



RAKENNE- JA TALOTEKNINEN SELVITYS, KÄYTTÖTARKOITUKSEN MUUTOS

Hyökkälän koulu, laajennusosa

Kirkkotie 9-11, 04300 Tuusula

Työ nro	120773.HH234407
Raportin päiväys	26.4.2023
Viimeisin päivitys	

GRANLUND OY

Sauli Heino (LVI-tekniikka)

Sami Söderström (Sähkötekniikka)

Markku Salminen (Rakennetekniikka)

ESIPUHE

Tässä selvityksessä on kartoitettu kohteen (Hyökkälän koulu, vuonna 2004 rakennettu laajennusosa, Kirkkotie 9-11, Tuusula) rakennus- ja talotekniikan nykytilanne, kunto, toimenpide- ja muutostarpeet 6.3.2023 Sokopro-projektipankkiin tallennetussa alustavassa tilaluonnoksessa (VE3) esitettyjen päiväkotitoimintojen sijoittamiseksi kohteen tiloihin (ryhmätilat, märkäeteiset, yhteiset tilat, ruokailu- ja keittiötilat, toimisto- ja henkilökuntatilat, taukotilat sekä sosiaali- ja wc-tilat) sekä arvioitu osa-alueita, jotka edellyttävät lisäselvityksiä.

Selvitys on tehty 6.4.2023 tehdyn kohdekäynnin, sen pohjalta laaditun kuntoarvio raportin (päivätty 26.4.2023) sekä käytettävissä olleiden arkkitehti-, rakenne- ja LVIAS-piirustusten perusteella. Granlund Saimaa Oy:n arkkitehdit ovat myös tehneet 24.4.2023 päivätyn ehdotuksen tontti- ja piha-alueen järjestelyistä sekä antaneet 21.4.2023 päivätyn esityksen tilaratkaisuista. Lisäksi on tilaajan ja käyttäjäorganisaation kanssa pidetyissä palavereissa pyritty kartoittamaan tarpeita ja vaatimuksia tuleviin käyttötarkoituksiin ja tilaratkaisuihin liittyen. Rakenteelliset ominaisuudet (mm. kantavuudet ja mahdolliset aukotukset), putki- ja kanava-reitit, laitteiden ja toimintojen yms. sijoittaminen ja olemassa olo sekä varaukset tulee varmistaa kohteessa tarkastuksin ja lisätutkimuksin sekä tarkentaa suunnittelun aikana.

Selvityksessä on oletettu, että kaikki kiinteistön toimenpiteet ja muutokset voidaan toteuttaa kerralla, tyhjillään olevaan kohteeseen, eivätkä ne edellytä erillisiä väistötiloja, vaiheistuksia tai väliaikaisratkaisuja.

Selvityksen laadinnasta Granlund Oy:llä ovat vastanneet Sauli Heino (LVIA-tekniikka), Sami Söderström (sähkötekniikka) ja Markku Salminen (rakennetekniikka), jotka vastaavat selvityksen tuloksista.

6.4.2023 tehdyille kohdekierrökselle osallistuivat myös seuraavat henkilöt:

- | | | |
|-------------------------|----------------|-----------------|
| – Suunnitteluarkkitehti | Riitta Laurila | Tuusulan kunta |
| – Rehtori, yläkoulu | Janne Leivo | Hyökkälän koulu |

Lähtötietoina oli käytössä sähköisessä muodossa olevia dokumentteja seuraavasti:

- Arkkitehti-, rakenne-, LVI- ja sähkösuunnitelmia vuodelta 2002
- Tutkimusraportteja vuosilta 2008-2020 (mm. sisäilmaselvitys, rakennetekninen kuntotutkimus, kosteusmittaus)
- Alustavat tilaluonnokset (VE1, VE2, VE3, laajennus, alakoulu ja laajennus)
- AR-002-001 Aluesuunnitelma, päivätty 24.4.2023 (Granlund Saimaa Oy)
- AR-003-001 Pohjapiirustus 1. krs, päivätty 21.4.2023 (Granlund Saimaa Oy)

