KUNTOTUTKIMUS

6580 Vasunmäentie 550, 62160 Karhunkylä

13.10.2026

Huom. Tästä verkkosivuilla julkaistavasta dokumentista
on turvallisuussyistä poistettu kaikki pohjakuvat. 19.11.2026



Sisällysluettelo

- Yleistietoa 4
- Kohteen tiedot 4
- Tutkimusmenetelmät 6
  - Yleiset tutkimukset 6
  - Kosteusmittaukset 6
  - Mikrobinäytteet 7
  - Ilmanvaihdon tarkastus 7
- Rakenneteknisten tutkimusten tulokset 8
  - Yläpohja ja vesikatto, päärakennus 8
    - Havainnot ja riskit 8
  - Yläpohja ja vesikatto lisärakennus 14
    - Havainnot ja riskit 14
    - Johtopäätökset 23
    - Toimenpide-ehdotus 23
  - Perustukset ja alapohja 23
    - Havainnot ja riskit 24
    - Sadevesi ja salaojitus 25
    - Rakenneavaukset 30
    - Näytteenotto 36
      - Mikrobinäytteet 36
  - Kellarit 37
    - Havainnot ja riskit 37
  - Välipohja 43
    - Havainnot 43
    - Rakenneavaukset 44
    - Näytteenotto 46
      - Mikrobinäytteet 46
  - Ulkoseinät ja julkisivut 47
    - Havainnot ja riskit 48
    - Rakenneavaukset 57
    - Näytteenotto 58
      - Mikrobinäytteet 58
  - Ikkunat ja ulko-ovet 59
- LVI-järjestelmien tutkimusten tulokset 65
  - Lämmitys ja putkisto 65
  - Ilmanvaihto 66
- Altistumisolosuhteiden arviointi 77
- Yhteenveto 79
- Keskeinen johtopäätös 81
- Riskien priorisointi 83

- PTS 84
- Suuntaa antavat paikannuskuvat 85
- Muu tieto 89
- Paikka, päivämäärä ja allekirjoitus 89
- Liitteet 89

Yleistietoa

Projektinumero:	9580
Kohde:	Männikön koulu
Kohteen osoite:	Vasunmäentie 550 62160 Karhunkylä
Tilaaja:	Lapuan kaupunki Arto Kahila
Tarkastaja(t)	Tero Alavainio, 010 206 9642, tero.alavainio@investigo.fi, Rak.Ins. (AMK)
Tarkastuksen tiedot **Päivämäärä(t):**	13.10.2026
Tehtävä:	Rakennusten kuntoarvio sisältäen rakenneteknisiä tutkimuksia.
Käytetyt mittalaitteet:	Trotec T3000 / TS250 / TS300, kalibroitu: 11 / 2024 Gann Hydromette BL Compact B2, kalibroitu: 12 / 2024 Gann Hydromette BL Compact S, kalibroitu: 12 / 2024 Gann Hydromette BL Compact RH-T 165, kalibroitu: 12 / 2024 Gann Hydrotest LG 1, kalibroitu: 10 / 2024 Flir E8 - lämpökamera Flir E6 Pro - lämpökamera Fluke - lämpökamera Merkkiainetutkimuskalusto

Kohteen tiedot

Rakennustyyppi:	Koulurakennus
Rakennusvuosi:	1920-luvulla
Kerrosten lukumäärä:	2
Rakennuksessa on kellari:	Osittain
Tiedossa olevat remontit:	Peruskorjaus 1960-luvulla Peruskorjaus 1991-1993
Riskirakenteet:	kellari heikosti tuulettuvat ryömintätilalliset alapohjaratkaisut - lisärakennus

valesokkelirakenteet - lisärakennus

Tutkimusmenetelmät

Yleiset tutkimukset

Tutkitut tilat tarkastettiin silmämääräisesti ja aistinvaraisesti, sekä rakennuksen ulkopuolelta että sisäpuolelta.

Rakenteet tarkastettiin ja määritettiin rakenneavausten avulla. Rakenneavaukset paikattiin väliaikaisesti tiiviisti, esim. peitelevyn avulla.

Näytteiden analyysitulokset löytyvät raportin liitteenä.

Kosteusmittaukset

Pintakosteuskartoitukset ovat ainetta rikkomattomia vertailututkimuksia, joissa samasta rakenteesta eri kohdista havaittuja arvoja verrataan keskenään. Näin saadaan kartoitettua arvoiltaan poikkeavat alueet. Epäilyt poikkeavasta kosteudesta tarkistetaan tarvittaessa rakennekosteusmittauksin. Pintakosteusilmaisin ei mittaa materiaalin absoluuttista tai suhteellista kosteutta vaan ilmaisimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. rakenteiden sisässä olevat vesijohtoputket, teräkset, lämmityskaapelit sekä mitattavan materiaalin koostumus ja rakenteiden pintaosien vaihtelut. Mitä paremmin materiaali johtaa sähköä, sitä suurempia lukemia laite näyttää. Esimerkiksi suolakertymät nostavat lukemaa, ja alustasta irti oleva materiaali (esim. laminaatti ja alusmatto tai pinnoitteen irtoaminen ”kopolle” alustasta) madaltaa lukemaa. Pintakosteudenilmaisin ilmaisee sähkönjohtavuuden koko mittaamaltaan syvyydeltä, eikä sen tulosten perusteella voi erotella kosteuspitoisuutta rakenteen eri syvyyksillä.

Puun kosteuspitoisuutta voidaan mitata ns. piikkimittarilla, joka antaa mittaustuloksen painoprosentteina. Laitteen mittausalue valitaan mitattavan materiaalin tai puulajin mukaan. Kosteusmittarin toiminta perustuu kahden puuhun painettavan metallielektrodin välisen konduktanssin mittaamiseen. Kosteutta syvemmällä puumateriaalissa voidaan mitata ns. juntta-anturilla, jonka elektrodien varret on eristetty ja mittaus tapahtuu haluttuun syvyyteen lyötyjen piikkien kärjistä. Mittauksessa on huomioitava, että tulos voi vaihdella riippuen siitä, onko metallielektrodit asennettu puun syiden suuntaisesti samaan syyhyn vai puun syiden vastaisesti. Myös mahdolliset kyllästysaineet tai puun suolapitoisuus vaikuttavat mittaustulokseen. Mikäli kosteus puussa on pitkäaikaisesti yli 18 p%, on riski, että puu mikrobivaurioituu. Mikäli kosteus puussa on pitkäaikaisesti yli 25 p%, on olemassa riski, että puu lahovaurioituu. Kosteuskiintiö on prosentteina kuivapainosta.

Porareikämittausmenetelmällä voidaan selvittää tutkittavan rakenteen kosteusprofiili. Menetelmä on tarkimmillaan rakenteen lämpötilan ollessa + 15 – + 25 °C. Rakenteeseen porataan valituille syvyyksille mittausreiät, jotka putkitetaan, puhdistetaan imuroimalla ja tiivistetään huolellisesti vesihöyrytiivistä elastista massaa käyttäen. Porauksessa tulee varoa vesiputkia ja sähköjohtoja. Porareikämittauspisteet tasaantuvat riittävän pitkän ajan tutkittavan materiaalin ominaisuuksista riippuen, tyypillisesti noin 2…3 vuorokautta, jonka jälkeen mittapisteisiin asennetaan mittapäät huolellisesti tiivistäen ne

mittausputkiin. Mittapäiden lukemat luetaan, kun mittapää on tasaantunut riittävän kauan ja saavuttanut kosteustasapainon ympäristönsä kanssa.

Mittauskalusto ja sen tarkkuus:

Trotec T3000 / TS250 / TS300, kalibroitu: 08 / 2024

Gann Hydromette BL Compact B2, kalibroitu: 11/2024

Gann HydrometteBL compact RH-T, kalibroitu: 4 /2024

TS210 SDI

°C: ± 0,4 °C

0 – 90 % Rh: ± 2%

90 – 100% Rh: ± 3%

TS250 SDI

°C: ± 0,7 °C

Rh: ± 2%

Gann RH-T

°C: ± 0,5 °C

Rh: ± 1,8%

Gann Hydromette BL

°C: ± 0,5 °C

Rh: ± 1,8%

Gann porareikäanturi

°C: ± 0,2 °C

Rh: ± 1,8%

Mikrobinäytteet

Rakennusmateriaaleista otettiin mikrobinäytteitä aseptisia työskentelytapoja noudattaen. Näytteet laitettiin puhtaisiin minigrip-pusseihin ja toimitettiin akkreditoituun laboratorioon analysoitaviksi. Mikrobinäytteet otettiin Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (osa IV) ohjeiden mukaisesti.

Näytteet analysoitiin suoraviljelymenetelmällä.

Ilmanvaihdon tarkastus

Kohteessa tarkastettiin ilmanvaihdon puhtaus silmämääräisesti.

Rakennuksen painesuhteet (paine-erot) mitattiin.

Rakenneteknisten tutkimusten tulokset

Yläpohja ja vesikatto, päärakennus

Vesikatto, rakennetyyppi: Alkuperäinen rakennus:

Rivipelti

Pärekatto

Lämmöneristeenä

puhallusvilla ~100mm

kutterieriste ~400mm

Vesikattorakenteet: Paikalla rakennetut

Vesikaton materiaali:

Vesikattomateriaalina on lukkosaumakatto. Saumatun peltikaton keskimääräinen tekninen käyttöikä on 60 vuotta. Saumatun peltikaton kunnon tarkastusväli on 1–5 vuotta.

Aluskate: Vanha pärekatto toimii ns. aluskatteena.

Havainnot ja riskit

Havainnot:

Päärakennuksen vesikatteena on alkuperäinen saumarivipeltikate, jonka tekninen käyttöikä on KH-kortin mukaan keskimäärin noin 60 vuotta. Vesikate on iältään teknisen käyttöikänsä ylittänyt ja peruskorjaustarpeessa lähivuosina.

Yläpohjarakenteet ovat tarkastetuilta osin säilyneet pääosin kunnossa eikä katon alusrakenteissa havaittu laaja-alaisia kosteus- tai lahovaurioita. Vesikatolla havaittiin kuitenkin useita kunnossapitotarpeita, kuten maalipinnan hilseilyä, paikallisia painumia, roskaantumista sekä tukkeutuneita räystäskouruja. Lisäksi yksittäisten läpivientien yhteydessä todettiin kosteusjälkiä, jotka viittaavat nykyisiin tai aiemmin esiintyneisiin epätiiveyksiin, sekä roskien kerääntymiseen läpiviennin yläpuolisiin osiin.

Yläpohjan tuuletuksessa havaittiin puutteita erityisesti räystäslinjojen läheisyydessä, joissa tuuletusvälit ovat paikoin hyvin pienet. Heikko tuuletus lisää kosteuden kertymisriskiä sekä rakenteiden pitkäaikaista kosteusrasitusta. Lisäksi tarkastusluukun yhteydessä havaittiin kosteusjälkiä, joiden syy tulee selvittää tarkemmin vesikattokorjauksen yhteydessä.

Yhtenä turvallisuuteen liittyvänä tekijänä havaittiin se, että välikatolla on viitteitä nuorison oleskelusta välikatolla. Välikatolla oli muun muassa kirjoitettu viestejä tussilla puuosiin, ja viitteitä tupakoinnista tumppien muodossa. Kulku välikatolle olisi suositeltavaa estää lukittavalla luukulla ja lisäämällä nousutikkaisiin lukittavan kiipeilyesteen.

Kohteessa suositellaan vesikaton kunnostuksen tai uusimisen suunnittelua noin 3-6 vuoden aikajänteellä. Välittömiin huoltotoimiin kuuluvat räystäskourujen puhdistus, vesikatolle kertyneen orgaanisen aineksen poistaminen, läpivientien tiiveyden tarkastus sekä nousutikkaiden turvallisuuspuutteiden korjaaminen.

Riskirakenteet:

Epätiiviit läpiviennit, esimerkiksi kattoläpiviennit ja pellitykset aiheuttavat rakenteen vaurioitumisen riskin.

Yläpohjan puutteellinen tuuletus lisää kondenssiriskiä. Yläpohja ei pääse kuivumaan tarpeeksi nopeasti.

Puuttuva, tai puutteellisesti asennettu aluskate ei suojaa kondenssilta. Kondenssia voi muodostua vesikatteen sisäpuolelle, jolloin on mahdollista, että vesi pääsee tippumaan rakenteeseen aiheuttaen kosteusvaurion.



1. Päärakennuksen välikatto, päätykolmio. Puurakenteet on aistinvaraisesti kunnossa.



2. Päärakennus, reunoilla heikot tuuletusraot.



3. Päärakennus, ilmanvaihtokanavien ympärillä verkkovillaeristeet.



4. Päärakennus, puhallusvillan n. 100 mm alla rakennusaikainen kutterieriste ~400mm.



5. Päärakennus, takapihan lappeella teräsrakenteinen I-palkki lisätukena.



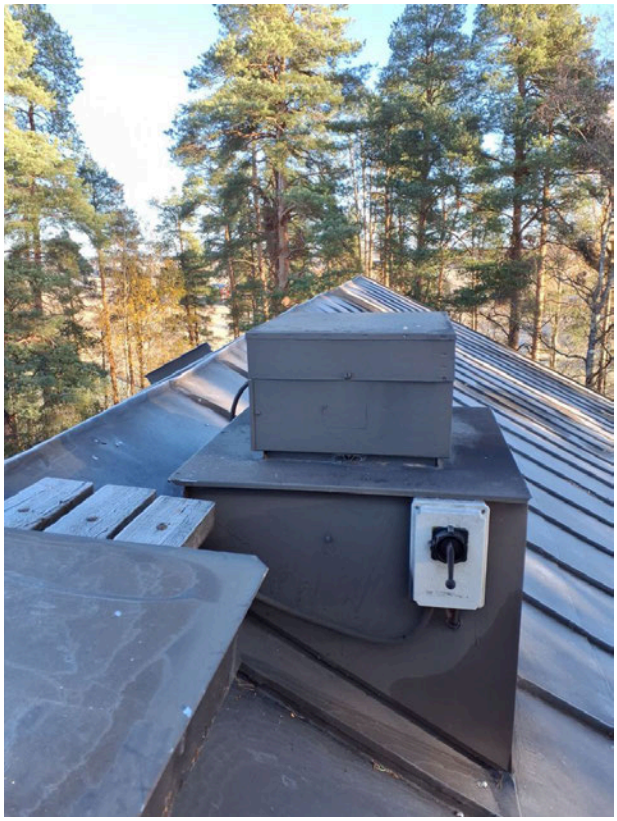
6. Päärakennus, poistoilmakanavat vesikatolle. Pakkausmuovijätteet eristeen pinnalta on suositeltavaa poistaa.



7. Päärakennus, vesikatolle johtava tarkastusluukku, yläosassa kosteusjälkiä.



8. Uudehko huippuimuri.



9. Vanhempi huippuimuri.



10. Päärakennuksen vesikatolle kertyy runsaasti roskaa. Myös paikallisia painaumia havaittavissa.



11. Vesikatolle kertyy roskaa, painumia havaittavissa, rivipeltien jatkeet koholla.



12. Päärakennus, läpiviennissä kosteusjälkiä.



13. Päärakennus, ullakkoluukkuja, lämmöneristyksen vahvuus luukkujen kohdalla ei selviä.



14. Päärakennus, tasakerran ulkopintaa eristetty villaeristein.



15. Päärakennus, reuna-alueella räystäslinjalla heikot tuuletusvälit.



16. Päärakennus, kurkihirsi aistinvaraisesti kunnossa.



17. Päärakennus, nousutikkaiden kiinnityksissä on puutteita. Turvallisuusriski.



18. Päärakennus, pellityksen maalipinta hilseilee.



19. Päärakennus, rännikourut tukkeessa.

Yläpohja ja vesikatto lisärakennus

Vesikatto, rakennetyyppi: Rakennuksessa on harjakatto.

Vesikattorakenteet: Tehdasvalmisteiset naulalevyristikot

Vesikaton materiaali:

Vesikattomateriaalina on huopa. Huopakatteen keskimääräinen tekninen käyttöikä on 25 vuotta. Huopakatteen kunto suositellaan tarkastamaan vuosittain.

Aluskate: Alkuperäisosassa huovan alla on alkuperäinen konesaumakatto. Uudisosassa huovan alla on vesivaneri. Alkuperäiseen konesaumakattoon voi kosteus tiiviistyä oikeissa olosuhteissa.

Havainnot ja riskit

Havainnot:

Lisärakennuksen vesikatteena on huopakate, jonka keskimääräinen tekninen käyttöikä on noin 25-30 vuotta riippuen katetyypistä ja rasitusolosuhteista. Vesikate on yleiskunnoltaan tyydyttävä eikä tutkimuksessa havaittu merkkejä laaja-alaisista rakennevaurioista.

Merkittävimmät havainnot liittyvät vesikaton läpivienteihin. Useissa ilmanvaihtohormeissa havaittiin rikkoutuneet tai puuttuvat suojahatut sekä läpivientien epätiiveyttä. Näiden seurauksena sade- ja sulamisvesiä voi päästä yläpohjarakenteisiin. Yläpohjassa havaittiin paikallisia kosteusjälkiä läpivientien läheisyydessä, mikä viittaa vesivuotojen aiheuttamaan kosteusrasitukseen.

Rakennusfysikaalisina puutteina havaittiin yläpohjaan päättyvä ilmanvaihtokanava, osittain puutteellisesti eristettyjä ilmanvaihtokanavia sekä eristämätön viemärin tuuletusputki. Nämä lisäävät kondenssikosteuden muodostumisen riskiä erityisesti talviaikana. Lisäksi lämmöneristeissä havaittiin paikallisia painumia. Yläpohjan lämmöneristeenä on alkuperäisessä osassa n. 400mm kutteria, missä on paikoin yli 100mm painumia. Laajennusosassa lämmöneristyskerros 400mm on tasainen.

Rakenteet ovat nykytilanteessa korjattavissa tavanomaisilla kunnossapitotoimenpiteillä. Korjaustoimet tulee kuitenkin toteuttaa viivytyksettä lisävaurioiden estämiseksi.

Kohteessa suositellaan vesikaton kunnostuksen tai uusimisen suunnittelua noin 3-6 vuoden aikajänteellä.

Riskirakenteet:

Epätiiviit läpiviennit, esimerkiksi kattoläpiviennit ja pellitykset aiheuttavat rakenteen vaurioitumisen riskin.



20. Lisärakennus. Alkuperäisosan ilmanvaihtokanavan hattu rikkoutunut. Mahdollistaa sadevesien pääsyn kanavaan.



21. Lisärakennus. Huopakate alkuperäisosalla silmämääräisesti tarkasteltuna kunnossa yläpuolelta.



22. Lisärakennus. Ilmanvaihtokanava hieman sivussa läpiviennistä, mikä yhdessä puuttuvan hatun kanssa aiheuttaa kosteusvaurioitumisen riskin.



23. Lisärakennus. Alkuperäisosan antennitelineen juuressa epätiiveyttä sekä alkuperäiseen saumakatteeseen, että päälle asennettuun huopakatteeseen.



24. Lisärakennus. Alkuperäisosan toisenkin ilmanvaihtokanavien läpivientien hattu rikkoutunut. Kanavat ovat todennäköisesti asbestia sisältäviä mineriittikanavia. Läpivienti on epätiivis.



