

WO-00539762

20.11.2017

Kuntotutkimus

Ihalaisten koulu
Ihalaistentie 15
23100 Mynämäki



kiwa 

▶ **Trust
Quality
Progress**

Tiivistelmä

Tutkimuksen kohteena oli Mynämäellä sijaitsevan Ihalaisten koulun vanhempi, puurakenteinen koulurakennus. Lähtötietojen mukaan koulu on rakennettu vuonna 1902 ja siihen on tehty laajennusosa vuonna 1959. Peruskorjaus vanhempaan osaan on tehty arviolta 1980-luvulla.

Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida rakennuksessa esiintyviä sisäilmahaitan riskitekijöitä sekä niistä aiheutuvia korjaustarpeita rakenneosittain. Tutkimuksen perusteella rakennuksessa havaittiin ilmeisiä sisäilmahaitan riskitekijöitä, joista merkittävimmät koskevat rakenteiden kosteus- ja mikrobivaurioita sekä ilmanvaihdon puutteellisuutta. Seuraavassa on tarkasteltu merkittävimmät vauriot ja riskit sekä korjaustarpeet rakenneosittain.

Perustukset, sokkelit ja alapohjat

Perustukset ja sokkelit ovat pääosin luonnonkivirakenteisia. Alkuperäisten luonnonkivirakenteiden lisäksi rakennuksessa on myöhemmin tehtyjä betonisia perustus- ja sokkelirakenteita. Alapohjarakenteet ovat rakennetyypiltään tuulettuvia, matalalla ryömintätalalla varustettuja puurakenteisia alapohjia. Alapohjien lämmöneristeenä on käytetty pääosin orgaanisia eristemateriaaleja, kuten turvetta, samalta ja purua. Alapohjien sisäpintaan on asennettu lisälämmöneristysrakenteita mineraalivillalla. Alapohjarakenteissa havaittiin kosteusvaurioituneita ja lahonneita materiaaleja sekä useita mahdollisia epätiiveyskohtia. Havaittujen ilmapuoreittien kautta alapohjarakenteista voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan.

Ryömintätalalla tuuletusta on syytä tehostaa lisäämällä tuuletusaukkoja ja puhdistamalla tila rakennusjätteestä. Lisäksi tilan kosteusrasitusta tulee pienentää pinta- ja sadevedenpoistoa parantamalla. Alapohjarakenteiden vaurioituneet lisälämmöneristys- ja eristetäyttömateriaalit sekä puurakenteet on suositeltavaa poistaa ja korvata uusilla. Alapohjarakenne tulee varustaa tiiviillä ilmansulkukerroksella, jottei ryömintätalasta tai alapohjarakenteista kulkeutuisi epäpuhtauksia sisäilmaan.

Ulkoseinät

Ulkoseinärakenne koostuu hirsirungosta, jonka ulkopintaan on asennettu tervapaperi sekä julkisivuverhoukslauditus. Ulkoseinän sisäpinnassa on mineraalivillaaeristeinen ja höyrynsululla varustettu lisälämmöneristysrakenteita. Julkisivuverhouksissa on maalipinnoitevaurioita sekä lahovaurioita. Myös ulkoseinähirsissä havaittiin paikoin lahovaurioita. Seinärakenteiden sisäpinnassa havaittiin epätiiveyskohtia. Havaittujen ilmapuoreittien kautta seinärakenteista voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan.

Sisäpuolinen lisälämmöneristys tulee purkaa ja asentaa uusi lisälämmöneristys rungon ulkopuolelle. Hirsiseiniä kosteus- ja lahovaurioituneet osat tulee mahdollisuuksien mukaan joko poistaa ja korvata uusilla.

Väliseinät

Rakennuksen alkuperäiset väliseinät ovat pääosin hirsirakenteisia ja niiden pinnat on myöhemmin levyverhoiltu.

Välipohjat

Välipohjarakenteet ovat puurakenteisia ja niiden eristemateriaalina on käytetty alapohjien tavoin orgaanisia materiaaleja. Välipohjien eristemateriaaleissa ja puurakenteissa on paikallisia kosteusvaurioita. Välipohjarakenteet eivät ole ilmatiiviitä, jolloin rakenteista voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan.

Välipohjien vaurioituneet eristetäyttömateriaalit sekä puurakenteet on suositeltavaa poistaa ja korvata uusilla. Välipohjarakenne tulee varustaa tiiviillä ilmansulkukerroksella, jottei rakenteen sisästä kulkeutuisi epäpuhtauksia sisäilmaan.

Yläpohjat ja vesikatot

Yläpohjarakenteet ovat puurakenteisia. Yläpohjan eristemateriaalina on käytetty orgaanisia materiaaleja, kuten turvetta ja sammalta sekä paikoin purua. Vesikatto on kattomuodoltaan harjakatteinen ja vesikatteenä on peltikate. Vanhan osan peltikatteen alla ei ole erillistä aluskatetta, vaan aluskatteena toimii vanha pärekatto. Laajennusosan peltikatteen aluskatteena on bitumikermi. Vesikaton kantavat rakenteet ovat puurakenteisia ja ne liittyvät yläpohjan kantaviin puurakenteisiin sekä hirsirakenteisiin ulkoseiniin. Yläpohjan puurakenteissa ja lämmöneristeissä sekä myös niiden yläpuolisissa vesikaton puurakenteissa on joitakin vanhoja, vesikattovuotoihin viittaavia kosteusjälkiä. Yläpohjatilassa on lisäksi paikoin runsaasti rakennusjätettä ja muuta orgaanista ainesta, jotka heikentävät yläpohjan tuuletusta ja ovat herkkiä kosteusvaurioille. Yläpohjatilalla tuuletusta tulee tehostaa.

Sisätilat

Kuivat sisätilat ovat pääosin peräisin arviolta 1980-luvulta, mutta osaan tiloista on kohdistunut saneeraustoimenpiteitä myös 2000-luvulla kosteusvauriokorjausten yhteydessä. Kuivien tilojen pinnoilla havaittiin tasoite- ja maalipinnoitevaurioita, kosteusjälkiä sekä muita viitteitä vanhoista kosteusvaurioista. Kuivien tilojen pintarakenteet tulee uusida peruskorjauksen yhteydessä, koska niitä ympäröiviin rakenteisiin kohdistuu laajoja korjaustoimenpiteitä. Mikäli vaurioituneita materiaaleja ei voida poistaa, tulee varmistua tiivistys- ja kapselointikorjausten sekä ilmanvaihdon tehostamisen avulla siitä, ettei vaurioituneista materiaaleista aiheudu haittaa tilojen käyttäjille. Myös märkätilat on suositeltavaa saneerata nykymääräysten mukaisiksi peruskorjauksen yhteydessä.

Sisällysluettelo

1. Yleistiedot	4
2. Kohteen yleiskuvaus	4
3. Lähtötiedot	5
4. Tutkimusmenetelmät	5
4.1 Suoritetut tutkimukset.....	5
4.2 Tutkimusmenetelmät ja laitteet.....	5
5. Rakenneteknisen tutkimuksen tulokset	6
5.1 Alapohjat ja maanvastaiset seinät.....	6
5.1.1 Rakenne	6
5.1.2 Havainnot ja mittaustulokset	7
5.1.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	12
5.2 Julkisivut, ulkoseinät, ikkunat ja ovet.....	13
5.2.1 Rakenne	13
5.2.2 Havainnot ja mittaustulokset	13
5.2.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	20
5.3 Välipohjat, yläpohjat, väliseinät ja pintarakenteet	22
5.3.1 Rakenne	22
5.3.2 Havainnot ja mittaustulokset	23
5.3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	30
5.4 Yläpohjat ja vesikatot	32
5.4.1 Havainnot	32
5.4.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	33
5.5 Piha-alueet	34
5.5.1 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	34
6. LVI-laitteet	35
6.1.1 Havainnot	35
6.1.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	36
7. Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä	36
8. Päiväys – ja allekirjoitukset	38

Liitteet

LIITE 1. Pohjapiirustus, rakenneavauskohdat ja lahovaurioiden sijainti alapohjassa

LIITE 2. Materiaalinäytteen mikrobianalyysi, Kiwalab MIK6258/17 (3 sivua)

1. Yleistiedot

Kohde

Ihalaisten koulu
Ihalaistentie 15, 23100 Mynämäki

Tilaaaja

Mynämäen kunta
Keskuskatu 21
23100 Mynämäki

Tilaaajan yhteyshenkilö

Tapani Raittila, puh. 040 7699 213
tapani.raittila@mynamaki.fi

Tutkimuksen tekijät

Inspecta Oy

Telekatu 12

20360 Turku

Sanna Snell, RI (AMK) sanna.snell@inspecta.com puh. 050 4141 399

Sami Kallio, RI (AMK) sami.kallio@inspecta.com puh. 050 467 3122

Tutkimusajankohta:

29.9.2017, Rakennetekniset tutkimukset, rakenneavaukset ja näytteenotot
Marraskuu 2017, Tutkimusten raportointi

Tutkimuksen tarkoitus:

Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida rakennuksessa esiintyviä sisäilmahaitan riskitekijöitä sekä niistä aiheutuvia korjaustarpeita rakenneosittain.