Helsingissä 26.4.2023

GRANLUND OY

**SISÄLLYSLUETTELO**

1	KOHDETIEDOT	5
2	SELVITYS, SEN TAVOITTEET JA VAATIMUKSET	5
2.1	Yleistä.....	5
2.2	Korjaus- ja uusimistoimenpiteet.....	6
3	RAKENNETEKNISET JÄRJESTELMÄT, NYKYTILANNE.....	6
3.1	Aluerakenteet	6
3.2	Perustukset.....	6
3.3	Rakennusrunko	7
3.4	Julkisivut, ikkunat ja ulko-ovet	7
3.5	Yläpohjarakenteet	7
3.6	Sisäpinnat ja sisäovet.....	7
4	LVI-A-TEKNISET JÄRJESTELMÄT, NYKYTILANNE	8
4.1	Lämmitysjärjestelmät.....	8
4.2	Vesi- ja viemärijärjestelmät	8
4.3	Ilmanvaihtojärjestelmät	8
4.4	Kylmätekniiset järjestelmät	8
4.5	Sammutusjärjestelmät	8
4.6	Rakennusautomaatiojärjestelmät.....	9
5	SÄHKÖTEKNISET JÄRJESTELMÄT, NYKYTILANNE.....	9
5.1	Sähkönjakelu alle 1000 V	9
5.2	Valaistusjärjestelmät.....	9
5.3	Turvavalaistusjärjestelmät.....	9
5.4	Paloilmoitusjärjestelmät.....	9
5.5	Savunpoistojärjestelmät.....	9
5.6	Tietoliikennejärjestelmät.....	9
5.7	Muut sähköjärjestelmät	9
6	RAKENNETEKNISET JÄRJESTELMÄT, KÄYTTÖTARKOITUSMUUTOKSEN EDELLYTTÄMÄT TOIMENPIDETARPEET	11
6.1	Aluerakenteet	11
6.2	Perustukset.....	11
6.3	Rakennusrunko	12
6.4	Julkisivut, ikkunat ja ulko-ovet	12
6.5	Yläpohjarakenteet	12
6.6	Sisäpinnat ja sisäovet.....	12
7	LVI-A-TEKNISET JÄRJESTELMÄT, KÄYTTÖTARKOITUSMUUTOKSEN EDELLYTTÄMÄT TOIMENPIDETARPEET	13
7.1	Lämmitysjärjestelmät.....	13
7.2	Vesi- ja viemärijärjestelmät	13
7.3	Ilmanvaihtojärjestelmät	13
7.4	Sammutusjärjestelmät	14
7.5	Rakennusautomaatiojärjestelmät.....	14



8 SÄHKÖTEKNISET JÄRJESTELMÄT, KÄYTTÖTARKOITUSMUUTOKSEN EDELLYTTÄMÄT TOIMENPIDETARPEET	15
8.1 Sähkönjakelu alle 1000 V	15
8.2 Valaistusjärjestelmät.....	15
8.3 Turvavalaistusjärjestelmät.....	15
8.4 Paloilmoitusjärjestelmät.....	15
8.5 Savunpoistojärjestelmät.....	15
8.6 Tietoliikennejärjestelmät.....	15
8.7 Muut sähköjärjestelmät	16
9 YHTEENVETO KÄYTTÖTARKOITUKSEN MUUTOSSELVITYKSESTÄ KUSTANNUSARVIOINEEN.	17
9.1 Rakennustekniikka.....	17
9.2 LVIA-tekniikka	17
9.3 Sähkötekniikka	17

1 KOHDETIEDOT

Kohde	Hyökkälän koulu, laajennusosa Kirkkotie 9-11, Tuusula
Rakennustyyppi	Opetusrakennus
Rakentamis- ja saneerausvuodet	2004
Pinta-ala	1 402 m ³ (tieto laajennuksen asemapiirustuksesta), ei sisällä esitettyä keittiölaajennusta
Rakennustilavuus	6 556 m ³ (tieto laajennuksen asemapiirustuksesta), ei sisällä esitettyä keittiölaajennusta