25. Lisärakennuksen uudisosan vesikatto päältäpäin tarkasteltuna kunnossa.



26. Lisärakennuksen alkuperäisosan ja uudisosan alueella paljon puista pudonnutta moskaa.



27. Lisärakennus. Alkuperäisosan huopakatteen alla on alkuperäinen konesaumakatto. Puurakenteet aistinvaraisella tasolla terveellä värityksellä.



28. Lisärakennus. Yläpohja tuulettuu räystäiden kautta. Tuulenohjaimia ei ole asennettu seinälinjoille. Lämmöneristeen pinnassa epätasaisuutta. Räystäillä on lintuverkot.



29. Lisärakennus. Alkuperäisosan kattoluukun alla iv-putken eristeet vaurioituneet kattoluukusta kulkemisen seurauksena.



30. Lisärakennus. Iv-läpiviennin alueella kosteusjälkiä havaittavissa alaosan laudassa. Tarkastetulla alueella ei havaittu muita vaurioita. Laudoituksen takaosaa ei kuitenkaan tarkistettu. Vesikatolla olevan epätiiveyden takia eristeet ovat todennäköisesti ainakin ajoittain märkiä vesisateiden yhteydessä. Mahdolliset ilmavuodot epätiiveyksistä voi myös aiheuttaa kosteusjälkiä eristyksen pinnan tasolla.



31. Lisärakennus. Yläpohjan puru ei ollut kauttaaltaan tasaisesti. Seinustoilla oli paikoin kuoppia.



32. Lisärakennus. Antennitelineen läpiviennissä havaittavissa kosteusjälkiä.



33. Antennitelineen läpiviennin alla runkopuussa kosteusjälkiä purueristeen alla.



34. Viemärin tuuletusputki eristämättä alkuperäisosassa.



35. Alkuperäisosan yhden vessan mineriittinen iv-putki päättyy yläpohjaan. Lämmin ilma muodostaa rakenteisiin kosteusrasitusta varsinkin lämmityskausien aikana, huomaa tummuneet laudoitukset kanava yläpuolella.



36. Yläpohja tuulettuu alkuperäisosassa myös päädystä.



37. Iv-putken alueella ei näkyviä vaurioita hatun puuttumisesta huolimatta.



38. Toisen päädyn tuuletuksen eteen laitettu laudasta tehtyjä levyjä.



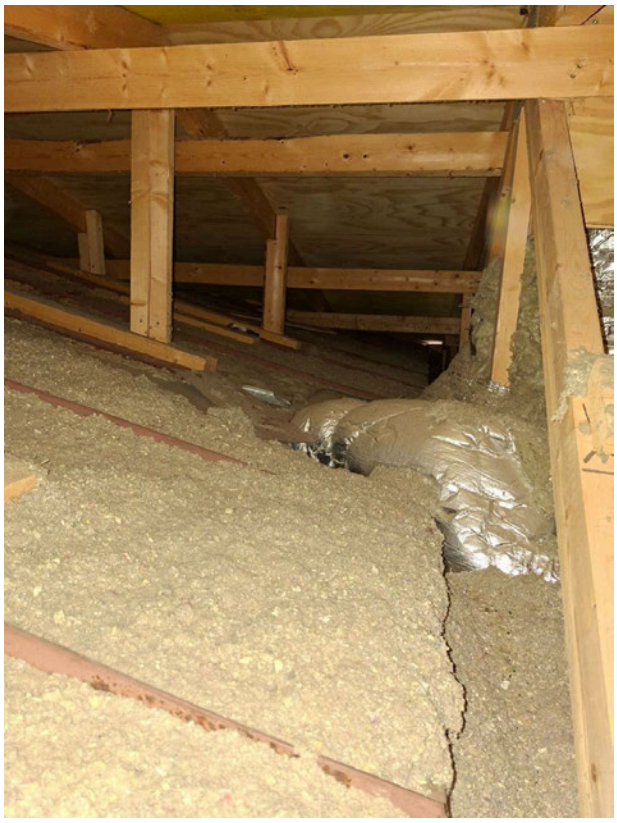
39. Alkuperäisosan piipun juuressa paloturvallisuutta parantava kaulus. Hormissa kalkkeutumista aiemmasta kosteudesta.



40. Hormin yläosassa ei merkkejä aktiivisesta vuodosta. Kalkkeumat mahdollisesti peräisin ennen viimeisintä kattoremonttia.



41. Lisärakennuksen alkuperäisosan ja uudisosan välissä ei yhteyttä yläpohjassa.



42. Lisärakennuksen uudispuolella liitos alkuperäisosaan. Alkuperäisosan konesaumakatto näkyvillä uudispuolella.



43. Liitoksen alueella ei havaittu aktiivisia vuotoja.



44. Ei merkkejä vuodosta liitoskohdassa.



45. Uudisosa tehty tehdasvalmisteisilla kattotuoleilla. Yläpohjassa iv-putket eristettyjä eikä todettu vuotoja.



46. Yläpohja tuulettui räystäiden kautta. Uudisosassakaan ei ole tuulenohjaimia.



47. Yläpohja uudispuolella silmämääräisesti kunnossa.

Johtopäätökset

Lisärakennuksen vesikate on yleiskunnoltaan tyydyttävä eikä tutkimuksessa havaittu merkkejä laaja-alaisista vaurioista. Vesikatteessa havaittiin kuitenkin useita epätiiviitä läpivientejä sekä rikkoutuneita ilmanvaihtohormien suojahattuja, joiden kautta sade- ja sulamisvesi voivat päästä yläpohjarakenteisiin.

Yläpohjassa havaittiin läpivientien läheisyydessä kosteusjälkiä, jotka viittaavat vesikatteen tai läpivientien ajoittaiseen tai aikaisempaan vuotamiseen. Havaintojen perusteella rakenteisiin on päässyt kosteutta, mutta tutkimuksessa ei havaittu viitteitä laaja-alaisista vaurioista tai rakenteellisen kantavuuden heikkenemisestä. Vesikaton epätiiveyskohdissa lämmöneristeiden voidaan kuitenkin arvioida kastuvan ainakin ajoittain sadevesikuormituksen yhteydessä.

Yläpohjassa havaittiin lisäksi rakennusfysikaalisia puutteita, kuten puutteellisesti eristettyjä ilmanvaihtokanavia, eristämätön viemärin tuuletusputki sekä paikoin painuneita lämmöneristeitä. Havaitut puutteet voivat lisätä kondenssikosteuden muodostumisen riskiä sekä heikentää rakenteen energiateknistä toimivuutta.

Kokonaisuutena arvioiden lisärakennuksen yläpohja- ja vesikattorakenteet ovat nykytilanteessa korjattavissa tavanomaisilla kunnossapito- ja korjaustoimenpiteillä. Korjaustarve kohdistuu erityisesti vesikatteen läpivientien tiiviyden parantamiseen, vaurioituneiden suojahattujen uusimiseen sekä kosteusjälkiä sisältävien alueiden korjaustoimiin.

Toimenpide-ehdotus

- Rikkinäiset ilmanvaihtohormien hatut suositellaan uusittaviksi.
- Kaikkien vesikaton läpivientien tiiveys tulee tarkastaa ja havaitut epätiiviit läpiviennit korjata.
- Kosteusjälkiä sisältävien läpivientialueiden rakenteet suositellaan tarkastettaviksi korjaustöiden yhteydessä avaamalla rakenteita paikallisesti siten, että eristeiden ja puurakenteiden kunto voidaan varmistaa.
- Mahdollisesti kastuneet tai vaurioituneet lämmöneristeet tulee uusia korjaustöiden yhteydessä.
- Eristämätön viemärin tuuletusputki sekä puutteellisesti eristetyt ilmanvaihtokanavat suositellaan lisäeristettäviksi kondenssikosteuden muodostumisen ehkäisemiseksi.
- Yläpohjaan päättyvä ilmanvaihtokanava tulee jatkaa vesikaton yläpuolelle.
- Painuneet lämmöneristeet suositellaan oikaistaviksi ja lämmöneristystä täydennettäväksi tarpeellisilta osin.
- Päädyn ilmanvaihdon esteet tulee poistaa yläpohjan tuuletuksen toiminnan varmistamiseksi.
- Vesikaton ja yläpohjan kuntoa tulee seurata säännöllisillä tarkastuksilla erityisesti korjattujen läpivientien sekä aiemmin kosteusjälkiä sisältäneiden alueiden osalta.

Perustukset ja alapohja

Perustus:

ALkuperäinen

Luonnonkivi alkuperäinen

Osittain korjattu alimpia hirsiä

Osittainen kellari

Kellarissa on sisäpinnassa muuraus, tarkastetaan tausta.

Holvin alapinnassa puukuitulevy ja puupaneeli, suositus poistaa

Väliovet puisia, suositeltavaa poistaa

Ulkopuolinen vedeneristys:

Rakennuksen perusmuurin/sokkelin ympärillä ei havaittu

perusmuurilevyä tai muuta vedeneristystä.

Havainnot ja riskit

Havainnot:

Perustus:

Päärakennuksen luonnonkiviperustus on rakennuksen ikä huomioiden edelleen kohtuullisessa kunnossa eikä rakennuksessa havaittu laaja-alaisia painuma- tai liikevaurioita. Rakennus on yleisesti ryhdikäs. Paikallisesti perustuksissa havaittiin kuitenkin yksittäinen nurjahduskohta, jossa kiveys on liikkunut. Alueen kuntoa tulee seurata.

Rakennuksessa ei havaittu nykyaikaista sadevesijärjestelmää eikä salaojajärjestelmän olemassaolosta saatu varmuutta. Rakennuksen vierustoille kohdistuu tästä syystä tavanomaista suurempi kosteusrasitus. Räystäskourujen puutteellinen toiminta lisää perustuksiin kohdistuvaa vesikuormitusta.

Lisärakennuksessa havaittiin useita perustusten kosteustekniseen toimivuuteen liittyviä riskitekijöitä. Maanpinta on useilla julkisivuilla lähellä rakenteita ja paikoin kallistukset johtavat vettä rakennusta kohti. Ryömintätilojen tuuletusaukkojen määrä on vähäinen ja tuuletus todettiin puutteelliseksi. Ryömintätiloissa esiintyi myös orgaanista materiaalia, mikä lisää mikrobikasvun mahdollisuutta. Hajuhavaintojen perusteella ryömintätiloista arvioitiin olevan epäpuhtauksien kulkeutumisriski sisätiloihin.

Välittömänä toimenpiteenä suositellaan lisärakennuksen päädyssä olevan ryömintätilan tuuletusten tehostamista ja orgaanisen materiaalin poistamista maan pinnalta. Tämä ryömintätilaan johtavan luukun tekemistä.

Alapohjarakenteet:

Alapohjat muodostavat koko kohteen merkittävimmän teknisen riskikokonaisuuden. Rakennuksessa on useita rakennusajankohdille tyypillisiä puu- ja eristepohjaisia alapohjarakenteita, joiden kosteustekninen toiminta ei vastaa nykyisiä suunnitteluperiaatteita. Rakenteissa esiintyy orgaanisia eristemateriaaleja, kuten kutterinpurua, sammalta ja turvetta.

Rakenneteknisissä tutkimuksissa päärakennuksen teknisen työn luokan alapohjan eristeistä otettu mikrobinäyte osoitti selvää mikrobikasvua ja kosteusvaurioindikaattorimikrobien esiintymistä. Lisäksi ulkoseinän följärissä havaittiin vanhaan mikrobivaurioon viittaavia löydöksiä. Alapohjarakenteesta voidaan siten ainakin osittain todeta löytyvän mikrobivauriotumista. Päärakennuksen musiikkiluokassa on jo selvästi peruskorjausten yhteydessä tehty alapohjarakenteisiin kohdistuvia korjaavia toimenpiteitä, sillä luokassa lämmöneristeenä on useita sekaisin olevia kerroksia mineraalivillaeristeitä ja uretaania. Tässä avauksessa mineraalivillaeristeet oli kuitenkin kunnossa.

Lisärakennuksen rossipohjarakenteesta otetussa puunäytteessä todettiin niin ikään selvä mikrobikasvu sekä

kosteusvaurioindikaattorimikrobeita. Myös uudisosan betonilaatan päälle koolatussa rakenteessa havaittiin vanhaan ja kuivuneeseen mikrobivaurioon viittaavia löydöksiä.

Rakennuksen käyttötarkoitus, mahdolliset tulevat käyttäjämäärät sekä sisäilmatavoitteet huomioiden alapohjarakenteiden korjaustarvetta voidaan pitää merkittävänä tulevaisuutta silmällä pitäen. Rakenteissa havaitut mikrobivauriot ja ryömintätilalliset rakenteet muodostavat sisäilman kannalta olennaisen riskikokonaisuuden, kun rakennuksen ikä huomioiden voidaan näistä olettaa olevan myös yhteys sisäilmaan. Mikäli rakennuksen käyttöä jatketaan opetuskäytössä tai vastaavassa jatkuvassa oleskelukäytössä, on alapohjarakenteiden korjaustarpeet suositeltava arvioida tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä.

Riskirakenteet:

Alapohjan puutteellinen tuuletus lisää alapohjan kosteus- ja mikrobivaurioitumisen riskiä.

Pohjalaatan yläpinta on maanpinnan tasolla tai sen alla. Mikäli ulkopuolista vedeneristystä ei ole, rakenteita rasittavan maakosteuden riski kasvaa.

Puuttuva ulkopuolinen vedeneriste tai puuttuva perusmuurilevy saattavat aiheuttaa rakenteisiin kosteusrasitusta.

Betonilaatan päälle puukoolattu lattia on nykytiedon mukaan riskirakenne. Mahdollinen kosteusrasitus saattaa aiheuttaa kosteus- ja mikrobivaurioita lattiarakenteelle.

Ulkoseinän kantavan puurungon alapuu on sivuavan sokkelin yläpintaa alempana, sekä usein myös lattiapinnan alapuolella. Rakenne on kosteusteknisesti altis vaurioille.

Sadevesi ja salaojitus

Tekniset käyttöiät:

Vuonna 1950 - 2000 rakennetun salaojajärjestelmän tekninen käyttöikä on keskimäärin 40 vuotta. Tarkastusväli 2 vuotta ja huuhteluväli 5 vuotta.

Vuonna 2000 jälkeen RakMK C2:n mukaan rakennetun salaojajärjestelmän tekninen käyttöikä on keskimäärin 50 vuotta. Tarkastusväli 2 vuotta ja huuhteluväli 5 vuotta.

Muovisten sadevesikaivojen (1970...) keskimääräinen tekninen käyttöikä on 50 vuotta.

Salaojitus: Ei tietoa salaojajärjestelmän olemassaolosta.

Sadevesijärjestelmä: Rakennuksessa ei ole nykyaikaista sadevesijärjestelmää.



48. Päärakennus. Perustus luonnonkivi + betoni. Rakennus yleisesti vielä ryhdikäs.



49. Portaat pääovelle. Betonirakenteet voi sadevesirasituksen myötä lisätä kosteusrasitusta betonin ja puurakenteiden liittymän kohdissa.



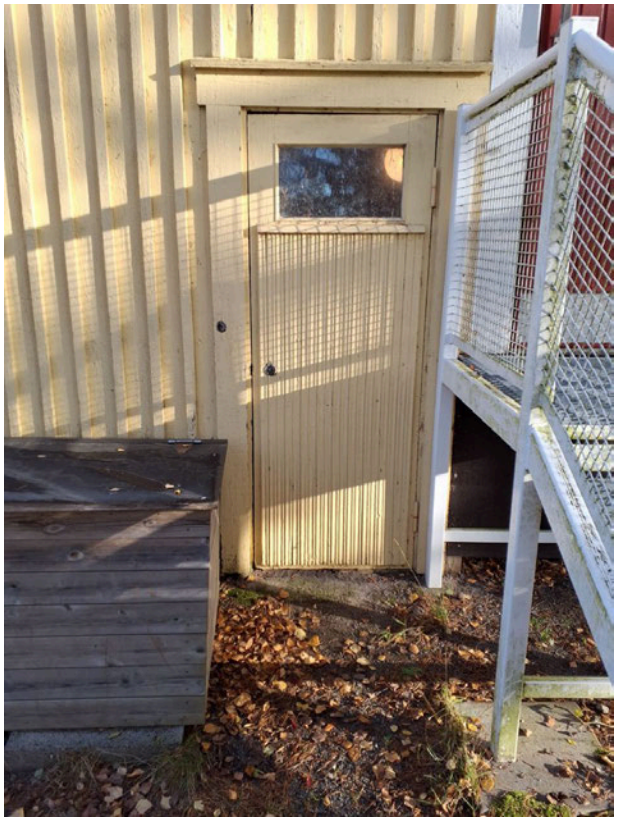
50. Päärakennuksessa on ainakin osittain aulan osalla korvattu alinta hirsivarvia betonivalulla.



51. Perustuksessa havaittavissa paikallinen nurjahduskohta, kivetys liikkuu.
Pihamaassa havaittiin melko syvä reikä, tästä ilmoitettiin tilaajalle tarkastuksen jälkeen.



52. Sadevesien ohjausta rännikaivoihin, kaivoissa lehtiroskaa.



53. Päärakennus, kulku kellariin.



54. Päärakennus, takapihan sivu. Rakennus on yleisesti ryhdikäs ikä huomioiden.



55. Päärakennus, kellariin johtavat tuuletusaukot.



56. Betoniset sadevesikourut takapihan päädyssä johtaa rinteeseen.



57. Lisärakennus. Perustus tässä päädyssä matala ja maa viettää rakennusta kohti. Sisälattian korko on ulkoverhouspaneelin alapinnan tasolla. Ulkoseinärakenteet lähtee alempaa.
Tässä päädyssä rakennusta on tuulettuva ryömintätilallinen alapohjaratkaisu, pihamaa nostettu ylös ja ryömintäilaan on heikosti tuuletusaukkoja.



58. Lisärakennus, sisäpihan puolella perustus matala.



59. Lisärakennus, laajennusosan sivu. Maan pinta laskeva päätyä kohti.



60. Lisärakennus. Laajennusosan päätyä, ja takapihan sivua. Sokkelin korko jo parempi. Laajennusosa ryömintätilallinen, tuuletusaukot takapihan sivulla. Tuuletusaukkoja on melko niukasti.



61. Lisärakennus. Alkuperäisen rakennuksen korkoasemat hyvät maanpintaan nähden. Tässä päädyssä kellarillinen osa rakennusta. Maanpinta nousee päätyä kohti mentäessä lähemmäksi ulkoseinärakenteita. Nurkalla vielä kuitenkin 400mm korko maasta ulkovuorilautaan.



62. Lisärakennus, perustuksen raudat osin pinnassa paljastuneena. Betonin karbonatisoitumisen tutkimus tai raudoitteiden suojabetonointi tulossa ajankohtaiseksi.



63. Laajennusosan ryömintätilaan kulku lämmönjakohuoneesta. Betoniset pilari-palkkirakenteet. Alapohjassa betoniholvi.



64. Lisärakennus, laajennusosan ryömintätila. Holvilaatan alaraudoitteet paljastuneet ja ruosteiset. Raudoitteiden oaslta korjaavat toimenpiteet ja suojabetonointi tulossa ajankohtaiseksi.



65. Lisärakennus, laajennusosan sokkelirakenteen raudoitteet pinnassa ja ruosteisia. Raudoitteiden oaslta korjaavat toimenpiteet ja suojabetonointi tulossa ajankohtaiseksi.



