

MYLLYMÄEN KOULURAKENNUKSET



KEVÄT 2020 TUTKIMUSTEN TAVOITE

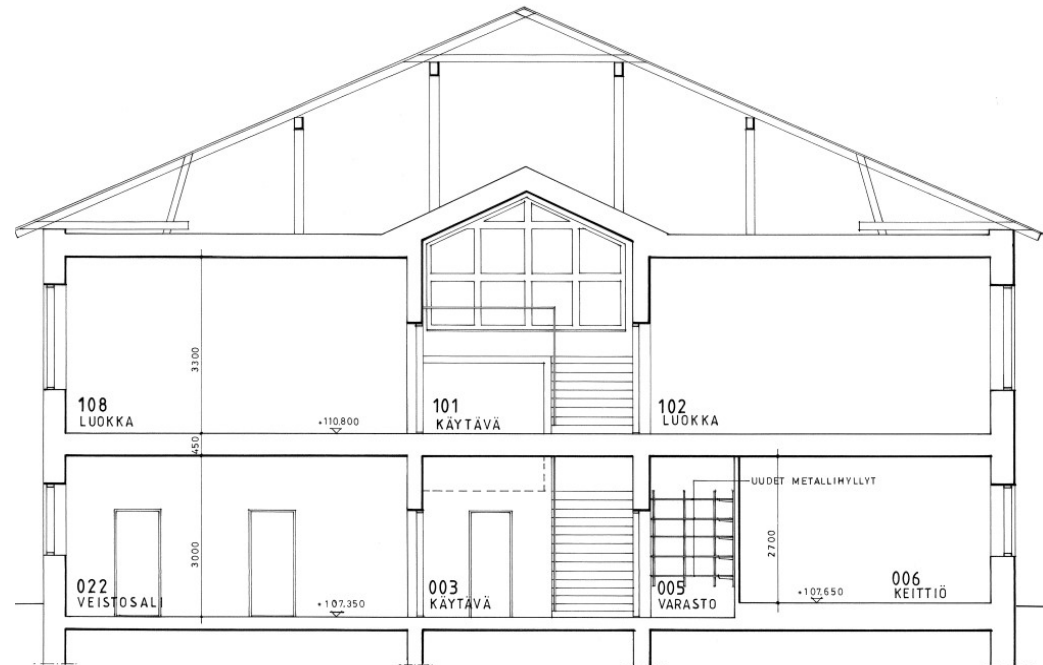
- Sisäilma- ja rakennetekninen kuntotutkimus sisäilmatilanteen ja korjaustarpeen arvioimiseksi
- Esittää riskitekijät ja korjaustarpeet peruskorjaushankesuunnittelua varten
- Selvittää tutkimustyön yhteydessä rakenteiden haitta-aineet
- Laatia altistumisolosuhdearviointi
- Laatia korjauskustannuslaskelmat hankkeen budjetointia varten

TEHDYT TUTKIMUKSET

- Rakennepintojen kosteuskartoitus ja tarkentavat kosteusmittaukset
- Rakenteiden ilmatiiveyden arviointi rakenneavauksista ja merkkisavulla
- Ilmanvaihdon toiminnan ja puhtauden arviointi
- Sisäilman olosuhteiden (LT, RH,) ja hiilidioksidin seuranta
- Rakenneavaukset ja mikrobimateriaalinäytteet
- Haitta-ainekartoitus

KIVIKOULU

- rakennettu 1950, betoni- ja tiilirakenteinen runko, 2-kerrosta, ullakko, ositt. kellari



YHTEENVETO TULOKSISTA: PERUSTUKSET

- Rakennus on perustettu betonianturoiden ja -pilareiden varaan
- Ei viitteitä perustusten painumisesta

YHTEENVETO TULOKSISTA: ALAPOHJARAKENTEET

- Kellarin maanvarainen alapohja
- Kellari varastokäytössä / pois käytöstä

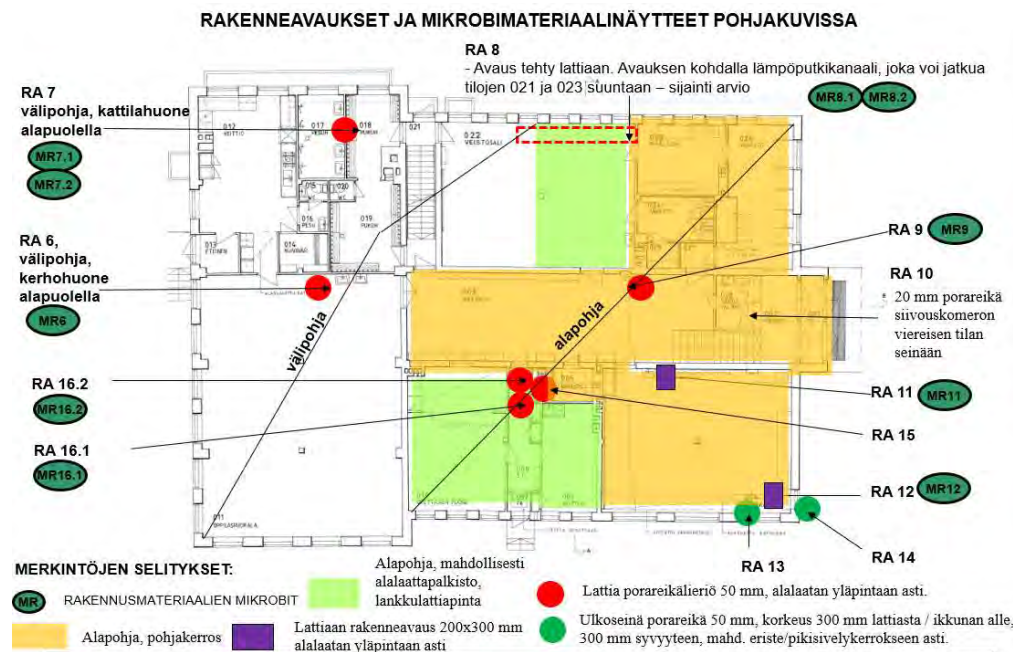


YHTEENVETO TULOKSISTA: ALAPOHJARAKENTEET

- **Kellarin maanvarainen alapohja**
- Alapohjan betonilaatta ja alla oleva hiekkatäyttö ovat pääosin kosteita.
- Kosteaa hiekkatäyttöä on paikoin painunut betonilaatan alla, mutta se ei ole aiheuttanut silmämääräisesti arvioituna alapohjalaatan painumaa
- Alapohjalaatan alla ei ole lämmöneristeitä
- Alapohjalaatan liittymät ja läpiviennit eivät ole ilmatiiviit. Ilmavuodot maata täytöstä huoneilmaan päin ovat mahdollisia. Ilmavuodot maaperästä kellarin sisäilmaan päin heikentävät sisäilman laatua.
- Alapohjalaatan paksuuden vaihtelut vaikuttavat rakenteen kantavuuteen, mikä on huomioitava korjaussuunnittelussa
- Märkätilojen vedeneristys on suositeltava uusua ennen kuin märkätilat otetaan jatkuvaan käyttöön

YHTEENVETO TULOXSISTA: ALAPOHJARAKENTEET

- Pohjakerros, kaksoislaattarakenteinen alapohja / betoni ja lankkulattiarakenteet
- Kerroksellisen alapohjan täyttömateriaalit vaihtelevat mm. maanpinnan korkeuserojen ja tilojen käyttötarkoituksen takia
- Kerroksellisen alapohjan kuntoa selvitettiin materiaalinäytteillä viidestä rakenneavauksesta, joista kolmessa todettiin (korkki, puru, lattiavasat) mikrobivaurioita



YHTEENVETO TULOKSISTA: ALAPOHJARAKENTEET

- Pohjakerros, kaksoislaattarakenteinen alapohja / betoni ja lankkulattiarakenteet



Rakenne:

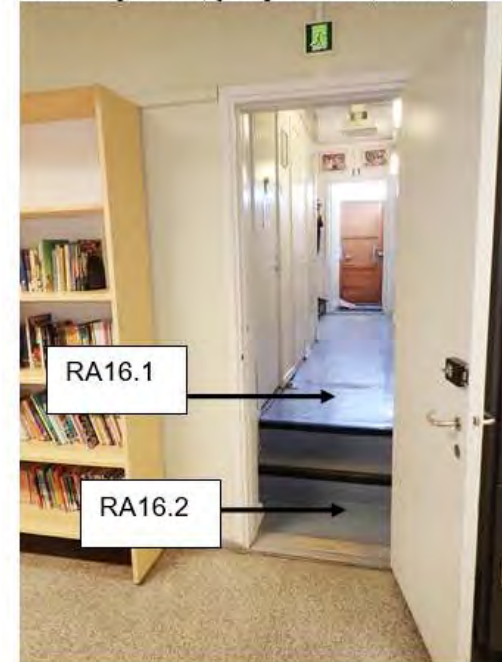
linoleumimatto, liima
ohut tasoite
25-30 mm lattiatasoite
1 mm piki
valkoinen ohut kerros
45 mm lattiatasoite, pintavalu
50 mm ruskea korkkieriste
pikiliima
60 mm betoni
pikisively
70 mm betoni
hiekk (maatäyttö)
- korkissa mikrobiperäinen haju

YHTEENVETO TULOXSISTA: ALAPOHJARAKENTEET

- Pohjakerros, kaksoislaattarakenteinen alapohja / betoni ja lankkulattiarakenteet



RA16.1 ja 16.2, pohjakerros, lattia, eteinen



Rakenne:

linoleumimatto, liima, tasoite

28 mm laualattia

120 mm koolaus ja kutterin lastua (avaus 16.1) / avaus 16.2: 50 mm koolaus ja kutterin lastua betoni

- lattiavasat lahovaurioituneita, kutterissa mikrobiperäinen haju, rakenteet kuivat

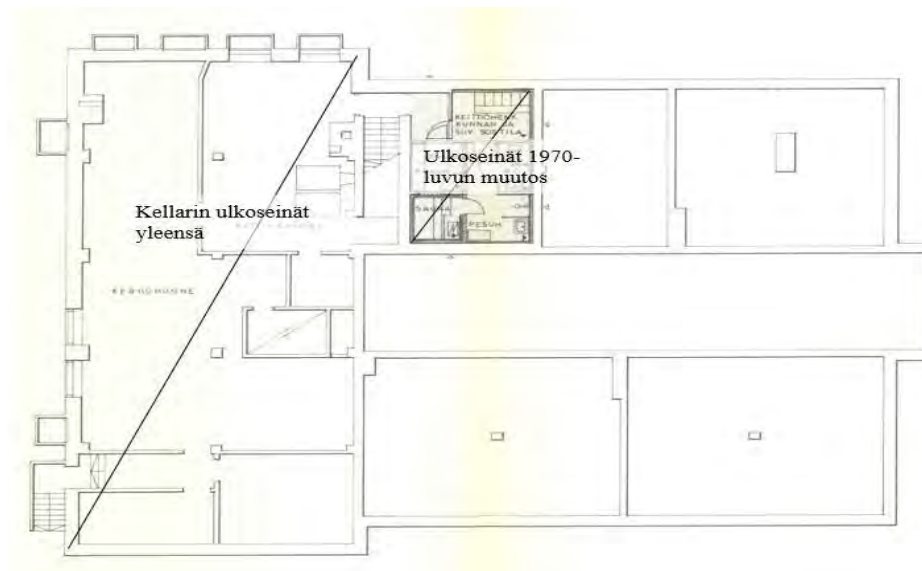
YHTEENVETO TULOKSISTA: ALAPOHJARAKENTEET

- **Pohjakerros, kaksoislaattarakenteinen alapohja / betoni ja lankkulattiarakenteet**
- Lattiapinnat ja rakenteet ovat kuivia
- Mikrobivaurioita aiheuttaa maaperästä rakenteeseen siirtyvä kosteus ja mahdollisesti rakentamisen aikainen kosteus. Maanvaraisen alalaatan päällä orgaaninen lämmöneriste kestää heikosti kosteusrasitusta
- On todennäköistä, että alapohjassa on mikrobivaurioita tutkittua laajemmalla alueella, jossa alapohjarakenteen rakennustapa on vastaava
- Alapohjarakenteesta on ilmavuotoja sisäilmaan. Lämmöneristetilän epäpuhtaudet pääsevät sisäilmaan ja heikentävät sisäilman laatua merkittävästi

YHTEENVETO TULOKSISTA: ULKOSEINÄRAKENTEET

• KELLARIKERROS

- Betonirakenteiset perusmuurit. Sisäpuoli punatiilimuurattu.
- Sokkelin ulkopinnassa kivilevyä. Ahokadun puolella patolevytys
- Ulkoseinät kuivat
- Sokkelin vedeneriste ohut ja käyttöikänsä päässä
- Pikisivelystä aiheutuu tilaan PAH-yhdisteiden hajua



YHTEENVETO TULOXSISTA: ULKOSEINÄRAKENTEET

- **Ulkoseinät, pohjakerros ja ylemmät kerrokset**
- Massiivitiilimuurattuja. Pääosin kalkkihiekkakivestä, päädyissä punakivitiiltä.
- Ulkopinnassa siporexiala, joka on rapattu
- Sisäpinnoilla maali- ja tasoite
- Pohjakerroksessa välipohjan kohdalla sokkelin ulkopinnassa kuitulevyeriste