2 SELVITYS, SEN TAVOITTEET JA VAATIMUKSET

2.1 Yleistä

Tässä selvityksessä noudatetaan yleisesti käytössä olevia, toimivuudeltaan ja huollettavuudeltaan toimiviksi ja luotettaviksi todettuja ratkaisuja, voimassa olevia lakeja ja määräyksiä sekä hyvää rakentamistapaa. Selvityksen toimenpiteitä määriteltäessä on pyritty huomioimaan toteutettavien ratkaisujen pitkäaikaiskestävyys, ts. kohdetta on korjausten jälkeen arvioitu käytettävän vähintään 25 vuoden ajan.

Selvityksen jälkeisessä suunnittelussa tulee huomioida lainsäädännön ja nykymääräysten mukainen koko rakennuksen energiatalous, mikä edellyttää ilmanvaihdon osalta energiataloudellisuutta kuten lämmöntalteenottoratkaisut, tilojen ositusmahdollisuudet, ilmanvaihdon tarpeenmukaisuus sekä ilmanvaihtokoneiden sähköenergian kulutus (SFP-luku on < 2,0 kW/m³) jne. Ilmanvaihtokoneiden ilmamäärät ja niiden mitoitus tarkastetaan suunnittelun yhteydessä.

LVIA-järjestelmien tavoitteena on taata rakennukseen hyvä sisäilmasto (lämpötila, kosteus, ilman puhtaus ja vedottomuus), rakennuksen toiminta poikkeustilanteissa, muuntojoustavuus, energiataloudellinen toiminta ja turvallisuus. Erityistilat ja niiden vaikutus kiinteistöön on suunnittelussa ja toteutuksessa huomioitava (mm. mahdolliset kustutukset).

Rakentamisessa noudatetaan RYL:ssä kuvattuja rakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia, hyvää rakentamistapaa sekä noudatetaan materiaali- tai laitetoimittajien asennusohjeita.

Sähköasennuksissa noudatetaan standardisarjaa SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset.

2.2 Korjaus- ja uusimistoimenpiteet

Selvityksessä on korjaus- ja uusimistoimenpiteiden ajoitusta ja jaottelua arvioitu myös rakennus- ja talotekniikan kunnan, toiminnallisuuden ja käyttöikien perusteella. Selvityksessä on mahdollisuuksien mukaan arvioitu myös toimenpiteiden kestoa ja aikataulutusta. Selvityksessä on käytössä olevan tiedon valossa pyritty huomioimaan myös suunnittelu ja kilpailutus. Selvityksessä on huomioitu teknisten toimenpiteiden myötä aiheutuvat pintarakenteiden uusimiset/korjaukset, mutta ei varsinaisia rakennusteknisiä parannus- tai tasonnostotoimenpiteitä. Kuitenkin mm. hyväksyttävien sisäolosuhteiden varmistamiseksi tarvittavat toimenpiteet on huomioitu.

Kohteessa tehdyn kuntoarvion mukaan kustannuksiltaan valtaosa (n. 70%) korjaus-/uusimistoimenpiteistä ajoittuu tarkastelujakson alkupuolelle, vuosille 2023-2026. Korjaustarpeet on kuitenkin perusteltua toteuttaa yhdellä kertaa, käyttötarkoituksen muutostyöprojektin yhteydessä. Kustannuksiin on huomioitu sekä laaditussa kuntoarviossa todettujen PTS-toimenpidetarpeiden kustannukset, jotka toteutetaan tämän käyttötarkoituksimuutoksen yhteydessä että käyttötarkoituksen muutoksen kustannukset.

Kokonaisuuteen ei oletuksena sisälly eri tekniikanalojen piirustusten kokonaisvaltaista ajantasaistamista.

