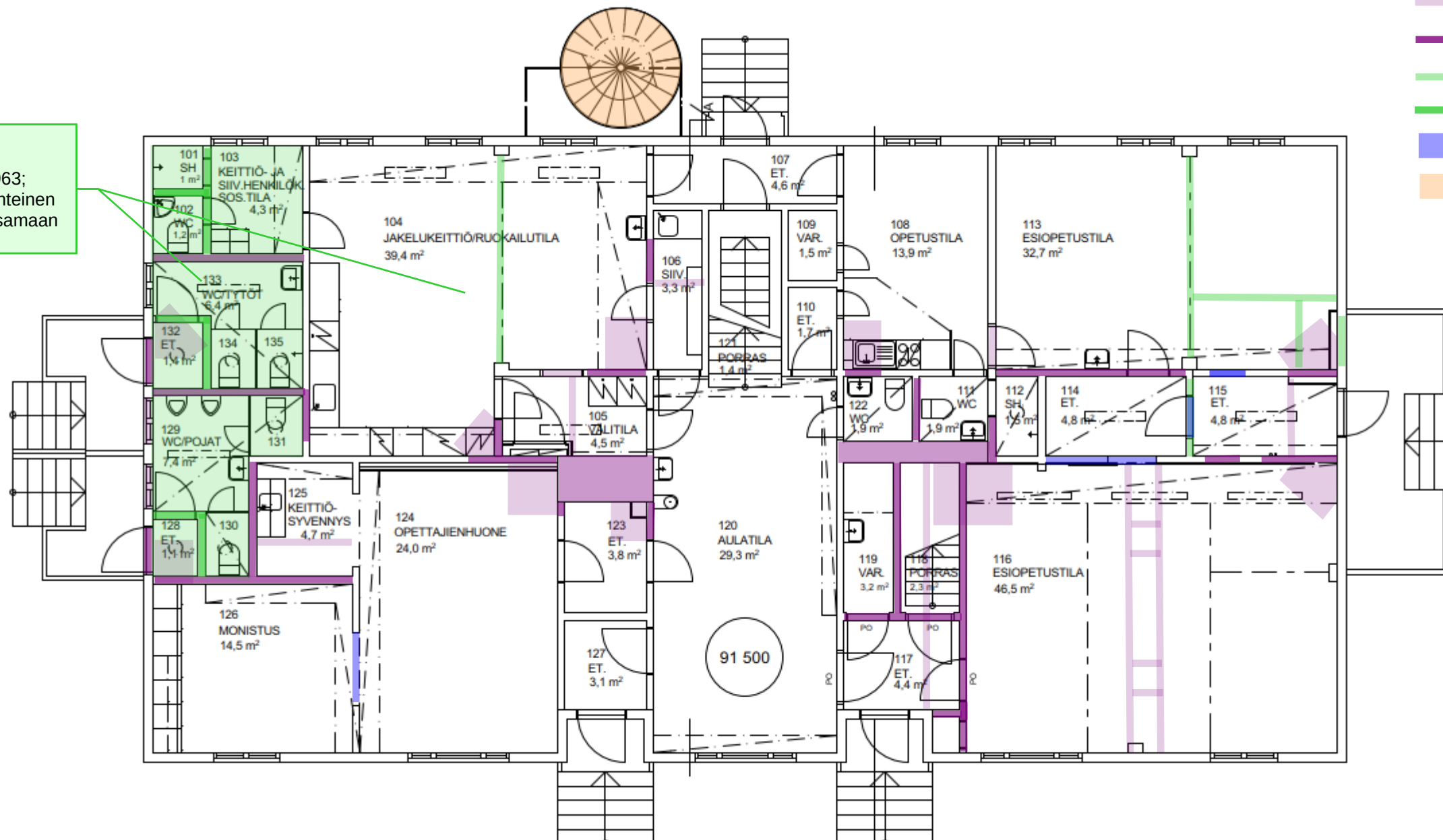
PATASTENMÄEN PUUKOULU ajoituskaavio

- 1963 rakennettu hormi
- 1963 uusittu alapohja
- 1963 rakennettu seinä / ovi



PATASTENMÄEN PUUKOULU ajoituskaavio

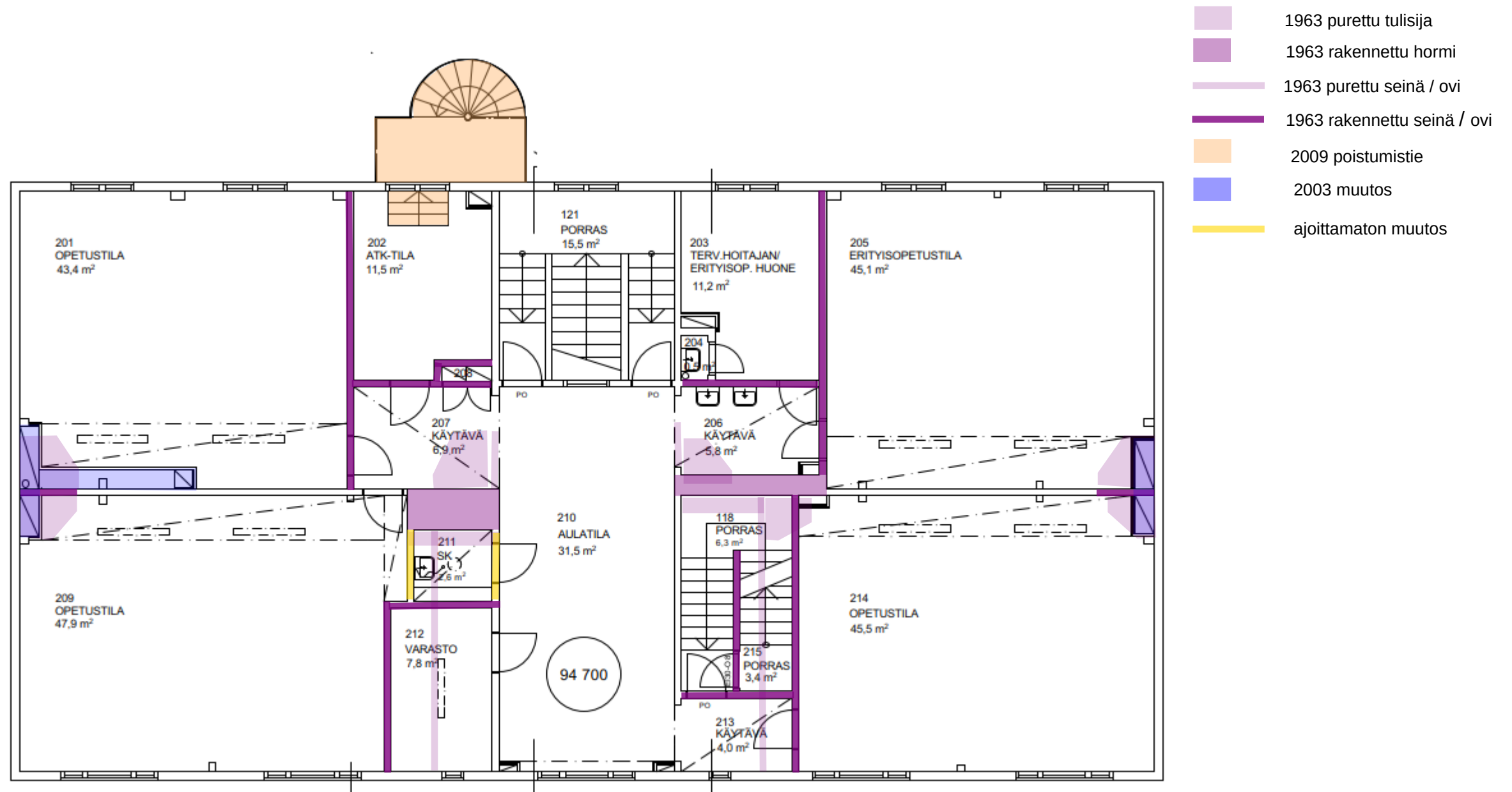
alapohja uusittu
maanvaraisena
betonilaattana 1963;
muualla puurakenteinen
alapohja uusittu samaan
aikaan



1. KERROS

- 1963 purettu tulisija
- 1963 rakennettu hormi
- 1963 purettu seinä / ovi
- 1963 rakennettu seinä / ovi
- 1985/87 purettu seinä / ovi
- 1987 rakennettu seinä / ovi
- 2003 muutos
- 2009 poistumistie