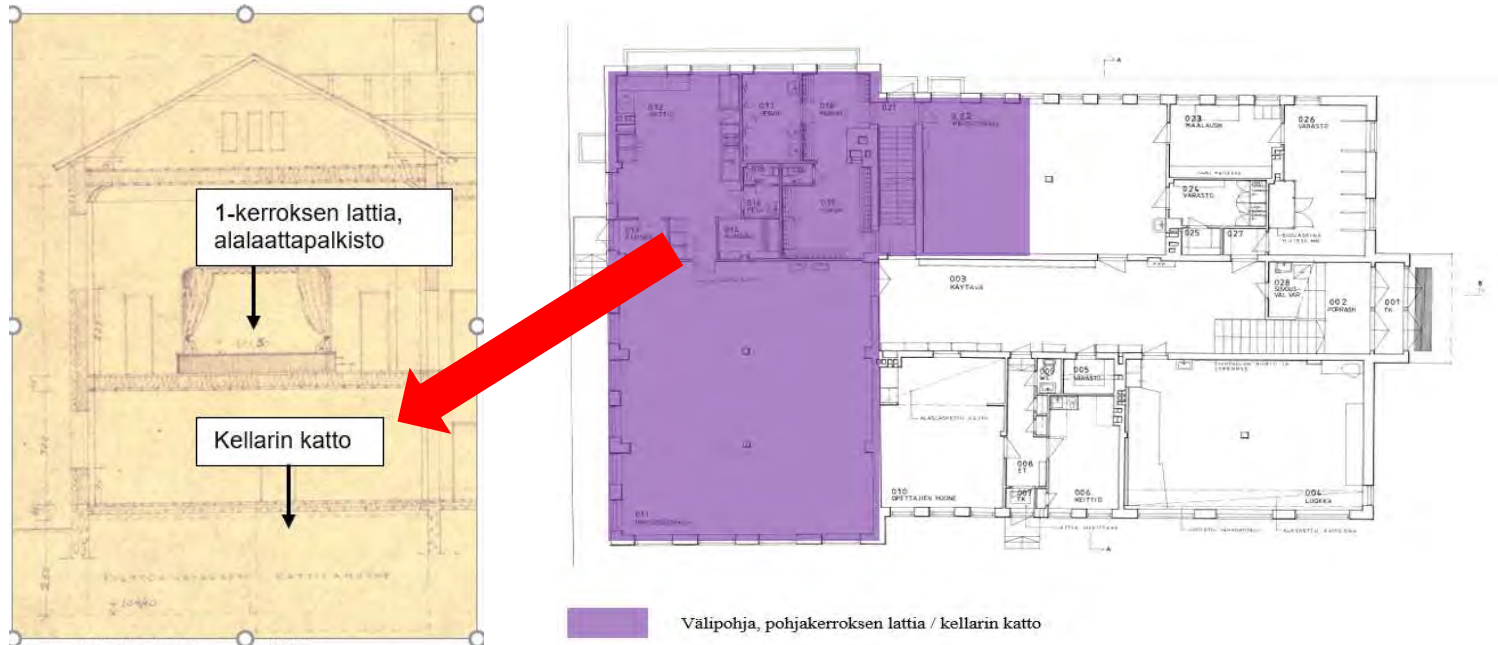
YHTEENVETO TULOKSISTA: ULKOSEINÄRAKENTEET

- **Ulkoseinät, pohjakerros ja ylemmät kerrokset**
- Ulkoseinät kuivat
 - Luokassa 110 seinän yläosassa vanha kosteusjälki
- Ulkoseinissä ei ole lämmöneristeitä, jotka voisivat vaurioitua kosteudesta.
- Sokkelin ulkopinnassa välipohjan kohdalla orgaaninen kuitulevy, jota on haastava poistaa. Siitä ei aiheudu haittaa, jos sisäpinnat ovat ilmatiiviit
- Julkisivurappaukset ovat kohtalaisessa kunnossa. Julkisivun yläosissa on lähes koko leveydeltä kopoa, jonka on voinut aiheuttaa kylmän ullakon lämpövuodot tai räystään vesivuodot ennen vesikattokorjausta
- Ulkoseinien sisäpintojen yksittäiset halkeamat on huomioitava peruskorjauksessa, jotta sisäpinta ja liittymät säilyvät ilmatiiviinä.

YHTEENVETO TULOXSISTA: VÄLIPOHJARAKENTEET

- Pohjakerroksen lattia / kellarin katto

- Kaksoislaattarakenteinen välipohja, jossa täyttönä pääosin koksikuonaa. Ontelossa rakentamisen aikaiset muottilaudat
- Kellarin katto on tarkastettu rakenneavausten avauksien RA4.2, RA6 ja RA7 kohdalta.



Kuva 21. Yleisleikkaus v. 1948

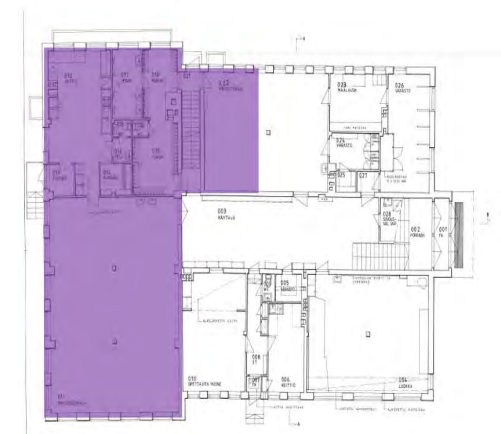
YHTEENVETO TULOKSISTA: VÄLIPOHJARAKENTEET

- **Pohjakerroksen lattia / kellarin katto**

- Rakenteet kuivia, mutta välipohjaontelon muottilaudoissa todettu lahovauriota (RA4.2), jotka luokitellaan Asumisterveysasetuksen mukaisesti mikrobivaurioiksi
- Välipohjasta ilmavuodot sisäilmaan todennäköisiä alalaatan ja ylälaatan läpivientien kohdalta.
- Välipohjan ontelotilan muottilaudoitusten vaurioiden tarkan laajuuden arviointi edellyttäisi jokaisen palkkivälin tutkimista (useaa avausta / tila), joten tarkkaa laajuutta ei tässä tutkimuksessa selvitetty. Nyt tehtyjen avausten perusteella voidaan kuitenkin todeta, että välipohjan muottilaudoitusten lahovauriot ovat laaja-alaisia

YHTEENVETO TULOKSISTA: VÄLIPOHJARAKENTEET

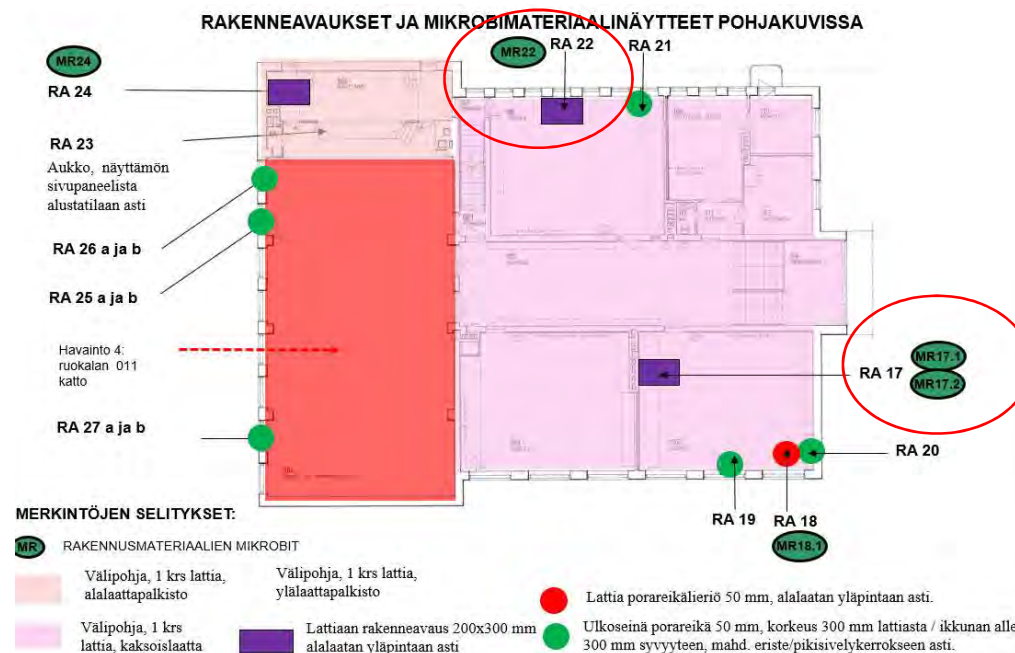
- Pohjakerroksen lattia / kellarin katto



Välipohja, pohjakerroksen lattia / kellarin katto

YHTEENVETO TULOKSISTA: VÄLIPOHJARAKENTEET

- 1-kerroksen lattia / pohjakerroksen katto
 - Välipohjarakenteet ja pinnat kuivia
 - kaksoislaattarakenteisen välipohjan kuntoa arvioitiin kolmesta rakenneavauksesta, joista kahdessa välipohjan ontelotilan muottilaudoitus on todettu mikrobivaurioituneeksi (tila 102, RA17 ja tila 108, RA22).



YHTEENVETO TULOKSISTA: VÄLIPOHJARAKENTEET

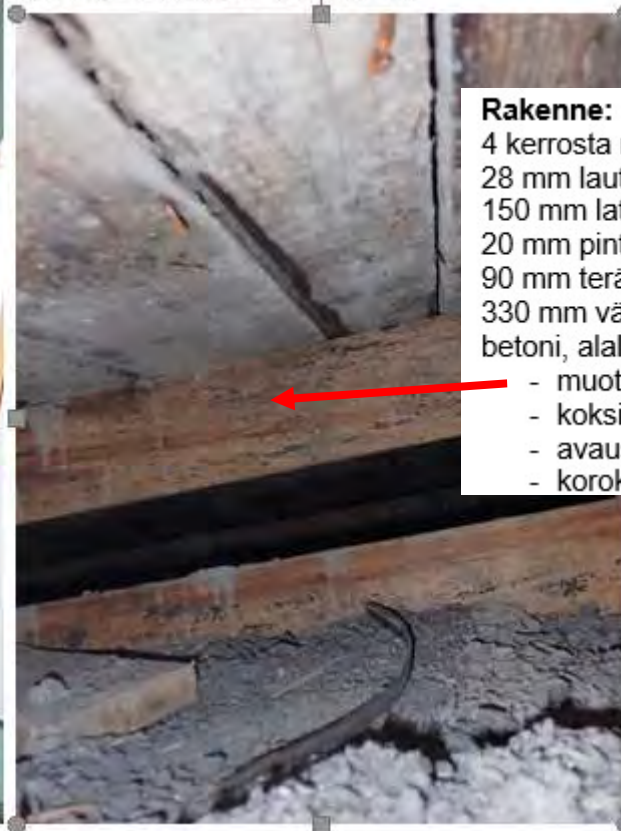
- **Pohjakerroksen katto / 1-kerroksen lattia**

- Välipohjan ontelotilan muottilautojen vaurioitumiseen on todennäköisesti vaikuttanut rakentamisen aikainen kosteus.
- Välipohjan ontelotilan muottilaudoitusten vaurioiden tarkan laajuuden arviointi edellyttäisi jokaisen palkkivälin tutkimista (useaa avausta / tila), joten tarkkaa laajuutta ei tässä tutkimuksessa selvitetty. Nyt tehtyjen avausten perusteella voidaan kuitenkin todeta, että välipohjan muottilaudoitusten lahovauriot ovat laaja-alaisia.
- Ilmavuodot välipohjasta huoneilmaan ovat mahdollisia.
 - Tiloissa 102 ja 108 välipohjan mikrobiperäisten epäpuhtauksien pääsy huoneilmaan on todennäköistä ja ilmavuotojen arvioidaan heikentävän sisäilman laatua merkittävästi.