66. Lisärakennus, laajennusosan ryömintätilaa.

Rakenneavaukset

Rakenneavaus 1

Lattiarakenne alaspäin:

ponttilankku

koolaus/kutteri/sammaleriste n. 400mm

betoni

Ulkoseinällä hirsien edessä oli huokoinen puukuitulevy. Hirsien välissä todettiin pellavarive. Hirsiseinän följärin alaosassa oli vanhaa lahovauriota pinnassa.

Avauksesta kerättiin kaksi näytettä #1-2. Toinen näytteistä kerättiin pohjalaatan päältä eristeistä ja toinen följärin alaosasta.

Rakenneavaus 2

Lattiarakenne alaspäin:

muovimatto

lastulevy

koolaus/villa n. 100mm

betoni n. 100mm

pikisively

betoni...

Seinän ja lattian liitoksessa oli villojen suojamuovista tehty muovikaista. Rakenneavauksen 2 kohdassa seinä ei ollut hirttä. Se on uusittu jossain vaiheessa pystyrunkoiseksi. Tuplakipsilevyjen takana ei ollut höyrynsulkua ja seinän alajuoksu lähti korotetun lattian alta betonin pinnalta. Avauksesta kerättiin näyte #3 betonia vasten olevasta villasta.

Rakenneavaus 3

Lattiarakenne alaspäin:

ponttilankku

tervapaperi

koolaus/lasivilla n. 270mm

tervapaperi

aluslaudoitus

ryömintätila

Rakenneavauksesta havaittiin aistinvaraisesti hajua. Lasivillaeristeen ylä ja alapinnassa oli tervapaperi. Rakenneavauksesta kerättiin näyte #8 läheltä ryömintätilaa runkopuusta.

Rakenneavaus 4

Lattiarakenne alaspäin:

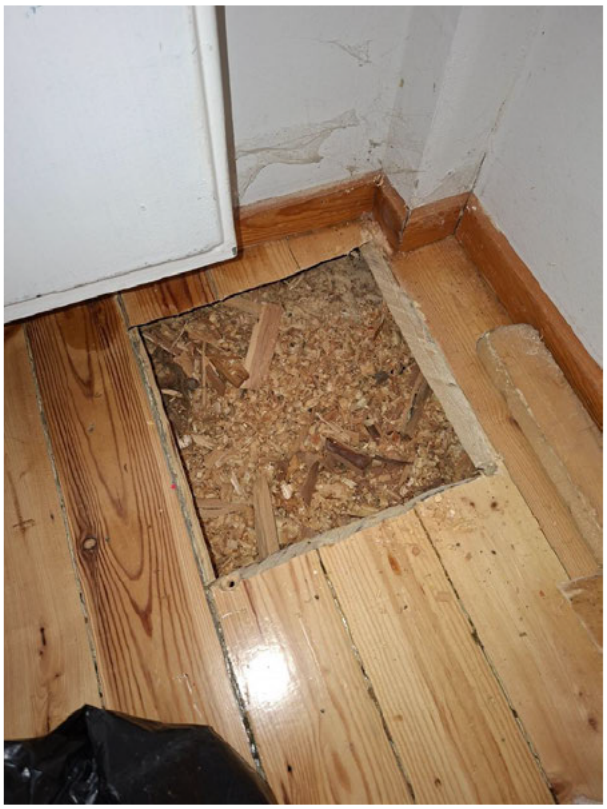
muovimatto

lastulevy

koolaus/selluvilla n. 270mm

betoni

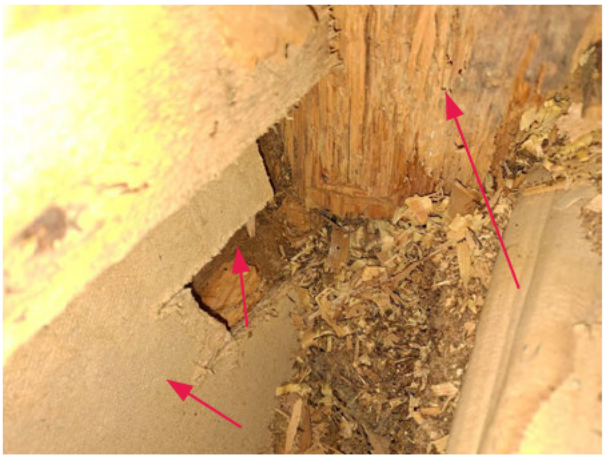
Betonisen pohjalaatan päälle on asennettu koolauksia jättäen väliin huopakaistat. Eristeenä toimiva selluvilla on asennettu suoraan betonin päälle. Betoniset sokkelit on eristetty alapohjassa EPS-eristelevyllä. Rakenneavauksesta kerättiin näyte #9 koolauspuusta läheltä sokkelia ja pohjalaattaa.



67. Rakenneavaus 1: Teknisentyön luokkahuoneen ulkokulmaan liikuntasalia vasten.



68. RA 1: Eristeenä oli käytetty kutteria ja sammalta, joista otettiin näyte #1.



69. RA1: Ulkoseinää vasten oli huokoinen puukuitulevy. Hirsien välissä oli pellavarive. Ulkoseinän följärissä on ulkopinnassa lahoamista ja siitä otettiin mikrobinäyte #2.



70. RA 1: Eristepaksuus oli noin 400mm.



71. Rakenneavaus 2: Eteisaulan vessan puoleisen välinevaraston ulkoseinälle lähelle pukuhuoneen nurkkaa.



72. RA 2: Korotetun koolatun lattian seinän ja lattian liitoksessa oli villojen suojamuoveista tehty kaista. Villat ovat muuten suoraan kiinni betonissa. Villasta kerättyiin betonin päältä näyte #3.



73. RA 2: Betoni on valettu kahdessa osassa. Väliin on laitettu bitumisively. Pintabetonin vahvuus on noin 100mm. Koolauksen alla betonin päällä on huopakaista.



74. RA 2: Ulkoseinä on tällä alueella pystyrunkoinen ja alajuoksu lähtee betonin pinnasta. Tuplakipsilevyjen takana ei havaittu höyrynsulkua RA 1:ssa.



75. Rakenneavaus 3: Lisärakennuksen varaston sisäpihan puoleisin ulkokulma.



76. RA 3: Todettiin alapohjan olevan rossipohjainen. Eristekerroksen alla on tervapaperi ennen aluslaudoitusta ja ryömintätilaa. Koolauksesta läheltä ryömintätilaa kerättiin näyte #6.



77. RA 3: Eristepaksuus oli n. 270mm. Ponttilankun ja villan välissä on tervapaperi.



78. Rakenneavaus 4: Lisärakennus uudispuolen opetushuoneen ulkokulma katosta vasten.



79. RA 4: Alapohjassa koolatun lattian runkopuiden alla betonin päällä huopakaistat. Puhallusvilla on suoraan betonia vasten.



80. RA 4: Eristekerros on noin 270mm vahva.



81. RA 4: Sokkelia vasten on nostettuna EPS-eristelevyt. Runkopuusta kerättiin näyte #9.

Näytteenotto

Mikrobinäytteet

Yleistä:

Mikrobikasvusto rakenteissa tai rakenteiden pinnoilla voi olla terveyshaitta. Rakenteiden suhteellisen kosteuden ollessa pitkäaikaisesti yli 70 % RH ovat olosuhteet mikrobikasvuston syntymiselle olemassa. Ulko- ja sisäilmasta sekä rakenteista löytyy yleensä jonkun verran mikrobeja, mutta Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 20 § asettaa rajat sille, mikä on sallittu mikrobitaso ja mikä on liikaa. Asumisterveysasetus on siis lakiteksti, joka määrittää, milloin jokin katsotaan mikrobivaurioituneeksi (homevaurioituneeksi) ja milloin ei. Yksittäisten mikrobien esiintyminen pinnoilla, ilmassa tai materiaaleissa ei siis tarkoita, että rakennus olisi homevaurioitunut.

Yhteenveto ja tulosten tulkinta:

Näyte 1:

Paljon homeita ja kosteusvaurioindikaattorimikrobeita +++

- Selvä mikrobikasvu materiaalissa

Näyte 2:

Vähän homeita ja bakteereita +, mutta suoramikroskopoinnissa on havaittu rihmastoa ja itiöitä, mikä viittaisi vanhaan ja kuivuneeseen mikrobivaurioon.

- vanha mikrobikasvu materiaalissa, mahdollinen epäpuhtauslähde

Näyte 3:

Vähän homeita ja bakteereita +

- ei mikrobikasvua materiaalissa

Näyte 8:

Paljon homeita ja kosteusvaurioindikaattorimikrobeita +++

- selvä mikrobikasvu materiaalissa

Näyte 9:

Vähän homeita ja bakteereita, mutta suoramikroskopoinnissa on havaittu rihmastoa, mikä viittaisi vanhaan ja kuivuneeseen mikrobivaurioon.

- vanha mikrobikasvu materiaalissa, mahdollinen epäpuhtauslähde

Näytteet ja tulos:

#	Rakenne	Materiaali	Tulos	Tulkinta
1	Teknisentyön luokka ap	Kutteri/ kuntta	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa

#	Rakenne	Materiaali	Tulos	Tulkinta
2	Teknisentyön luokka ap	Hirsiseinä	vähän homeita ja bakteereita, mutta mikroskopoinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily, vanhaa mikrobikasvua materiaalissa, suoramikroskopointi
3	Välinevarasto ap	Villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
8	Lisärakennuksen varasto ap	Puu	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
9	Lisärakennuksen uudispuolen opetushuone ap	Puu	vähän homeita ja bakteereita, mutta mikroskopoinnissa rihmastoa (kts. lisätiedot)	epäily, vanhaa mikrobikasvua materiaalissa, suoramikroskopointi

Kellarit

Havainnot ja riskit

Havainnot:

Kellaritilat ovat pääosin teknisiä ja varastotiloja. Maanvastaisissa rakenteissa havaittiin kalkkihärmettä sekä maakosteuden aiheuttamaa rasitusta. Kellaritiloissa on käytetty puupaneelia ja puukuitulevyä kattopinnoissa, joita voidaan pitää kosteusteknisesti riskialttiina materiaaleina kellariolosuhteissa.

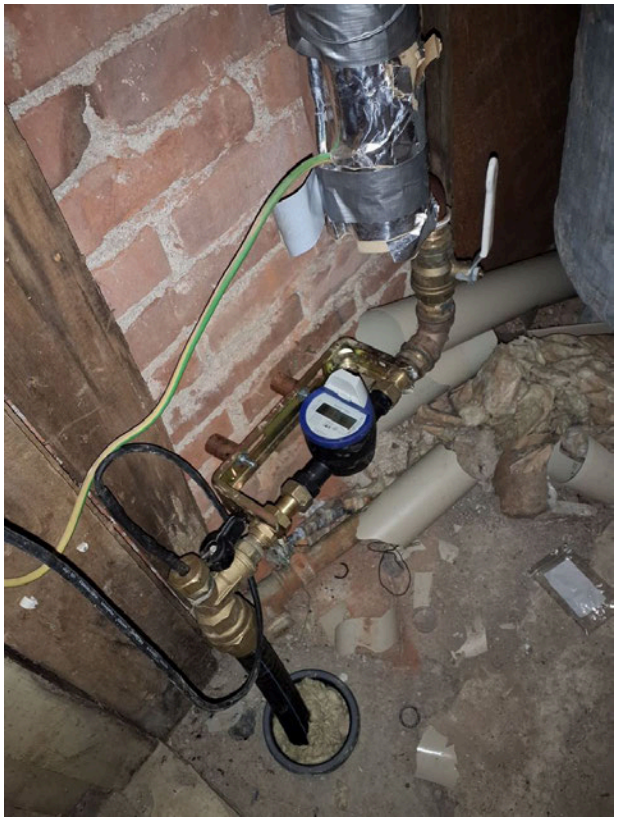
Kellaritiloista on useita taloteknisiä läpivientejä ylempiin kerroksiin. Tämän vuoksi kellaritiloissa mahdollisesti syntyvät epäpuhtaudet voivat kulkeutua sisäilmaan rakennuksen käytössä. Rakenteet suositellaan puhdistettavaksi orgaanisista materiaaleista ja kellaritilojen ilmanvaihtoa parannettavaksi.



82. Päärakennus. Kulku kellariin. Rapussa seinät kevytsoraharkosta muuratut.



83. Päärakennus. Viemäri tulee valurautaisena kellariin, ja tästä pystyviemäri rakennukseen muovisena. Pantaliitoksella. Suositellaan viemärin kuvaamista ja siten kunnon arviointia.



84. Vesimittari päärakennukseen.



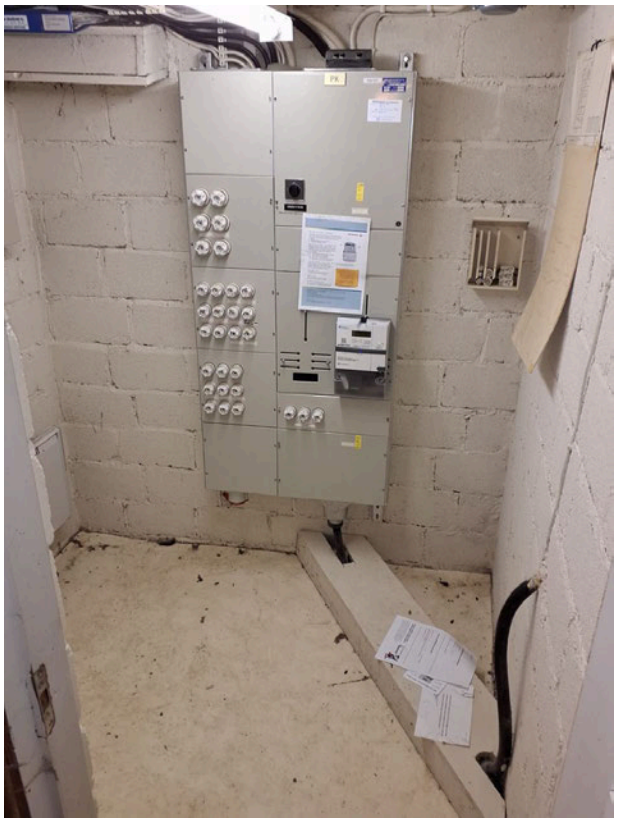
85. Päärakennus. Kellarin katossa puupaneeli, alla puukuitulevy.
Kellarissa on tyypillisesti kostea ilma ja kyseiset rakennusmateriaalit ovat herkästi mikrobivaurioituvia. Kellarista on myös todennäköinen ilmayhteys sisätiloihin, mistä syystä epäpuhtauslähdettä voidaan pitää mahdollisena.



86. Talotekniikan läpivienti kellarista opetuskerroksiin.



87. Poistotuuletin kellarista. Toimiva, mutta ei päällä.



88. Sähkökeskus 1999 vuodelta



89. Lisärakennus, kulku kellariin.



90. Ilmanvaihtohormit osin kanttisia mineriittikanavia. Epäily asbestipitoisesta materiaalista.



91. Öljypoltin 2007 vuodelta.



92. Talotekniikan asennuksia, aistinvaraisesti melkein uutta vastaavaa.



93. Putkieristeet pääosin mineraalivillaeristeellä.



94. Öljysäiliöt 4x 1500l.
2006 vuodelta.
Lämpimässä tilassa.



95. Viemäröinnit osin valurautaisia.



96. Pääsisäänkäynnin kohdalla ulkoseinän aukkopalkki hilseilee



97. Kulku ryömintätilaan laajennusosan.



98. Maanvastaisilla seinillä jossain määrin kalkkikertymää, maakosteusrasitusta maanvastaisiin betonirakenteisiin.



99. Venttiilit kiinni.



100. Sähkökeskus 1990vuodelta



101. Päärakennukseen johtavassa putkitunnelissa käytetty tojalevyä, mikrobivaurioiden riski.



102. Putkitunneliin johtavat puukarmit lahoja.



103. viemäriputki avoin.

Välipohja

Havainnot

Havainnot:

Rakennuksen välipohjarakenteet ovat useiden vuosikymmenten aikana muuttuneita ja korjattuja rakenteita, joissa esiintyy useita eri aikakausien rakennekerroksia, eristemateriaaleja sekä höyrynvastukseltaan toisistaan poikkeavia rakenneosia. Rakennetutkimuksissa havaittiin välipohjissa muun muassa turvetta, sammalta, kutterinpurua, mineraalivillaa, polyuretaanivaahtoa, bitumisivelyjä sekä useita päällekkäisiä lattiapinnoitteita. Rakenteiden perusteella välipohjiin on tehty useita korjausvaiheita rakennuksen elinkaaren aikana.

Rakenteiden kosteustekninen toiminta on paikoin vaikeasti arvioitavissa useiden tiiviiden rakennekerrosten vuoksi. Useat höyrynvastukseltaan erilaiset materiaalikerrokset voivat aiheuttaa kosteuden kertymistä rakenteisiin tilanteissa, joissa rakenne ei pääse kuivumaan molempiin suuntiin. Rakenteissa ei tutkimushetkellä havaittu merkkejä laaja-alaisesta kosteusvauriosta, mutta rakenteiden rakenneratkaisuja voidaan pitää rakennusfysikaalisesti haastavina.

Toisen kerroksen välipohjan rakenneavauksessa havaittiin voimakasta ilmavirtausta välipohjarakenteesta välinevaraston suuntaan. Lisäksi hirsiseinän liittymäkohdassa todettiin normaalia suurempi rako. Havainnot viittaavat siihen, että välipohjarakenteissa esiintyy ilmavuotoreittejä, joiden kautta rakenteissa mahdollisesti esiintyvät epäpuhtaudet voivat kulkeutua sisäilmaan.

Rakennuksen ikä huomioiden välipohjien kantavissa rakenteissa ei

havaittu välittömiä turvallisuuteen liittyviä puutteita. Rakenteiden kuntoa sekä mahdollisia sisäilmaan vaikuttavia ilmavuotoreittejä tulee kuitenkin tarkastella mahdollisten tulevien korjaushankkeiden yhteydessä.

Rakenneavaukset

Rakenneavaus 5

Lattiarakenne alaspäin:

muovimatto

lastulevy

muovimatto

lastulevy

maali

ponttilankku

koolaus/lasivilla n. 10mm

kollaus/polyuretaanivaahto n. 30mm

koolaus/lasivilla n. 100mm

ruutupaperi

koolaus/turve n. 160mm

pikisively

betoni

kellari

Rakenneavauksessa todettiin olevan lukuisia eri materiaaleja, joiden höyrynläpäisevyydessä on isoja vaihteluita. Rakenteessa on useita tiiviitä pintoja. Avauksen perusteella välipohjaan on tehty useita korjauksia. Rakenneavauksesta kerättiin näytteet #4-5. Näytteet kerättiin alapohjan lasivillasta ja hirsiulkoseinästä alapohjan kautta.

Rakenneavaus 6

Lattiarakenne alaspäin:

muovimatto

lastulevy

koolaus/kutteri/sammal n. 480mm

kutteria niin paljon, ettei saatu näköyhteyttä alempaan kerrokseen.

Välipohjassa todettiin rakenneavauksesta välinevarastoa kohti voimakas ilmavirta. Ulkoseinän hirren välissä oli jostain syystä isompi rako, jossa oli pellavarivettä. Välipohjassa oli paksu kerros kutteria ja sammalta, joka oli painunut. Ei saatu avauksen kokoisesta reiästä kaivettua kutteria niin, että alempia kerroksia olisi saatu näkyviin.