Käyttötarkoituksen muutostyöprojekti: Projekti on mahdollista suunnitella ja kilpailuttaa vuosien 2023-2024 aikana ja toteuttaa oletuksena vuonna 2025/2026. Suunnitteluajankautun on arvioitu olevan 12 kk. Projektin toteutuksen arvioitu kesto on 12-18 kk.

3 RAKENNETEKNISET JÄRJESTELMÄT, NYKYTILANNE

3.1 Aluerakenteet

Kohteen tonttialueen pintarakenteet ovat pääosin asfaltti- ja kivetyspintaisia, osin hiekkapintaisia. Sadevedet on johdettu vesikatto-osilta rännikaivoihin, mutta piha-alueella on lisäksi sadevesikaivoja pintavesiä varten.

Asfaltti-, kivetys- ja hiekkapintaisten alueiden lisäksi tontilla on nurmikkoalueita, joilla on istutuksia ja puita. Rakennuksen vierustalla on nurmi- ja istutusalueilla ainakin osin sepelikaista.

Muina kohteen aluerakenteina ovat kivi- ja betonirakenteiset tukimuuriosat, puupäällysteinen sisäpihan terassiosa, puurakenteiset pihan penkit ja roska-astiat. Lisäksi kohteen sisäpihalla on metallirakenteiset pyörätelineet.

3.2 Perustukset

Kohde on leikkauspiirustusten mukaan perustettu maanvaraisten betonisokkeleiden ja -anturoiden varaan. Alapohjana on leikkauspiirustusten mukaan pääosin ontelolaattarakenteinen, alapuoleltaan tuuletettu alapohja (rakenteena dokumenttien mukaan pintarakenne, pintabetoni, lämmöneristeet ja ontelolaatta), osin maanvarainen teräsbetonilaatta, joka on leikkauspiirustuksen mukaan alapuolelta lämmöneristetty.

Perusmuurit ovat betonirakenteisia, ilmeisesti paikalla valettuja perusmuureja, jotka ovat ulkopuolisilta, näkyviltä osiltaan pinnoitettuja. Perusmuurien kosteuseristyksessä ei dokumenteissa ollut tietoa.

Saadun tiedon mukaan ja kohdekäynnin havaintojen perusteella kohteessa on salaajitus, koska tarkastelukaivoja oli nähtävillä. Salaojitukselle tehdyistä toiminnan tarkastuksista (esim. kuvaus ja huuhtelu) tai järjestelmän toiminnasta ei ollut tietoa käytössä. Mahdollisesti verkostoja on vuoden 2016 peruskorjauksessa kuvattu, mutta tästä ei ollut tietoa käytössä.

3.3 Rakennusrunko

Kohteen kantavina rakenteina toimivat teräsbetoniset ulkoseinä-, väestönsuoja- ja laattarakenteet sekä pilari- ja palkkirakenteet. Yläpohjien rakenteet ovat puurakenteisia, tehdasvalmisteisia naulalevyristikoita.

Kohteessa ei ole sisäportaita, vaan portaat ovat muilla, liittyvillä rakennusosilla.

Kohteessa on väestönsuojatila, joka toimii opettajien sosiaali- ja wc-tilana sekä opetusmateriaalien varastona.

3.4 Julkisivut, ikkunat ja ulko-ovet

Kohteen julkisivuna on julkisivupiirustusten mukaan kuultorapattu, lämmöneristetty, tiilipintainen julkisivu, jonka sisärunko on teräsbetonia. Rappaukseen on jätetty liikutasaumat ja rappauksen liittymät mm. perusmuureihin on pellitetty.

Kohteen ikkunat ovat sisään-sisäänaukeavia puualumiini-ikkunoita.

Rakennuksen ulko-ovet ovat metalli-lasiulko-ovia sekä metalliumpiovia. Julkisivun täydennysosina ovat lähinnä sisäänkäyntien yhteydessä olevat teräs- ja puurunkoiset katososat.