YHTEENVETO TULOKSISTA: VÄLIPOHJARAKENTEET

- Pohjakerroksen katto / 1-kerroksen lattia

RA17, 1-kerros, lattia, luokka 102, korokkeen kohta



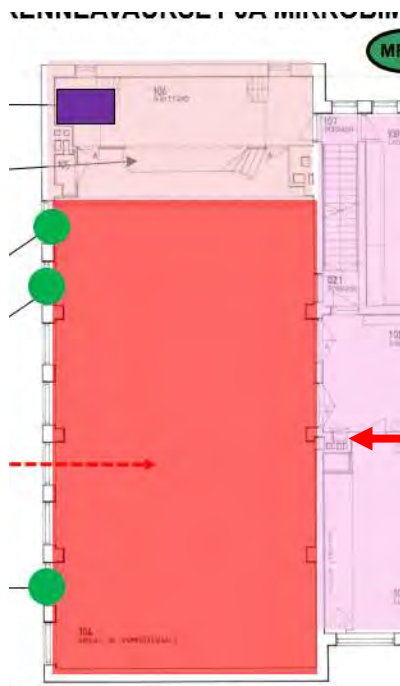
Rakenne:

- 4 kerrosta maalia
- 28 mm laualattia
- 150 mm lattiavasat
- 20 mm pintabetonivalu
- 90 mm teräsbetonilaatta, ylälaatta
- 330 mm välipohjaontelo, jossa muottilaudoitus, pohjalla betoni- ja puujätettä betoni, alalaatta
- muottipuussa homepilkkuja,
- koksikuonassa mikrobiperäinen haju
- avaus hormilinjaan vieressä
- korokkeen alla runsasta pölyä

YHTEENVETO TULOKSISTA: VÄLISEINÄT

- **Väliseinät, vanhat pystyhormit**

- Vanhat käytöstä poistetut aukot pystyhormeihin suljettava ilmatiiviisti.
- Hormien kohdalla on huomioitava, että myös väliseinän liittymät lattia- ja kattopintoihin tehdään ilmatiiviiksi



RA4.1 , Kellari, pystyhormi, kerhohuone



- muottilaudat kuivia, mutta lahovaurioituneita

YHTEENVETO TULOXSISTA: YLÄPOHJA JA VESIKATTO

- **Vesikatto**
- Vesikate ja sen turvavarusteet sekä sadevesikourut- ja syöksyt ovat kunnossa. Uusittu vuonna 2015



Kuvat 29 ja 30. Vesikatto ja sen turvavarusteet sekä sadevesikourut ja -syöksyt on uusittu vuonna 2015. Niiden kunnossa ei ollut huomautettavaa.

YHTEENVETO TULOXSISTA: YLÄPOHJA JA VESIKATTO

- **Aluslaudoitus**

- Vesikatteen alla aluslaudoitusta ei ole uusittu ja siinä on vanhoja kosteusjälkiä
- Yläpohjan lämmöneristeiden kosteustekninen kunto on paikoin heikentynyt
 - käyttöhistorian aikaiset kattovesivuodot
 - peltikatteen alapinnan kondenssivesivalumat.
 - Uusia kattovesivuotoja ei ole todettu.



YHTEENVETO TULOKSISTA: YLÄPOHJA JA VESIKATTO

- Yläpohja

- Yläpohjan kuntoa on tarkastettu avausten RA28 ja RA29 kohdalta.
 - Kutteritäytössä todettiin mikrobikasvustoa avauksen RA28 kohdalla
 - Kutteritäytössä tummumia ja täytöt painuneita molempien avausten kohdalla

RA29, yläpohja, ullakko U02



Rakenne:
Kuten avaus RA28

YHTEENVETO TULOKSISTA: YLÄPOHJA JA VESIKATTO

- Yläpohja
- Kosteusjälkiä ei ole todettu 1-kerroksen kattopinnoilla
- Yläpohjarakenteen alapinta ei ole ilmatiivis. Ilmavuodot yläpohjasta 1-kerrokseen ovat mahdollisia, jolloin yläpohjan epäpuhtauksia pääsee sisäilmaan



Kuva 31. Yläpohjan alalaatan alapintaan on tehty ripustuksia ja johdettu läpivientejä.

SISÄILMAN LAATU JA OLOSUHTEET

- Sisäilman hiilidioksidipitoisuus luokissa 004, 108 ja 113 ei ylitä tilojen käytön aikana Asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja (1150 ppm + ulkoilmapitoisuus)
- Luokissa 004 ja 118 lämpötila toimenpiderajojen mukainen.
- Luokassa 113 lämpötila oli seurantajakson aikana enimmäkseen toimenpiderajojen mukainen. Koulupäivinä lämpötila oli ajoittain 18,7-20 °C eli toimenpiderajoja alhaisempi. Syynä voi olla esim. ikkunatuuletus.
- Sisäilman suhteellinen kosteus oli tavanomaisella tasolla.
- Kellarin kerhohuoneessa on havaittu PAH-yhdisteiden hajua.

ILMANVAIHTO: TOIMINTA JA PUHTAUS

- Ilmanvaihtokone TK 2 toimii ympärivuorokautisesti
- Koneen suodattimien vaihtovälit ja poistoilman suodatustaso ovat riittäviä.
- Ilmamäärämittausten perusteella tulo- ja poistoilmamäärät eivät kaikissa tiloissa täytä viranomaismääräysten vähimmäisvaatimuksia.
 - Esim. luokassa 004 ilmanvaihto on suunniteltua vähäisempää. Luokissa 103 ja 108 ilmanvaihto lähellä suunniteltuja arvoja.
- Painesuhteiden seurantamittausten perusteella tutkituissa tiloissa ei olisi tarpeen säätää ilmanvaihdon tasapainoa.

ALTISTUMISOLOSUHDEARVIO POHJAKUVAKARTASSA

KELLARI

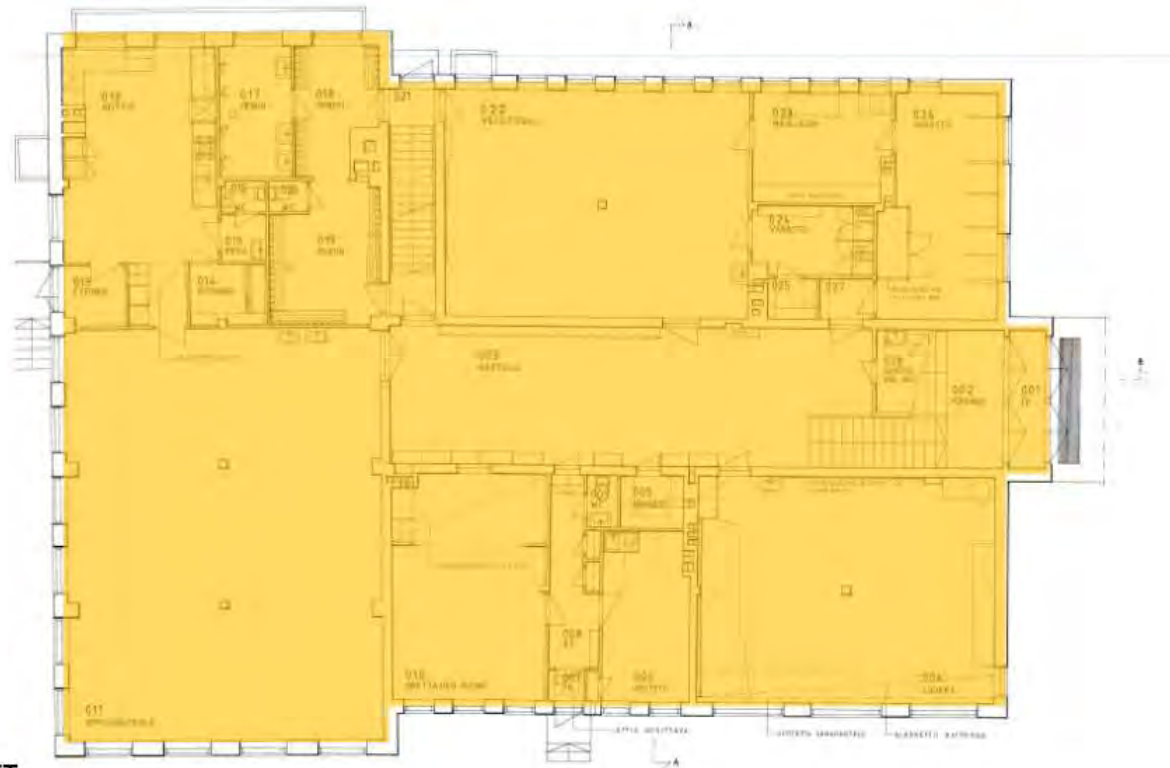


MERKINTÖJEN SELITYKSET:

	HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE MAHDOLLINEN		HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE TODENNÄKÖINEN
	HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE EPÄTODENNÄKÖINEN		HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE ERITTÄIN TODENNÄKÖINEN

ALTISTUMISOLOSUHDEARVIO POHJAKUVAKARTASSA

POHJAKERROS

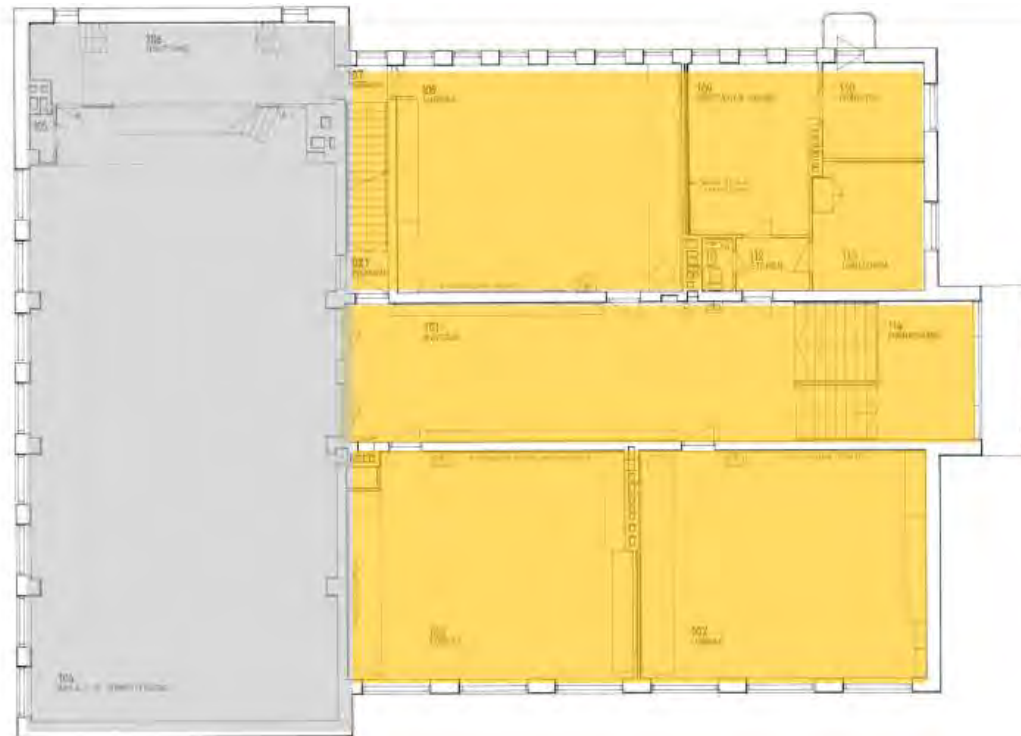


MERKINTÖJEN SELITYKSET:

	HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE MAHDOLLINEN		HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE TODENNÄKÖINEN
	HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE EPÄTODENNÄKÖINEN		HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE ERITTÄIN TODENNÄKÖINEN

ALTISTUMISOLOSUHDEARVIO POHJAKUVAKARTASSA

1-KERROS



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

	HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE MAHDOLLINEN		HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE TODENNÄKÖINEN
	HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE EPÄTODENNÄKÖINEN		HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE ERITTÄIN TODENNÄKÖINEN

TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Alapohjat

- kiireellisenä korjauksena tilassa 004 estetään ilmavuodot lattian mikrobivaurioituneesta lämmöneristeestä tiivistyskorjauksilla. Eteisessä 008 lattiarakenne puretaan, lisätään kapilaarikerros salaojasepelistä, lämmöneristys ja uusi liittymistään ilmatiivis pintalaatta.
- ensisijaisesti kellarin lattian alapohjalaatta puretaan, rakenteeseen asennetaan kapillaarikatko salaojasepelistä, lämmöneristys ja valetaan liittymistään ilmatiivis betonilaatta. Toissijaisesti kellarin maanvaraisen alapohjan pinnat poistetaan ja uusitaan vesihöyryä hyvin läpäisevillä tuotteilla, kuten klinkkerilaatoilla tai pinta jätetään betonille. Lattialiittymät ja läpiviennit tiivistetään ilmatiiviiksi. Jos rakenteen kantavuus edellyttää nykyistä suurempia kuormia, alapohjalaatan läpi roilotaan runsaasti uusia taloteknisiä läpivientejä tai nykyisiä läpivientejä puretaan laajasti, on harkittava alapohjalaatan uusimista kokonaisuudessaan. Muutoksissa on huomioitava rakenteen kantavuus, koska paikoin alapohjalaatta on ollut alle 50 mm paksu.
- peruskorjausvaiheessa pohjakerroksen lattian, kerroksellisen alapohjan, pintalaatta, lämmöneristeet ja alalaatta puretaan. Rakenteeseen asennetaan kapillaarikatko salaojasepelistä, lämmöneristys ja liittymistään ilmatiivis pintalaatta. Päälysteet valitaan käyttötarkoituksen mukaisiksi. Märkätilojen pinnat ja vedeneristys uusitaan nykyohjeistuksen mukaisesti. Huomioitava rakenteiden haitta-aineet purkutyössä.