104. Rakenneavaus 5: 1 kerroksen opetushuoneen ulkokulmaan Vasunmäentien puoleisessa päädyssä rakennusta.



105. RA 5: Lattialle on tehty useita korjaustoimia. Lattiapinnoitteita oli kolmea erilaista ja eristystäkin on lisätty mahdollisesti kaksi kertaa. Rakenteessa on kaksi lastulevyä joiden pinnassa on muovimatto. Lastulevyjen alla on ponttilankku. Eristeenä on ollut alun perin turve, jota on poistettu tai tasattu ja sen pintaan on asennettu tässä avauksessa ruutupaperia. Paperin päällä on lasivilla jonka puoleen väliin on ruiskutettu polyuretaanivaahto.



106. Ra 5: Eristeiden alla on betoniholvi kellaria vasten. Betonin pinnalla bitumisively. Bitumisivelyn ja ulkoseinän liitoksessa on huopanosto ulkoseinälle hirttä vasten.



107. RA 5: Eristevahvuus yhteensä noin 390mm ja pinnoitteet yhteensä n. 70mm.



108. Rakenneavaus 6: 2 kerroksen teknisen työnluokan päällä olevan opetushuoneen välinevaraston ulkokulma.



109. RA 6: Välipohjassa ulkoseinän hirsien välissä oli isohko rako. Hirrestä kerättiin näyte #6.



110. RA 6: Eristekerros oli 480mm. Eristeenä oli pohjalla sammal ja pinnassa kutteri. Kutterin päällä oli ilmatila noin 100mm. Ilmatilasta tuli kova ilmavirtaus välinevarastoa kohti.

Näytteenotto

Mikrobinäytteet

Yleistä:

Mikrobikasvusto rakenteissa tai rakenteiden pinnoilla voi olla terveyshaitta. Rakenteiden suhteellisen kosteuden ollessa pitkäaikaisesti yli 70 % RH ovat olosuhteet mikrobikasvuston syntymiselle olemassa. Ulko- ja sisäilmasta sekä rakenteista löytyy yleensä jonkun verran mikrobeja, mutta Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 20 § asettaa rajat sille, mikä on

sallittu mikrobitaso ja mikä on liikaa. Asumisterveysasetus on siis lakiteksti, joka määrittää, milloin jokin katsotaan mikrobivaurioituneeksi (homevaurioituneeksi) ja milloin ei. Yksittäisten mikrobien esiintyminen pinnoilla, ilmassa tai materiaaleissa ei siis tarkoita, että rakennus olisi homevaurioitunut.

Yhteenveto ja tulosten tulkinta:

Näyte 4:

Vähän homeita ja bakteereita +

Esiintyy kahta eri kosteusvaurioindikaattorilajia.

- ei mikrobikasvua materiaalissa

Näyte 5:

Vähän homeita ja bakteereita +, mutta suoramikroskopoinnissa on havaittu rihmastoa ja itiöitä, mikä viittaisi vanhaan ja kuivuneeseen mikrobivaurioon.

- vanha mikrobikasvu materiaalissa, mahdollinen epäpuhtauslähde

Näyte 6:

Paljon homeita +++, esiintyy useita indikaattorimikrobeita

- selvä mikrobikasvu materiaalissa

Näytteet ja tulos:

#	Rakenne	Materiaali	Tulos	Tulkinta
4	Opetushuone kellarin päällä vp	Lasivilla	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
5	Opetushuone kellarin päällä vp	Hirsi	vähän homeita, bakteerit alle määritysrajan, mutta mikroskopoinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily, vanhaa mikrobikasvua materiaalissa, suoramikroskopointi
6	Tarvikevarasto vp	Hirsiseinä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa

Ulkoseinät ja julkisivut

Rakennetyyppl:

Puu

Hirsi

Villa 100mm

Levy

Lautaverhous

Ilmarako

Tuulensuoja

Pystyrunko

Ilmansulku

Julkisivumateriaali:

Julkisivumateriaalina on puupaneeli. Puupaneelin keskimääräinen tekninen käyttöikä julkisivuissa on keskimäärin 50 vuotta. Julkisivuverhouksen kunto suositellaan tarkastamaan viiden vuoden välein.

Havainnot ja riskit

Havainnot:

Päärakennuksen ulkoseinät ovat alkuperäisiä hirsirakenteita, joita on myöhemmissä peruskorjauksissa lisäeristetty rakennuksen sisäpuolelta noin 100 mm mineraalivillaeristyksellä. Hirsiseinän ja sisäpuolisen lisäeristeen väliin on jätetty alkuperäinen huokoinen puukuitulevy ja sisäpintaan on asennettu höyrynsulkupaperi. Rakennetta voidaan pitää nykyisen rakennusfysikaalisen tietämyksen perusteella kosteusteknisenä riskirakenteena.

Riskin muodostaa erityisesti se, että sisäpuolinen lisäeristys alentaa alkuperäisen hirsirungon lämpötilaa talviaikana. Tällöin rakenteen kosteustekninen toimintakyky heikkenee ja kosteus voi tiivistyä hirren sekä lisäeristeen rajapintaan. Pitkäaikaisessa kosteusrasituksessa seurauksena voi olla mikrobikasvua tai puumateriaalin lahovaurioitumista. Rakenteen riskitasoa nostaa rakennuksen korkea ikä sekä ulkoseinissä jo aiemmin tehdyt korjaukset.

Ulkoseinän rakenneavauksesta otetussa hirsinäytteessä todettiin vanhaan ja kuivuneeseen mikrobikasvuun viittaavia löydöksiä. Vaikka tutkimuksessa ei havaittu aktiivista mikrobivauriota, voidaan löydöksiä pitää merkkinä siitä, että rakenne on ollut aiemmin alttiina kosteusrasitukselle. Hirsirakenteet tulee huomioida rakennuksen keskeisenä riskirakenteena myös tulevaisuuden korjaussuunnittelussa.

Julkisivuverhouksissa havaittiin laajalti ikääntymisestä johtuvia kunnossapitotarpeita. Useissa kohdissa esiintyy maalipinnan hilseilyä, paikallisia lahovaurioita sekä erityisesti uhrilankkujen vaurioitumista. Uhrilankut ovat julkisivun kosteusteknisesti eniten rasittuvia rakenneosia ja niiden tehtävänä on suojata varsinaisia julkisivurakenteita kosteusvaurioilta. Useat havaitut lahot kohdat ovat jo edenneet varsinaiseen seinäverhoukseen saakka.

Paikoin havaittiin myös puutteellisia pellityksiä sekä avoimia liittymäkohtia, joiden kautta sadevesi voi päästä julkisivurakenteisiin. Erityisesti pesutilojen läheisyydessä olevat nurkkarakenteet tulee korjata lähivuosina jatkovaurioiden estämiseksi.

Lisärakennuksessa julkisivujen yleiskunto on päärakennusta parempi. Kuitenkin useilla seinustoilla maanpinta sijaitsee lähellä puuverhousta ja aiheuttaa roiskevesikuormitusta rakenteille. Paikallisesti havaittiin myös tilanteita, joissa ulkomaanpinta sijaitsee lähes samalla tasolla kuin sisälattia. Tällaiset rakenneratkaisut lisäävät kosteusvaurion riskiä erityisesti puurunkoisissa ulkoseinissä, jotka voivat ulottua jopa

maan pinnan alapuolelle.

Kokonaisuutena arvioiden julkisivut ovat laajojen huolto- ja korjaustoimenpiteiden tarpeessa lähivuosien aikana. Korjauksissa tulee huomioida paitsi näkyvien vaurioiden korjaaminen myös rakennuksen kosteusteknisen toiminnan parantaminen.

Riskirakenteet:

Julkisivun tuuletus on puutteellinen. Ilman asianmukaisesti tuulettuvaa ilmarakoa kosteus voi tiivistyä ulkoseinärakenteen sisäpuolelle.

Epätiiviit läpiviennit, tiivistämättömät liitokset sekä muut epätiiviit rakennusosat aiheuttavat aina rakenteen vaurioitumisen riskin.

Pohjalaatan yläpinta lähellä maapintaa. Mikäli ulkopuolista vedeneristystä ei ole, maakosteusrasituksen riski kasvaa. Maakosteus voi rasittaa rakennuksen rakenteita.



111. Päärakennus, julkisivukuva.



112. Sisäpihan sivulla ailmmat hirret osin korvattu betonivalulla.
Tippapelti asennettu puuverhouksen ja sokkelin väliin.



113. Nurkkaliittymässä pellitykset auki, sadevesiä pääsee väliin
Tällä kohdalla sisäpuolella pesuhuone.



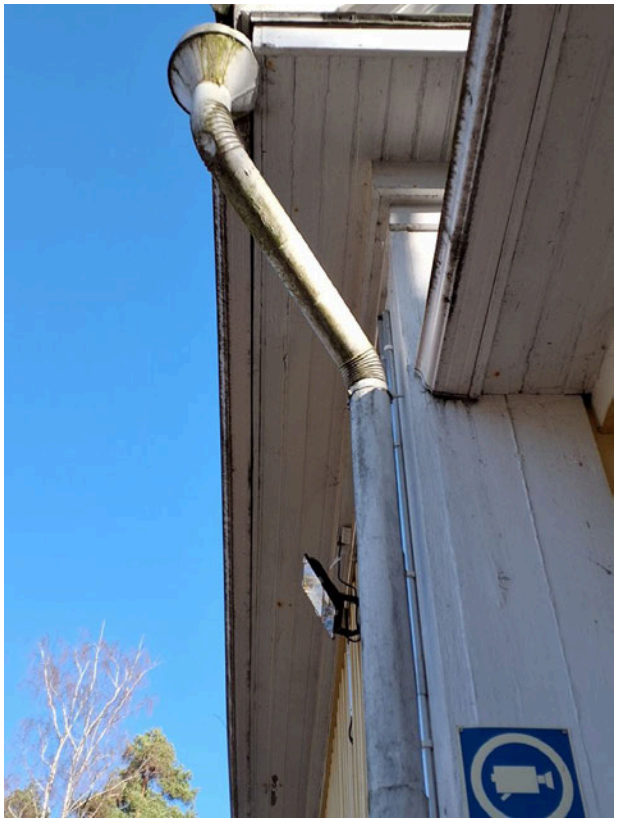
114. Verhouslaudat on kiinni puurakenteisessa tippalistassa. Alinta lankkua voidaan kutsua myös uhrilankuksi, joka on kovimmalla kosteusrasituksella ja tämä voi lahota ajan saatossa.



115. Uhrilankussa esiintyy lahokohtia ja tämä on ajankohtaista uusia.
Laho voi siirtyä myös puuverhoukseen, tässä kohtaa jo havaittavissa maalipinnan hilseilyä ja puun vaurioitumista myös seinäverhouksessa.



116. Nurkkalaudoitusten maalipinta hilseilee.



117. Räystäslaudoituksissa jossain määrin maalipinnan hilseilyä.



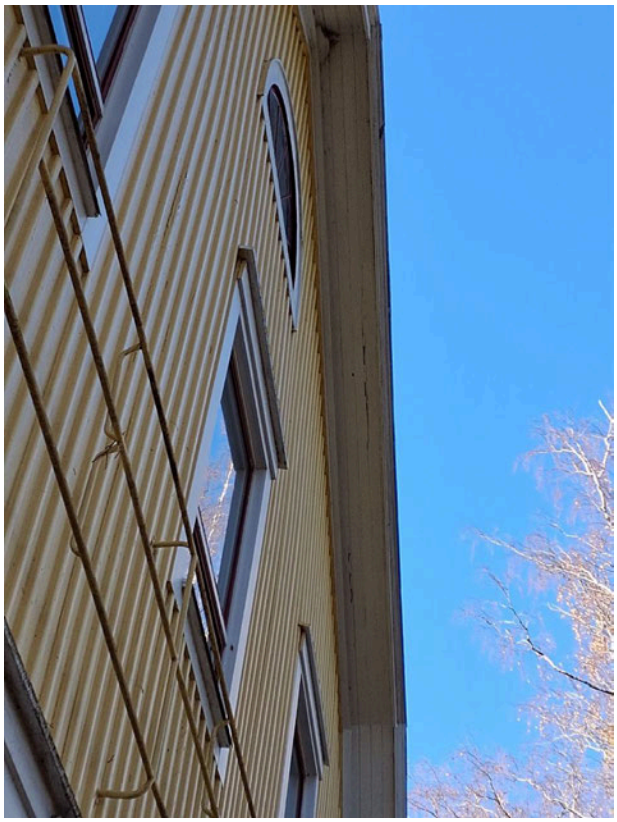
118. Uhrilankussa ja ulkoverhouslaudoituksessa esiintyy paikallisia lahokohtia.



119. Uhrilankussa ja ulkoverhouslaudoituksessa esiintyy paikallisia lahokohtia.



120. Takapihan sivulla ja päädyssä, nurkassa runsaasti lahokohtia.



121. Räystäslaudoituksessa jossain määrin maalipinnan hilseilyä.



122. Uusittu uhrilankku takapihan päädyssä.



123. Maalipinnan hilseilyä



124. Ulkonurkassa lahokohtia nurkkalaudoituksessa.



125. Kermi nostettu seinälle tällä kohtaa.



126. Maalipinnan hilseilyä.



127. Lisärakennuksesta julkisivukuva.



128. Maan pinta lähellä ulkoseinän verhouksia, ja tässä nurkassa havaittavissa roiskevesien rasitusta seinäpinnoillekin.



129. Pääsisäänkäynnin kohdalla ulkomaanpinta on vielä lattian tasolla, mutta tästä eteenpäin pintamaa laskee alaspäin.



130. Räystäiden alapinta. Huoltomaalaus alkaa olemaan jo ajankohtaista.



131.



132. Laajennusosassa pystyverhouksen takana hyvät tuuletusvälit.



133. Takapihan pääty.



134. Sadevesiä ohjataan rännikaivoihin.



135. Purku maastoon.



136. Lisärakennuksessa päädyssä olevat tilat on toteutettu ryömintätilallisella alapohjarakenteella. Ryömintätilan yksittäinen tuuletusreikä korostettu kuvaan. Alapohjan tuuletus on puutteellinen ja siellä on orgaanista materiaalia maan pinnalla. --> Haju kantautuu sisätilaan.



137. Laajennuksessa ulkomaan- ja sisälattianpinta samassa tasossa. Luokkatilan alapohjarakenteen puupalkiston korko -300mm betonilaattaan. Seinärakenteen puurunko lähtee kivijalan pinnasta.



138. Lattian taso on puupaneelin alapinnan tasossa, mistä alaspäin on alapohjarakenteen puupalkisto 200-300 mm. Rakenteessa vaurioitumisen riski olemassa, kun maanpinta on rakenteita korkeammalla.

Rakenneavaukset

Rakenneavaus 7

Sisältä ulospäin:

maali

kipsilevy

ilmansulkupaperi

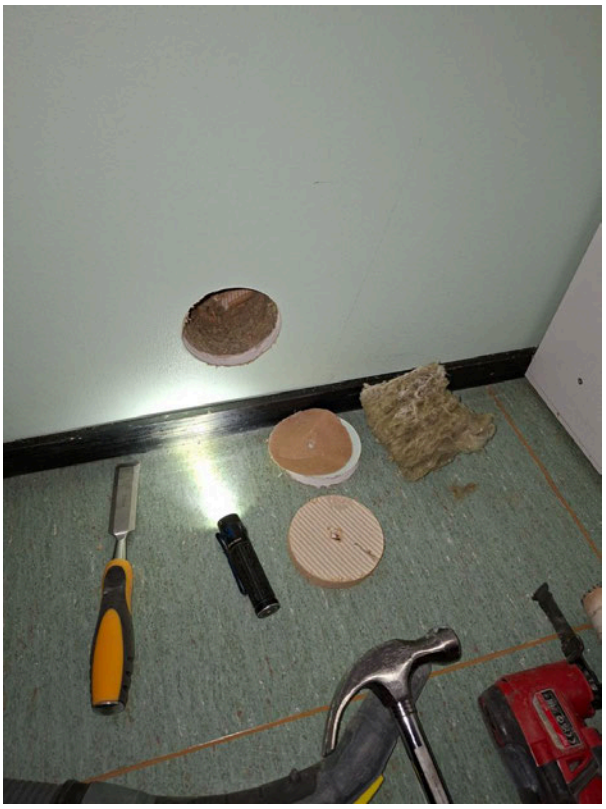
koolaus/mineraalivilla n. 120mm

tapetti

huokoinen puukuitulevy

hirsi

Ulkoseinä on lisäeristetty sisäpuolelta. Esiteenä on käytetty 120mm vahvaa mineraalivillaa. Hirren pintaan on jätetty alkuperäinen huokoinen puukuitulevy. Kipsilevyn taakse on asennettu höyrynsulkupaperi.



139. Rakenneavaus 7: 2 kerroksen opetushuoneeseen Vasunmäentien puoleiseen päätyyn.



140. RA 7: Ulkoseinässä on hirren päällä vanha huokoinen puukuitulevy tapetilla. Seinä on lisäeristetty mineraalivillalla. Pinnassa on kipsilevy, jonka takana on höyrynsulkupaperi. Rakenneavauksesta kerättiin hirsipinnasta näyte #7.



141. RA 7: Lisäeristys oli n. 120mm vahva.

Näytteenotto

Mikrobinäytteet

Yleistä:

Mikrobikasvusto rakenteissa tai rakenteiden pinnoilla voi olla terveyshaitta. Rakenteiden suhteellisen kosteuden ollessa pitkäaikaisesti yli 70 % RH ovat olosuhteet mikrobikasvuston syntymiselle olemassa. Ulko- ja sisäilmasta sekä rakenteista löytyy yleensä jonkun verran mikrobeja, mutta Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 20 § asettaa rajat sille, mikä on sallittu mikrobitaso ja mikä on liikaa. Asumisterveysasetus on siis lakiteksti, joka määrittää, milloin jokin katsotaan mikrobivaurioituneeksi (homevaurioituneeksi) ja milloin ei. Yksittäisten mikrobien esiintyminen pinnoilla, ilmassa tai materiaaleissa ei siis tarkoita, että rakennus olisi homevaurioitunut.

Yhteenveto ja tulosten tulkinta:

Näyte 7:

Vähän homeita ja bakteereita, mutta suoramikroskopoinnissa on havaittu rihmastoa, mikä viittaisi vanhaan ja kuivuneeseen mikrobivaurioon.

- vanha mikrobikasvu materiaalissa, mahdollinen epäpuhtauslähde

Näytteet ja tulos:

#	Rakenne	Materiaali	Tulos	Tulkinta
7	Hirsiseinä 2 krs	Hirsiseinä	vähän homeita ja bakteereita, mutta mikroskopoinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily, vanhaa mikrobikasvua materiaalissa, suoramikroskopointi

Ikkunat ja ulko-ovet

Tekniset käyttöiät:

Puuikkunan keskimääräinen tekninen käyttöikä on 50 vuotta. Tarkastusväli 2 - 5 vuotta.

Puu-alumiini-ikkunan keskimääräinen tekninen käyttöikä on 60 vuotta. Tarkastusväli 5 vuotta.

Puu-ulko-oven keskimääräinen tekninen käyttöikä on 40 vuotta.

Ikkunatyyppi:

Rakennuksessa on MSU-ikkunat, eli sisään-ulos-aukeavat kaksipuitteiset kaksilasiset ikkunat.