2. Kohteen yleiskuvaus

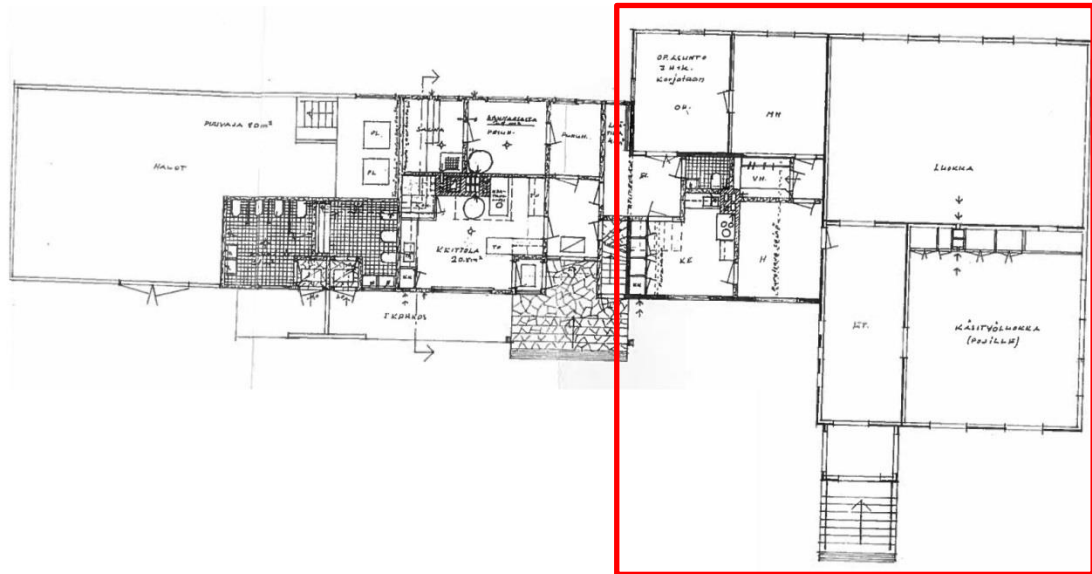
Koulu on rakennettu lähtötietojen mukaan 1902, laajennettu 1959 ja peruskorjattu arviolta 1980-luvun lopulla. Koulun 1.kerroksen pohjapiirustus on esitetty kuvassa 1.

Alkuperäisissä pohjapiirustuksissa näkyy, että koulurakennuksessa ovat sijainneet myös opettajien asunnot, mutta nykyään rakennus on ainoastaan koulukäytössä.

Rakennuksen alkuperäinen osa on hirsirunkoinen, perustukset ja sokkeli ovat luonnonkivirakenteisia. Alkuperäisellä osalla on luokkatiloja, liikuntasali, wc-tiloja sekä opettajien taukotila. Laajennusosa on puurunkoinen ja seinissä on käytetty sahanpurueristettä. Laajennusosan perustukset ja sokkeli ovat betonia. Laajennusosalla sijaitsevat keittiötilat, pesutilat, wc-tiloja sekä teknisen käsityön luokkatilat. Laajennusosan maanpinnan alapuolella olevissa kellaritiloissa on varastotiloja sekä lämmönjakohuone.

Vanhaan osaan koulurakennusta on tehty peruskorjaus arviolta 1980-luvulla, jolloin liikuntasalin, suureen luokkahuoneeseen ja eteisen ulkoseiniin on lisätty sisäpuolinen lisälämmöneristys mineraalivillalla. Rakenneavauksissa havaittiin, että myös alapohjaan on tehty sisäpuolinen lisälämmöneristys mineraalivillalla. Lattiat ovat muovimattopintaiset.

Rakennuksessa on painovoimainen ilmanvaihto. Vanhassa keittiössä on puuliesi, joka ei lähtötietojen mukaan ole käytössä. Muita tulisisijoja ei ole.



Kuva 1. 1.kerros pohjapiirustus vuodelta 1959. Rakennuksen alkuperäinen osa on merkitty punaisella alueella.

3. Lähtötiedot

- Luokkahuoneen seinällä oleva pohjapiirustus ja leikkauskuva vuodelta 1919
- ARK pohjapiirustukset ja leikkauspiirustus vuodelta 1959
- Henkilökunnan haastattelut

4. Tutkimusmenetelmät

4.1 Suoritetut tutkimukset

Kohteessa pidettiin aloituspalaveri 29.9.2017, jossa oli läsnä tilaajan edustaja. Lisäksi haastateltiin koulun- ja kiinteistönhoidon edustajia. Palaverissa ja haastatteluissa käytiin läpi korjaushistoriaa ja tämän hetken tilannetta kohteella. Aloituspalaverin jälkeen kohteeseen suoritettiin ns. esiselitysvaiheen tutkimukset.

Esiselityksessä tilat tarkastettiin aistinvaraisesti koko rakennuksen osalta, mutta varsinainen kunto-tutkimus ja rakenneavaukset rajattiin tilaajan pyynnöstä koskemaan pääasiassa rakennuksen vanhemmaa osaa.

Esiselityskierroksen jälkeen suoritettiin ala- ja yläpohjatilan sekä muiden tilojen tarkempi aistinvarainen katselmointi. Aistinvaraisten havaintojen ja pistokoeluonteisen pintakosteuskartoituksen perusteella määritettiin rakenneavauskohdat. Rakenneavauksia tehtiin alapohja-, ulkoseinä-, väliseinä- ja yläpohjarakenteisiin. Ulkoseinien avaukset toteutettiin sisäpuolelta. Rakenneavauksista otettiin yhteensä 7 materiaalinäytettä mikrobianalysoitavaksi.

Avaus- ja näytteenotokohdat on esitetty *liitteenä 1* olevassa pohjapiirroksessa.

4.2 Tutkimusmenetelmät ja laitteet

Rakenneavaus-, kosteusmittaus- ja näytteenotokohdat sekä muut tärkeimmät havainnot on merkitty tämän raportin *liitteenä 1* oleviin pohjapiirustuksiin. Alla on esitetty tutkimuksissa käytetyt tutkimusmenetelmät sekä viranomaisten antamat viitearvot.

Rakenteiden kosteusmittaukset

Puun kosteutta mitattiin puunkosteusmitta-anturilla rakenneavauskohdista. Mittausarvona on painoprosentti.

Rakenneavaukset

Rakenteisiin tehtiin yhteensä 8 rakenneavausta siten, että kaksi rakenneavausta kohdistettiin alapohjiin, kolme ulkoseiniin ja kaksi välipohjaan. Rakenneavauskohdat on merkitty tämän raportin *liitteenä 1* oleviin pohjapiirustuksiin. Rakenneavauksista tutkittiin rakenteiden kuntoa ja toteutustapaa sekä otettiin materiaalinäytteitä laboratorioanalysoitavaksi. Rakenteiden avaukset sekä niiden väliaikaiset paikkaukset suoritettiin Inspecta Oy:n toimesta.

Materiaalinäytteiden laboratorioanalyysit

Mikrobianalyysit

Rakennusmateriaaleista otettiin yhteensä 7 kappaletta materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Materiaalinäytteistä tutkittiin mikrobimäärät sekä lajisto Inspectan Kiwalab-laboratoriossa Oulussa. Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit tehtiin Eviran hyväksymällä ja asumisterveysasetuksen mukaisella suoraviljelymenetelmällä. Kiwalab-mikrobilaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T270, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 1702.

Suoraviljelymenetelmä antaa semikvantitatiivisen tuloksen mikrobimääristä: niukka (alle 20 pmy/malja), kohtalainen (20–49 pmy/malja), runsas (50–200 pmy/malja) tai erittäin runsas kasvu (yli 200 pmy/malja). Runsas sieni-itiöpitoisuus vastaa Asumisterveysohjeen (2003) sieni-itiöpitoisuutta 10 000 pmy/g, joka viittaa jo vahvasti kosteusvaurioon. Mikrobimäärien lisäksi tarkastellaan, onko näytteessä kosteusvaurioon viittaavaa indikaattorilajistoa.

Rakenteiden kosteusmittaukset

- Gann Hydrotest LG 3 ja puun kosteuden mittaussanturi M18 sekä LB70 pinta-anturi

Rakenteiden avaukset

- Akkuporakone ja rasiaterä

Rakenteiden materiaalinäytteet mikrobianalysoitavaksi otettiin Asumisterveysasetuksessa ja sen soveltamisohjeessa esitetyin menetelmin ja suljettiin ilmatiiviiseen muovipussiin. Analyysit tehtiin suoraviljelymenetelmällä. Tarkemmat menetelmäkuvaukset laboratoriotutkimuksista on esitetty raportin *liitteessä 2*.

5. Rakenneteknisen tutkimuksen tulokset

5.1 Alapohjat ja maanvastaiset seinät

5.1.1 Rakenne

Rakenneavauksista todettu rakenne

Alapohjarakenteeseen tehtiin yläkautta yksi rakenneavaus rossilautaan saakka. Alapohjan rakenne on rakenneavauskohdassa seuraava:

AP1, (RA 3):

- Muovimatto 2 mm
- Liima
- Lastulevy 12 mm
- Maali
- Ponttilaudoitus, 28 mm
- Mineraalivilla 60 mm
- Kutterinlastu n. 100 m
- Turve n. 150 mm
- Laudoitus

AP2, (RA 5):