Julkisivut, ulkoseinät, ikkunat ja ovet

Kellarikerros, ulkoseinät yleensä

- jos tilat pysyvät varastokäytössä ja teknisenä tilana ulkoseinän tiilimuurauksen sisäpinta tasoitetaan ilmatiiviiksi ja liittymät tiivistetään ilmatiiviiksi. Muussa tapauksessa harkittava tiiliverhoilun purkamista perusmuurin puhtaaseen tiilipintaan asti. Rakenteeseen asennetaan tarvittaessa kosteutta kestävä lämmöneriste. Lopuksi sisäpinta, liittymät ja läpiviennit tiivistetään ilmatiiviiksi. Korjaustyössä on huomioitava, että perusmuurin pikisively sisältää haitta-aineita.

Kellarikerros, ulkoseinät 1970 luvun muutoksen kohdalla

- sisäpuoliset lämmöneristeet ja niiden rankarakenteet poistetaan tiilimuurauspintaan asti. Seinäpinnat ja lämmöneristeet suunnitellaan käyttötarkoitusta vastaavaksi.

Ulkoseinät yleensä, pohjakerros ja ylemmät kerrokset

- sisäpinnat tasoitetaan ja maalataan ilmatiiviiksi. Läpiviennit ja liittymät tiivistetään ympäröiviin rakenteisiin nähden ilmatiiviisti
- rakennesuunnittelija arvioi peruskorjaussuunnittelussa mahdollisuutta poistaa perusmuurin kuitulevy pohjakerroksen välipohjan kohdalta.

Ikkunat ja ovet

- ikkunat ja ovet huoltokorjataan peruskorjauksessa. Rästäspellitysten liittymät mas- sataan vesitiiviiksi.

Julkisivut

- julkisivurappaukselle on suositeltavaa tehdä paikkakorjauksia isoimmille kopoalu- eille sekä elastiset massat ja muut kolot paikataan samalla rappauslaastilla.
- sadevesikourujen päätyjen vesitiiveyttä parannettava.

Kiireelliset toimenpiteet

- tiloissa 102 ja 011 kaksoislaattarakenteisen välipohjan ala- ja ylälaattapintojen tiivistyskorjaus

Peruskorjausvaihe, kaikki rakennetyypit

- kaikkien välipohjarakenteiden osalta muovipintaiset lattiapäällysteet ja märkätilojen vedeneristys pintoineen on suositeltava uusia peruskorjauksessa. Lattiapäällysteiden asentamisessa / valinnassa on huomioitava alustan lujuus ja pintojen vähäpäästöisyys. Purkutyössä on huomioitava haitta-ainekartoituksessa todetut haitta-aineet.

Kaksoislaattarakenteiset välipohjat (kellarin katto ja osittain 1-kerroksen lattia)

- ensisijainen korjaustapa on poistaa välipohjien mikrobivaurioitunut muottilaudoitus ja täyttömateriaali. Kun ontelotila on todettu puhtaaksi, tehdään ylä- ja alalaattarakenne pinnoista ilmatiiviit liittymien ja läpivientien kohdalta.
- toissijainen vaihtoehto on jättää välipohjaan kuivaksi todettu välipohjan ontelotilan rakennusmateriaalit. Tässäkin vaihtoehdossa tehdään ylä- ja alalaattarakenne pinnoista ilmatiiviit liittymien ja läpivientien kohdalta. Ennen korjaukseen ryhtymistä on tarkastettava jokaisen ontelon kosteus- ja mikrobiologinen kunto, korjausalueen rajaamiseksi. Välipohjaan jätettävien orgaanisten materiaalien jättäminen on riski, jos rakenteeseen pääsee rakennuksen elinkaaren aikana myöhemmin kosteutta. tai ilmatiiveys vaurioituu uusien läpivientien takia.

Välipohja, 1-kerroksen lattia, alalaattapalkisto

- ensisijainen korjaustapa on poistaa välipohjien orgaaniset täyttömateriaalit ja tehdä alalaattapalkiston alapinnasta ja pintarakenteesta ilmatiiviit.
- toissijainen vaihtoehto on jättää välipohjaan kuivaksi todettu rakentamisen ja rakennuksen kuivamisen aikana kosteusvaurioituneen orgaanien täyttömateriaali ja puurakenteet. Tässäkin vaihtoehdossa tehdään ylä- ja alalaattarakenne pinnoista ilmatiiviit liittymien ja läpivientien kohdalta.

Yläpohja, vesikatto

- jos vuoden 2015 vesikattorakenteita ei pureta ennen aikaisesti (teknistä käyttöikää jäljellä huollettuna n. 45 vuotta). Vähimmäiskorjaustapana on tiivistää kerroksen 1 kattopinnat (yläpohjan alalaatan alapinta) ja läpiviennit ilmatiiviiksi
- viimeistään vesikattorakenteiden käyttöiän päättyessä, uusitaan vesikattorakenteet, poistetaan yläpohjan lämmöneristemateriaali alalaatan yläpintaan asti, asennetaan uusi kosteutta kestävämpi lämmöneriste sekä tehdään yläpohjan alalaatan alapinnasta ja läpivienneistä ilmatiiviit. Vanhan aluskatteen purkutyössä on huomioitava sen sisältämät haitta-aineet.

Lämpöputkikanaali

- lämpöputkikanaalin sijainti on suositeltava selvittää tarkemmin ennen peruskorjausta. Jos kanaalirakennetta tarvitaan edelleen, tiivistetään sen kansirakenne ilmatiiviiksi läpivientien ja liittymien kohdalta. Vanhat putkieristeet sisältävät asbestia.

Ilmanvaihto

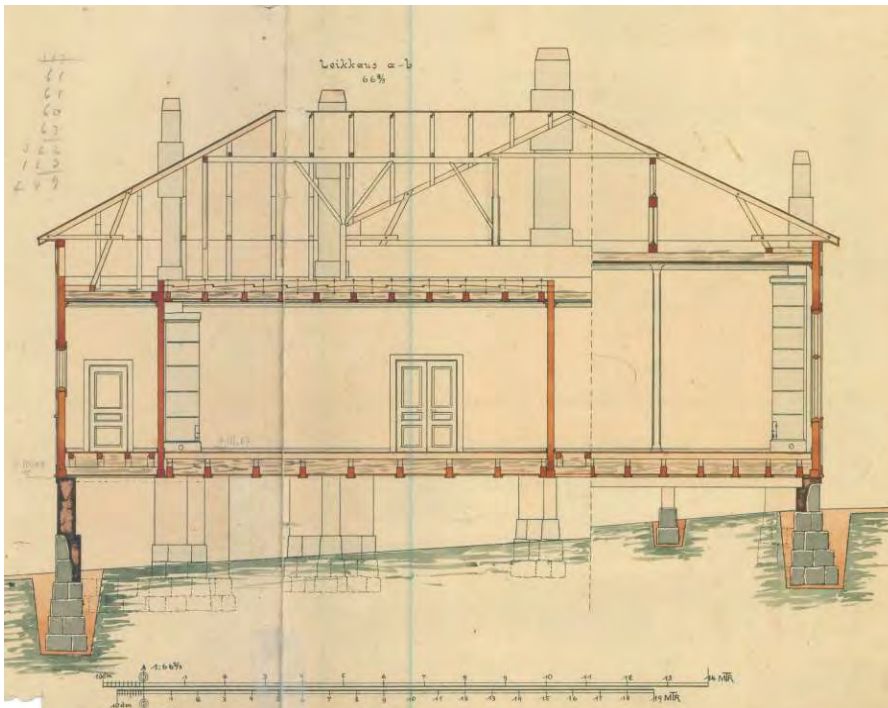
Heti tehtäväksi suositellaan:

- Rakennuksen opetustilojen tuloilman määräksi säädetään tilakohtaisesti vähintään 6 dm³/s henkilöä kohden tilojen suurimmilla käyttäjämäärillä. Poistoilmavirrat säädetään vastaamaan tuloilmavirtoja. Tulo- ja poistoilmavirrat voidaan säätää suunniteltuja arvoja suuremmiksi. Säädön yhteydessä tarkistetaan, että sisätilojen ja ulkoilman välinen paine-ero pysyy pienenä, tavoitetasona keskimääräinen alipaineisuus noin 0...-2 Pa.
- IV-koneen TK2 tuloilmapuhaltimen hihna kiristetään. Tuloilmapuhaltimen jälkeisen äänenvaimentimen osalta suositellaan harkittavaksi vaimennusmateriaalin mahdollisen pinnoituksen kunnon tarkempaa selvittämistä ja tarvittaessa vaimennusmateriaalin pinnoittamista (vaatinee tarkastusluukun tekemistä konekoteloon).
- IV-koneen TK2 seuraavan suodatinvaihdon yhteydessä tuloilman suodatuksessa siirytään M6-tasoisesta suodatksesta nykyisin suositeltuun parempaan F7-tasoiseen suodatkseen. Tällöin tuloilmasuodattimen painehäviö kasvaa pienentäen hieman kokonaistuloilmavirtaa, mikä pyritään korjaamaan ilmanvaihdon säädöissä.

Viimeistään peruskorjauksen yhteydessä tehtäväksi suositellaan:

- Rakennuksen IV-kone TK2 uusitaan.

- Puukoulu: rakennettu 1913, hirsirunkoinen rakennus, 1-kerroksinen, ullakko, ositt. Kellari
- Perustuksissa ei todettu sortumia tai muodonmuutoksia.
- Kellarin entisessä pesutuvassa 002 on maanvarainen betonilattia. Muutoin puukoulussa on tuulettuva puurakenteinen alapohja.



YHTEENVETO TULOKSISTA: PERUSTUKSET JA ALAPOHJA

- **Kellarin pesutuvan 002 maanvarainen alapohjalaatta**
- Kellarin pesutuvan 002 maanvarainen alapohjalaatta on kostea maaperästä rakenteeseen diffuusiolla siirtyvän kosteuden takia. Alapohjan betonilaatta on kestänyt kosteusrasitusta, mutta maalipinnat ovat kuluneet.
- Alapohjalaatan liittymät ja läpiviennit eivät ole ilmatiiviit, jolloin epäpuhtauksia sisältävät ilmavuodot maataytöstä huoneilmaan päin ovat mahdollisia

RA 30, Kellari, lattia, pesutupa 002



YHTEENVETO TULOKSISTA: ALAPOHJARAKENTEET

- **KERROS 1**
- Kerroksen 1 koulutilojen tuulettuvan alapohjan mikrobiologinen kunto arvioidaan heikoksi
- Alustatilan kosteustekninen kunto on parantunut maapohjan sorapeitteen asennuksen ja koneellisen ilmanvaihdon vaikutuksesta, mutta aiempi alustatilan kosteusrasitus ja riittämätön tuulettuminen ovat vaikuttaneet puurakenteisen alapohjan vaurioitumiseen
- Kattosadevesiä johdetaan sokkelin vierustalle, mikä lisää alustatilan kosteusrasitusta



Kuva 6. Alustatilan sorapeitteen päällä on paikoin kosteita alueita



Kuva 7. Tuulettuvan alapohjan alapinnan laudoituksessa on tummentumia, mutta aluslaudoitus on nykyään kuiva.

YHTEENVETO TULOKSISTA: ALAPOHJARAKENTEET

• KERROS 1

- Alkuperäisessä lankkulaudoituksessa on vanhoja kosteusjälkiä. Lankkulaudoituksen kosteusjäljet ovat voineet aiheutua esimerkiksi ennen uusien lattiapintojen asentamista esim. lattian pesusta tai uusien pintojen asentamisessa käytetystä vedestä
- Alapohjan heikko kosteustekninen kunto on todennettu käytävällä 102, wc-tilassa 106 ja luokassa 109 – tilat sijaitsevat eri puolilla rakennusta
- Alapohjan mikrobivaurioituneista täyttö- ja pintamateriaaleista on ilmayhteys huoneilmaan, jolloin mikrobiperäiset epäpuhtaudet pääsevät todennäköisesti sisäilmaan

RA32 , 1-kerros, lattia, luokka 109, korokkeen kohta



Rakenne:

- 30 mm maalattu pontattu lankkulaudoitus
- 150 mm korokkeen puurunko
- muovimatto
- 10 mm valkoinen tasoite
- 30 mm lattialankku
- 60 mm alkuperäinen lattialankku
- 700 mm lattiakannattajat, täyttö (sammal, kutteri)
- levy, laudoituspinta (ei avattu pidemmälle)
- asbestimassan alla lankkulattiat tummentuneet, homepilkkuja

YHTEENVETO TULOKSISTA: JULKISIVUT, ULKOSEINÄT, IKKUNAT JA OVI

- Katosrakenteiden kohdissa hirsirunkorakenteisten ulkoseinien julkisivupintoihin on roiskunut vettä ja ulkoseinän sisäosissa on todettu mikrobi- ja kosteusvaurioita.
- Muilta osin hirsirunkorakenteisten ulkoseinien kosteusteknisessä kunnossa ei ollut huomautettavaa.



YHTEENVETO TULOKSISTA: JULKISIVUT, ULKOSEINÄT, IKKUNAT JA OVET

- Käytävän 102 kohdalla alimmat hirsirungot ovat kastuneet, pehmentyneet ja lahovaurioituneet sisäpuolelta. Hirsirungon sisäpinnan laudoitus on myös mikrobivaurioitunut
- Hirsirungon sisäpuolta on lisälämmöneristetty ja rakenteesta puuttuu yhtenäinen ilmansulkukerros / höyrynsulku. Rakenteen heikko ilmatiiveys mahdollistaa epäpuhtauksia huoneilmaan päin.