Rakennuksessa on MSE-ikkunat, eli sisäänaukeavat kaksipuitteiset kolmilasiset ikkunat, joiden sisemmässä puitteessa on kaksilasinen umpiolasielementti. MSE-ikkuna on tällä hetkellä yleisin Suomessa käytetty ikkunatyyppi. Tuuletusikkunoissa puitteet voidaan kytkeä yhteen aukipitolaitteella.

Havainnot ikkunoista ja ovista:

Päärakennuksessa on edelleen käytössä suuri määrä alkuperäisiä kaksilasillisia puuikkunoita. KH-kortiston mukaan puuikkunoiden keskimääräinen tekninen käyttöikä on noin 50 vuotta, joten rakennuksen alkuperäiset ikkunat ovat ylittäneet teknisen käyttöikänsä jo merkittävästi.

Ikkunoiden suurimmat ongelmat liittyvät energiatehokkuuteen, ilmatiiviyteen sekä kosteustekniseen toimintaan. Alkuperäiset rakenteet aiheuttavat nykyvaatimuksiin nähden merkittäviä lämpöhäviöitä ja vedontunnetta. Lisäksi useissa ikkunoissa havaittiin vesipelti- ja pellitysratkaisuihin liittyviä puutteita. Osasta ikkunoita puuttui vesipelti kokonaan tai pellityksissä havaittiin epätiiveyttä. Havaitut puutteet lisäävät ulkoseinärakenteiden kosteusvaurioitumisen riskiä.

Ulko-ovet ovat pääosin alkuperäisiä puuovia. Ovien tekninen käyttöikä on KH-kortiston mukaan keskimäärin noin 40 vuotta ja rakennuksen ovet ovat siten teknisen käyttöikänsä ylittäneitä. Ovien kunto tulee arvioida tarkemmin energiakorjausten tai julkisivukorjausten yhteydessä.

Lisärakennuksessa ikkunat ovat huomattavasti uudempia ja energiatehokkaampia lämpölasielementeillä varustettuja rakenteita. Niiden yleiskunto oli tarkastushetkellä tyydyttävä eikä välitöntä uusimistarvetta havaittu. Vesipellitykset olivat pääosin asianmukaisesti toteutettuja ja kallistukseltaan rakenteista poispäin.

Päärakennuksen ikkunoiden ja ulko-ovien osalta tulee pitkällä aikavälillä varautua laajempaan uusimiseen tai perusteelliseen kunnostamiseen. Rakenteiden nykyinen kunto heikentää rakennuksen energiataloutta sekä lisää ylläpitokustannuksia. Ikkunoiden ja ovien päivittämisellä on vaikutusta myös rakennuksen ilmatiiviyteen, tiiviimmät rakenneratkaisut johtavat siihen, että korvausilmaa voi silloin tulla hallitsemattomien ilmavuotoreittien ja mahdollisten epäpuhtauslähteiden kautta rakennukseen. Ilmatiiviyden parantuessa on huolehdittava myös hallitusta ilmanvaihdosta rakennuksessa.



142. Päärakennuksessa on alkuperäisiä ikkunoita, kaksinkertainen lasitus. Ei kovin energiatehokas.



143. Pääovi päärakennukseen



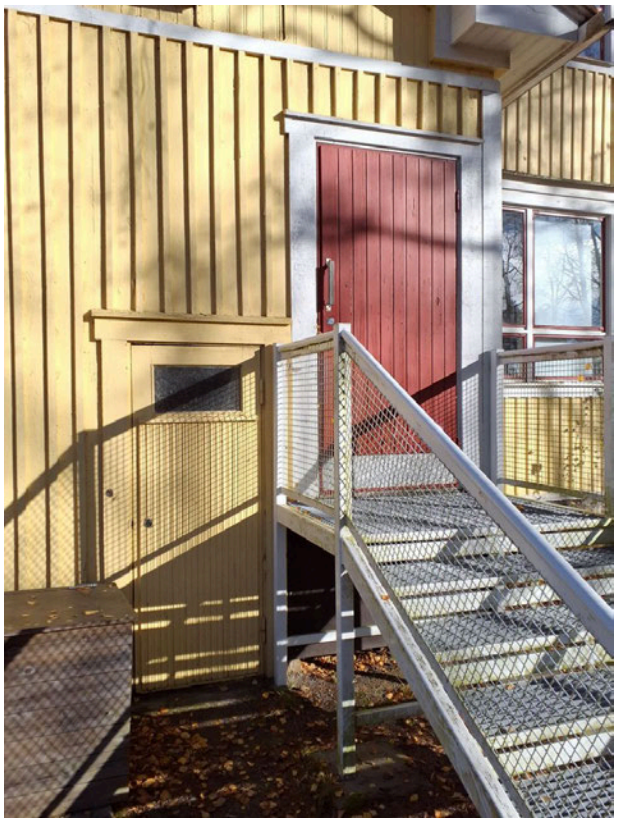
144. Ikkunapellityksissä on mahdollisia epätiiveyksiä.



145. Vesipellityksissä sammaloitumista.



146. Vesipeltejä ei ole osin lainkaan ja ikkuna-aukot altistuvat kosteusvaurioitumisen riskille.



147. Päärakennuksen kellariin ja kuistiin johtavat ovet.



148. Puiset hätäpoistumistikkaat.



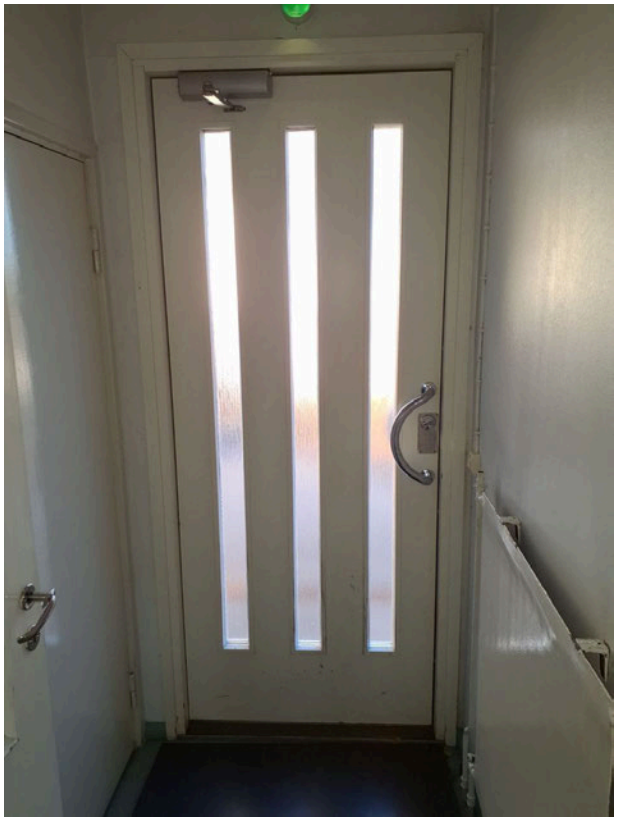
149. Hätäpoistumistikkaat yläkerrasta.



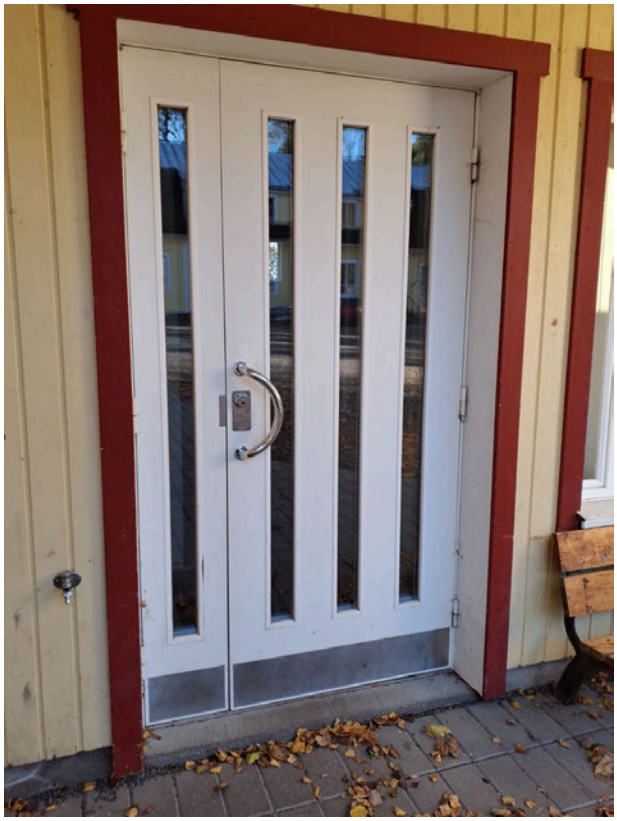
150. Lisärakennuksessa on jo energiatehokkaammat nykyaikaiset ikkunat, missä sisäpuolella lämpöelementti.



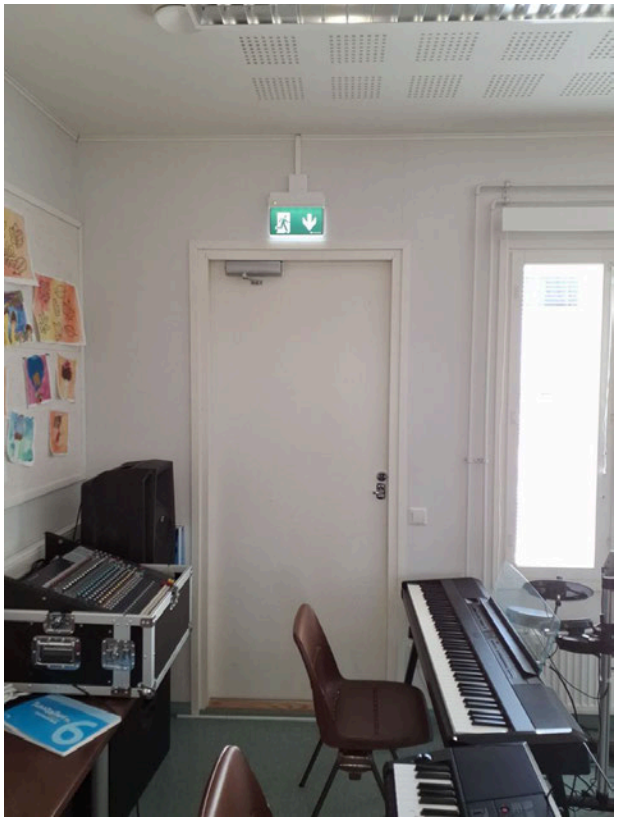
151. Lisärakennuksen ulko-ovia.



152. Lisärakennuksen ulko-ovia.



153. Lisärakennuksen ulko-ovia.



154. Lisärakennuksen ulko-ovia.



155. Laajennusosassa nykyaikaiset ja energiatehokkaammat ikkunat, missä sisäpuolella lämpöelementti.



156. Ikkunoiden vesipellitykset kallistaa juuri poispäin rakenteista.

LVI-järjestelmien tutkimusten tulokset

Lämmitys ja putkisto

Lämmitysmuoto / lämmitysmuodot:

Öljylämmitys

Lämmönjakotapa: Vesikiertoiset seinäpatterit

Lämmitysputkiston materiaali:

Lämmitysputket ovat terästä. Mikäli lämmitysputkistoon ei kohdistu ulkopuolista kosteusrasitusta, ne yleensä kestävät yhtä kauan kuin muu lämmitysjärjestelmää.

Lämmitysputket ovat muovia. Muovisen lämmitysputkiston keskimääräinen tekninen käyttöikä on 50 vuotta.

Käyttövesiputkien materiaali:

Kuparia. Tekninen käyttöikä normaalisti 40 - 50 vuotta, paitsi jos ne ovat vedeneristämättömässä märkätilan alapohjanrakenteessa, jolloin tekninen käyttöikä on 20 vuotta.

Muovia. Tekninen käyttöikä normaalisti noin 50 vuotta.

Viemäriputkien materiaali:

Viemäriputket ovat muovia, keskimääräinen tekninen käyttöikä on 50 vuotta.

Viemäriputket ovat valurautaa, keskimääräinen tekninen käyttöikä on 50 vuotta.

Lämmitysjärjestelmän ja putkistojen havainnot:

Rakennuksen lämmitysmuotona toimii öljylämmitys. Lisärakennuksen öljypoltin on vuodelta 2007 ja öljysäiliöt vuodelta 2006. KH-kortiston mukaan öljypolttimen keskimääräinen tekninen käyttöikä on noin 15 vuotta, joten poltin on saavuttanut teknisen käyttöikänsä. Lämmityslaitteet on tarkastuksen ajankohdan aikana toimiva. Teräksisten sisätiloissa sijaitsevien öljysäiliöiden keskimääräinen tekninen käyttöikä on noin 40 vuotta, joten säiliöillä on vielä käyttöikää jäljellä edellyttäen asianmukaista kunnossapitoa ja tarkastuksia.

Lämmitysverkostossa havaittiin eri aikakausilta peräisin olevia järjestelmäosia. Vesikiertoiset patterit ovat pääosin toimintakuntoisia, mutta termostaatit vaikuttavat suurelta osin olevan 1990-luvun peruskorjauksen aikaisia. Termostaattiventtiilien tekninen käyttöikä on tyypillisesti noin 15-20 vuotta, joten niiden uusimistarve alkaa olla ajankohtainen ja suositeltavaa ottaa huomioon peruskorjausten suunnittelussa.

Käyttövesijärjestelmässä havaittiin kuparisia käyttövesiputkia sekä paikoin uudempia muovisia putkiosuuksia. Järjestelmien yleiskunto vaikutti silmämääräisesti tyydyttävältä eikä aktiivisia vuotoja havaittu tarkastuksen yhteydessä. Kupariputkien tekninen käyttöikä on tyypillisesti noin 40-50 vuotta.

Viemärijärjestelmässä on edelleen käytössä osittain valurautaisia viemäreitä. Erityisesti päärakennuksen kellariin tulevan

valurautaviemärin osalta suositellaan viemärikuvausta jäljellä olevan käyttöiän arvioimiseksi. Valurautaviemäreiden tyypillinen tekninen käyttöikä on noin 50 vuotta ja siten valurautaosuudelta viemäröinti on jo saavuttanut teknisen käyttöikänsä.

Ilmanvaihto

Yleistä:

Ilmanvaihdon ulkoilmavirran tulee olla rakennuksen käytön mukaisesti riittävä ja sen laadun tulee olla riittävän puhdasta. Ilmanvaihto tulee järjestää siten, että sisäilma vaihtuu koko oleskeluvyöhykkeellä, eikä ilmanvaihto jää paikallisesti riittämättömäksi. Tällä tarkoitetaan sitä, että ilma vaihtuu kaikissa huoneissa ja huoneissa ilma vaihtuu koko oleskeluvyöhykkeellä. Tämän lisäksi ilmanvaihdon on oltava riittävää siten, että suhteessa tilojen tavanomaiseen käyttöön, huoneilman kosteuskuormitus ei saa nousta niin suureksi, että siitä aiheutuu mikrobikasvun riskiä. Rakennuksen käyttöajan ulkopuolisen ilmanvaihdon tulee olla sellainen, että rakennus- ja sisustusmateriaaleista tai muista lähteistä vapautuvien ja kulkeutuvien epäpuhtauksien kertyminen sisäilmaan ei aiheuta käyttöaikana tiloissa oleskeleville terveyshaittaa.

Ilmanvaihtojärjestelmä:

Rakennuksen ilmanvaihto muodostaa yhden koko kiinteistön merkittävimmistä kehitystarpeista. Päärakennuksessa ilmanvaihto perustuu koneelliseen poistoon ja korvausilmaventtiileihin. Rakennus on kuitenkin rakenteeltaan ikääntynyt, tiloiltaan laaja sekä osin epätiivis, minkä vuoksi ilmanvaihdon toimintakyky ja hallittavuus jäävät nykyvaatimuksiin nähden vaatimattomiksi.

Lisärakennuksessa havaittiin ilmanvaihtojärjestelmien toimintaa heikentäviä puutteita. Yksi ilmanvaihtokoneista ei ollut toiminnassa tarkastushetkellä ja suodattimien vaihdoista oli kulunut useita vuosia. Paine-ero- ja ilmavirtojen perusteella ilmanvaihtokoneen palvelualue vaikutti rajoittuvan lähinnä laajennusosaan sekä ruokalan poistoilmanvaihtoon. Tämä herättää epävarmuutta ilmanvaihdon riittävyydestä muualla rakennuksessa.

Lisärakennuksessa havaittiin myös ilmanvaihtokanava, joka päättyi välikattoon. Ratkaisun seurauksena yläpohjarakenteisiin kohdistuu ylimääräistä kosteusrasitusta ja rakenteissa havaittiinkin tähän liittyviä kosteusjälkiä. Rakennetta voidaan pitää virheellisenä ja korjausta vaativana.

Kokonaisuutena rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmille suositellaan toiminnan tarkempaa selvittämistä, mittaamista ja säätämistä. Samassa yhteydessä tulisi määrittää rakennuksen todelliset palvelualueet, ilmanvaihtokoneiden kunto sekä mahdolliset modernisointitarpeet. Ilmanvaihdon puutteilla voi olla merkittävä vaikutus rakennuksen sisäilmaolosuhteisiin, erityisesti huomioiden rakenteissa todetut kosteus- ja mikrobivaurioriskit.



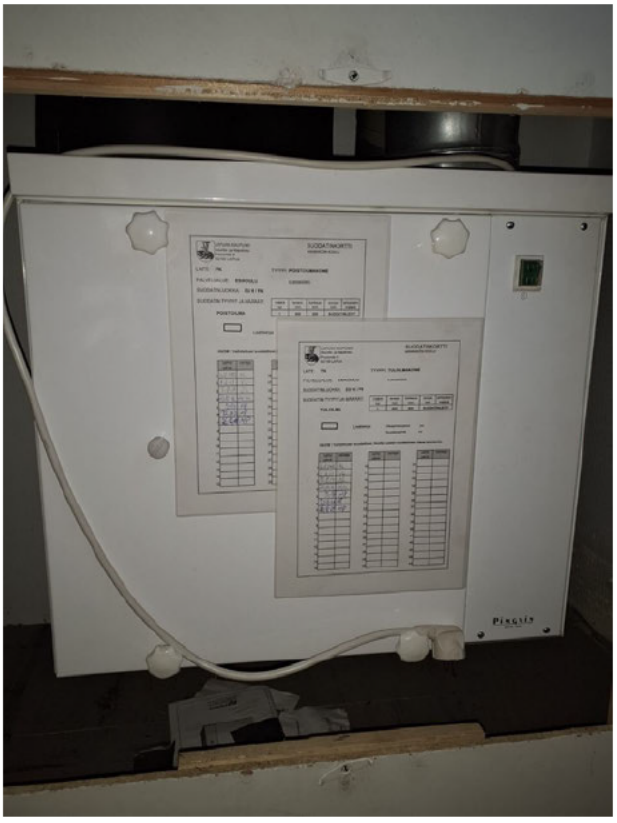
157. Päärakennukseen johtavia raitisilmaventtiilejä.