- Linoleum-matto 2 mm
- Ponttilaudoitus 28 mm
- Kutterinlastu

- Turve
- Laudoitus

5.1.2 Havainnot ja mittaustulokset

Aistinvarainen tarkastus

- Alapohjarakenne on kannatettu puupalkeilla luonnonkivisokkelin ja –kivien päältä. Alapohjan tuuletus on toteutettu sokkelissa olevien rakojen ja aukkojen avulla. Tuuletusvälin/ryömintätilan korkeus on pääosin noin 400-700 mm alapohjan alueella. Tuuletuksen toimivuus on osin puutteellinen eteistilan ja liikuntasalin alueella, missä tuuletukskorkeus on paikoin 50-100 mm.
- Opettajien taukotilan kohdalla sokkelissa olevan tuuletusaukon kohdalla alapohjatilaan pääsee sade-/sulamisvesiä.
- Alapohjan perusmaana on hienoainespitoinen hiekka, minkä päällä on runsaasti puupohjaista roskaa, heinää ja muuta korjaustöiden aikaista rakennusjätettä. Osa orgaanisesta materiaalista on kostunut/lahonnut.
- Alapohjan kannatuspalkkeja on lisätuettu ilmeisesti laajennustöiden yhteydessä betoni- ja puupilareilla. Yksittäinen palkin betoninen välikannatuspilari on kallistunut pois paikoiltaan.
- Keittiön puuhellan kohdalla maaperään yhteydessä olevat muottilaudoitukset ovat kosteusvaurioituneet maasta nousevasta kosteudesta.
- Keittiön puuhellan kohdalla olevassa alapohjarakenteessa on havaittavissa kosteusvaurioitumista sekä mikrobikasvustoa
- Eteistilan kohdalla oleva alapohjarakenne on osin romahtanut puurakenteiden lahoamisen vuoksi. Alapohjan vanhat eristeet ovat romahdusalueen alapuolella. Alapohjaan on asennettu uusia solumuovilämmöneristeitä ja tukilaudoituksia romahtaneelle alueelle. Osa puupalkeista on myös romahtanut ja alkuperäiset lämmöneristeet ovat osin tukematta. Osa lämmöneristeiden tukilaudoituksista on aistinvaraisesti tarkasteltuna kosteita sekä mikrobivaurioituneita.
- Suuren luokkatilan ilmanvaihtohormin kohdalla oleva lämmöneristeiden tukilaudoitukset on osin lahonnut ja romahtanut. Romahtaneella alueella oleva pääkannattaja on lahonnut noin puoleen väliin palkin tuen läheisyydessä/kohdalla.
- Rakennuksen uudemman osan kellaritilan alapohjarakenteena on maanvarainen betonilaatta. Betonilaatan maalipinnoitteet ovat osin vaurioituneet ja irronneet maaperästä kapillaarisesti nousseesta kosteudesta.



Kuva 2. Ryömintätilassa on roskaa ja rakennusaikaista jätettä.



Kuva 3. Rossilaudoitus on uusittu jossain vaiheessa suuren luokkahuoneen kohdalla.



Kuva 4. Tulisijan perustusten kohdalla on tiilenkappaleita.



Kuva 5. Lattian kannattajien tuentaa



Kuva 6. Lattian kannattajan betonituki kallistunut pois paikoltaan nuolen suuntaan.



Kuva 7. Kosteusvaurioitunutta muottilaudoitusta keittiön puulieden kohdalla.



Kuva 8. Lattiankantajassa on havaittavissa näkyvää mikrobikasvustoa keittiön puulieden kohdalla.



Kuva 9. Runsaasti mikrobivaurioitunutta puutavaraa eteistilan kohdalla.



Kuva 10. Alapohja on romahtanut eteisessä suuren luokkahuoneen oven kohdalla vanhan tulisijan perustusten etupuolella.



Kuva 11. Lahonnutta alapohjaa on korjattu eteisen kohdalla.



Kuva 12. Lahonneessa niskahirressä havaittavissa sienirihmasto.



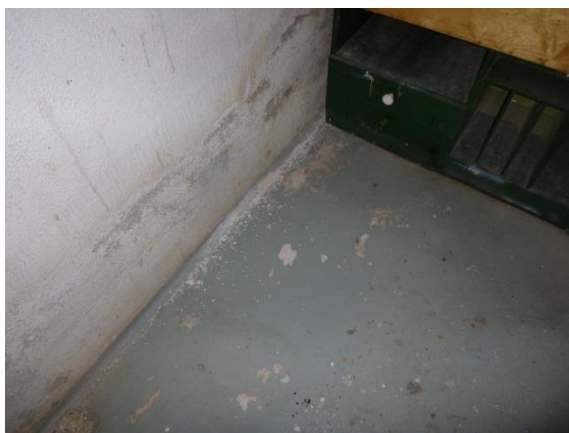
Kuva 13. Sienirihmasto.



Kuva 14. Lahovaurio suuren luokkahuoneen purettujen tulisijojen perustusten edustalla



Kuva 15. Lahovaurio pääpalkissa ja silminnähtävää mikrobikasvustoa suuren luokkahuoneen purettujen tulisijojen perustusten edustalla.



Kuva 16. Laajennusosan varastotilojen alapohjan maalipinnoitevaurioita.

Rakenneavaukset

Rakenneavaus 3, suuri luokkahuone, alapohja

Rakenne:

AP1, (RA 3):

- Muovimatto 2 mm
- Liima
- Lastulevy 12 mm
- Maali
- Ponttilaudoitus, 28 mm
- Mineraalivilla 60 mm
- Kutterinlastu n. 100 m
- Turve n. 150 mm
- Laudoitus

Aistinvaraiset havainnot:

- Rakenneavaus tehtiin lähelle huoneen nurkkaa
- Ponttilaudoituksen alapuolella on mineraalivillaeriste



Kuva 17. Rakenneavaus 3, AP1, suuri luokkahuone



Kuva 18. Alapohjan lämmöneristeenä on turvetta, sahanpuurua ja mineraalivillaa.

Rakenneavaus 5, keittiön allaskaappi, alapohja

Rakenne:

AP2, (RA 5):

- Linoleum-matto 2 mm
- Ponttilaudoitus 28 mm
- Kutterinlastu
- Turve
- Laudoitus

Aistinvaraiset havainnot:

- Keittiön allaskaapin pohjalevy poistettiin ja avaus tehtiin läheltä viemärin läpivientä
- Allaskaapin pohjalevyn ja lattian väliin on asennettu mineraalivilla
- Kaapin alustilassa havaittiin jyräjoiden jätöksiä
- Tilassa havaittavissa mikrobiperäistä hajua, etenkin keittiön kaapiston kohdalla



Kuva 19. Keittiökaapin sisäpuolelle on asennettu mineraalivilla.



Kuva 20. Rakenneavaus 5, AP2, vanha keittiö

Mittaustulokset

Puun kosteusmittaus

Puun kosteutta mitattiin rakenneavaus 3:n yhteydessä lastulevyn alta olevasta ponttilaudasta. Puun kosteusprosentti oli 9,4 paino-%. Puun kosteus ei ollut poikkeava.

Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit

Alapohjarakenteista otettiin kaksi materiaalinäytettä mikrobianalysoitavaksi. Materiaalinäytteiden näytteenottokohdat on merkitty tämän raportin *liitteenä 1* olevaan pohjapiirustukseen. Taulukossa 1 on esitetty materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tuloksien tulkinta.

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
M3	Turve, kutterinlastu	Alapohja AP1	Suuri luokkahuone	Viite vauriosta
M5	Kutterinlastu	Alapohja, AP2	Vanha keittiö	Viite vauriosta

Taulukko 1. Materiaalinäytteiden mikrobianalyysin (Kiwalab, MIK6258/17)) tulosten tulkinnat. Poikkeavat tulokset on lihavoitu.

5.1.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen vanhan osan alapohjarakenne on puurakenteinen ja kannatettu pyöreillä puupalkeilla, joiden päälle on asennettu lämmöneristeen kannatuslaudoitus ja sen päälle turvetta, sahanpurua ja mineraalivillaa sisältävä lämmöneriste.

Alapohjan tuuletusluukut lounaissivulla olivat tarkastushetkellä suljettuina. Vuodenaikaan nähden ne olisi syytä pitää auki, jotta alapohjatila pääsisi tuulettumaan. Rakennuksen koillisen ja luoteen puoleisilla sivuilla ei ollut lainkaan tuuletusluukkuja. Vain vanhan ja uudisosan liittymäkohdassa eteläisivulla on vanhan osan rossipohjan pieni tuuletusluukku. Tuuletusluukkujen puutetta on korvannut kuitenkin osittain sokkelin luonnonkivien välissä olevat raot. Eteistilan ja liikuntasalin kohdalla oleva tuuletustila on matala, mikä heikentää alapohjatilan tuulettuvuutta. Todennäköisesti osin tästä ja mahdollisesta eteistilan käsienpesualtaan vuodoista johtuen alapohjarakenne on päässyt paikallisesti lahoamaan ja romahtamaan. Alapohjatilan tuuletusta on heikentänyt myös ulkopuolisen maanpinnan korottaminen etupihan puolella.

Alapohjan puurakenteissa on havaittavissa paikoitellen vakavaakin lahovauriota. Lahovauriota on korjattu vain eteisen kohdalla. Laho ja mikrobivaurioitunut puumateriaali on jätetty alapohjaan, mikä on heikentänyt romahtaneen alapohja-alueen tuulettuvuutta. Paikoitellen alapohjassa on silminnähden mikrobivaurioitunutta puuainesta. Lattiankannattajia on paikoin tuettu pystyyn kiilatuilla hirsillä ja betonipilarilla, minkä havaittiin olevan kallistunut pois paikoiltaan, eikä se tue palkkia enää. Maata vasten oleva puuainesta on herkkä laholle ja mikrobivaurioille, ja kastuessaan se saattaa myös siihen kiinnittyvät puurakenteet alttiiksi kosteudelle.

Alapohjassa on roskaa ja rakennusaikaista puujätettä, jotka ovat osin silminnähden mikrobivaurioituneita.

Laboratoriossa analysoiduissa materiaalinäytteissä havaittiin viitteitä mikrobivaurioista molemmissa alapohjista otetuista materiaalinäytteistä. Alapohjan lämmöneristeissä havaittiin myös aistinvaraisesti mikrobivaurioita alapohjan tuuletustilan kautta.

Alapohjan läpivientien havaittiin olevan tiivistämättömiä lämmöneristetilaan, jolloin eristetilassa olevien epäpuhtauksien pääsy sisäilmaan on ilmeistä alapohjan ja sisäilman välille muodostuvan paine-eron vuoksi.

Laajennusosan kellaritilan maanvaraisessa betonilaatassa havaittiin maaperästä kapillaarisesti nousseen kosteuden aiheuttamia pinnoitevaurioita.