RA37 , 1-kerros, ulkoseinä, käytävä 102, vesipisteen kohdalla



YHTEENVETO TULOKSISTA: JULKISIVUT, ULKOSEINÄT, IKKUNAT JA OVET

- **RA35, opettajien huone 103**
- Opettajahuoneen 103 kohdalla hirsirungot ovat mekaanisesti kestäviä ja kuivia, mutta toisen avauksen pohjalla kipsilevyseinäpinnan takapinnalla todettiin mikrobikasvustoa.



YHTEENVETO TULOKSISTA: JULKISIVUT, ULKOSEINÄT, IKKUNAT JA OVET

- Pääosin puinen julkisivuverhoilu ovat hyvässä kunnossa. Kivisokkelin päällä ja julkisivulla olevat vaakalaudat ovat paikoin pehmenneet kosteuden vaikutuksesta.
- Ikkunoiden ulkopuitteissa ja vaakapuitteissa on pehmentymiä ja maalipintavaurioita, koska ikkunoiden päällä ei ole pellityksiä, jotka suojaisivat niitä sateelta.



Kuvat 15 ja 16. Puukoulun julkisivu. Ikkunoiden puitteissa lieviä kosteuden aiheuttamia jälkiä.



Kuvat 17 ja 18. Sokkelin päällä olevat puulaudat olivat monin paikoin pehmenneet kosteuden vaikutuksesta.

YHTEENVETO TULOKSISTA: VÄLIPOHJAT

- **Kellarin tilan 002 katon päällä**
- Puurakenteinen välipohja, jossa on orgaaninen lämmöneristemateriaali.
- Välipohjarakenne oli opettajien huoneen 103 avauksen RA33 perusteella kuiva, mutta alkuperäisessä lankkulaudoituksessa on vanhoja kosteusjälkiä. Lankkulaudoituksen kosteusjäljet ovat voineet aiheutua esimerkiksi ennen uusien lattiapintojen asentamista esim. lattian pesusta tai uusien pintojen asentamisessa käytetystä vedestä
- Välipohjan orgaanisessa lämmöneristeessä on todettu epäpuhtauksia (bakteereja), mutta ei laajempaan mikrobivaurioitumiseen viittaavia homesieni- tai aktinomykeettikasvustoa. Orgaanisia lämmöneristeitä pidetään helposti kosteudesta vaurioituvina materiaaleina, mutta kellarin päällä tiiliholvin pikisively on todennäköisesti vähentänyt lämmöneristekerrokseen kohdistuvaa kosteusrasitusta kellarista
- Ilmavuodot lämmöneristetäytöstä ja välipohjarakenteesta huoneilmaan heikentävät sisäilman laatua

YHTEENVETO TULOKSISTA: VÄLIPOHJAT

RA33 , 1-kerros, lattia, opettajien huone 103



YHTEENVETO TULOKSISTA: YLÄPOHJA JA VESIKATTO

- Vesikaton aluslaudoitus on kosteus- ja mikrobivaurioitunut peltikatteen alapintaan ajoittain tiivistyvän kosteuden ja vesikattovuotojen seurauksena



Kuva 28. Sadevesikourussa on lämmityskaapeli. Rakennuksessa ei ole lumiesteitä.



YHTEENVETO TULOKSISTA: YLÄPOHJA JA VESIKATTO

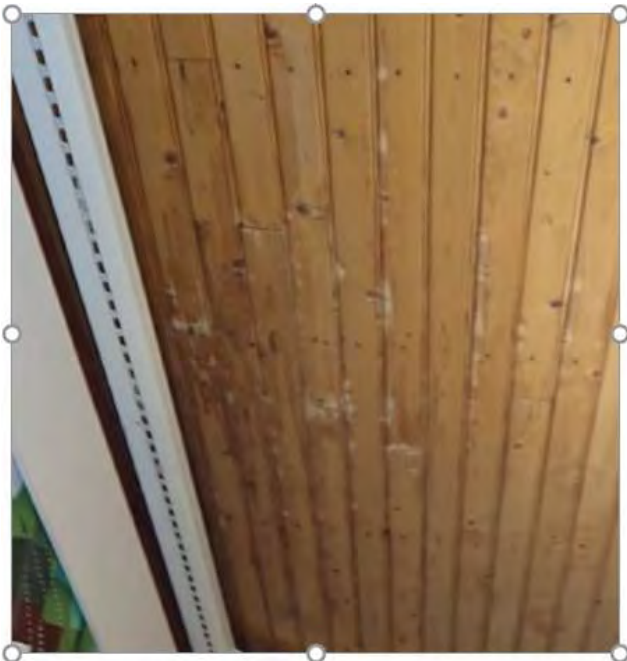
- Yläpohjan lattialaudoituksessa on laajasti näkyviä kosteusjälkiä, minkä perusteella vettä on päässyt rakennuksen käyttöhistorian aikana yläpohjarakenteeseen laajasti
- Yläpohjan mikrobiologista kuntoa tutkittiin avauksissa RA39 ja RA40. Tutkituilta kohden yläpohjan turve- ja hiekkatäytöissä todettiin kohonneet bakteeripitoisuudet, jotka viittaavat lämmöneristeen likaisuuteen. Lämmöneristeissä ei todettu homesieni- ja aktinomykeettikasvustoa, jotka viittaisivat materiaalin mikrobivaurioitumiseen
- Yläpohjan lämmöneriste on todettu märäksi käytävän 102 kohdalta ullakkotilan kautta

RA40 , ullakko U01, yläpohja, siivoustilan 107 yläpuolella



YHTEENVETO TULOKSISTA: YLÄPOHJA JA VESIKATTO

- Huonetilojen puolelta sisäkatossa on todettu kosteusjälkiä luokassa 110, muutoin kosteusjälkiä ei ole sisätilojen sisäkatoissa todettu
- Yläpohjassa ei ole yhtenäistä ilmatiiviistä kerrosta. Epäpuhtauksia sisältävät ilmavuodot ullakkotilasta ja yläpohjan lämmöneristeistä ovat mahdollisia



Kuva 24. Paneelikatossa kosteusjälkiä tilassa 110.

RA39 , ullakko U01, yläpohja, luokan 111 yläpuolella



Rakenne:

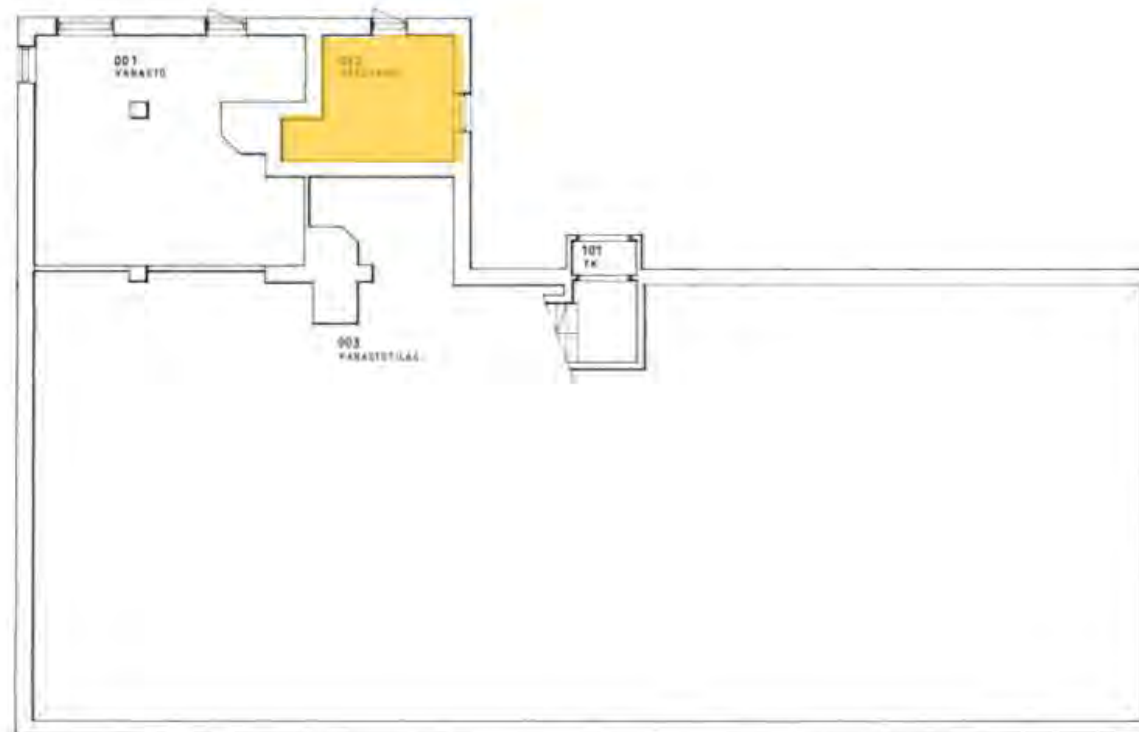
23 mm lattialankku
300 mm hirret ristiin, yläpohjatäyttö (turve, sahanpuru, tervapahvin paloja)
lankkulaudoitus
80 mm koolausväli
alakattoverhoilu

SISÄILMAN LAATU JA OLOSUHTEET, ILMANVAIHTO

- Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittausten perusteella tilojen ilmanvaihto on riittävää tilojen käyttäjämäärille, koska pitoisuus oli alle Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan
- Sisäilman lämpötilan seurantamittausten perusteella tarvitaan lämmitysjärjestelmään liittyviä toimenpiteitä, jotta koulupäivien aikaiset lämpötilat saadaan nostettua Asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen mukaisiksi. Tiloissa on vesikiertoiset patterit
- Rakennuksen yli 20 vuotta vanha IV-kone TK1 on teknisen käyttöikänsä loppupuolella käyttöönottoajankohtansa perusteella.
- Hyvänä pidetään koneen ympärivuorokautisia käyntiaikoja
- Koneen suodattimien vaihtovälit ja poistoilman suodatustaso ovat riittäviä
- IV-koneen TK1 sisäpinnat sekä tutkittu tuloilmakanava eivät ole puhdistuksen tarpeessa.
- Tulosten mukaan ilmanvaihtoa ei ole tarpeen tehostaa.
- Painesuhteiden seurantamittausten perusteella ilmanvaihdon tasapainoa ei ole tarpeen säätää.

ALTISTUMISOLOSUHDEARVIO POHJAKUVAKARTASSA

KELLARI

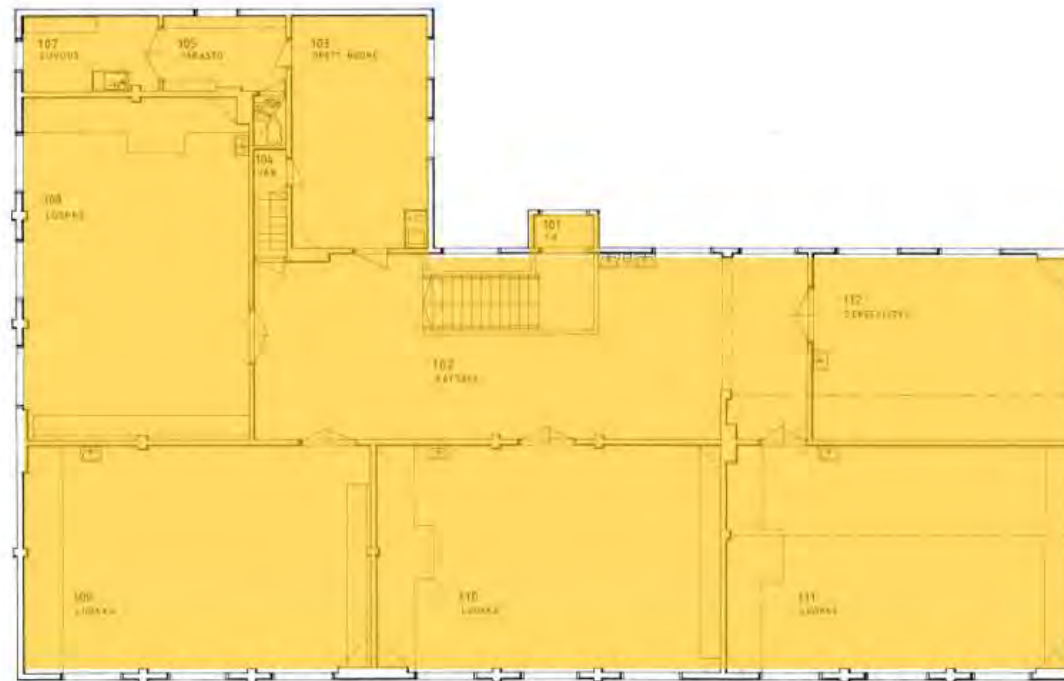


MERKINTÖJEN SELITYKSET:

	HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE MAHDOLLINEN		HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE TODENNÄKÖINEN
	HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE EPÄTODENNÄKÖINEN		HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE ERITTÄIN TODENNÄKÖINEN

ALTISTUMISOLOSUHDEARVIO POHJAKUVAKARTASSA

1-KERROS



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

	HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE MAHDOLLINEN		HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE TODENNÄKÖINEN
	HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE EPÄTODENNÄKÖINEN		HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE ERITTÄIN TODENNÄKÖINEN

TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Perustukset ja sokkelit

- sadevesien johtaminen pois sokkelin vierestä sadevesijärjestelmään

Alapohja, kellari tila 002

- jos tilan käyttötarkoitus ei muutu, peruskorjauksessa alapohjan maalipinta uusitaan ja alapohjan liittymät tiivistetään ilmatiiviiksi

Tuulettuva puurunkoinen alapohja

- tuulettuvan alapohjan korjaus koko 1-kerroksen alueella. Korjauksessa poistetaan alapohjarakenteen puurakenteiset ala- ja yläpinnat ja täyttömateriaalit. Jäljelle jätetään kannatinpuut. Alapohjarakenne uusitaan asentamalla siihen uudet pintamateriaalit ja kosteutta paremmin kestävä lämmöneriste. Rakenneliittymät tiivistetään ilmatiiviiksi liittämällä lattian ilmatiivis kerros ulkoseinien ilmatiiviiseen kerrokseen ja tiivistämällä lattian läpiviennit. Päälysteet valitaan käyttötarkoituksen mukaisiksi. Märkätilojen pinnat ja vedeneristys uusitaan nykyohjeistuksen mukaisesti. Purkutyössä huomioitava lattiapintojen haitta-aineet (valkoisen lattiatasoitteen asbesti, 25*25 cm vinyylilaattojen ja / tai liiman asbesti, tervapaperin PAH-yhdisteet).