158. Päärakennukseen johtavia raitisilmaventtiilejä.



159. Lisärakennuksessa päädyssä on oma pieni ilmanvaihtokone, mihin raitisilma otetaan päädystä.



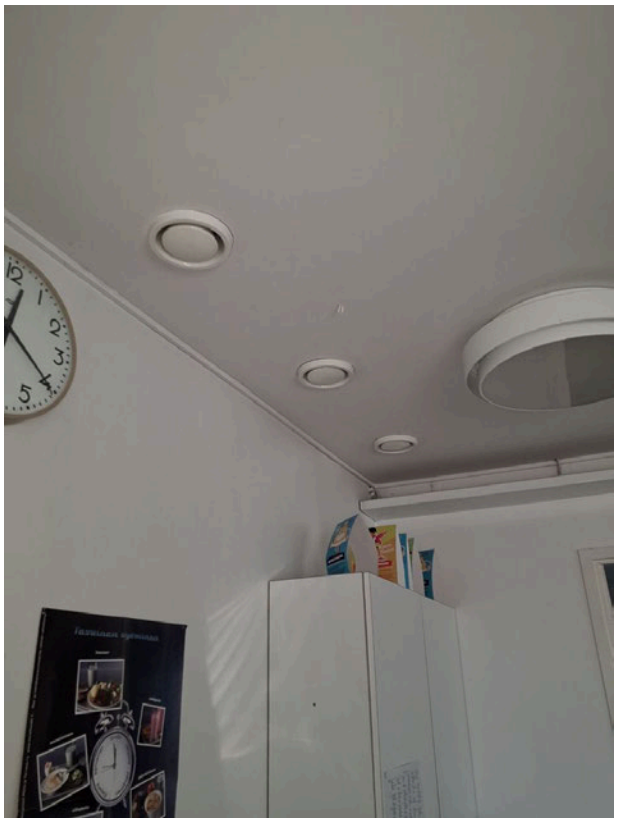
160. Lisärakennus, pääty.
Ilmanvaihtokone ei ollut toiminnassa, suodattimet kirjanpidon mukaan vaihdettu viimeksi 2021.



161. Lisärakennus
Raitisilmaventtiilit ulkoseinässä.



162. Lisärakennus
Raitisilmaventtiilit ruokalassa.



163. Lisärakennus
Poistoventtiilit ruokalassa.



164. Lisärakennus
Keittiön huuva, erillispoisto.



165. Lisärakennus, kupariset vesijohdot.



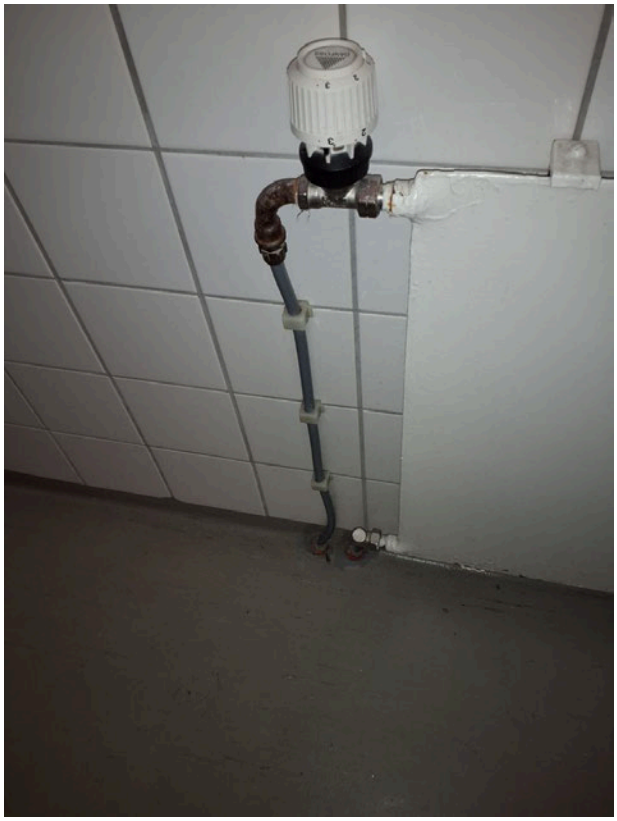
166. Lämmitysputket pinnassa.
Termostaatit on arviolta 1990-luvun aikaisia.



167. Lisärakennus
Ruokalassa lämmitysputket pinnassa



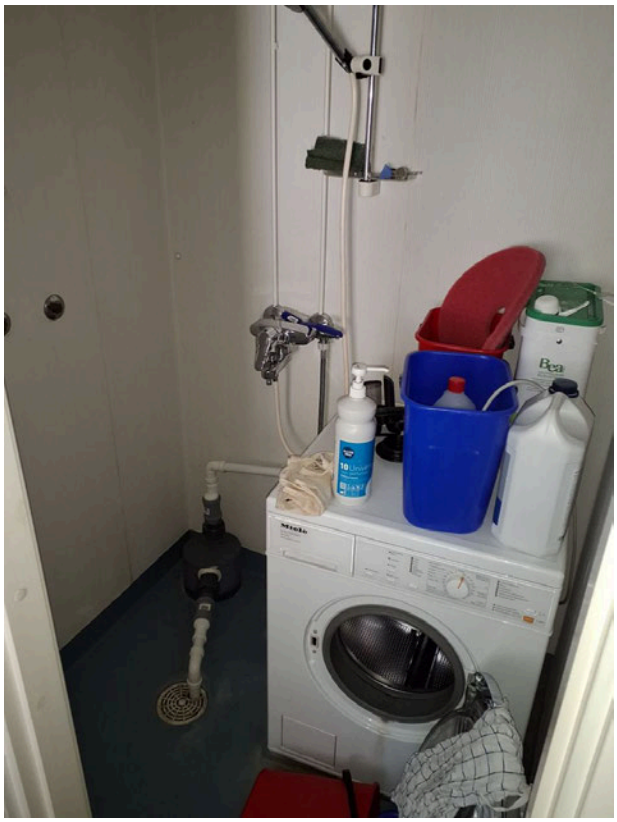
168. Lisärakennus, pääty, rossitila.
Putket tulee osin lattiasta.



169. Lisärakennus, pääty wc.
Lämmitysputket osin muovilla suojaputkessa alakautta.



170. Viemäri tulpattuna



171. Lisärakennus



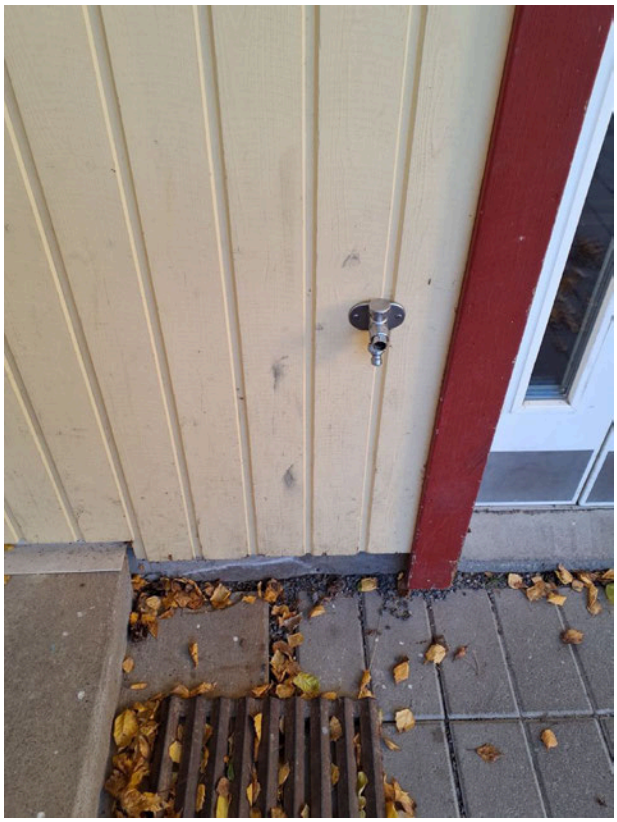
172. Lisärakennus



173. Lisärakennus
Keittiössä kaivon aluetta korjattu



174. Lisärakennus
Keittiön poistoja.



175. Ulkovesiposti lisärakennuksessa.



176. Lisärakennus, laajennusosa.
Siivouskomero/tekninen tila



177. Lisärakennus, laajennusosa.
Sulaketaulu.



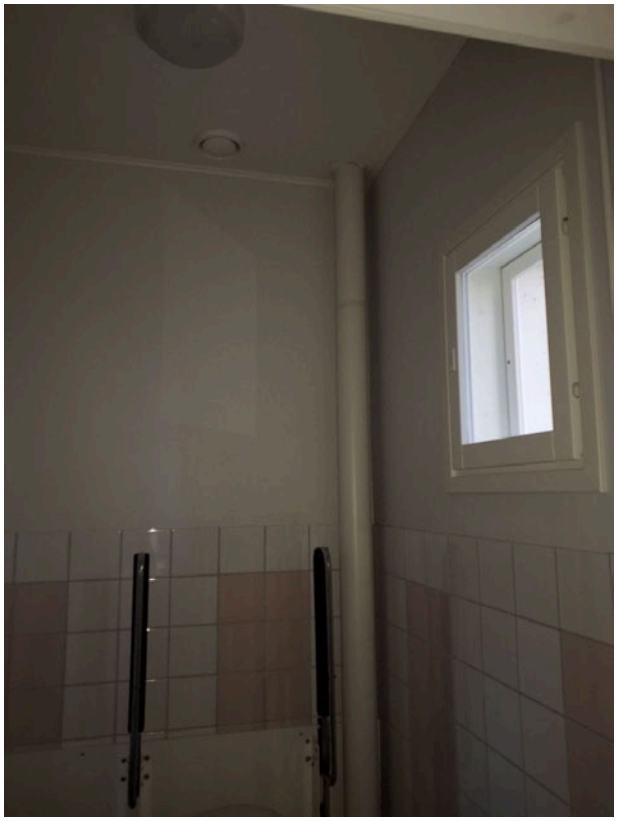
178. Lisärakennus, laajennusosa
Ilmanvaihtokone teknisessä tilassa.
Palvelualue kanavien paine-ero mittausten perusteella rajoittuisi laajennusosaan ja ruokalan poistoihin.



179. Laajennuksessa lämpöpatterit uudempaa mallia.
Termostaatit uudemmat.



180. Laajennusosa, wc-tila.



181. Laajennusosa, viemärin tuuletus katolle.



182. Laajennusosa, luokkahuoneen käsienpesuallas.



183. Lisärakennus, wc kanttikanava auki välikatolle.
Sisäkattopinnassa kosteusjälkiä.



184. Päärakennus, lämpöpatteria. Termostaatit arviolta 1990-luvulta.



185. Päärakennus, sulaketaulu 1990-luvulta.



186. Päärakennus, poistoilmanvaihtokanavia teknisessä luokassa.



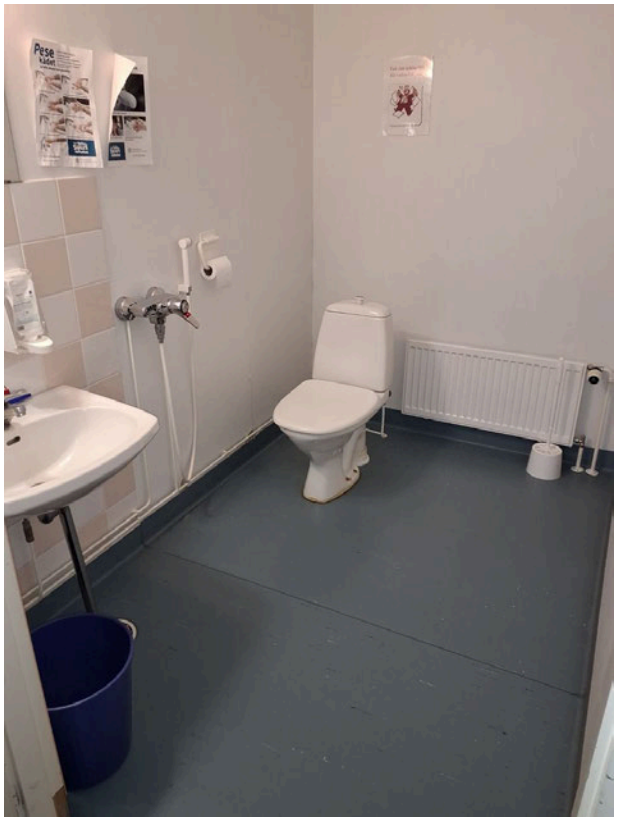
187. Päärakennus, raitisilmaventtiilejä liikuntasalissa.



188. Päärakennus, lämmityspattereita liikuntasalissa.



189. Päärakennus, poistoilmanvaihtokanavia liikuntasalissa.



190. Päärakennus, WC-tila.



191. Päärakennus, vesi- ja lämmitysjohtoja eristetty mineraalivillaeristein. Pinnassa muovikalvo.



192. Sähköasennusten kaapelihyllyä kuvattu.



193. Päärakennus, WC-tila yläkerta.



194. Päärakennus, katkaisin- ja rasiakannet ns. Jussisarjaa 1990-luvulta.



195. Lisärakennus, patteri kallistaa väärään suuntaan.

Altistumisolosuhteiden arviointi

Laatija, rakennusterveysasiantuntija:

Jouni Koivuniemi, 010 206 9643, jouni.koivuniemi@investigo.fi,
Rak.Ins. (AMK), Rakennusterveysasiantuntija nro C-27156-226-22,
Rakennusten tiiveyden mittaaja nro C-8094-31-12, Perustason
energiatodistuksen laatija

Taustatieto:

Arvioinnissa otetaan huomioon rakennuksen kunto sekä rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen toimivuus käytössä olleiden asiakirjojen perusteella.

Terveydensuojelulaki (763/94) määrittelee asuntojen ja muiden oleskelutilojen, päiväkotien ja koulujen olosuhteiden terveyshaitat. Terveydensuojelulain 26§ ja 27§:ssä luetellaan tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittaa: haju, ilmanvaihto, kosteus, lämpötila, melu, mikrobit, säteily, valaistus sekä muut olosuhteet. Sisäilman terveellisyyteen vaikuttavat ilman kemialliset epäpuhtaudet ja fysikaaliset tekijät. Terveyshaittaa voi arvioida vain terveydensuojeluviranomainen.

Mahdollista terveyshaittaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että altisteen toimenpiderajaa sovellettaessa otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Altistumisolosuhteiden arvioinnin avulla tarkastellaan rakennuksesta, sen järjestelmistä ja tilojen käytöstä sekä toiminnasta peräisin olevien epäpuhtauslähteiden vaikutusta kokonaisvaltaisesti rakennuksen ja sen tilojen altistumisolosuhteisiin. Altistumisolosuhteiden arviointi tehdään Työterveyslaitoksen ja Valviran altistumisolosuhteiden arviointimenetelmän avulla (Ohje työpaikkojen sisäilmastoselvityksiä ja olosuhdearviointia tekeville 2023, Ohje asunnon terveyshaitan selvittämisprosessiin, 2017).

Sosiaali- ja terveysministeriön asetusta asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista sovelletaan terveydensuojelulain (763/94) nojalla tehtävään asunnon ja muun terveydellisten olosuhteiden valvontaan. Valvira on antanut Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet (Osat I-IV) 8/2016.

Rakennusterveysasiantuntijan lausunto:

Rakennusterveysasiantuntija on tarkastanut tutkimusmenetelmät sekä raportissa esitetyt tutkimustulokset, analyysivastaukset sekä tulkinnat ja todennut niitä olevan Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisia.

Rakennuksessa on todettu useita mikrobivaurioituneita rakenneosia sekä vanhoihin mikrobivaurioihin viittaavia löydöksiä. Rakenteissa havaittiin useita ilmavuotoreittejä ja epätiiveyksiä, joiden kautta epäpuhtaudet voivat kulkeutua sisäilmaan. Rakennuksen

ilmanvaihdossa todettiin lisäksi puutteita. Rakennuksen kokonaisuus huomioiden haitallista altistumisolosuhdetta voidaan pitää todennäköisenä.

Yhteenveto

Männikön koulu on 1920-luvulla rakennettu hirsirunkoinen koulukiinteistö, jota on korjattu ja laajennettu useissa eri vaiheissa. Merkittävin peruskorjaus on toteutettu vuosina 1991–1993. Rakennus muodostuu eri aikakausina toteutetuista rakenne- ja taloteknisistä kokonaisuuksista, minkä vuoksi myös rakennuksen tekninen kunto ja korjaustarpeet vaihtelevat rakennusosittain. Tutkimusten perusteella rakennuksen kantavat rakenteet ovat pääosin säilyneet toimintakykyisinä, eikä tarkastuksessa havaittu välittömiä kantavuuteen tai rakenteelliseen turvallisuuteen liittyviä merkittäviä puutteita. Rakennus on edelleen teknisesti korjattavissa, mutta pitkäaikaisen opetuskäytön jatkaminen edellyttää useisiin rakennusosiin ja taloteknisiin järjestelmiin kohdistuvia merkittäviä korjaustoimenpiteitä.

Rakennuksen merkittävimmät korjaustarpeet liittyvät alapohjarakenteisiin, sisäpuolelta lisäeristettyihin hirsiseiniin, ilmanvaihdon toimintaan sekä vesikatteiden ja yläpohjarakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen. Tutkimuksissa todettiin useita eri aikakausien korjausvaiheista muodostuneita rakenneratkaisuja, joissa on käytetty orgaanisia eristemateriaaleja ja useita höyrynvastukseltaan erilaisia rakennekerroksia. Osa rakenteista on kosteusteknisesti riskialttiita, ja materiaalinäytteissä todettiin sekä selvää mikrobikasvua että vanhaan mikrobikasvuun viittaavia löydöksiä.

Rakennuksen alapohjarakenteet muodostavat keskeisen korjaustarpeen. Päärakennuksen alapohjissa on käytetty muun muassa kutterinpurua, sammalta, turvetta ja muita orgaanisia materiaaleja. Tutkimuksissa todettiin näytteessä #1 selvä mikrobikasvu materiaalissa. Lisäksi näytteessä #2 havaittiin vanhaan ja kuivuneeseen mikrobikasvuun viittaavia löydöksiä, kun taas näytteessä #3 ei todettu mikrobikasvua. Toisen rakenneavauksen yhteydessä havaittiin useita eri aikakausina toteutettuja lattiarakennekerroksia, joiden kosteustekninen toiminta on paikoin vaikeasti arvioitavissa. Rakenteiden monikerroksisuus ja tiiviit pintakerrokset voivat heikentää niiden kuivumiskykyä.

Lisärakennuksen alapohjarakenteissa havaittiin myös merkittäviä puutteita. Ryömintätilojen tuuletus on paikoin puutteellinen, tiloissa on orgaanista materiaalia ja tarkastuksessa havaittiin hajua, jonka arvioitiin kulkeutuvan sisätiloihin. Lisärakennuksen varaston alapohjan puurakenteesta otetussa näytteessä #8 todettiin selvä mikrobikasvu. Uudispuolen opetustilan alapohjan puurakenteesta otetussa näytteessä #9 havaittiin puolestaan vanhaan ja kuivuneeseen mikrobikasvuun viittaavia löydöksiä. Lisäksi laajennusosan ryömintätilassa havaittiin paikoin betonirakenteiden raudoitteiden paljastumista ja ruostumista, minkä vuoksi betonirakenteiden korjaaminen ja raudoitteiden suojaaminen tulee ottaa huomioon tulevissa korjaustoimenpiteissä.