Toimenpide-ehdotukset:

- Alapohjatilan puhdistus roskista ja lahonneesta puutavarasta
- Alapohjatilan romahtaneiden alueiden korjaus ja lahonneiden kannatuspalkkien uusiminen/vahvistaminen
- Alapohjatilan tuuletuksen parantaminen sekä maapohjan madaltaminen eteistilan/liikuntasalin kohdalla tuuletustilan korottamiseksi
- Puupalkin uudelleen tukeminen kallistuneen betonipilarin kohdalla
- Alapohjan lämmöneristeiden uusiminen ja läpivientien tiivistäminen

- Laajennusosan alapohjan maalipinnoitteiden poistaminen betonilaatan pinnasta mahdollistaamaan kosteuden haihtuminen tai betonilaatan pinnoittaminen epoksimaalilla

5.2 Julkisivut, ulkoseinät, ikkunat ja ovet

5.2.1 Rakenne

US1:

- Lastulevy 12 mm
- Muovitettu rakennuspaperi
- Mineraalivilla ja pystyrunko, 100 mm
- Pystyrungon ja hirren välinen asennusrako 10 mm
- Hirsi
- Tervapaperi
- Ulkolaudoitus

US2:

- Lastulevy 12 mm
- Muovikalvo
- Mineraalivilla, 75 mm
- Hirsi
- Tervapaperi
- Ulkolaudoitus

US3:

- 2 kerrosta paperitapettia
- Pinkopahvi
- Puukuitulevy
- Hirsi

5.2.2 Havainnot ja mittaustulokset

Aistinvarainen tarkastus

- Julkisivuverhouksena on vanhalla osalla vaakapanelointi ja laajennusosalla pysty-laudoitus sekä pesutilojen kohdalla kovalevytys pystyrimoilla. Julkisivuverhousten maalipinnat lehteilevät ja ovat paikoin lohjenneet. Verhouspaneelin pintaan on muodostunut nukkaantumista kohtiin, joista maalipinnoite puuttuu.
- Julkisivussa on havaittavissa paikoin voimakasta likaantumista
- Julkisivuun on muodostunut lahovaurioita paikallisiin kohtiin sokkelin ja ikkunoiden liitoskohtien läheisyyteen.
- Julkisivuverhouksen ulkolinja on paikoin sisempänä sokkelin luonnonkivien ulkolinjaa, jolloin vesi aiheuttaa ylimääräistä kosteusrasitusta julkisivuverhouksen alaosaan.
- Vanhan osan liikuntasalin ulkonurkassa on havaittavissa perustusten painumaa.
- Syöksytorvista tulevat sadevedet on ohjattu perustusten viereen.
- Rakennuksen ympärillä ei havaittu toimivaa salaoja- tai sadevesijärjestelmää.
- Rakennuksen ympärillä oleva maanpinta on paikoin noin 60 mm etäisyydellä julkisivuverhouksen alapinnasta.
- Vanhan osan ikkunoita on madallettu muutamien ikkunoiden osalta. Ulkoseinässä on aiemmin ollut ilmanvaihtoventtiileitä, jotka on nykyisin suljettu.

- Laajennusosan ulkoverhouksen pystyaukkojen alapäässä on havaittavissa kosteuden aiheuttamaa halkeilua.
- Vesikatonlehtien johtavien tikkaiden kiinnitys on puutteellinen ja osin irtonainen aiheuttaen turvallisuusriskejä tikkaita käytettäessä.
- Vanhan osan kiuas katolta maahan tippuva sadevesi roiskuu julkisivuverhouksen alaosaan.
- Laajennusosan perusmuurissa ei havaittu ulkopuolista kosteuseristystä, patolevyä tai vastaavaa. Perusmuurissa on havaittavissa rappauksen vauriota maanpinnan läheisyydessä sekä halkeamia.
- Rakennuksen ikkunat ovat puisia kaksilehtisiä sisään- ja ulospäin aukeavia ikkunoita.
- Ikkunoiden vesipellitukset kaatavat osittain rakennukseen päin.
- Ikkunoiden maalipinnoitteet lehteilevät ja ikkunoissa on havaittavissa paikallisia kosteusjälkiä ikkunoiden sisäosissa.
- Ulko-ovet ovat puurakenteisia ja lasiaukollisia. Ovien maalipinnoitteet ovat vaurioituneet ja halkeilleet voimakkaasti.
- Vanhan osan betonisessa ulkoportaassa on lohjenneita kohtia.



Kuva 21. Yleiskuva julkisivusta, kuvassa koillisen ja luoteen puoleiset sivut



Kuva 22. Julkisivu lounaissuunnalta kuvattuna.



Kuva 23. Vanhan ja uuden rakennusosan liitoskohta eteläkoillissivulla.



Kuva 24. Vanhan ja uuden rakennusosan liitoskohta pihan puolelta idästä.



Kuva 25. Vanhan osan julkisivu idästä



Kuva 26. Verannan katolta sadevesi poistuu vapaasti tip-pumalla.



Kuva 27. Sisäänkäynnin betoniportaat ovat rapautuneet ja lohjonneet.



Kuva 28. Lahovaurio julkisivussa koillispuolella.



Kuva 29. Maanpinta on paikoitellen noussut korkealle rakennuksen seinustoilla. Kuvassa kivijalkaa näkyvillä n. 6 cm.



Kuva 30. Maalipinnassa on havaittavissa vaurioitumista.



Kuva 31. Maanpinta on paikotellen noussut myös lounaissivulla. Kivijalassa ja julkisivuverhouksessa on havaittavissa painumista.



Kuva 32. Syöksytorstesta tuleva sadevesi on ohjattu kivijalan vierustalle.



Kuva 33. Lounaissivun ikkunakokoa on muutettu madaltamalla kahden ikkunan osalta todennäköisesti vuonna 1959 tehdyn laajennuksen yhteydessä. Ilmanvaihtoventtiili on suljettu.



Kuva 34. Etelä-koillispäädyssä olevat suuremmat ikkunaukot on pienennetty todennäköisesti 1959 tehdyn laajennuksen yhteydessä.



Kuva 35. Etelä-koillispäädyn sivuluokan ikkunan vuori- laudan alla havaittiin pitkälle edennyttä lahoa ikkunankarmissa.



Kuva 36. Kattolyhty lounaispuolella. Toinen kattolyhty on rakennettu myös koillispuolelle rakennusta.



Kuva 37. Laajennusosan julkisivu on verhoiltu lounaissivulta pesutilojen kohdalla kovalevyllä ja pystyrimoin.



Kuva 38. Sokkelin rappaus on vaurioitunut maanpinnan läheisyydestä.



Kuva 39. Kattotikkaiden kiinnitys on puutteellinen ollen osin irtonainen.



Kuva 40. Ikkunan vesipelti kallistuu sisäänpäin alareunastaan. Kuva lounaisseinustalta.



Kuva 41. Halkeama sokkelin rappauksessa laajennusosan päädyssä



Kuva 42. Katos itäisivulla



Kuva 43. Vanhan osan pääsisäänkäynnin ulko-ovi.



Kuva 44. Kosteusjälkiä ikkunanpuitteessa ja karmissa.



Kuva 45. Sisäpuite on epätiivis.



Kuva 46. Kosteusjälkiä ikkunanpuitteessa ja karmissa.



Kuva 47. Sisäverhouslevyn ja ikkunalaudan välinen liitos ei ole tiivis.

Rakenneavaukset

Rakenneavaus 1, liikuntasali, ulkoseinä

Rakenne:

US1:

- Maali

- Lastulevy 12 mm
- Muovitettu rakennuspaperi
- Mineraalivilla ja pystyrunko, 100 mm
- Pystyrungon ja hirren välinen asennusrako 10 mm
- Hirsi
- Tervapaperi
- Ulkolaudoitus

Aistinvaraiset havainnot ja mittaustulokset:

- Ulkopuolelta voitiin havaita, että ulkolaudoituksen ja hirren välissä on tervapaperi
- Rakenteissa ei havaittu aistinvaraisesti vaurioita
- Hirsiseinän sisäpinnan kosteuspitoisuus oli 15,1 paino-% ja lisälämmöneristyksen alaohjaukseen kosteuspitoisuus oli 12,6 paino-%.



Kuva 48. Rakenneavaus 1, liikuntasali, ulkoseinä



Kuva 49. Rakenneavaus 1, liikuntasali, ulkoseinä

Rakenneavaus 2, suuri luokkahuone, ulkoseinä

Rakenne:

US2:

- Maali
- Lastulevy 12 mm
- Musta muovikalvo
- Mineraalivilla, 75 mm
- Hirsi
- Tervapaperi
- Ulkolaudoitus

Aistinvaraiset havainnot ja mittaustulokset:

- Rakenteissa ei havaittu aistinvaraisesti vaurioita
- Hirsiseinän sisäpinnan kosteuspitoisuus oli 12,4 paino-% ja lisälämmöneristyksen alaohjaukseen kosteuspitoisuus oli 10,5 paino-%.



Kuva 50. Rakenneavaus 2, suuri luokkahuone, ulkoseinä



Kuva 51. Rakenneavaus 2, suuri luokkahuone, ulkoseinä

Rakenneavaus 9, opettajien taukotila, ulkoseinä

Rakenne:

US3:

- 2 kerrosta paperitapettia
- Pinkopahvi
- Hirsi

Aistinvaraiset havainnot:

- Rakenteissa ei havaittu vaurioita.

Mittaustulokset

Puun kosteusmittaus

Puun kosteutta mitattiin rakenneavaus 1 ja 2:n yhteydessä eristetyllä koolauksista. Puun kosteuspuutokset eivät olleet normaalista poikkeavia lisälämmöneristyksen puurakenteiden osalta. Rakenneavaus 1:n hirsiseinän sisäpinnan kosteuspuutosta voidaan pitää hieman kohonneena normaalitilanteeseen nähden.

Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit

Ulkoseinistä otettiin kaksi materiaalinäytettä mikrobianalysoitavaksi. Materiaalinäytteiden näytteenotkohdat on merkitty tämän raportin liitteenä 1 olevaan pohjapiirustukseen. Seuraavassa taulukossa on esitetty materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tulosten tulkinta.

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
M1	Mineraalivilla	Ulkoseinä US1	Liikuntasali	Ei viitettä vauriosta
M2	Mineraalivilla	Ulkoseinä, US2	Suuri luokkahuone	Ei viitettä vauriosta

Taulukko 2. Materiaalinäytteiden mikrobianalyysin (Kiwalab, MIK6258/17) tulosten tulkinnat.

5.2.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Julkisivuverhouksena on vanhalla osalla vaakapanelointi ja laajennusosalla pystyaukko sekä pesutilojen kohdalla kovalevytykset pystyrimoilla. Paneloinnin maalipinnoite lehteilee, on osin irronnut ja paneloinnin pintaan on muodostunut havaittavaa nukkaantumista kohtiin, joista pinnoitteet ovat irronneet.

Julkisivuverhous ja sen taustalla oleva tervapaperi on asennettu suoraan vasten alkuperäistä hirsirakennetta. Julkisivuverhouksen taustalla ei ole sen tuulettumisen ja kuivumisen mahdollistavaa tuule-

tusrakoa. Sisäpuolelle asennettu ulkoseinän lisälämmöneristys muuttaa hirsiseinän kosteuskäyttäytymistä siten, että suotuisissa lämpötila- ja kosteusolosuhteissa kosteuden tiivistyminen seinärakenteen sisään voi olla mahdollista. Sisäpuolinen lisälämmöneristys viilentää hirsirakenteen ulkopinnan lämpötilaa, mikä aiheuttaa riskin kosteuden kondensoitumiseen ulkoseinärakenteen ulkopinnan läheisyyteen. Kondenssiriskiä rakenteessa lisää myös ulkoverhouksen muovipohjainen maalipinnoite, mikä estää kosteuden poistumista ulkoseinärakenteen sisäosista.

Hirsirunkoon kohdistuu tuulettumattoman julkisivuverhouksen sekä sisäpuolisen lisälämmöneristyksen vaikutuksesta tavanomaista suurempaa kosteusrasitusta, jolloin voi syntyä piileviä lahovaurioita. Ulkoseinähirsien lahovaurioiden sijaintia ja laajuutta ei kuitenkaan ollut mahdollista selvittää laajemmin tehtyjen tutkimusten yhteydessä ja ne tulevat lopullisessa laajuudessa ilmi vasta julkisivuverhousten uusimisen yhteydessä. Vanhalla osalla oleva luonnonkivinen sokkelirakenne on paikoin ulkoverhoukselinjan ulkopuolella ja ulkopuolinen maanpinta on paikoin hyvinkin lähellä ulkoverhouspaneloinnin alareunaa, joista aiheutuu ylimääräistä kosteusrasitusta julkisivuverhouksen alaosaan viistosateella roiskuvasta vedestä. Kuistin julkisivuverhouksen alaosaan aiheutuu ylimääräistä kosteusrasitusta vesikatoilta maahan tippuvasta ja roiskuvasta sadevedestä.

Laajennusosan julkisivun pystylaudoitusten alapäissä on havaittavissa puuttuvan tippanokan vuoksi kosteusrasituksen aiheuttamaa halkeilua. Lisäksi pesutilojen ulkoseinärakenteisiin on mahdollisesti kondensoitunut kosteutta pesutilojen ollessa käytössä. Kondensoitumisriskiä aiheuttaa rakennusaikana käytettävissä olleet materiaalit, joiden kosteuden eristävyys on heikentynyt teknisen käyttöiän jo päätyttyä.

Vanhan osan liikuntasalin ulkonurkassa on havaittavissa sokkelin luonnonkivissä ja ulkoverhouksen paneloinneissa perustusten painumaa. Painuma johtuu mahdollisesti nurkka-alueelle maaperään syöksytorvista ohjatuista sadevesistä, mitkä ovat heikentäneet maaperän kantavuutta paikallisesti. Vesikatoilta tulevat sadevedet on ohjattu myös laajennusosan osalta perustusten viereen, mikä aiheuttaa kellaritilan maanvastaiseen seinään huomattavaa ylimääräistä kosteusrasitusta. Kosteusrasitusta perustuksille lisää myös rakennuksen ympäriltä puuttuva salaojajärjestelmä.

Laajennusosan sokkelin rappauksessa on havaittavissa vaurioitumista ja rappauksen murenemistä maanpinnan läheisyydessä maaperästä nousseesta kosteudesta. Rappauksessa on havaittavissa myös haljenneita kohtia rakennuksen päädyssä, mitkä johtuvat todennäköisesti perustusten vähäisestä painumasta.

Vanhan osan hirsiseinän sisäpuolelle on lisätty lisälämmöneristys. Lämmöneristeenä on mineraalivilla, villan sisäpintaan on asennettu rakenneavausten perusteella höyryn-/ilmansulkuksi muovikalvoa sekä muovikalvon sisältävä ilmansulkupaperi. Rakenteesta otetuissa materiaalinäytteissä ei havaittu mikrobivaurioitumista. Rakenteen kosteusteknisen toimivuuden kannalta lisälämmöneristys on suositeltavaa purkaa sisäpuolelta ja asentaa uusi lisälämmöneristys hirsiseinän ulkopuolelle.

Vanhan osan ikkunoita on muutamien ikkunoiden osalta madallettu ilmeisesti laajennustöiden yhteydessä. Rakennuksen ikkunat ovat puisia kaksilehtisiä sisään- ja ulospäin aukeavia ikkunoita. Ikkunoissa on havaittavissa kosteuden aiheuttamia vaurioita myös ikkunoiden puitteiden välisessä karmiosuudessa. Ikkunoiden maalipinnoitteet lehteilevät ja lohkeilevät sekä laajennusosan viereiseen ikkunarakenteeseen on muodostunut pitkälle edennyt lahovaurio. Ikkunoiden vesipellitykset ovat puutteellisia kaadoiltaan ja osa vesipelleistä ohjaa vettä seinärakenteeseen päin aiheuttaen paikallista kosteusrasitusta. Epätiivit ikkuna- ja karmiliitokset mahdollistavat ilmavuodot, joista mahdolliset epäpuhtaudet voivat kulkeutua sisäilmaan. Lisäksi ilmavuotokohtaan voi muodostua kylmäsilta, jolloin kosteus voi tiivistyä rakenteisiin ja näin ollen aiheuttaa mikrobikasvuston muodostumisen.

Ikkunoiden puuosat ovat vielä pääosin korjattavissa laajalla huoltomaalauksikäsitellyllä. Todennäköisesti ikkunoiden korjauskustannukset lähestyvät uusien ikkunoiden hintaa, jolloin ikkunoiden uusimista tulee harkita. Uusilla ikkunoilla saavutetaan ulkopinnan huoltovapaus, mikä alentaa huoltokustannuksia tulevaisuudessa, parempi energiatehokkuus ja ikkunoiden läheisyydessä olevan sisäilman lämpötilan nousu lämmöneristävyiden parantuessa.

Puisten ulko-ovien maalipinnoitteet ovat osin voimakkaasti haljenneet ja lohkeilevat. Ovien tiiveydessä on myös puutteita. Ovien puurakenteissa ei havaittu lahovaurioita. Ulko-ovet ovat vielä pääosin kunnostettavissa huolellisella huoltomaalauksella/-korjauksella.

Ulkoseinissä ei havaittu korvausilmaventtiilejä, jolloin korvausilmaa saadaan ainoastaan ulkovaipan ja alapohjan epätiivetyksistä. Tällöin on mahdollista, että sisätiloihin pääsee epäpuhtauksia rakenteista. Alkuperäiset korvausilmaventtiilit on todennäköisesti suljettu laajennustöiden yhteydessä.

Pääsisäänkäynnin edustalla betoniportaasta on lohjennut paloja, jolloin porrasta käytettäessä on on kompastumisvaara. Porras tulee korjata turvallisuussyistä.

Vesikatolle johtavat talotikkaat ovat osin irronneet seinästä ja niiden käyttäminen on turvallisuusriski. Talotikkaat tulee kiinnittää asianmukaisesti, jolloin katon huoltotoimenpiteiden suorittaminen on turvallista.