Hirsirunkorakenteiset ulkoseinät

- Korjausvaihtoehto 1 (ulkoseinän ilmatiiveyden korjaus nykyohjeistuksen mukaiselle tasolle):
 - o hirsirungon sisärakenteiden purku kokonaisuudessaan, rakenteeseen asennetaan liittymistään ilmatiivis kerros
 - o hirsirungon ulkopintaan saatava riittävä tuuletusrako, jonka takia julkisivulaudoitus uusitaan kokonaisuudessaan. Purkutyössä huomioitava ter-
vapaperin PAH-yhdisteet
 - o katosrakenteiden kohdalla lahovaurioituneet hirret uusitaan
- Korjausvaihtoehto 2 (ulkoseinän ilmatiiveyden parantaminen)
 - o katosrakenteiden kohdalla lahovaurioituneet hirret, sisäpinnat ja julkisivulaudoitus uusitaan koko lahovaurion alueelta.
 - o ulkoseinän ilmatiiveyttä parannetaan tiivistämällä sisäseinälevyjen ja liittymien ilmatiiveyttä.
 - o ikkunoiden alla hilseilevät maalipinnat poistetaan ja sisäpinnat maalataan.
 - o julkisivulaudoitus ja puulistat uusitaan sokkelin päältä,
 - o julkisivun hilseilevä maali poistetaan ja julkisivut huoltomaalataan

Ikkunat ja ovet

- ikkunat ja ovet huoltokorjataan peruskorjauksessa. Uloimmat ikkunapuitteet uusitaan tai pehmentyneet puuosat vaihdetaan.
- ikkunoiden päällä puiset julkisivulistat tiivistetään laudoitukseen vesitiiviisti tai ikkunoiden päälle asennetaan vesitiiviisti räystäspellitykset

Välipohjat

- peruskorjausvaiheen toimenpiteenä poistetaan ja uusitaan lattiapintamateriaalit. Välipohjan lämmöneristemateriaali suositellaan poistettavaksi ja vaihdettavaksi paremmin kosteutta kestäväällä lämmöneristeellä pintojen uusimisen yhteydessä. Uudesta lattiapinnasta ja sen liittymistä tehdään ilmatiivis. Purkutyössä huomioitava lattiapintojen haitta-aineet (valkoisen lattiatasoitteen asbesti, 25*25 cm vinyyli-laattojen ja / tai liiman asbesti, tervapaperin PAH-yhdisteet).

Vesikatto ja yläpohja

- vesikatto alusrakenteineen ja kattoturvatuotteineen sekä yläpohjan lämmöneristetyttö uusitaan. Lisäksi sadevesikourut ja syöksytorvet uusitaan. Yläpohjaan asennetaan ilmatiivis höyrynsulku. Purkutyössä huomioitava vesikaton maalin asbestisisältö ja yläpohjan tervapaperin PAH-yhdisteet.
- luokan 110 kohdalta vaurioitunut alakattolaudoitus uusitaan

Pystyhormit ja piiput

- vanhat käytöstä poistetut talotekniset kanavat ja venttiilit suljetaan ilmatiiviisti tai puretaan.

Sisäilman olosuhteet

- Lämmitysjärjestelmällä nostetaan tilojen sisäilman lämpötila Asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen mukaiseksi.

Ilmanvaihto

Heti tehtäväksi suositellaan:

- IV-koneen TK1 tuloilmapuhaltimen hihna kiristetään.
- IV-koneen TK1 seuraavan suodatinvaihdon yhteydessä tuloilman suodatuksessa siirytään M6-tasoisesta suodatksesta nykyisin suositeltuun parempaan F7-tasoiseen suodatkseen. Tällöin tuloilmasuodattimen painehäviö kasvaa pienentäen hieman kokonaistuloilmavirtaa, mikä pyritään korjaamaan ilmanvaihdon säädöissä.

Viimeistään peruskorjauksen yhteydessä tehtäväksi suositellaan:

- Rakennuksen IV-kone TK1 uusitaan.

Tapolan talo

- Tapolan talo: rakennettu 1800-luvun loppup., hirsirunkoinen rakennus, 1 krs, ositt. kellari



YHTEENVETO TULOISTA: PERUSTUKSET JA ALAPOHJA

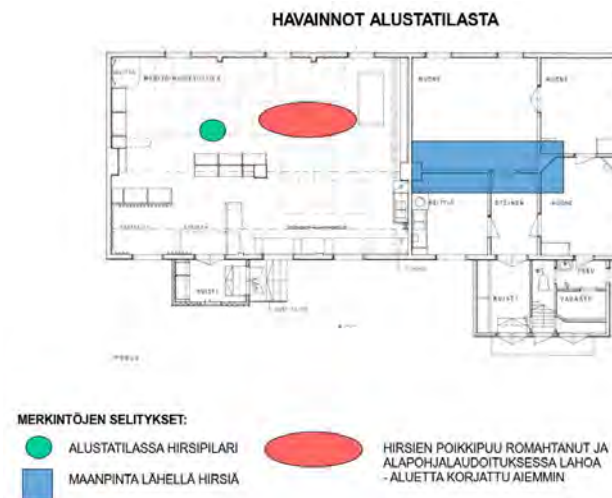
- Perustuksissa ei todettu sortumia tai muodonmuutoksia.
- Kellarin lattialle ohjautuu sadevesiä oviaukon kautta ja alapohjalaatta maatäyttöineen on märkä.



Kuva 5. Kellarin kohdalla on tiilimuuratut perusmuurirakenteet. Ulko-ovesta ohjautuu vettä kellarin sisälle ja vesi lätköityy kellarin lattialle.

YHTEENVETO TULOXSISTA: PERUSTUKSET JA ALAPOHJA

- 1-kerroksen lattian, puurunkoisen alapohjan alustatilan, sorapinta on kuiva ja alustatila tuulettuu riittävästi
- Vähäisillä alueilla maanpinta on liian lähellä puisia lattiakannattimia, jolloin syntyy heikosti tuulettuva alue, jossa ilman kosteus voi kohota
- Alustatilassa on jäljellä rakentamisen aikaista lahovaurioitunutta puutavaraa
- Monitoimiopetustilan kohdalla on noin muutaman neliön alue, jossa alapohjan kannattimien poikkipuu on murtunut hirteen kolotun poikkipuun kohdalta



YHTEENVETO TULOXSISTA: PERUSTUKSET JA ALAPOHJA

- Alapohjan laudoituksessa on alustatilaan vasten kosteusjälkiä, jotka ovat todennäköisesti aiheutuneet ennen alustatilan kunnostusta



Kuva 6. Tuulettuvan alapohjan alapinnan laudoituksessa on tummentumia, mutta aluslaudoitus on nykyään kuiva. Luonnonkiviperustuksissa ei todettu sortumia.

YHTEENVETO TULOXSISTA: PERUSTUKSET JA ALAPOHJA

- Kuistin avauksen RA51 kohdalla alapohjan alapinnan laudoitus todettiin myös mikrobivaurioituneeksi eristettä vasten olevalta pinnalta
- Alapohjan orgaaniset lämmöneristemateriaalit olivat tutkituilta osin kuivat, eikä niissä todettu mikrobikasvustoa
- Alapohjassa ei ole ilmatiivistä kerrosta, jolloin sisäilman pääsee alapohjarakenteista ja alustatilasta epäpuhtauksia ilmavuotojen myötä

RA47, 1-kerros, huoneen lattia, alapohja



Rakenne:

linoleumimatto

24 mm lastulevy

60 mm lankkulaudoitus

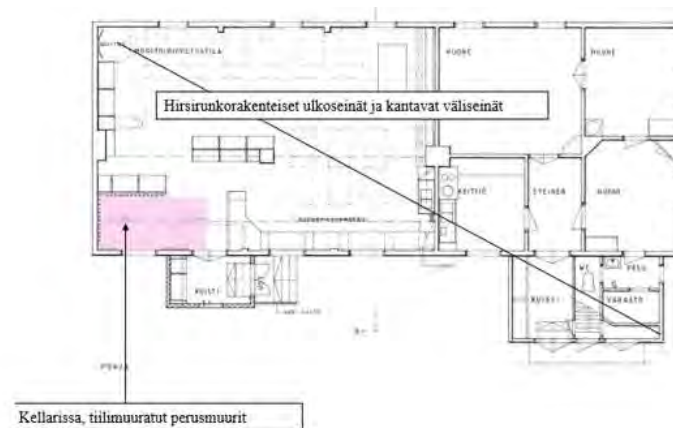
340 mm alapohjakannattimet, lämmöneristetty (sahanpuru, sammal)

lankkulaudoitus

- purueristeessä tummentumia

YHTEENVETO TULOKSISTA: JULKISIVUT, ULKOSEINÄT

- Hirsirunkorakenteisiin ulkoseinien ala- ja yläosiin tehtiin rakenneavauksia yhteensä kahdeksan. Avauksia tehty hirren sisäpintaan ja ulkopintaan
- Ulkoseinät olivat kuivia
- Hirsissä on mikrobivaurioita monitoimiovetustilan puoleisella julkisivulla ulkoseinän alaosassa hirren sisäpinnoilla sekä yläpohjan RA49 avauksen kohdalla ulkoseinien yläosassa sisäpinnoilla.
- Mikrobivaurioitumiseen on voinut vaikuttaa alustatilan kosteus ennen sen kunnostusta, sadevesirasitus, siivousvedet tai muu tilan aikaisempi käyttötarkoitus.
- Ulkoseinien yläosassa mikrobivaurioitumista on voinut aiheuttaa vesikattovuodot ja julkisivun sadevesirasitus.



Kuva 11. Ulkoseinät yleensä

YHTEENVETO TULOXSISTA: JULKISIVUT, ULKOSEINÄT

- Ikkunoiden ulkopuitteiden puuosissa on laajasti lahovaurioita



Kuvat 14 ja 15. Ulkopuitteessa ja välikarmissa on kosteusjälkiä ja maalipinta on lohkeillut.

YHTEENVETO TULOXSISTA: JULKISIVUT, ULKOSEINÄT

- Paikoin hirsien välistä puuttuu rive-eristettä, joka aiheuttaa ilmavuotoja
- Ulkoseinän sisäpinnasta puuttuu ilmatiivis kerros, jonka takia epäpuhtauksia sisältävät ilmavuodot ulkoseinästä ovat mahdollisia

RA46 a , 1-kerros, monitoimiopetustilan ulkoseinän yläosa, sisäkautta tehty avaus



Rakenne:

14 mm maalattu puupaneeli (ulkoseinän sisäpinta)
25 mm koolausväli
13 mm kipsilevy
70 mm koolaus
hirsirunko

- kipsilevyn takapinnalla tummentumia ja läikkiä
- hirren pinta kova ja kuiva
- hirsien väleistä puuttuu rivettä

RA48 a , 1-kerros, huoneen ulkoseinän alaosa, sisäkautta tehty avaus



Rakenne:

16 mm paneeli
28 mm koolausväli
9 mm maalattu kipsilevy
pinkopahvin palasia
hirsirunko

- hirsirungon pinta mustunut

YHTEENVETO TULOXSISTA: JULKISIVUT, ULKOSEINÄT

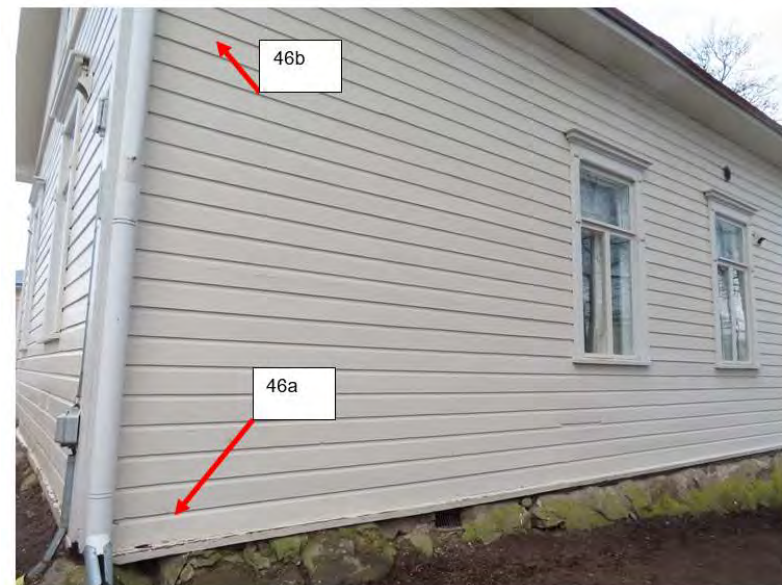
- Pääosin puinen julkisivuverhous on hyvässä kunnossa
- Kivisokkelin päällä ja julkisivulla olevat vesilaudat sekä räystäiden otsalaudat ovat paikoin lahonneet kosteuden vaikutuksesta



Kuva 17. Ikkunoiden vaakalaudat ja räystäiden otsalaudat ovat pehmenneet kosteuden vaikutuksesta.