Välipohjarakenteet ovat muodostuneet useiden vuosikymmenten aikana tehdyistä korjauksista ja muutoksista. Rakenteissa havaittiin muun muassa turvetta, sammalta, kutterinpurua, mineraalivillaa ja muita eri aikakausien materiaaleja. Rakennekerrosten erilaiset ominaisuudet ja paikoin tiiviit pintarakenteet vaikeuttavat rakenteiden kosteusteknisen toiminnan arviointia. Tutkimuksissa havaittiin lisäksi voimakasta ilmavirtausta välipohjarakenteesta välinevaraston suuntaan sekä epätiivis liittymä hirsiseinän ja välipohjan välillä. Näytteessä #6 todettiin selvä mikrobikasvu hirsimateriaalissa. Toisessa välipohjaan liittyvässä hirsinäytteessä (#5) havaittiin vanhaan mikrobikasvuun viittaavia löydöksiä, kun taas mineraalivillanäytteessä #4 ei todettu mikrobikasvua. Havaintojen perusteella rakenteissa on epäpuhtauksien kulkeutumisen mahdollistavia ilmavuotoreittejä, joiden merkitys korostuu rakennuksen ollessa alipaineinen.

Päärakennuksen ulkoseinät ovat alkuperäisiä hirsirakenteita, joita on myöhemmissä korjauksissa lisäeristetty sisäpuolelta mineraalivillalla. Hirsirungon ja lisäeristyksen väliin on jätetty alkuperäinen huokoinen puukuitulevy, ja sisäpuolelle on asennettu ilmansulku- tai höyrynsulkupaperi. Rakenneratkaisua voidaan pitää kosteusteknisesti riskialttiina, sillä sisäpuolinen lisäeristys viilentää alkuperäistä hirsirunkoa ja voi heikentää rakenteen kuivumiskykyä. Ulkoseinän hirsinäytteessä #7 havaittiin vanhaan ja kuivuneeseen mikrobikasvuun viittaavia löydöksiä. Tutkimuksen rajallisen otannan perusteella ei voida määrittää mahdollisten vaurioiden laajuutta koko ulkoseinärakenteessa, mutta rakenne tulee huomioida yhtenä rakennuksen keskeisistä korjaussuunnittelua edellyttävistä riskirakenteista.

Julkisivuverhouksissa havaittiin useita paikallisia lahovaurioita, maalipinnan hilseilyä sekä vaurioituneita uhrilankkuja. Osassa kohdista lahovauriot ovat edenneet myös varsinaiseen seinäverhoukseen. Lisäksi

pellityksissä ja liittymäkohdissa havaittiin puutteita, joiden kautta sadevesi voi päästä rasittamaan rakenteita. Erityisesti pesutilojen läheisyydessä sijaitsevat epätiiviit nurkkaliittymät edellyttävät korjaamista lähivuosina. Lisärakennuksen julkisivujen yleiskunto on päärakennusta parempi, mutta myös siellä maanpinnan korkeus ja roiskevesirasitus muodostavat paikallisia kosteusvaurioriskejä. Julkisivujen kunnossapito ja vaurioituneiden osien korjaaminen ovat tarpeen vaurioiden etenemisen estämiseksi.

Päärakennuksen alkuperäiset puuikkunat ja ulko-ovet ovat ylittäneet tavanomaiset tekniset käyttöikänsä. Niiden merkittävimmät puutteet liittyvät energiatehokkuuteen, ilmatiiviyteen sekä osin puutteellisiin vesipellityksiin ja liittymäratkaisuihin. Ikkunoiden ja ovien kunnostaminen tai vaiheittainen uusiminen tulee ottaa huomioon tulevien peruskorjausten suunnittelussa. Lisärakennuksen uudempien ikkunoiden yleiskunto oli tarkastushetkellä tyydyttävä, eikä niiden osalta havaittu vastaavaa välitöntä uusimistarvetta.

Päärakennuksen vesikatteena on alkuperäinen saumarivipeltikate, jonka tekninen käyttöikä on ylitetty. Vesikatolla havaittiin roskaantumista, paikallisia painumia, koholla olevia peltisaumojen jatkeita sekä tukkeutuneita räystäskouruja. Lisäksi läpivientien läheisyydessä ja tarkastusluukun ympäristössä havaittiin kosteusjälkiä. Lisärakennuksen vesikate on yleiskunnoltaan tyydyttävä, mutta useissa ilmanvaihtohormien läpivienneissä havaittiin rikkoutuneita tai puuttuvia suojahattuja ja epätiiviitä liittymiä. Yläpohjassa todettiin näiden läheisyydessä paikallisia kosteusjälkiä. Lisäksi ilmanvaihtokanavien ja viemärin tuuletusputken eristyksissä havaittiin puutteita sekä varsinkin lisärakennuksen yläpohjassa paikallisia lämmöneristeiden painumia. Havaitut puutteet edellyttävät ensivaiheessa läpivientien korjaamista, kosteusjälkiä sisältävien alueiden tarkastamista ja puutteellisten eristysten korjaamista. Päärakennuksen vesikaton laajempi peruskorjaus tai uusiminen tulee ottaa huomioon lähivuosien investointisuunnittelussa.

Rakennuksen lämmitysjärjestelmä perustuu öljylämmitykseen. Lisärakennuksen öljypoltin on vuodelta 2007 ja öljysäiliöt vuodelta 2006. Lämmityslaitteet olivat tarkastushetkellä toiminnassa. Lämmitysverkostossa on eri aikakausilta peräisin olevia järjestelmäosia, ja vesikiertoiset patterit ovat pääosin toimintakuntoisia. Pattereiden termostaatit ovat kuitenkin suurelta osin 1990-luvulta, joten niiden uusimistarve on ajankohtainen. Käyttövesijärjestelmässä on sekä kuparisia että uudempia muovisia putkiosuuksia. Aktiivisia vuotoja ei tarkastuksessa havaittu. Viemärijärjestelmässä on edelleen käytössä valurautaisia viemäriputkia, joiden kunto ja jäljellä oleva käyttöikä tulee selvittää erityisesti päärakennuksen kellariin johtavan osuuden osalta. Öljylämmitysjärjestelmän tulevaisuutta on perusteltua arvioida osana kiinteistön laajempaa peruskorjaus- ja energiasuunnittelua. Mahdollisten vaihtoehtoisten lämmitysratkaisujen taloudellinen kannattavuus tulee arvioida suhteessa rakennuksen tulevaan käyttöön ja muihin korjausinvestointeihin.

Ilmanvaihto muodostaa yhden rakennuksen merkittävimmistä teknisistä kehitystarpeista. Päärakennuksen ilmanvaihto perustuu koneelliseen poistoon ja korvausilmaventtiileihin, eikä järjestelmän hallittavuutta voida pitää nykyisiä opetustilojen käyttötarpeita vastaavana. Lisärakennuksessa havaittiin yksittäinen ilmanvaihtokone, joka ei ollut tarkastushetkellä toiminnassa. Tässä ilmanvaihtokoneessa suodattimien viimeisimmästä vaihdosta oli kulunut useita vuosia, ja paine-ero- sekä ilmavirtahavaintojen perusteella koneen palvelualue jäi epäselväksi. Lisäksi yhdessä wc-tilasta johtavassa ilmanvaihtokanavassa havaittiin yläpohjaan päättyvä ratkaisu, jonka seurauksena rakenteisiin kohdistuu ylimääräistä kosteusrasitusta. Ilmanvaihtojärjestelmien todelliset palvelualueet, ilmamäärät, laitteiden kunto ja toiminta tulee selvittää kokonaisuutena. Ilmanvaihdon toimivuuden varmistaminen on erityisen tärkeää rakennuksessa todettujen mikrobivaurioiden, riskirakenteiden ja ilmavuotoreittien vuoksi.

Rakennuksen sähköjärjestelmissä havaittiin eri aikakausilta peräisin olevia keskuksia ja asennuksia. Osa keskuksista on 1990-luvulta. Tutkimuksen perusteella sähköjärjestelmien yksityiskohtaista turvallisuutta tai kaikkien osien jäljellä olevaa käyttöikää ei voida arvioida pelkästään aistinvaraisen kuntotarkastuksen perusteella. Sähköjärjestelmien kunto ja mahdolliset uusimistarpeet on perusteltua selvittää sähköalan ammattilaisen tekemällä tarkastuksella osana tulevaa kunnossapito- ja peruskorjaussuunnittelua.

Kokonaisuutena Männikön koulurakennuksen tekninen kunto muodostuu useista eri-ikäisistä ja osin korjausta edellyttävistä rakenne- ja taloteknisistä kokonaisuuksista. Rakennuksen kantavat rakenteet ovat pääosin säilyneet toimintakykyisinä, eikä tutkimuksissa todettu välitöntä rakenteellista

turvallisuusriskiä. Rakennuksessa on kuitenkin useita merkittäviä kosteusteknisiä riskirakenteita, materiaalinäytteillä todettuja mikrobivaurioita sekä ilmanvaihdon puutteita. Erityisesti alapohjarakenteet, sisäpuolelta lisäeristetyt hirsiseinät ja epäpuhtauksien kulkeutumisen mahdollistavat ilmavuotoreitit muodostavat kokonaisuuden, jonka korjaaminen edellyttää tarkempaa suunnittelua ja useisiin rakennusosiin kohdistuvia toimenpiteitä.

Rakennuksen käyttökelpoisuuden ja opetuskäytön jatkamisen kannalta keskeisimmät jatkotoimenpiteet liittyvät alapohjarakenteiden korjaussuunnitteluun ja mikrobivaurioituneiden materiaalien korjaamiseen, hirsiseinärakenteiden kosteusteknisen toiminnan ja kunnon tarkempaan selvittämiseen sekä ilmanvaihdon toiminnan ja palvelualueiden varmistamiseen. Lisäksi vesikattojen läpiviennit ja kosteusjälkiä sisältävät yläpohja-alueet tulee korjata ja tarkastaa viivytyksettä. Julkisivujen paikalliset lahovauriot ja epätiiviit liittymät edellyttävät lähivuosien kunnossapitotoimenpiteitä. Laajemmat investointitarpeet kohdistuvat erityisesti päärakennuksen vesikatteeseen, alapohjarakenteisiin, ulkoseiniin, ikkunoihin ja oviin sekä ilmanvaihtojärjestelmän kehittämiseen.

Rakennusterveysasiantuntijan laatimassa altistumisolosuhteiden arvioinnissa on todettu, että rakennuksessa on useita mikrobivaurioituneita rakenneosia ja vanhoihin mikrobivaurioihin viittaavia löydöksiä sekä epäpuhtauksien kulkeutumisen mahdollistavia ilmavuotoreittejä. Lisäksi rakennuksen ilmanvaihdossa todettiin puutteita. Kokonaisuus huomioiden haitallista altistumisolosuhdetta voidaan pitää todennäköisenä. Arvio on rakennusterveysasiantuntijan tekemä altistumisolosuhteiden arviointi, eikä se ole terveydensuojeluviranomaisen tekemä terveyshaittaa koskeva ratkaisu.

Rakennuksen tulevaisuuden käyttöä koskevassa päätöksenteossa keskeistä on arvioida, missä laajuudessa alapohjien ja muiden riskirakenteiden korjaukset osoittautuvat tarpeellisiksi ja millaisia investointeja pitkäaikainen opetuskäyttö edellyttää. Rakennus on teknisesti korjattavissa, mutta opetuskäytön jatkaminen edellyttää merkittävää korjausinvestointia, jossa rakennuksen rakenteiden kosteustekninen toimivuus, sisäilman olosuhteet ja talotekniset järjestelmät tulee ratkaista kokonaisuutena.

Keskeinen johtopäätös

Tutkimusten perusteella Männikön koulu on edelleen rakenteellisesti korjattavissa oleva rakennus, eikä tutkimuksissa havaittu välitöntä käyttökiellon tarvetta aiheuttavia kantavuus- tai sortumavaurioita. Rakennuksessa on kuitenkin todettu useita opetuskäytön kannalta merkittäviä riskirakenteita sekä laboratoriotutkimuksin varmennettuja mikrobivaurioita useissa rakenneosissa. Selviä mikrobikasvulöydöksiä todettiin päärakennuksen alapohjan orgaanisessa eristemateriaalissa, lisärakennuksen varaston puurakenteessa sekä toisen kerroksen välinevaraston yhteydessä otetussa hirsinäytteessä. Lisäksi useissa muissa näytteissä todettiin vanhaan ja kuivuneeseen mikrobikasvuun viittaavia löydöksiä. Kaikissa tutkituissa näytteissä mikrobikasvua ei kuitenkaan todettu, eikä tutkimuksen rajallisen otannan perusteella voida määrittää vaurioiden koko laajuutta rakennuksessa.

Merkittävänä havaintona voidaan pitää sitä, että rakennuksen riskit eivät rajoitu yksittäiseen rakenneosaan tai paikalliseen vaurioon. Alapohjarakenteiden orgaaniset eristeet, sisäpuolelta lisäeristetyt hirsiseinät, välipohjien monikerroksiset rakenneratkaisut sekä rakenteissa havaitut ilmavuotoreitit muodostavat yhdessä kosteusteknisen ja sisäilman olosuhteisiin vaikuttavan riskikokonaisuuden. Rakennuksen ilmanvaihdossa todetut puutteet lisäävät epävarmuutta epäpuhtauksien hallitusta poistumisesta ja sisäilman olosuhteiden ylläpitämisestä.

Lisäksi vesikattojen ja yläpohjien paikalliset epätiiviyskohdat, julkisivujen lahovauriot sekä alkuperäisten ikkunoiden ja ovien ikääntyminen muodostavat merkittävän pitkän aikavälin korjaustarpeen. Lämmitysjärjestelmän ja putkistojen osalta tulee varautua järjestelmäosien uusimiseen ja öljylämmityksen tulevaisuuden arviointiin. Rakennuksen korjaustarve muodostuu siten usean rakennusosan ja taloteknisen järjestelmän yhteisvaikutuksesta eikä yksittäisten vaurioiden korjaamisesta.

Mikäli rakennuksen käyttöä halutaan jatkaa tulevaisuudessa opetuskäytössä, tulee päätöksenteossa varautua laajamittaiseen korjauskokonaisuuteen. Keskeisimmät korjaustoimenpiteet kohdistuvat alapohjarakenteisiin, hirsiseinien kosteusteknisen toiminnan selvittämiseen ja tarvittaviin korjauksiin,

ilmanvaihtojärjestelmien toiminnan parantamiseen sekä vesikattojen ja julkisivujen kunnostamiseen. Myös lämmitysjärjestelmän peruskorjaamiseen tai lämmitysmuodon vaihtamiseen on perusteltua varautua. Korjausten laajuus ja kustannukset tarkentuvat täydentävien tutkimusten ja yksityiskohtaisen korjaussuunnittelun yhteydessä.

Rakennuksen tulevaisuutta arvioitaessa keskeinen kysymys ei siten ole yksinomaan rakennuksen tekninen korjattavuus, vaan se, onko useisiin rakenne- ja taloteknisiin järjestelmiin kohdistuva laajamittainen korjaaminen taloudellisesti ja toiminnallisesti kannattava ratkaisu suhteessa rakennuksen suunniteltuun käyttöön ja jäljellä olevaan elinkaareen.

Riskien priorisointi

1. Alapohjarakenteet (merkittävin riski)

Tutkimusten perusteella rakennuksen merkittävin tekninen ja sisäilmaan vaikuttava riskikokonaisuus liittyy alapohjarakenteisiin.

Päärakennuksen alapohjan orgaanisista eristeistä otetussa näytteessä todettiin selvä mikrobikasvu sekä kosteusvaurioindikaattorimikrobeita. Lisäksi ulkoseinän liittymärakenteissa havaittiin vanhaan mikrobivaurioon viittaavia löydöksiä. Myös lisärakennuksen rossipohjarakenteesta otetussa puunäytteessä todettiin selvä mikrobikasvu. Uudisosan lattiarakenteissa havaittiin lisäksi vanhaan mikrobivaurioon viittaavia löydöksiä.

Alapohjarakenteissa esiintyy runsaasti orgaanisia materiaaleja, kuten kutterinpurua, sammalta, turvetta ja puuta. Rakenteet ovat pääosin rakennusajankohdille tyypillisiä ja kosteusteknisesti riskialttiita. Lisärakennuksessa riskiä kasvattavat lisäksi puutteellisesti tuulettuvat ryömintätilat ja havaittu epäpuhtauslähteeseen viittaava hajuhavainto.

Rakennuksen tulevaa opetuskäyttöä arvioitaessa alapohjia on pidettävä koko kiinteistön merkittävimpänä korjauskohteena.

2. Sisäpuolelta lisäeristetyt hirsiseinät

Päärakennuksen ulkoseinät muodostavat koko rakennuksen toiseksi merkittävimmän riskikokonaisuuden.

Alkuperäisiä hirsiseiniä on lisäeristetty sisäpuolelta noin 100 mm mineraalivillalla. Hirren pintaan on jätetty alkuperäinen huokoinen puukuitulevy ja sisäpuolelle on asennettu ilmansulku- tai höyrynsulkupaperi. Kyseinen rakenneratkaisu tunnetaan rakennusfysikaalisesti riskialttiina erityisesti vanhoissa hirsirakennuksissa.

Sisäpuolinen lisäeristys viilentää alkuperäistä hirttä talviaikana, jolloin kosteuden tiivistyminen hirren ja lisäeristeen rajapintaan mahdollistuu. Pitkäaikaisessa kosteusrasituksessa seurauksena voi olla mikrobikasvua ja lahovaurioita. Rakenteesta otetussa hirsinäytteessä todettiin vanhaan ja kuivuneeseen mikrobivaurioon viittaavia löydöksiä.

Vaikka tutkimuksissa tehdyssä otannassa ei todettu laaja-alaista aktiivista mikrobivauriota ulkoseinärakenteissa, rakennetta voidaan pitää rakennuksen tulevan käytettävyyden kannalta merkittävänä riskirakenteena.

3. Ilmanvaihto ja epäpuhtauksien kulkeutuminen

Rakennuksen ilmanvaihdon voidaan arvioida jäävän useilta osin nykyisiä käyttötarpeita heikommaksi.

Päärakennus perustuu koneelliseen poistoon ja korvausilmaventtiileihin. Rakennuksessa havaittiin lisäksi useita ilmavuotoreittejä välipohjissa, alapohjissa ja kellaritiloja vasten olevissa rakenteissa. Tällaisissa olosuhteissa rakenteissa olevat epäpuhtaudet voivat kulkeutua huonetiloihin ilmavirtausten mukana.

Lisärakennuksessa toinen ilmanvaihtokone oli pois käytöstä ja ilmanvaihtojärjestelmien palvelualueista jäi epävarmuutta. Sisäpihan puoleisessa päädyssä olevista ilmanvaihtokanavista ei todettu paine-ero mittauksin ilmavirtauksia, joten tämä osa rakennusta on mitä ilmeisimmin tämän koneen takana. Lisäksi yläpohjaan päättyvä ilmanvaihtokanava aiheuttaa ylimääräistä kosteusrasitusta rakenteisiin.

Rakenteissa todettujen mikrobivaurioiden vuoksi ilmanvaihdon merkitys korostuu erityisesti opetuskäytössä. Nykyistä ilmanvaihtoa ei voida pitää rakennuksen riskirakenteita kompensoivana tekijänä.

4. Vesikatot ja yläpohjat

Päärakennuksen alkuperäinen saumarivipeltikate on ylittänyt teknisen käyttöikänsä. Vesikatossa havaittiin puutteellista tuuletusta, roskaantumista, tukkeutuneita räystäskouruja sekä läpivienteihin liittyviä kosteusjälkiä.