Toimenpide-ehdotukset

- Vanhan osan ulkoverhouspaneloinnin uusiminen taustaltaan tuuletetuksi
- Hirsiseinän lahovaurioiden korjaus, lopullinen laajuus selviää pintarakenteiden purkamisen yhteydessä
- Luonnonkivisokkelin linjauksen tarkistaminen ja korjaaminen suhteessa ulkoverhouspaneloinnin ulkolinjaan
- Sisäpuolisen lisälämmöneristyksen purkaminen ja uuden lisälämmöneristyksen asentaminen rungon ulkopuolelle.
- Laajennusosan pesutilojen ulkoseinän kunnon tarkastus ja julkisivulevytysten korvaaminen taustaltaan tuuletetulla ulkoverhousrakenteella
- Vanhan osan liikuntasalin nurkassa olevan painuneen hirsirungon korotus/korjaus
- Laajennusosan sokkelin pinnoitteiden korjaus ja patolevytysten lisääminen
- Salaoja- ja sadevesijärjestelmän lisääminen
- Vanhan osan kuistin vesikaton sadevesikourujen ja syöksytorvien lisääminen
- Maanpinnan madaltaminen etupihan puolelta siten, että maanpinnan etäisyys julkisivuverhoukseen on noin 300 mm. Maanpinta tulee muotoilla rakennuksesta pois päin viettäväksi.
- Ikkunarakenteiden korjaus/uusiminen, ikkunaliitosten tiivistäminen ja vesipellitusten korjaus.
- Ulko-ovien huoltomaalaus/-korjaus
- Korvaus-/tuloilman järjestäminen tiloihin
- Betoniportaahan korjaaminen
- Talotikkaiden kiinnittäminen

5.3 Välipohjat, yläpohjat, väliseinät ja pintarakenteet

5.3.1 Rakenne

Rakenneavaus 4, luokkahuoneen sisäkatto:

- maali
- lastulevy 12 mm
- koolaukset ja ilmaväli, n. 95 mm
- helmiponttipaneeli
- [ilmansulkupaperi]
- lämmöneristeet ja kantava palkisto
- yläpohjan ilmatila

Rakenneavaus 6, keittiön eteinen, kattopaneeli:

- maali
- puukuitulevy
- raakalauta
- [ilmansulku]
- [lämmöneristeet ja yläpohjapalkisto/kattoristikot]

Rakenneavaus 7, sivuluokka, lattiamatto:

- muovimatto 2 mm
- liima
- linoleum-matto 2 mm
- aluspahvi
- lattialauta
- [lämmöneristeet ja kantava palkisto]

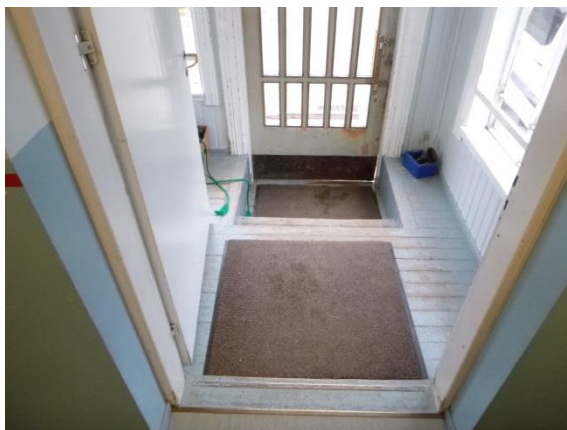
Rakenneavaus 8, keittiön eteinen, väliseinä:

- maali
- 2 kerrosta tapettia
- pinkopahvi
- hirsi
- pinkopahvi
- tapetti

5.3.2 Havainnot ja mittaustulokset

Aistinvarainen tarkastus

- Lähtötietojen perusteella suuremmassa luokkahuoneessa on ollut noin 6-7 vuotta sitten vesivahinko yläpohjatilassa olevan paisunta-astian vuotaessa. Vuotokohdan yläpohjarakenteen alapinnassa on havaittavissa kosteusjälkiä.
- Kuivien tilojen seinä- ja kattopinnat ovat maalattuja. Lattian pintamateriaalina on muovimatto, mikä on paikoin asennettu aiemman linoleum-maton päälle.
- WC- ja pesutilojen seinämateriaaleina on käytetty muovipintaista tapettia, laatoitusta ja pinnoitettua kovalevyä (Enso-laatta tai vastaava). Lattiamateriaalina on muovimattoa ja laatoitusta.
- Vanhan osan keittiötilassa on havaittavissa mikrobiperäinen haju. Tiskiallaskaapin levyrakenteissa on havaittavissa hieman kosteuden aiheuttamaa turpoamista.
- Vanhan osan keittiötilan kaapistojen lattialaudoissa on havaittavissa kosteusjälkiä
- Vanhan osan keittiön eteistilan katossa on kosteusjälkiä
- Toisen kerroksen wc-tilan seinässä ja sisäkatossa on useassa kohdassa kosteusvalumajälkiä
- Alapohjan läpiviennit ovat avoimia
- Laajennusosan oppilaiden wc-tilojen seinien pintamateriaalit ovat kosteusvaurioituneita, lattian laatoitukset ovat osin irtonaisia/rikkoutuneita ja niitä on korjattu. Jalkalistana on muovinen jalkalista, mikä on paikoin avoin reunoistaan.
- Vanhan osan sisäkatossa on alaslasku, joten mahdolliset vanhat kosteusjäljet eivät ole nähtävissä.
- Luokkatiloissa olevissa yläkaapeissa on havaittavissa ummehtunutta hajua.
- Toisen kerroksen tiloissa on havaittavissa ummehtunutta hajua.
- Toisen kerroksen wc-tilan wc-istuin vuotaa läpi.
- Laajennusosan pesuhuonetilan laatoitukset ovat osittain irronneet. Osa laatoituksista on uusittu.



Kuva 52. Yleiskuva verannasta.



Kuva 53. Yleiskuva eteisestä.



Kuva 54. Yleiskuva liikuntasalista.



Kuva 55. Yleiskuva luokkahuoneesta.



Kuva 56. Yleiskuva keittiöstä. Tilassa on aistittavissa mikro-
biperäistä hajua.



Kuva 57. Yleiskuva luokkahuoneesta.



Kuva 58. Kosteusjälkiä keittiön eteisen katossa



Kuva 59. Yleiskuva alakerran pesuhuoneesta.



Kuva 60. Pesuhuoneen suihkun kohdalla olevat seinäläpiviennit ovat tiivistämättömiä.



Kuva 61. Yleiskuva toisesta yläkerran huoneista.



Kuva 62. Yleiskuva toisen kerroksen varastohuoneesta



Kuva 63. Yleiskuva toisen kerroksen wc-tilasta, wc-istuin vuotaa läpi.



Kuva 64. Vanhoja kosteusjälkiä toisen kerroksen seinä-paneelissa wc-tilan kohdalla.



Kuva 65. Vanhoja vuotojälkiä yläkerran huoneessa.



Kuva 66. Suuremman luokkatilan yläkaappien sisäpuolella olevia kosteusjälkiä yläpohjassa.



Kuva 67. Tiivistämättömiä läpivientejä.



Kuva 68. Tiivistämättömiä läpivientejä opettajien taukotilassa.



Kuva 69. Yleiskuva, poikien wc-tila.



Kuva 70. Poikien wc-tilan pintamateriaalit ovat kosteusvaurioituneet.

Rakenneavaukset

Rakenneavaus 4, suuri luokkahuone, kattopaneeli

Rakenne:

Rakenneavaus 4, luokkahuoneen sisäkatto:

- maali
- lastulevy 12 mm
- koolaukset ja ilmaväli, n. 95 mm
- helmiponttipaneeli
- [ilmansulkupaperi]
- lämmöneristeet ja kantava palkisto
- yläpohjan tuuletettu ilmatila

Rakenneavaus ulotettiin sisäpuolelta helmiponttipaneeliin.

Aistinvaraiset havainnot:

- Paisuntasäiliö on lähtötietojen mukaan joskus vuotanut luokkahuoneen takaseinällä olevan kaapiston sisään
- Luokkahuoneessa on alaslaskettu katto, joka on lastulevyä. Lastulevyn yläpuolella olevassa alkuperäisessä helmiponttipaneelissa ja alaslaskun lastulevyssä sekä hormikotelon pinnoissa on havaittavissa vuotojälkiä ja kosteuden aiheuttamaa vaurioitumista.
- Helmipaneelin yläpuoli on kosteusvaurioitunut.



Kuva 71. Rakenneavaus 4, suuri luokkahuone sisäkatto.



Kuva 72. Rakenneavaus 4, suuri luokkahuone sisäkatto.



Kuva 73. Hormin pintarakenteiden kosteusjälkiä.



Kuva 74. Paneloinnissa on kosteuden aiheuttamaa vauriota.

Rakenneavaus 6, keittiön eteinen, kattopaneeli

Rakenne:

Rakenneavaus 6, keittiön eteinen, kattopaneeli:

- maali
- puukuitulevy
- raakalauta
- [ilmansulku]
- [lämmöneristeet ja yläpohjapalkisto/kattoristikot]

Rakenneavaus ulotettiin sisäpuolelta raakalautaan asti.

Aistinvaraiset havainnot:

- Keittiön eteisessä on havaittavissa kosteusjälkiä kattopaneeleissa.
- Rakenteiden ei havaittu olevan aistinvaraisesti kosteita.



Kuva 75. Rakenneavaus 6, keittiön eteinen, sisäkatto.



Kuva 76. Kattopaneelin taustapinnassa kosteusjälkiä.



Kuva 77. Kattopaneloinnin yläpuolinen laudoitus.

Rakenneavaus 7, sivuluokka, lattiamatto

Rakenne:

Rakenneavaus 7, sivuluokka, lattiamatto:

- muovimatto 2 mm
- liima
- linoleum-matto 2 mm
- aluspahvi
- lattialauta
- [lämmöneristeet ja kantava palkisto]

Rakenneavaus ulotettiin sisäpuolelta lattialautaan asti.

Aistinvaraiset havainnot:

- Muovimaton alla on linoleum-matto ja aluspahvi
- Muovimatto on liimattu alustaan, paikoin matto on heikosti kiinni.



Kuva 78. Rakenneavaus 7, sivuluokka. Muovimatto on paikoin heikosti kiinni alustassa.



Kuva 79. Muovimaton alapuolella linoleum-matto ja aluspahvi.

Rakenneavaus 8, keittiön eteinen, väliseinä

Rakenne:

Rakenneavaus 8, keittiön eteinen, väliseinä:

- maali
- 2 kerrosta tapettia
- pinkopahvi
- hirsi
- pinkopahvi
- tapetti

Aistinvaraiset havainnot:

- Vanhan osan entinen ulkoseinä sijaitsee laajennusosan keittiön eteisen ja sivuluokan välissä
- Seinän kohdalla yläpohjassa on havaittavissa kosteusjälkiä
- Seinän entisen ulkopinnan hirsissä on harmaantumista.



Kuva 80. Rakenneavaus 8, keittiön eteinen, sisäseinä.