3.5 Yläpohjarakenteet

Yläpohjan kantavana rakenteena ovat havaintojen mukaan tehdasvalmisteiset puiset naulalevyristikot. Kohteen katto-osat ovat pääasiassa murrettuja harjakattoja tai pulpettikattoja. Katteena on saumapeltikate, jonka alla on ristiinkudottu, kondenssisuojattu muovialuskate. Yläpohjan lämmöneristeenä on puhallusvilla (ainakin niillä osin, kun sitä päästiin tarkastelemaan).

Vesikatto-osien vedenpoisto on toteutettu ulkopuolisilla räystäskouruilla ja syöksytörville. Katolla on metalliset lumiesteet ja kulkusillat.

3.6 Sisäpinnat ja sisäovet

Katselmointikierroksella kiinteistön eri tilatyyppejä edustavat tilat kierrettiin otannalla läpi (yleiset tilat, käytävä- ja aulatilat, sosiaali-, märkä- ja wc-tilat, toimisto- ja opetustilat sekä väestönsuoja).

Kohteen tiloissa lattiat ovat ainakin tarkastetuilta osin muovimattoa.

Suihkutiloja lukuun ottamatta tilojen seinät ovat pääosin maalattuja, osin päällystettyjä pinnoitetuilla puu-/puukuivulevyillä, osin lasitiilirakenteisia. Sosiaali-, märkä- ja wc-tiloissa suihkutilojen seinät ovat ainakin tarkastetuilta osin muovitapettipintaisia.

Kohteen kattoina ovat osin roiskepinnoitetut ja/tai maalatut ontelolaattakatot. Lisäksi kattoina on erilaisia, pääasiassa levyrakenteisia alakatto-osuuksia. Ainakin tuulikaapeissa on myös metallisälealakattoja. Sisäovet ovat metallirakenteisia (osin lasitettuja) tai puurakenteisia (viilupintaisia tai maalattuja) ovia.

4 LVIA-TEKNISET JÄRJESTELMÄT, NYKYTILANNE

4.1 Lämmitysjärjestelmät

Kiinteistö on liitetty paikalliseen kaukolämpöverkkoon vanhan alakouluosan lämmönjakokeskuksen kautta. Lämmönjakokeskukseen on asennettu laajennusosaa palvelevat lämmönsiirtimet varusteineen vuonna 2004.

Putkistovarusteet:

-IV-lämmityksen ja patteriverkoston linjasäätö- ja sulkuventtiilit ovat alkuperäisiä

-patteriverkoston ja ilmanvaihdon lämmitysverkoston putket ovat osin alkuperäistä teräsputkea

-patteriverkosto on varustettu termostaattisin patteriventtiilein

4.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Kiinteistö on liitetty Tuusulan Veden käyttövesi- ja jätevesiverkostoihin vanhan alakouluosan kautta. Vesimittari on asennettu lämmönjakohuoneeseen. Tonttiliittymät ovat todennäköisesti alkuperäisiä.

Käyttövettä lämmitetään kaukolämmöllä. Tätä varten on oma lämmönsiirrin.

Vesi- ja viemärijohdot sekä sulkuventtiilit ovat rakennuksen rakentamisen ajoilta.

Putkistot ovat viemäreiden osalta pääosin muovia. Vesijohdot on tehtyjen havaintojen perusteella asennettu kupariputkesta.

4.3 Ilmanvaihtojärjestelmät

Kiinteistössä on koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä, joka on asennettu rakennusvuonna 2004.

Lämmöntalteenotolla ja lämmityksellä varustettu ilmanvaihtokone on sijoitettu rakennuksen ullakolle omaan konehuoneeseensa. Ilmanvaihtokanavat on asennettu etenkin tuloilmakanaviston osalta ullakkotiloihin ja ne on lämmöneristetty.

Ilmanjako on toteutettu osin sekoittavana ja osin syrjäyttävänä.

4.4 Kylmätekniset järjestelmät

Kohteessa ei ole kiinteistöä palvelevaa jäähdytystä.