Kuva 18. Julkisivun maalipinta hilseilee monin paikoin.



Rakenne:

- 16 mm paneeli
- 28 mm koolausväli
- 9 mm maalattu kipsilevy
- pinkopahvin palasia
- hirsirunko
- hirsirungon pinta mustunut

YHTEENVETO TULOKSISTA: VÄLIPOHJA

- Välipohjaa on ainoastaan kellarin päällä
- Välipohjan puurakenteiset kannattimet ovat lahovaurioituneet, mikä edellyttää korjaustoimenpiteitä. Rakenne oli muutoin kuiva.
- Ilmavuodot välipohjan täyttökerroksesta ja välipohjan mikrobivaurioituneista puurakenteista kuljettavat epäpuhtauksia sisäilmaan, mikä heikentää sisäilman laatua.



YHTEENVETO TULOKSISTA: YLÄPOHJA JA VESIKATTO

- Rakennuksessa on puurunkoinen yläpohja, jossa on orgaaninen lämmöneristetty
- Vesikatteena on maalattu pelti. Aluskatteen puutuminen aiheuttaa kondenssia vesikattopellin alapintaan



Kuva 24. Kattopelti on maalattu ja maalipinta on kunnossa. Vesikatolta puuttuvat kattoturvatuotteet.



Kuvat 27 ja 28. Pellitysten saumat julkisivupintoihin rakoilevat

YHTEENVETO TULOXSISTA: YLÄPOHJA JA VESIKATTO

- Kondenssivesi sekä rakennuksen käyttöhistorian aikana tapahtuneet todennäköiset muut vesivuodot ovat mikrobivaurioittaneet aluslaudoituksen sekä aiheuttaneet laajasti kosteusvaurioita yläpohjaan rakennuksen käyttöhistorian aikana
- Piippujen muuratut ja rapatut yläosat ovat rapautuneet. Läpivientien kohdilla vesikaton puurakenteissa on lahovaurioita



Kuva 29. Yläpohjatilasta katselmoituna piippua pitkin on valunut vettä yläpohjatilaa.

YHTEENVETO TULOXSISTA: YLÄPOHJA JA VESIKATTO

- Yläpohjan lämmöneristetäytöissä ei todettu mikrobivaurioita tutkittujen kolmen avauksen kohdalla
- Yläpohjassa ei ole yhtenäistä ilmatiiviistä kerrosta. Epäpuhtauksia sisältävät ilmavuodot ullakkotilasta ja yläpohjarakenteista ovat mahdollisia huoneilmaan
- Piippujen muuratut ja rapatut yläosat ovat rapautuneet. Läpivientien kohdilla vesikaton puurakenteissa on lahovaurioita



Rakenne:

maali (katon sisäpinta)

9 mm kipsilevy

alakattopaneeli

yläpohjan kannattimet, lämmöneriste (turve)

200 mm puhallusvilla

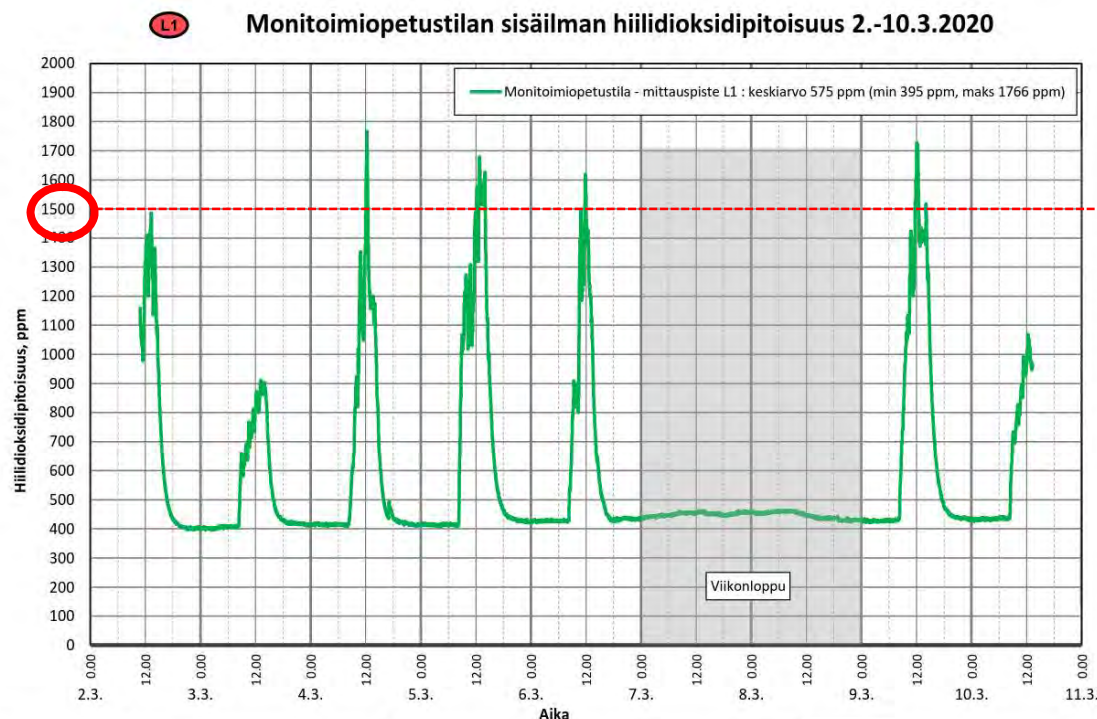
YHTEENVETO TULOXSISTA: YLÄPOHJA JA VESIKATTO

- Sisätilojen kipsilevykatoissa ei ole viitteitä kattovuodoista, mutta vaate-tilan RA43 mikrobivaurioituneen laudoituspinnan perusteella vesivuodot ovat todennäköisesti ajan saatossa kastelleet yläpohjan alaosa, jotka ovat jääneet uuden kipsilevypinnan taakse



SISÄILMAN LAATU JA OLOSUHTEET, ILMANVAIHTO

- Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittausten perusteella tilojen ilmanvaihto ei ole riittävää tilojen käyttäjämäärille. Koulupäivien aikana esiintyy Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittäviä hiilidioksidipitoisuuksia
- Sisäilman lämpötila ei ole Asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen mukaista



SISÄILMAN LAATU JA OLOSUHTEET, ILMANVAIHTO

- Tilojen yli 20 vuotta vanhat IV-koneet ovat teknisen käyttöikänsä loppupuolella.
- Tulo- ja poistoilman suodatustasot katsotaan riittäviksi
- IV-koneen sisäosat tulisi puhdistaa esim. seuraavan suodatinvaihdon yhteydessä. IV-koneiden sisäpinnoilla ei ole mineraalivillaa
- Hyvänä pidetään IV-koneiden ympärivuorokautisia käyntiaikoja
- Monitoimiopetustilan ilmanvaihto ei ole riittävää tilan suurimmalle käyttäjämäärälle IV-koneen normaalilla käyttöteholla 1 eikä suurimmalla mahdollisella käyttöteholla 8
- Painesuhteiden seurantamittausten perusteella rakennuksen ilmanvaihdon tasapainoa ei ole tarpeen säätää, kun rakennuksen kaksi IV-konetta toimivat normaalilla käyttöteholla 1.

ALTISTUMISOLOSUHDEARVIO POHJAKUVAKARTASSA

**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  | HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE MAHDOLLINEN |  | HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE TODENNÄKÖINEN |
|  | HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE EPÄTODENNÄKÖINEN |  | HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE ERITTÄIN TODENNÄKÖINEN |

TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Perustukset ja sokkelit

- sadevesien johtaminen pois kellarin ovelta. Peruskorjauksessa harkittava salaoja-järjestelmän asentamista vähintään kellarin kohdalle
- maanpinnan muotoilu kellarin ja Myllymäenkadun puoleisilla sivuilla niin, ettei vettä ohjaudu rakenteisiin päin. Toteutuksessa voidaan rakentaa muurirakenne ja maanpintaa alennetaan. Syvennyksen pohjalle asennetaan uusi sadevesikaivo.
- perustusten ja sokkeleiden julkisivupinnat puhdistetaan

Alapohja, kellari

- peruskorjauksessa on suositeltava purkaa kellarin alapohjalaatta. Rakenteeseen asennetaan kapillaarikatkerros, lämmöneriste ja uusi betonilaatta.

Tuulettuva puurunkoinen alapohja

- ensisijainen korjausvaihtoehto on poistaa alapohjan puurakenteiset ala- ja yläpinnat niin, että jäljelle jää alapohjan kannatinpuut. Monitoimiopetustilan kohdalla korjataan murtunut alapohjakannattimen poikkipuu. Maanpintaa lasketaan mm. rakennuksen keskialueella, jottei se osu enää kannatinpuiden alapintaan. Maanpinta puhdistetaan rakennusjätteestä kauttaaltaan. Alapohjarakenne uusitaan asentamalla siihen uudet pintamateriaalit ja kosteutta paremmin kestävä lämmöneriste. Alapohjaan lisätään ilmatiivis kerros, joka liitetään ulkoseinän ilmatiiviiseen kerrokseen. Lattian ilmatiiviinkerroksen lävistävät läpiviennit tiivistetään ilmatiiviiksi. Päälysteet valitaan käyttötarkoituksen mukaisiksi. Märkätilojen pinnat ja vedeneristys uusitaan nykyohjeistuksen mukaisesti.
- toissijaista korjausvaihtoehtoa, jossa tiivistetään vain alapohjan yläpinta ilmatiiviiksi, ei suositella pitkäaikaiseksi korjaustoimenpiteeksi.

Hirsirunkorakenteiset ulkoseinät

- Korjausvaihtoehto 1 (ulkoseinän ilmatiiveyden korjaus nykyohjeistuksen mukaiselle tasolle):
 - o hirsirungon sisärakenteiden purku kokonaisuudessaan, hirsien välien tiivistys niiltä osin, kun riivettä puuttuu. Rakenteeseen sisäpintaan asennetaan liittymistään ilmatiivis kerros.
 - o hirsirungon ulkopintaan on saatava riittävä tuuletusrako, jonka takia julkisivulaudoitus, julkisivun ja sokkelin vesilaudat uusitaan kokonaisuudessaan. Purkutyössä huomioitava tervapahvin PAH-yhdisteet
 - o monitoimiopetustilan (RA46) ja huoneen (RA48) ulkoseinien alaosien lahovaurioituneet hirret sekä yläpohja-avauksen (RA49) ulkoseinänurkkauksen lahovaurioituneet hirret uusitaan lahovaurioituneilta osin. Hirsien uusimiseen on varauduttava vähintään kaikkien sadevesisyöksyputkien kohdalla, joissa julkisivun kosteusrasitus on ollut runsainta.
- Korjausvaihtoehto 2 (ulkoseinän ilmatiiveyden parantaminen)
 - o monitoimiopetustilan (RA46) ja huoneen (RA48) ulkoseinien alaosien lahovaurioituneet hirret sekä yläpohja-avauksen (RA49) ulkoseinänurkkauksen lahovaurioituneet hirret uusitaan lahovaurioituneilta osin. Hirsien uusimiseen on varauduttava vähintään kaikkien sadevesisyöksyputkien kohdalla, joissa julkisivun kosteusrasitus on ollut runsainta.
 - o ulkoseinien ilmatiiveyttä parannetaan tiivistämällä sisäseinälevyjen ja liittymien ilmatiiveyttä.
 - o kivisokkelin päällä ja julkisivulla olevat vesilaudat sekä räystäiden otsalaudat uusitaan
 - o julkisivun hilseilevä maali poistetaan ja julkisivut huoltomaalataan

Ikkunat ja ovet

- ikkunat ja ovet huoltokorjataan peruskorjauksessa. Uloimmat ikkunapuitteet uusitaan tai lahovaurioituneet puuosat vaihdetaan. Yksi rikkoontunut ikkunalasi uusitaan tai ikkuna vaihdetaan.