Kuva 81. Muovimaton alapuolella linoleum-matto ja aluspahvi.

Mittaustulokset

Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit

Sisäkatosta otettiin kaksi materiaalinäytettä ja lattiamateriaalista yksi näyte mikrobianalysoitavaksi. Materiaalinäytteiden näytteenottokohdat on merkitty tämän raportin *liitteenä 1* olevaan pohjapiirustukseen. Taulukossa 3 on esitetty materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tuloksien tulkinta.

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
M4	Kattopaneeli	Sisäkatto	Suuri luokkahuone	Viite vauriosta
M6	Halltex-levy	Kattopaneeli	Keittiön eteinen	Viite vauriosta
M7	Linoleum-matto ja aluspahvi	Lattiamatto	Sivuluokka	Ei viitettä vauriosta

Taulukko 3. Materiaalinäytteiden mikrobianalyysin (Kiwalab, MIK6258/17) tulosten tulkinnat. Poikkeavat tulokset on lihavoitu.

5.3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Kuivien tilojen seinä- ja kattopinnat on pääosin maalattu. Pinnossa on havaittavissa kulumisen ja kolhimisen aiheuttamia jälkiä. Vanhan osan suuremman luokkatilan katon alakattolevytyksissä ja sen yläpuolisissa helmiponttipaneeleissa on havaittavissa yläpohjan paisunta-astian vuodosta (lähtötieto-

jen mukaan arviolta 2010 tai 2011) aiheutuneita kosteusjälkiä ja – vaurioita. Vuotokohdan rakenneavauksesta havaittiin rakenteissa olevan aistinvaraisesti mikrobivaurioitumista ja puurakenteiden tummentumista. Yläpohjan paneelikatosta otetussa materiaalinäytteessä havaittiin viite mikrobivauriosta.

Vanhan osan keittiön eteisen katossa (välipohja) on havaittavissa kosteusvaurioituneita kattoverhouslevyjä, mikä on johtunut joko vesikattovuodosta tai mahdollisesti putkivuodosta. Verhouslevyjen yläpuolisessa umpilaudoituksessa ei havaittu aistinvaraisesti vaurioitumista rakenneavauskohdalla. Verhouslevyn taustapinnalta otetussa materiaalinäytteessä havaittiin viite mikrobivauriosta. Vanhan osan yläpohjan kosteusvaurioituneista rakenteista on ollut mahdollista päästä epäpuhtauksia sisäilmaan vaurioiden ollessa sisäpintojen välittömässä läheisyydessä.

Vanhan osan keittiötilan sisäilmassa havaittiin mikrobiperäinen haju, mikä johtuu todennäköisesti tiivistämättömien läpivientien kautta alapohjassa havaitusta kosteusvauriosta tulevista epäpuhtauksista. Tiskialtaan kaapin rakenteissa havaittiin olevan hieman kosteudesta turvonneita levyrakenteita, joista voi aiheutua myös hajua sisäilmaan. Keittiön varastokaappien lattian ponttilaudoituksessa on havaittavissa paikoin kostuneita kohtia, mitkä johtuvat todennäköisesti lattialle kaatuneista/vuotaneista nestettä sisältäneistä astioista.

Vanhan osan toisen kerroksen käytävän ja ensimmäisen huonetilan väliseinän yläpohjaliitosten kohdalla on useassa kohdassa vedenalumajälkiä katossa ja seinärakenteissa väliseinän molemmin puolin. Kosteusjäljet johtuvat todennäköisesti vesikatteen/vesikaton läpivientien vuodoista. Rakenteisiin on mahdollisesti muodostunut kosteusvaurioita pintarakenteiden sisäpuolelle.

Aistinvaraisessa tarkastuksessa havaittiin läpivientien tiivistysten rakenteisiin olevan puutteellisia, jolloin rakennuksen vaipan rakenteista on mahdollista päästä epäpuhtauksia sisäilmaan ilmapvirtausten yhteydessä.

Luokkatilojen yläkaappitiloissa ja toisen kerroksen tiloissa havaittiin ummehtunutta hajua, mikä johtuu tilojen puutteellisesta ilmanvaihdosta.

Kuivissa tiloissa on asennettu nykyinen muovimatto aiemman linoleum-maton päälle. Linoleum-matto kosteusvaurioituu herkästi ylimääräisestä kosteudesta ja aiheuttaa riskin mikrobikasvuston syntymiseen orgaanista materiaalia olevaan osaansa.

WC- ja pesutilojen seinämateriaaleina on käytetty muovipintaista tapettia, laatoitusta ja pinnoitettua kovalevyä (Enso-laatta tai vastaava). Lattiamateriaalina on muovimattoja ja laatoitusta.

Oppilaiden wc-tilojen seinä- ja lattiarakenteissa on aistinvaraisesti havaittavissa kosteusvaurioita. Seinän puupohjainen verhouslevytys on paikoin lahonnut ja seinän alaosan jalkalistana on muovinen jalkalista, mikä ei ole estänyt kosteuden/pesuvien pääsyä seinärakenteiden alaosiin riittävän hyvin ja rakenteisiin on muodostunut kosteusvaurioita. Lattioiden laatoitukset ovat paikoin irronneet ja niitä on osin korjattu. WC-tilojen tekninen käyttöikä on ylittynyt muodostuneiden kosteusvaurioiden johdosta.

Laajennusosan pesutiloissa on havaittavissa laattojen irronneen ylimääräisen kosteuden vaikutuksesta ja laatoitusta on paikoin korjattu/uusittu. Pesutiloja on uudistettu jossakin vaiheessa, mutta havaintojen mukaan märkätilojen tekninen käyttöikä on jo ylittynyt ja kosteusvaurioiden todennäköisyys kasvaa tilojen käytön jatkuessa.

Vanhalla osalla olevan wc-tilan suihkun kohdalla olevat putkiläpiviennit seinään ovat avoimia, jolloin kosteuden pääsy seinärakenteen sisään on todennäköistä.

Vanhalla osalla toisessa kerroksessa sijaitseva wc-istuin vuotaa lävitse, mistä aiheutuu ylimääräistä vedenkulutusta.

Toimenpide-ehdotukset

- Vanhan osan luokkatilan ja keittiön eteistilan kosteusvaurioituneiden ylä-/välipohjarakenteiden purkaminen ja uusiminen
- Vanhan osan toisen kerroksen kosteusvaurioituneen väliseinän ja väliseinän kohdalla olevan yläpohjan purkaminen ja uusiminen
- Läpivientien tiivistäminen
- Vanhan osan keittiön allaskaappien uusiminen
- Ilmanvaihdon parantaminen umpinaisissa tiloissa
- Muovi- ja linoleum-mattojen purkaminen ja uusiminen muita tiloja vastaavalla matolla.
- Märkätilojen uusiminen

- Toisen kerroksen wc-istuimen poistaminen pois käytöstä, jos tilassa ei ole tarvetta wc:lle.

5.4 Yläpohjat ja vesikatot

5.4.1 Havainnot

Aistinvarainen tarkastus

- Vanhan osan yläpohjan lämmöneristeenä on turvetta ja kutterinlastua. Yläpohjassa on avoin ullakkotila, mikä tuulettuu osittain räystäillä ja päädyissä olevien rakojen kautta. Ullakkotilaan ei ole järjestetty tarkoituksella erillistä tuuletusta ja rakenteissa on havaittavissa paikoin hie-man tummempia alueita, mitkä johtuvat kosteuden kondensoitumisesta rakenteisiin.
- Vanhan osan vesikatto on kannatettu puurakenteilla. Uusitun profiilipeltikaton alle on jätetty päre aluskaterakenteeksi. Vanhan osan vesikaton osalta ei havaittu vesivuotoja ullakkotilasta tarkasteltuna.
- Vanhalla osalla oleva viemärin tuuletusputki on eristämätön yläpohjan ullakkotilassa.
- Laajennusosan vesikaton kantavina rakenteina ovat puiset kattoristikot. Yläpohjan läm-möneristeenä on mineraalivillalevytys ja paikoin kutterinlastua. Yläpohjatilän tuuletus on puut-teellista räystäiltä puuttuvien tuuletusrakojen vuoksi.
- Laajennusosan vesikatteena on profiilipelti, minkä pintaan on muodostunut jäkäläkasvustoa. Vesikaton aluskatteena on bitumikermi. Laajennusosan vesikatossa ei havaittu tarkastelluilta osin vesivuotoja.
- Vesikatot eivät olleet tarkastettavissa talotikkaiden puutteellisesta kiinnityksestä aiheutuneesta turvallisuusriskistä johtuen.
- Laajennusosan savupiipun yläosassa on runsaasti rapautuneita ja lohjenneita tiiliä.



Kuva 82. Yleiskuva vanhan osan ullakosta.



Kuva 83. Vanha päre on jätetty aluskatteeksi.



Kuva 84. Yläpohjatila toisen kerroksen asuinhuoneiden yläpuolella.



Kuva 85. Vanha paisuntasäiliö ullakolla.



Kuva 86. Jäkäläkasvustoa laajennusosan katolla.



Kuva 87. Räystäskourussa lounaissivulla on havaittavissa lievää lammikoitumista.



Kuva 88. Rapautuneita tiiliä laajennusosan piipussa.

5.4.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Yläpohjarakenteet ovat puurakenteisia. Yläpohjan eristemateriaalina on käytetty rakennusajankohdalle tyypillisiä orgaanisia materiaaleja, kuten turvetta ja sammalta sekä kutterinlastua. Laajennusosan lämmöneristeinä on käytetty mineraalivillaa ja kutterinlastua.