4.5 Sammutusjärjestelmät

Sammutuslaitteina ovat kohteessa sijaitsevat pikapalopostit ja käsिसамmuttimet, jotka ovat pistokoemaisten tarkastelujen perusteella asianmukaisesti tarkastettuja ja toimintakuntoisia.

4.6 Rakennusautomaatiojärjestelmät

Ilmanvaihtokonetta ja lämmönjakokeskusta varten on omat alajakokeskuksensa (VAK).

5 SÄHKÖTEKNISET JÄRJESTELMÄT, NYKYTILANNE

5.1 Sähkönjakelu alle 1000 V

Pääkeskus

Rakennusosa on liitetty kiinteistön pääkeskukseen, joka sijaitsee vanhemmalla rakennusosalla (ala-asteosa). Pääkeskus on sijoitettu koneverstaan yhteydessä olevaan pääkeskustilaan.

Ryhmäkeskukset

Rakennusosan ryhmäkeskukset ovat vuodelta 2004. Keskukset ovat johdonsuoja-automaatein varustettuja.

Nousu- ja ryhmäjohdot, kaapelireitit

Kaapelireitit on toteutettu pääosin teräs- ja alumiinitikashyllillä. Lisäksi luokka- yms. tiloissa on käytössä johtokouruja.

Rakennusosalla kaapeloinnit ovat vuodelta 2004 ja 5-johdinjärjestelmän mukaisia.

5.2 Valaistusjärjestelmät

Sisävalaistus

Sisävalaistus on toteutettu kauttaaltaan rakennusosalla loisteputkivalaisimilla, jotka ovat rakennusvuodelta 2004.

Ulkovalaistus

Ulkovalaistus koostuu sisäänkäyntien yhteydessä olevista katosvalaisimista ja piha- ja pysäköintialueiden pylväsvalaisimista.

5.3 Turvavalistusjärjestelmät

Kohteessa on keskusakustollinen poistumistievalaistusjärjestelmä.

Poistumistieopasteiden valaistusvoimakkuus on heikko.

5.4 Paloilmoitusjärjestelmät

Rakennuksessa on osoitteellinen paloilmoitusjärjestelmä.

5.5 Savunpoistojärjestelmät

Kohteessa on savunpoistojärjestelmä, joka sisältää painikkein avattavat luukut.

5.6 Tietoliikennejärjestelmät

Kohteessa on kattava tietoverkkojärjestelmä käyttäjän tarpeisiin.

5.7 Muut sähköjärjestelmät

Kohteessa on keskuskellojärjestelmä ja keskusradiojärjestelmä.



Kohteessa on IP-pohjainen kameravalvontajärjestelmä, joka kattaa ulkoalueita ja sisällä yleisiä käytäväalueita.

Kohteessa on kulunvalvontajärjestelmä, joka käsittää ulko-ovet.

Kohteessa on murronilmaisujärjestelmä, jolla rakennuksen kuori on suojattu.

6 RAKENNETEKNISET JÄRJESTELMÄT, KÄYTTÖTARKOITUSMUUTOKSEN EDELLYTTÄMÄT TOIMENPIDETARPEET

6.1 Aluerakenteet

Tontti- ja piha-alueen toimenpidetarpeiden (mukaan lukien myös päällysteet) arvioidaan olevan varsin laajoja, koska päiväkodin keittiölle on järjestettävä kuljetus- ja logistiikkareitti, samoin päiväkodin saattoliikenteelle pysäköinteineen. Lisäksi tulee huomioida päiväkodin piha-alueen rakentaminen aita- ja porttirakenteineen, oletuksena pääosin rakennuksen itäpuolelle. Keittiötä varten tehtävä laajennus vaikuttaa niin ikään aluerakenteisiin.

Paikoitellen rakennuksen seinustan välittömässä läheisyydessä on istutuksia, joten poistetaan/siirretään nämä kauemmas perusmuurien vierustalta. Myös mahdollisesti jääville aluevarusteille arvioidaan kohdistuvan kunnostustarpeita. Tarvittavat luiskarakenteet toteutetaan, samoin esim. lastenrattaita ja -vaunuja varten osoitettavat tilat.