Kellarin katto / vaatetilan lattia, välipohja

- peruskorjausvaiheen toimenpiteenä poistetaan ja uusitaan lattiapintamateriaalit. Välipohjan lämmöneristemateriaali suositellaan poistettavaksi ja vaihdettavaksi paremmin kosteutta kestäväällä lämmöneristeellä pintojen uusimisen yhteydessä. Lahovaurioituneet välipohjan kannattimet uusitaan. Uudesta lattiapinnasta ja sen liittymistä tehdään ilmativis.

Väliseinät, pintarakenteet

- peruskorjauksessa huonokuntoiset maali- ja tasoitepinnat sekä hormien kohdalla huonokuntoiset levypinnat uusitaan.

Yläpohja ja vesikatto

- peruskorjauksessa vesikatto alusrakenteineen ja kattoturvatuohteineen uusitaan. Lisäksi sadevesikourut ja syöksytorvet uusitaan.
- peruskorjauksessa uusitaan myös yläpohjan lämmöneristetäyttö. Yläpohjaan asennetaan ilmativis höyrynsulku.
- vesikatteen pellitysten ja sisäänkäyntikatoksen harjasauman vesitiiveyttä on suositeltava parantaa jo ennen peruskorjausta, ettei rakennuksen kunto heikkene entistään.

Piha-alueet

- maanpinnan muotoilu ja sadevesien ohjauksen korjaukset Myllymäenkadun puolella ja kellarin edustalla.

Pystyhormit ja piiput

- hormien kaikki rapautuneet pinnat poistetaan ullakosta ja yläpohjan täyttökerroksen alueelta. Rapautunut muuraus uusitaan palomääräysten mukaisesti.

Sisäilman laatu ja olosuhteet

- ilmanvaihtoa tehostetaan sisäilman hiilidioksidipitoisuuden alentamiseksi. Tarvittaessa rajataan tilojen suurimpia käyttäjämääriä riittävän ilmanvaihdon varmistamiseksi.
- lämmitysjärjestelmällä nostetaan sisäilman lämpötilaa Asumisterveysasetuksen toimipiderajojen mukaiseksi.

Ilmanvaihto

Heti tehtäväksi suositellaan:

- Rakennuksen ilmanvaihtoa lisätään säätämällä tiloittain tuloilmavirraksi vähintään 6 dm³/s henkilöä kohden suurimmalla käyttäjämäärällä. Poistoilmavirrat säädetään vastaamaan tuloilmavirtoja. Riittävän ilmanvaihdon varmistaminen voi edellyttää tilojen suurimpien käyttäjämäärien rajoittamista. Ilmanvaihdon säädön yhteydessä tarkistetaan, että sisätilojen ja ulkoilman välinen paine-ero pysyy pienenä, tavoitettavana keskimääräinen alipaineisuus noin 0...-2 Pa.
- IV-koneiden seuraavassa suodatinvaihdossa kiinnitetään erityistä huomiota siihen, että kaikki suodattimet tulee vaihdettua. Jatkossa suodatinvaihtojen yhteydessä puhdistetaan IV-koneiden sisäosat. Mikäli jatkossa havaitaan tavanomaista nopeampaa suodattimien likaantumista, arvioidaan suodattimien vaihtovälin tihentämistarvetta.

Viimeistään peruskorjauksen yhteydessä tehtäväksi suositellaan:

- Rakennuksen IV-koneet uusitaan.

Piharakennus

- Piharakennus: rakennettu 1900-luvun alku, betoni- ja tiilirakenteinen, 1-kerros



YHTEENVETO TULOXSISTA: PERUSTUKSET JA ALAPOHJA

- Terveystieteiden tiloissa alapohjarakenne ja sen pintamateriaalit ovat tutkituilla osin kuivia. Rakenteessa ei ole helposti kosteudesta vaurioituvia lämmöneristeitä yhdestä avauksesta katselmoituna.
- Ilmavuodot alapohjan täyttökerroksesta kuljettavat kuitenkin mukanaan epäpuhtauksia sisäilmaan.

RA 57, lattia ullakon oviaukon kohdalla



Rakenne:

60 mm betonilaatta

100 mm EPS-lämmöneriste

170 mm hiekkaa, koksikuonaa, pikijäänteitä

40 mm betonilaatta

maatäyttö

- avaus tehty muuratun väliseinän viereen
- rakenteesta on purettu vanha lämmöneriste

YHTEENVETO TULOKSISTA: PERUSTUKSET JA ALAPOHJA

- Wc-tilojen alapohja sijaitsee alarinteen puolella, jossa rakenteeseen kohdistuu enemmän kosteusrasitusta
- Maanvarainen alapohjalaatta on pintakostea ja sen alla oleva hiekka on märkää
- Wc-tiloissa ei ole nykyohjeistuksen mukaisia vedeneristeitä ja pintamateriaalit ovat kuluneet
- Alapohjalaatta ei ole ilmatiivis, jolloin kosteasta maatyöstä voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan ilmavuotojen myötä

RA 61, wc-pojat lattia



Dskanna

YHTEENVETO TULOXSISTA: JULKISIVUT, ULKOSEINÄT

- Julkisivun avonaisista saumoista ja muista raoista sadevesi pääsee tunkeutumaan rakenteen sisään
- Ulkoseinien julkisivupinnoilla on saumaukset kuluneet ja rapautuneet noin 10-20 mm syvyyteen asti



Kuva 7. Tiilissä on havaittavissa lievää rapautumista. Saumat ovat paikoin kuluneet ja rapautuneet n. 10-20mm syvyydeltä.

YHTEENVETO TULOKSISTA: JULKISIVUT, ULKOSEINÄT

- Ikkunoiden pellitykset ovat heikosti kiinni sekä tiilijulkisivulla on Eteläjulkisivulla lohkeamia
- Ikkunoiden ulko-osien puurakenteet ovat huonokuntoisia: pehmentyneitä ja osittain lahovaurioituneita
- Ulko-ovet eivät ole tiiviit ja niiden lämpötekniset ominaisuudet arvioidaan heikoksi



***Kuva 8.** Ikkunoiden puurakenteet ovat pehmenneet kosteudesta. Alapuolinen apukarmi on kastunut ja lahonnut.*

YHTEENVETO TULOKSISTA: JULKISIVUT, ULKOSEINÄT

- Terveystiloissa ulkoseinien sisäpinnat ovat kuivat eikä niissä ole lämmöneristeitä, jotka voisivat vaurioitua herkästi liiallisesta kosteudesta.
- Wc-tiloissa on tiilirakenteisissa ulkoseinissä lasivillaeriste, jossa on todettu mikrobiologisia epäpuhtauksia (bakteerikasvustoa)
- Rakenneliittymät eivät ole ilmatiiviit, jolloin niiden kautta voi päästä epäpuhtauksia sisäilmana

RA 55 ja RA56, Terveystilojen ulkoseinä



YHTEENVETO TULOXSISTA: YLÄPOHJA JA VESIKATTO

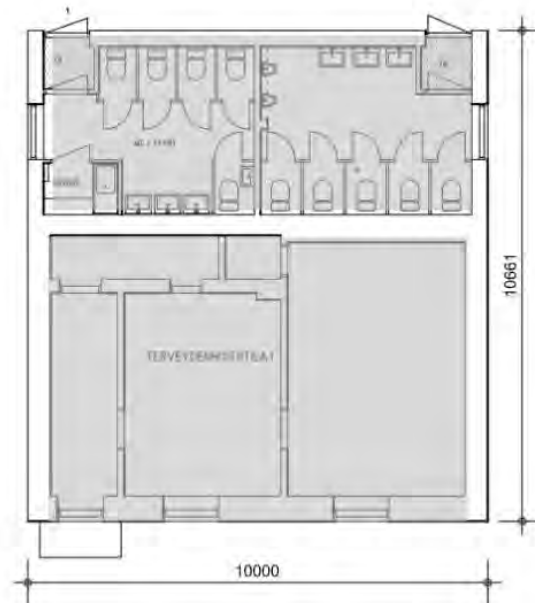
- Puuttuvan aluskatteen takia vesikatteen alapintaan tiivistyvä kosteus tippuu yläpohjatilaa ja vesi on kosteusvaurioittanut ruodelaudat
- Yläpohjan lämmöneristeissä ei todettu mikrobivaurioita, eikä vesivuotoja ole aiheutunut sisäkattopinnoille.
- Kattotuolien kantavuudessa ei ollut huomautettavaa.
- Yläpohjan tuulettuvuus arvioidaan riittäväksi
- Yläpohjassa ei ole ilmatiivistä kerrosta ja yläpohjasta on mahdollista kulkeutua epäpuhtauksia huonetiloihin kattopinnan läpivientien ja ullakon oven kautta



SISÄILMAN LAATU JA OLOSUHTEET, ILMANVAIHTO

- Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittausten perusteella terveydenhoitajan huoneen ilmanvaihto on riittävää
- Sisäilman lämpötilan seurantamittausten perusteella terveydenhoitajan huoneessa ei ole tarpeen säätää lämpötilaa
- Tilojen IV-koneella näyttäisi olevan teknistä käyttöikää jäljellä vuosia
- Tulo- ja poistoilman suodatustasot ja suodattimien vaihtovälit katsotaan riittäviksi. Tuloilman F7-tasoinen kasettisuodatin on erehdyksessä asennettu väärin päin kehyksessä olevan virtausnuolen perusteella, käytössä olevaa suodatinta ei kuitenkaan kannata kääntää oikein päin, koska likaiselle puolelle kertyneet epäpuhtaudet voivat tällöin irrota ja kulkeutua tuloilmakanavaan
- Hyvänä pidetään IV-koneen ympärivuorokautista käyntiaikaa.
- IV-kone ja tuloilmakanava eivät ole puhdistuksen tarpeessa.
- IV-koneen normaalilla käyttöteholla teho 4 on terveydenhoitajan huoneen ilmanvaihto riittävää tilan suurimmalle käyttäjämäärälle
- Painesuhteiden seurantamittausten perusteella ilmanvaihdon tasapainoa ei ole tarpeen säätää.

ALTISTUMISOLOSUHDEARVIO POHJAKUVAKARTASSA



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

	HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE MAHDOLLINEN		HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE TODENNÄKÖINEN
	HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE EPÄTODENNÄKÖINEN		HAITALLINEN ALTISTUMISOLOSUHDE ERITTÄIN TODENNÄKÖINEN

TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Perustukset

Sokkelin ulkopintaan vedeneristys. Sadevesien ohjaus pois rakennuksen vierustalta muotoilemalla maanpintaa ja muuttamalla sadevesijärjestelmää.

Maanvarainen alapohja, terveydenhoitajan tilat

- peruskorjausvaiheessa pintamateriaalit uusitaan ja alapohjan pintalaatta tiivistetään ilmatiiviiksi. Tässä korjaustavassa on oletettu, että alapohjarakenne on vastaava koko terveydenhoitajan tilojen alueella, eikä rakenteeseen ole jätetty orgaanisia lämmöneristeitä. Korjaustoissa huomioitava, että alapohjan pikieriste sisältää PAH-yhdisteitä.

Maanvarainen alapohja, wc-tilat

- peruskorjauksessa alapohjalaatta puretaan, rakenteeseen asennetaan kapillaarikatko salaojasepelistä, lämmöneristys ja uusi liittymistään tiivistetty betonilaatta. Märkätilojen vedeneristeet ja pinnat uusitaan. Rakenteeseen suositellaan lattialämmitystä. Rakennus salaojitetaan

Piharakennus

Julkisivut, ulkoseinät, ikkunat ja ovet

- julkisivun laastisaumat uudelleen saumataan rapautuneilta osin.
- korjauskelvottomat ulkopuitteet ja karmien lahonneet puuosat on suositeltava uusia. Muutoin ikkunat ovat huoltokorjattavissa. Ulko-ovet suositellaan vaihdettavaksi tai niiden tiiveyttä on parannettava
- terveydenhoitajan tiloissa ulkoseinän sisäpinnat ja liittymät tiivistetään ilmatiiviiksi
- wc-tiloissa märkätilojen sisäpinnat, vedeneristys ja siivouskomeron pintavauriot on suositeltava uusia peruskorjauksessa. Seinäpinnat ja liittymät tiivistetään ilmatiiviiksi

Väliseinät

- väliseinäpinnat tasoitetaan ja maalataan ilmatiiviiksi. Väliseinien liittymät tiivistetään ilmatiiviiksi.

Yläpohja ja vesikatto

- peruskorjauksessa uusitaan vesikattorakenteet, poistetaan yläpohjan lämmöneristemateriaali yläpohjan alapintaan asti, asennetaan uusi kosteutta kestävämpi lämmöneriste sekä tehdään yläpohjan alapinnasta ja läpivienneistä ilmatiiviit. Korjaustöissä huomioitava, että ullakon tervapaperi sisältää PAH-yhdisteitä.
- ullakon oven vaihto tai korjaus kaasutiiviiksi mieluiten jo ennen peruskorjausta

Ilmanvaihto

- jatkossa IV-koneen tuloilman F7-tasoinen kasettisuodatin asennetaan oikein päin.