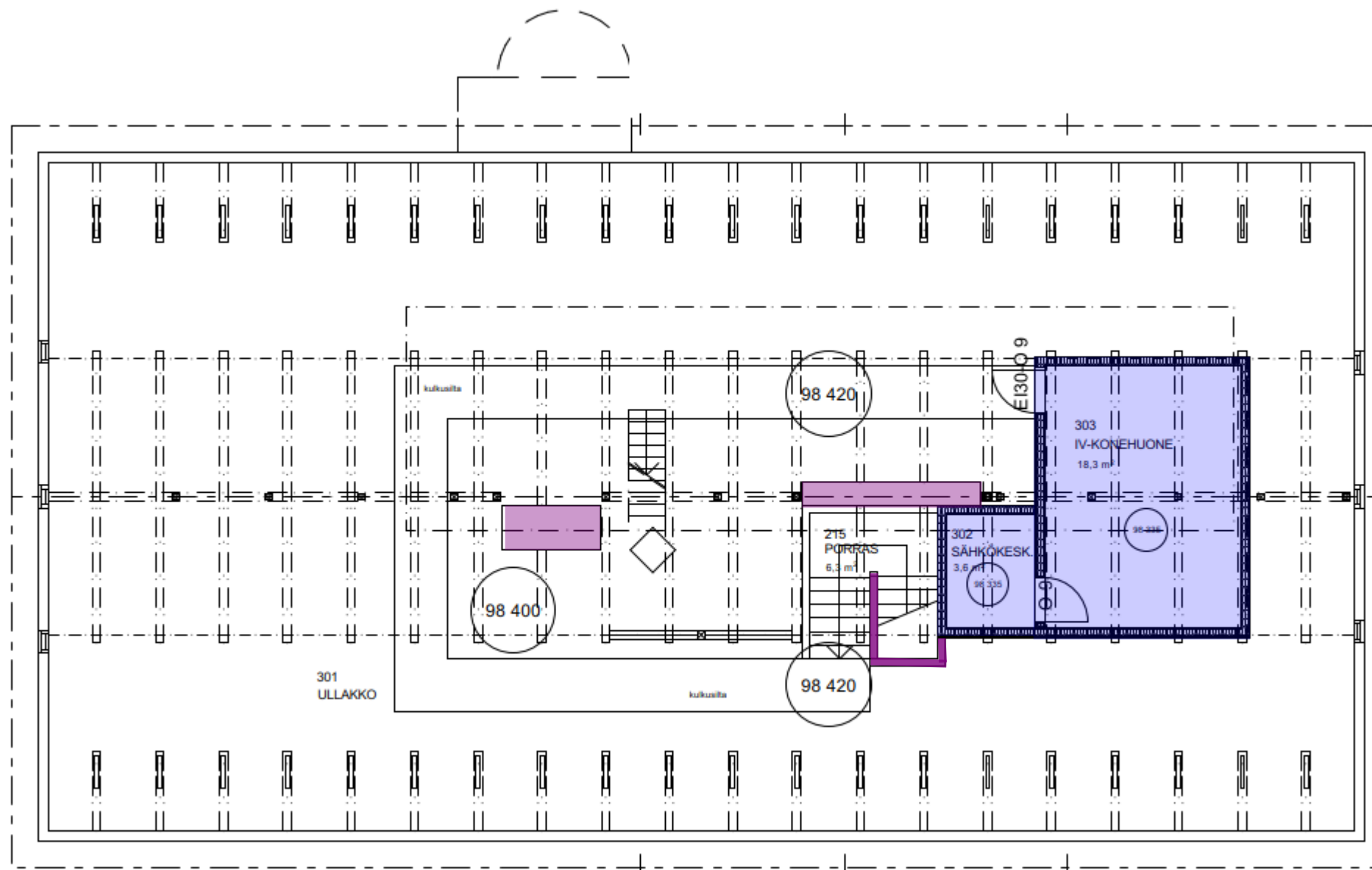
PATASTENMÄEN PUUKOULU ajoituskaavio



2. KERROS

PATASTENMÄEN PUUKOULU ajoituskaavio

- 1963 rakennettu hormi
- 1963 rakennettu seinä / ovi
- 2003 IV-konehuone



ULLAKKO