6.2 Perustukset

Kohteen lattioissa ja seinissä havaitut halkeamat on syytä tiivistää/paikata ja halkeamien käyttäytymistä säännöllisesti seurata. Tontin ja piha-alueen toimenpidetarpeiden yhteydessä on seurattava nykyisten rakenteiden kuntoa, halkeilua ja käyttäytymistä, jotta haitallisia muodonmuutoksia ei pääse syntymään. Keittiötä varten tehtävän laajennuksen perustusrakenteet toteutetaan erillisen perustamistapaselvityksen ja rakennesuunnitelmien mukaan. Kohteeseen liittyvän yläasteosan perustukset ja samalla koko yläasteosa varaudutaan purkamaan.

Nykyisten perusmuurien betoniosien kunto sekä tarvittavat toimenpiteet on syytä käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä varmistaa kuntotutkimuksella. Perusmuurin pinnoitekorjauksiin on kuitenkin syytä varautua. Kuntotutkimuksen yhteydessä ehdotetaan selvittävän myös porareikämittauksin kohteen lattioissa aiemmin havaitut, pintakosteudenilmaisimella todetut viitteet kosteudesta. Korjaukset suunnitellaan ja toteutetaan kosteusmittausten ja tarvittaessa tarkempien selvitysten (mm. rakenneavaukset) tulosten perusteella.

Pääsymahdollisuus kohteen tuuletettuun alapohjatilaan on syytä selvittää ja tarvittaessa järjestää. Tarkastetaan alapohjan alapuolinen tila ja sen tuuletus ja tarvittaessa varaudutaan korjauksiin.

Kohteessa on saadun tiedon mukaan aiemmin ollut epäilyjä sisäilman laadusta ja rakenteista sisäilmaan pääsevästä ilmasta. Kohteeseen on aiheellista tehdä sisäilma- mittaukset ja suunnitella tarvittavat korjaukset (esim. rakenteiden ja rakenneliittymien tiivistykset) selvityksen pohjalta. Tiivistyskorjaukset toteutetaan käyttötarkoituksen muutostöiden yhteydessä.

Kohteen salaojituksen toimivuus on syytä varmistaa kuvauksella ja huuhtelulla. Keittiölaajennuksen salaojitus suunnitellaan ja toteutetaan käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä.



6.3 Rakennusrunko

Käyttötarkoituksen muutostyön ja sisäpuolisten rakenteiden purkutöiden yhteydessä paloläpiviennit käydään läpi, tarkastetaan ja tarvittaessa tiivistetään.

Sähköteknisissä uusimistöimenpiteissä on huomioitu paloläpivientien asianmukainen toteutus. Kantavia rakenteita varaudutaan rakenneavausten perusteella ja tilamuu-
tosten takia (mm. wc-tilat, niiden tilantarpeet ja sijoittelu) paikallisesti selvittämään ja korjaamaan. Keittiölaajennuksen rakennusrunko toteutetaan erillisten arkkitehti- ja rakennesuunnitelmien mukaan.

6.4 Julkisivut, ikkunat ja ulko-ovet

Kohteen rapatuissa julkisivuissa on havaittavissa likaantumista sekä paikallisia kolhuja, lohkeamia ja rappauksen sekä pintakäsittelyn irtoamista. Julkisivurappauksen ja rappauksen takapuolisen tiiliverhouksen kunto ehdotetaan tutkittavaksi korjaustarpeiden ja niiden laajuuden täsmentämiseksi. Rapattujen julkisivujen vauriot korjataan ja kaikki rapatut julkisivut pintakäsittellään yhdenmukaisen lopputuloksen varmistamiseksi (sävyt, pintakäsittely-yhdistelmät ja niiden soveltuvuus varmistetaan ennen pintakäsittelyä). Julkisivujen elastiset saumaukset uusitaan. Keittiölaajennuksen julkisivu, ikkunat ja ulko-ovet toteutetaan ulkoasultaan nykyistä rakennusta vastaavaksi. Ulkoseinärakenteet toteutetaan nykyisten energiamääräysten mukaisiksi, erillisten arkkitehti- ja rakennesuunnitelmien mukaan.