Lisärakennuksen vesikatto on yleiskunnoltaan parempi, mutta siinä havaittiin useita läpivientien epätiiveyksiä sekä kosteusjälkiä.

Vaikka laajoja yläpohjavaurioita ei todettu, vesikattojen ikä ja puutteet muodostavat selvän tulevan korjausinvestoinnin tarpeen.

5. Julkisivut, ikkunat ja ovet

Rakennuksen ulkoverhouksissa havaittiin useita paikallisia lahovaurioita, huoltomaalaustarpeita, puutteellisia pellityksiä sekä vaurioituneita uhrilankkuja. Lisäksi alkuperäiset puuikkunat ja ulko-ovet ovat ylittäneet teknisen käyttöikänsä.

Kyseiset puutteet eivät yksinään muodostu rakennuksen vakavinta riskiä, mutta ne lisäävät ulkoseinärakenteisiin kohdistuvaa kosteusrasitusta sekä heikentävät rakennuksen energiatehokkuutta.

PTS

PTS:n strateginen johtopäätös

Mikäli Männikön koulu päätetään säilyttää opetuskäytössä seuraavan 10 vuoden ajan, tulee kiinteistöön varautua toteuttamaan useita merkittäviä korjaushankkeita. Näistä tärkeimmät kohdistuvat alapohjarakenteisiin, sisäpuolelta lisäeristettyihin hirsiseiniin, ilmanvaihtoon sekä vesikattoon. Kyse ei ole yksittäisten rakennusosien korjauksesta, vaan rakennuksen sisäilman, kosteusteknisen toiminnan ja teknisten järjestelmien kokonaisvaltaisesta parantamisesta.

0-2 Vuotta

0-1 vuotta Räystäskourujen puhdistus ja kattovesien hallinnan parantaminen.

- Tärkeys: Korkea - Estetään lisäkosteusrasitus rakenteille.

0-1 vuotta Vesikatteiden läpivientien korjaukset ja IV-hormien hattujen uusiminen.

- Tärkeys: Korkea - Havaitut vuotoriskit.

0-1 vuotta Ilmanvaihtojärjestelmien toimintaselvitys, mittaukset ja tasapainotus.

- Tärkeys: Korkea - Rakennuksen sisäilman hallinnan kannalta välttämätön.

0-1 vuotta Käyttämättömien tai viallisten IV-laitteiden käyttökunnon selvitys.

- Tärkeys: Korkea - Lisärakennuksen IV-puutteet.

0-1 vuotta Julkisivujen lahovaurioiden paikalliskorjaukset.

- Tärkeys: Korkea Estetään vaurioiden eteneminen runkorakenteisiin.

0-2 vuotta Ryömintätilojen puhdistus ja tuuletuksen parantaminen.

- Tärkeys: Korkea - Alapohjariskien hallinta.

0-2 vuotta Valurautaviemäreiden kuvaus ja kuntoselvitys.

- Tärkeys: Korkea Käyttöiän varmistaminen.

1-5 Vuotta

1-3 vuotta Alapohjarakenteiden korjaussuunnittelu.

- Tärkeys: Erittäin korkea Kohteen tärkein korjaushanke.

1-3 vuotta Mikrobivaurioituneiden alapohjarakenteiden korjaaminen.

- Tärkeys: Erittäin korkea Tutkimuksissa todettu mikrobikasvua.

1-3 vuotta Hirsiseinärakenteiden lisätutkimukset ja korjauskonseptin laatiminen.

- Tärkeys: Erittäin korkea Merkittävä riskirakenne.

2-5 vuotta Päärakennuksen vesikaton uusiminen tai laaja peruskorjaus.

- Tärkeys: Korkea Kate ylittänyt teknisen käyttöikänsä.

2-5 vuotta Julkisivujen laajempi kunnostus ja maalaus.

- Tärkeys: Keskikorkea Vaurioiden etenemisen estäminen.

2-5 vuotta Ikkunoiden kunnostus tai vaiheittainen uusiminen.

- Tärkeys: Keskikorkea Energiatehokkuus ja kosteustekninen toiminta.

2-5 vuotta Ulko-ovien uusiminen tai peruskorjaus.

- Tärkeys: Keskikorkea Tekninen käyttöikä ylitetty.

3-10 Vuotta

3-6 vuotta Lämmitysverkoston venttiilien ja termostaattien uusiminen.

- Tärkeys: Keskikorkea Käyttöikä pääosin saavutettu.

3-6 vuotta Öljylämmitysjärjestelmän tulevaisuusselvitys.

- Tärkeys: Keskikorkea Elinkaaren hallinta ja energiatehokkuus.

5-10 vuotta Ilmanvaihtojärjestelmän merkittävä modernisointi tai uusiminen.

- Tärkeys: Korkea Mikäli koulukäyttöä jatketaan pitkäaikaisesti.

5-10 vuotta Käyttövesi- ja viemärijärjestelmien kuntotutkimus.

- Tärkeys: Keskikorkea Pitkän aikavälin saneeraussuunnittelua varten.

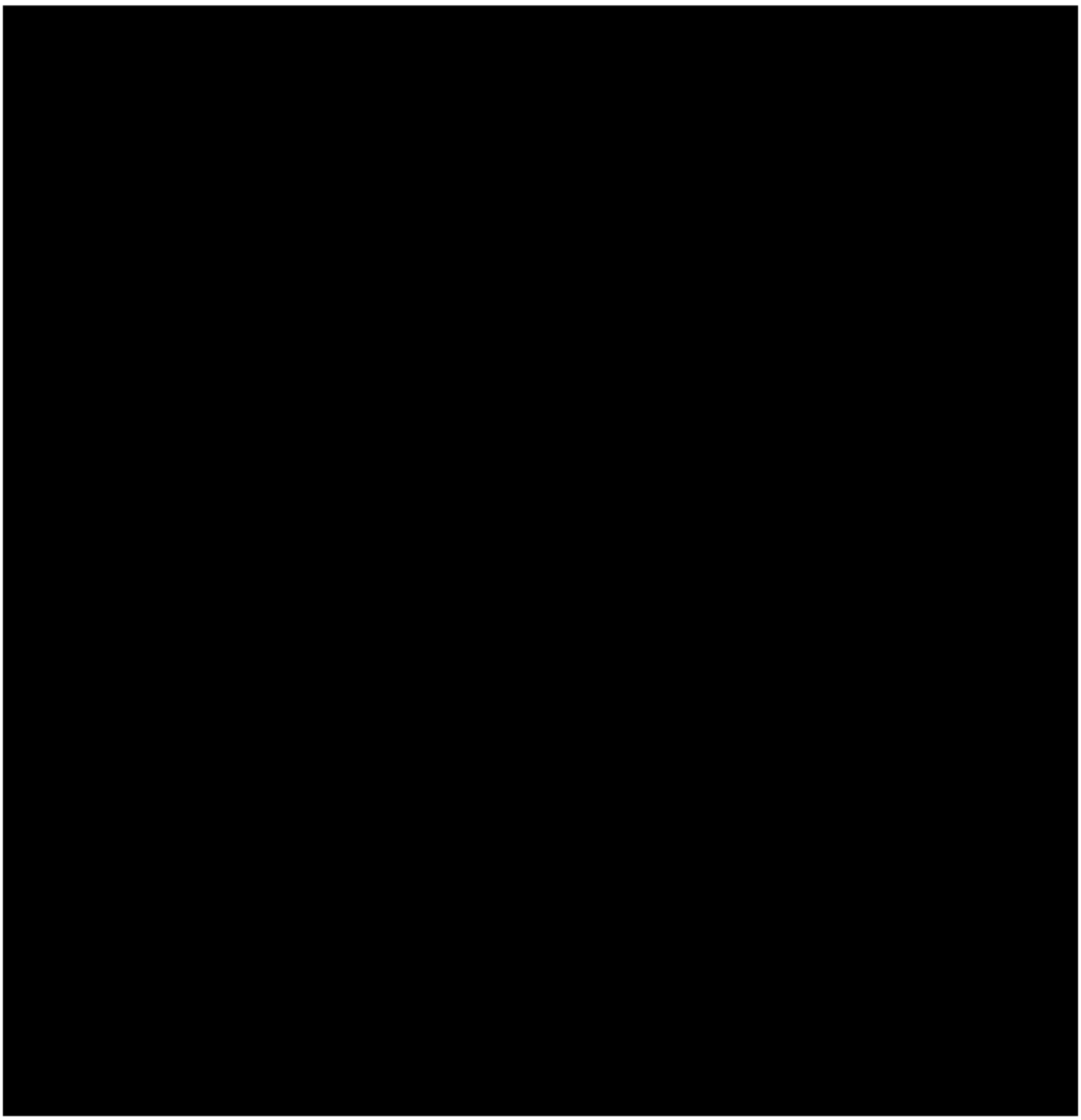
Suuntaa antavat paikannuskuvat



196. Päärakennus, pohjaluonnos 1. kerros



197. Päärakennus, pohjaluonnos 2. kerros



198. Lisärakennus, pohjaluonnos 1. kerros



199. Lisärakennus, pohjaluonnos kellari

Muu tieto

Tarkastajan vastuu: Kuluttajalle suoritettavassa tarkastuksessa tarkastajan vastuu määräytyy kuluttajansuojalain mukaisesti. Yritykselle suoritettavassa tarkastuksessa suositellaan noudatettavaksi Konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE2013. Tarkastajalla on oikeus ja velvollisuus oikaista raportissa mahdollisesti havaittavat virheet. Kaikista virheistä tulee reklamoida tarkastajaa kohtuullisessa ajassa (kolmen kuukauden kuluessa tarkastuksen suorituspäivästä). Mittaus koskee vain ja ainoastaan tilannetta tarkastusajankohtana.

Muuta: Raportissa on esitetty korjaussuosituksia havaittujen vaurioiden korjaamiseksi. Korjaussuositukset eivät ole sellaisenaan riittäviä työohjeita, vaan lähes aina vaurioiden oikean korjaamistavan määritteleminen vaatii yksityiskohtaisen korjaussuunnitelman laatimisen. Korjaamaton vaurio voi muodostaa haitan asumiselle.

Muistutamme vielä, että rakennuksen kuntoon ja näin ollen myös riskiin kosteusvaurioiden syntymiseen vaikuttaa suunnittelun ja rakentamisen jälkeen myös rakennuksen käyttö, siivous, kunnossapito ja korjaus.

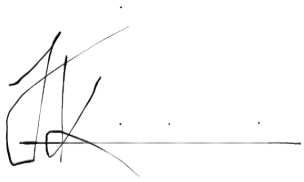
Tilaajan luvalla raportin saa jakaa kokonaisuudessaan. Tietojen antaja vastaa siitä, että tiedot ovat oikein, että ne on esitetty oikein ja että mahdolliset väärinkäsitykset korjataan kohtuullisessa ajassa.

Paikka, päivämäärä ja allekirjoitus

Paikka: Seinäjoki

Päivämäärä 18.11.2026

Allekirjoitus:



Jouni Koivuniemi Rak.Ins. (AMK)

Rakennusterveysasiantuntija nro C-27156-226-22

Liitteet

Laboratorion tulosanalyysi

MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY

Tilaaja':	Investigo Oy Ab	**Tilauspäivä:**	14.10.2026
Kohde':	Männikön koulu, Lapua	**Laboratorio:**	Kuopio
Projektinumero':	9580	**Vastaanottopäivä:**	16.10.2026
Näytteenottaja':	Tero Alavainio	**Viljelypäivät:**	16.10.2026
Näytteenottopäivät':	13.10.2026		

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

YHTEENVETO TULOKSISTA

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

	ei mikrobikasvua materiaalissa
	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte'	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
	1, kutteri / kuntta, 1. kerros, teknisen työn luokka, alapohja	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	2, Puu, 1. kerros, teknisen työn luokka, ulkoseinä	vähän homeita ja bakteereita, mutta mikroskopoinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	3, Mineraalivilla, 1. kerros, välinevarasto, alapohja	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	4, Mineraalivilla, 1. kerros, musiikkiluokka, välipohja	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	5, Puu, 1. kerros, musiikkiluokka, ulkoseinä	vähän homeita, bakteerit alle määritysrajan, mutta mikroskopoinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	6, Puu, 2. kerros, varasto, ulkoseinä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

	7, Puu, 2. kerros, luokkahuone, ulkoseinä	vähän homeita ja bakteereita, mutta mikroskopoinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	8, Puu, Lisärakennus, varasto, alapohja	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	9, Puu, Lisärakennus, musiikkiluokka, alapohja	vähän homeita ja bakteereita, mutta mikroskopoinnissa rihmastoa (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa

LISÄTIEDOT

Näytteistä 2, 5, 7 ja 9 otettiin myös teippinäytteet suoraan mikroskooppiseen tarkasteluun. Näytteiden 2, 5 ja 7 tarkastelussa todettiin rihmastoa ja itiöitä. Näytteen 9 tarkastelussa todettiin rihmastoa.

Luonnosta peräisin olevissa materiaaleissa, kuten turpeessa voi luonnostaankin olla paljon mikrobeja ilman, että kysymyksessä on kosteusvaurio. Vastaavasti ulkoilman tai maaperän kanssa kosketuksissa olevissa materiaaleissa voi esiintyä huomattavia määriä mikrobeja, mikä ei aina ole seurausta materiaalien kastumisesta ja sitä seuranneesta mikrobikasvusta, vaan esimerkiksi ilmavirtojen mukana kertyneistä ulkoilman mikrobeista tai materiaalin maaperäkontaktista aiheutuneesta kontaminaatiosta. Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

ANALYYSITULOKSET

Näyte': 1, kutteri / kuntta, 1. kerros, teknisen työn luokka, alapohja

HOMEET JA HIIVAT	M2 pmy/malja	DG18 pmy/malja	BAKTEERIT	THG pmy/malja
Kokonaismäärä	+	**+++**	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
***Aspergillus ochraceus (lr)**	**+(2)**	**+(1)**	*aktinomykeetit	<mr
Cladosporium sp.	+			
Aureobasidium sp.	+			
***Aspergillus restricti (lr)**		**+++(T)**		

Näyte': 2, Puu, 1. kerros, teknisen työn luokka, ulkoseinä

HOMEET JA HIIVAT	M2 pmy/malja	DG18 pmy/malja	BAKTEERIT	THG pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 3, Mineraalivilla, 1. kerros, välinevarasto, alapohja

HOMEET JA HIIVAT	M2 pmy/malja	DG18 pmy/malja	BAKTEERIT	THG pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+		muut bakteerit	+
Cladosporium sp.		+	*aktinomykeetit	+(1)

Näyte': 4, Mineraalivilla, 1. kerros, musiikkiluokka, välipohja

HOMEET JA HIIVAT	M2 pmy/malja	DG18 pmy/malja	BAKTEERIT	THG pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
*Aspergillus usti (lr)	+(1)		muut bakteerit	+
*Aspergillus restricti (lr)		+(24)	*aktinomykeetit	<mr

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Näyte': 5, Puu, 1. kerros, musiikkiluokka, ulkoseinä

HOMEET JA HIIVAT	M2 pmy/malja	DG18 pmy/malja	BAKTEERIT	THG pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	<mr
Penicillium sp.	+	+		
*Paecilomyces sp.		+(2)		

Näyte': 6, Puu, 2. kerros, varasto, ulkoseinä

HOMEET JA HIIVAT	M2 pmy/malja	DG18 pmy/malja	BAKTEERIT	THG pmy/malja
Kokonaismäärä	+	**+++**	Kokonaismäärä	+
Cladosporium sp.	+	+	muut bakteerit	+
***Aspergillus ochraceus (lr)**	**+(6)**	**+(3)**	*aktinomykeetit	<mr
Penicillium sp.	+			
***Alternaria;Ulocladium (sr)**	**+(1)**			
***Aspergillus restricti (lr)**		**+++(T)**		
***Aspergillus; Eurotium (lr)**		**+(1)**		

Näyte': 7, Puu, 2. kerros, luokkahuone, ulkoseinä

HOMEET JA HIIVAT	M2 pmy/malja	DG18 pmy/malja	BAKTEERIT	THG pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.		+	muut bakteerit	+
*Paecilomyces sp.		+(1)	*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(1)		

Näyte': 8, Puu, Lisärakennus, varasto, alapohja

HOMEET JA HIIVAT	M2 pmy/malja	DG18 pmy/malja	BAKTEERIT	THG pmy/malja
Kokonaismäärä	+	**+++**	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	<mr
Beauveria sp.	+		***aktinomykeetit**	**+(1)**
***Aspergillus restricti (lr)**		**+++(T)**		
***Acremonium (sr)**		**+(1)**		

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Näyte': 9, Puu, Lisärakennus, musiikkiluokka, alapohja

HOMEET JA HIIVAT	M2 pmy/malja	DG18 pmy/malja	BAKTEERIT	THG pmy/malja
Kokonaismäärä	+	<mr	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+		muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Tulostaulukon merkintöjen selitykset:

Merkintä	M2 ja DG18 (sienet)	THG (aktinomykeetit)	THG (kokonaismäärä)
+	alle 30	alle 20	alle 75
++	30-49	----	----
+++	50 tai yli	20 tai yli	75 tai yli

< mr = alle määritysrajan

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen

T = maljat täynnä pesäkkeitä, tarkkaa pesäkemäärää ei voitu laskea.

* = kosteusvaurioindikaattori.

sr = sukuryhmä

lr= lajiryhmä

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärä.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

'-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

ANALYYSIT

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia siirrettiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta aktinomykeettien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin aktinomykeetit. Mikäli kasvustoa ei saatu viljelymenetelmällä esille, kovilla materiaaleilla käytettiin viljelyn tueksi suoramikroskopointia.
Analyysi on akkreditoitu ja ruokaviraston hyväksymä. Hyväksyntä edellyttää, että menetelmän luotettavuus on osoitettu Asumisterveysasetuksen mukaisesti ja menetelmällä saatujen tulosten yhtenevyys laimennossarjalla saatuihin tuloksiin on varmistettu.

MÄÄRITYSRAJA

Menetelmän määritysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä aktinomykeeteille 27 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi suoramikroskopoinnista tai näytteenotosta aiheutuvaa

TULOKSEN TULKINTA

Tulokset tulkitaan käyttäen Labroc Oy:n omaa validointiaineistoa. Suoramikroskopointitulokset tulkitaan Laboratorio-oppaan (2018) mukaisesti.

Tulkinta	Tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä enintään + JA - bakteerien pesäkemäärä enintään + JA - alle kahta indikaattorimikrobia/taksonia (mukaan lukien aktinomykeetit) JA - suoramikroskopoinnissa ei kasvustoa osoittavaa määrää sienirihmastoa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään kahta indikaattorimikrobia ja vähintään 3 pesäkettä/alusta kutakin (mukaan lukien aktinomykeetit) TAI - suoramikroskopoinnissa kasvustoa osoittava määrä sienirihmastoa TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - aktinomykeettipesäkemäärä: +++

VIITTEET

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

A.-M. Pessi ja K. Jalkanen: Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy 2018.

H. Rintala, P. Tegelberg, M. Hänninen, H. Marttila, T. Meklin. Indikaattorimikrobien merkitys viljelytulosten tulkinnassa – suoraviljelyn, laimennossarjaviljelyn ja qPCR-menetelmän vertailu. Sisäilmastoseminaari 2023

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.