Yläpohjan puurakenteissa ja lämmöneristeissä sekä myös niiden yläpuolisissa vesikaton puurakenteissa on joitakin vanhoja, vesikattovuotoihin viittaavia kosteusjälkiä. Yläpohjatiloissa on lisäksi paikoin

rakennusjätettä, jotka heikentävät yläpohjan tuuletusta. Yläpohjatilojen tuuletus on puutteellista osin puuttuvien tuuletusrakojen vuoksi ja rakenteissa on paikoin havaittavissa kosteuden aiheuttamaa tummentumista.

Rakennuksen vesikatto on kattomuodoltaan harjakatteinen ja vesikatteenä on profiilipeltikate. Tarkastetuilta osilta vanhan osan peltikatteen alla ei havaittu aluskatetta. Vähintään lisäaluskatteenä toimii kuitenkin vanha pärekatto. Laajennusosan profiilipeltikatteen aluskatteenä on bitumikermi.

Vesikaton kantavat rakenteet ovat puurakenteisia ja ne liittyvät yläpohjan kantaviin puurakenteisiin sekä hirsirakenteisiin ulkoseiniin.

Vanhan osan profiilipeltikate on uusittu, eikä siinä havaittu tarkasteltavissa olleita osin puutteita. Laajennusosan profiilipeltikatteen pintaan on muodostunut jäkäläkasvustoa, mikä pidättää kosteutta paikallisesti kateen pinnalla ja aiheuttaa pinnoitteen irtoamisriskin pitkällisen kosteusrasituksen vuoksi. Vesikatetta ei ollut mahdollista tarkastaa kattavasti vesikatolle johtavien talotikkaiden puutteellisen kiinnityksen aiheuttaman turvallisuusriskin vuoksi.

Laajennusosan savupiipun yläosassa on runsaasti rapautuneita ja lohjenneita tiiliä, jotka aiheuttavat piha-alueelle pudotessaan henkilövahinkoriskin.

Vanhalla osalla oleva viemärin tuuletusputki on eristämätön yläpohjatilassa, jolloin putken pintaan muodostuu kondenssiriski.

Toimenpide-ehdotukset

- Vesikattojen tarkastaminen talotikkaiden uudelleen kiinnityksen jälkeen
- Laajennusosan vesikaton puhdistaminen
- Yläpohjatilojen tuuletuksen parantaminen
- Viemärin tuuletusputken eristäminen yläpohjatilassa
- Laajennusosan savupiipun yläosan uusiminen

5.5 Piha-alueet

Aistinvarainen tarkastus

- Etupihalla on hiekka kulkualueilla, rakennuksen muilla sivuilla on nurmialueita.
- Maanpinnan kallistukset rakennuksesta poispäin ovat vähäisiä
- Paikoin sokkelin viereen on muodostunut vettä kerääviä painanteita ja kuoppia
- Etupihan maanpintaa on nostettu lisäämällä piha-alueelle hiekkaa, jolloin sokkeli on paikoin madaltunut.



Kuva 89. Yleiskuva etupihasta.

5.5.1 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen piha-alueet ovat hiekka ja nurmipintaisia. Maanpinnan kallistukset rakennuksen ympärillä ovat puutteellisia ja sokkelin viereen on paikoin muodostunut vettä kerääviä painanteita, jolloin sa-

devedet pääsevät imeytymään rakennusten vierustan maaperään ja aiheuttavat kosteusrasitusta perustuksille ja laajennusosan maanvastaisille seinille.

Etupihalle on lisätty hiekkaa, mikä on madaltanut sokkelin korkeutta etenkin vanhalla osalla, jolloin julkisivuverhouksen alareuna on lähempänä maanpintaa ja se altistuu helpommin roiskevedelle.

Toimenpide-ehdotukset

- Rakennuksen vierustojen maanpintojen muotoilu vähintään kolmen metrin matkalta kaltevuu-
delle 1:20 rakennuksesta poispäin.
- Maanpinnan madaltaminen etupihalla

6. LVI-laitteet

6.1.1 Havainnot

Aistinvarainen tarkastus

- Rakennuksen vesijohdot on toteutettu kupariputkilla, joita on osin uusittu.
- Lämmönjakojärjestelmä on toteutettu teräsputkilla ja lämmönjako vesikiertoisilla levylämmön-
siirtimillä. Lämmöntuotto tapahtuu laajennusosalla sijaitsevalla 1980-luvulla uusitulla öljykatti-
lalla ja ilmalämpöpumpulla. Lämmönjakojärjestelmän osat ovat pääosin alkuperäisiä ja niissä
on havaittavissa aistinvaraisesti paikoin korroosiovaurioita putkien pinnoissa.
- LVI-kalusteita on osin uusittu tilojen kunnostuksen yhteydessä ja laitteiden rikkouduttua. LVI-
kalusteet ovat havaintojen mukaan pääosin yli 20 vuotta vanhoja



Kuva 90. Vesijohdotputken liitoskohdassa vuotojälkiä.



Kuva 91. Lämmönjakoputkistoja.



Kuva 92. Kierto-vesipumppu.



Kuva 93. WC-tilan suihkuhana.



Kuva 94. Pesutilan suihkuhana. Vesijohtoja on osin uusittu.

6.1.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen LVI-järjestelmät ovat pääosin laajennustöiden yhteydessä tai 1980-luvulla tehdyn uudistamisen yhteydessä asennettuja. LVI-järjestelmien tekninen käyttöikä on pääosin saavutettu ja osin vesijohtoputkia on jo uusittu. Järjestelmien uusiminen on ajankohtaista seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.

Toimenpide-ehdotukset

- LVI-järjestelmien ja -kalusteiden uusiminen peruskorjauksen yhteydessä.

7. Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä

Alapohjat ja maanvastaiset seinät:

- Alapohjatilan puhdistus roskista ja lahonneesta puutavarasta
- Alapohjatilan romahtaneiden alueiden korjaus ja lahonneiden kannatuspalkkien uusiminen/vahvistaminen
- Alapohjatilan tuuletuksen parantaminen sekä maapohjan madaltaminen eteistilan/liikuntasalin kohdalla tuuletustilan korottamiseksi
- Puupalkin uudelleen tukeminen kallistuneen betonipilarin kohdalla
- Alapohjan lämmöneristeiden uusiminen ja läpivientien tiivistäminen
- Laajennusosan alapohjan maalipinnoitteiden poistaminen betonilaatan pinnasta mahdollista-
maan kosteuden haihtuminen tai betonilaatan pinnoittaminen epoksimaalilla

Julkisivut, ulkoseinät, ikkunat ja ovet:

- Vanhan osan ulkoverhouspaneloinnin uusiminen taustaltaan tuuletetuksi
- Hirsiseinän lahovaurioiden korjaus, lopullinen laajuus selviää pintarakenteiden purkamisen yhteydessä
- Luonnonkivisokkelin linjauksen tarkistaminen ja korjaaminen suhteessa ulkoverhouspaneloinnin ulkolinjaan
- Sisäpuolisen lisälämmöneristyksen purkaminen ja uuden lisälämmöneristyksen asentaminen rungon ulkopuolelle.
- Laajennusosan pesutilojen ulkoseinän kunnon tarkastus ja julkisivulevytysten korvaaminen taustaltaan tuuletetulla ulkoverhousrakenteella
- Vanhan osan liikuntasalin nurkassa olevan painuneen hirsirungon korotus/korjaus
- Laajennusosan sokkelin pinnoitteiden korjaus ja patolevytysten lisääminen
- Salaoja- ja sadevesijärjestelmän lisääminen
- Vanhan osan kuistin vesikaton sadevesikourujen ja syöksytorvien lisääminen
- Maanpinnan madaltaminen etupihan puolelta siten, että maanpinnan etäisyys julkisivuverhoukseen on noin 300 mm. Maanpinta tulee muotoilla rakennuksesta pois päin viettäväksi.
- Ikkunarakenteiden korjaus/uusiminen, ikkunaliitosten tiivistäminen ja vesipellitusten korjaus.
- Ulko-ovien huoltomaalaus/-korjaus
- Korvaus-/tuloilman järjestäminen tiloihin
- Betoniportaan korjaaminen
- Talotikkaiden kiinnittäminen

Välipohjat, yläpohjat, väliseinät ja pintarakenteet:

- Vanhan osan luokkatilan ja keittiön eteistilan kosteusvaurioituneiden ylä-/välipohjarakenteiden purkaminen ja uusiminen
- Vanhan osan toisen kerroksen kosteusvaurioituneen väliseinän ja väliseinän kohdalla olevan yläpohjan purkaminen ja uusiminen
- Läpivientien tiivistäminen
- Vanhan osan keittiön allaskaappien uusiminen
- Ilmanvaihdon parantaminen umpinaisissa tiloissa
- Muovi- ja linoleum-mattojen purkaminen ja uusiminen muita tiloja vastaavalla matolla.
- Märkätilojen uusiminen
- Toisen kerroksen wc-istuimen poistaminen pois käytöstä, jos tilassa ei ole tarvetta wc:lle.

Yläpohjat ja vesikatot:

- Vesikattojen tarkastaminen talotikkaiden uudelleen kiinnityksen jälkeen
- Laajennusosan vesikaton puhdistaminen
- Yläpohjatilojen tuuletuksen parantaminen
- Viemärin tuuletusputken eristäminen yläpohjatilassa
- Laajennusosan savupiipun yläosan uusiminen

Piha-alueet:

- Rakennuksen vierustojen maanpintojen muotoilu vähintään kolmen metrin matkalta kaltevuudelle 1:20 rakennuksesta pois päin.
- Maanpinnan madaltaminen etupihalla

LVI-laitteet:

- LVI-järjestelmien ja -kalusteiden uusiminen peruskorjauksen yhteydessä.

8. Päiväys – ja allekirjoitukset

Inspecta Oy vastaa antamastaan lausunnosta konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen mukaisesti (KSE 2013).

Turussa 17.11.2017

Sanna Snell, RI
Asiantuntija

Sami Kallio, RI
Asiantuntija