Kohteen avattavien puualumiini-ikkunoiden kunnostukset toteutetaan käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä, samoin kohteen käyntiulko-ovien kunnostukset ja pintakäsittelyt. Julkisivukatosten runko-osat ja katosten alapuoliset levyverhoukset puhdistetaan ja pintakäsitellään niin ikään käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä.

6.5 Yläpohjarakenteet

Kohteen saunapeltikatteet tarkastetaan käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä ja varaudutaan tiivistys- ja pintakäsittelykorjauksiin. Vesikatteen tarkastuksen yhteydessä tarkastetaan ja korjataan myös kattoturvatuotteet ja sadevesijärjestelmät.

Keittiölaajennuksen vesikate toteutetaan ulkoasultaan nykyistä rakennusta vastaavaksi. Vesikate- ja yläpohjarakenteet toteutetaan nykyisten energiamääräysten mukaisiksi, erillisten arkkitehti- ja rakennesuunnitelmien mukaan.

6.6 Sisäpinnat ja sisäovet

Tilakaavioiden mukaan huonejärjestelyihin kohdistuu osin suhteellisen laajojakin muutostarpeita, etenkin märkäeteisten rakentaminen sekä ryhmäjakojen vaatimat tilamuutokset. Muutostarpeet, eli tilojen muuttaminen päiväkotikäyttöön tarkoittaa varsin laajoja rakenne- ja taloteknisiä purkutoimenpiteitä ja uudelleenrakentamista.

Tilakaavioiden mukaan kohteen tiloihin tulee muitakin varsin kattavia muutoksia, jotka pääasiassa ovat tilojen jakamista, ryhmittelyä tai yhdistämistä (vaikutukset väliseiniin, lattioihin, alakattoihin ja kattopintoihin). Tiloille on arvioitu kohdistuvan laaja-alainen, kattava pintaremontti sekä lattiamateriaalien uusiminen. Myös väliovet on arvioitu uusittavan.



Kohteen keittiölaajennus toteutetaan sisäpintoinen ja rakenneratkaisuineen nyky-määräyksiä vastaavaksi ja varustetaan käyttäjäorganisaation tarpeen mukaisilla keittiölaitteilla keittiösuunnittelijan ohjeistuksen mukaisesti.

7 LVIA-TEKNISET JÄRJESTELMÄT, KÄYTTÖTARKOITUSMUUTOKSEN EDELLYTTÄMÄT TOIMENPIDETARPEET

7.1 Lämmitysjärjestelmät

Kiinteistöön laaditun tilakaavion perusteella huonejärjestelyihin kohdistuu jonkin verran muutostarpeita. Lämmitysverkostoa ja lämmityspattereita on jossain määrin tarpeellista muokata uuden tilajaon mukaiseksi. Kaikki lämmitysverkoston sulku-, linjasäätö- sekä patteriventtiilit uusitaan.

Tärkeimmät sisäänkäynnit (myös tukitoimintoja palvelevat) tullaan varustamaan uusin oviverhokonein.

Lämmönjakokeskuksen lämmönsiirtimet esitetään uusittavaksi käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä rakennusosaa palvelevaksi itsenäiseksi järjestelmäksi. Suunnittelun yhteydessä tarkastellaan mahdollisuudet vaihtoehtoisille lämmitysmuodoille, kuten esim. maalämmön hyödyntämiseen.

7.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Kiinteistöön laaditun tilakaavion perusteella huonejärjestelyihin kohdistuu osin varsin laajojakin muutostarpeita. Vesi- ja viemärintipisteitä on tarpeellista muuttaa ja uudelleensijoittaa uusien tilojen käyttötarkoituksen ja sijainnin mukaan. Esimerkiksi uudet keittiö-, taukotilat, märkäeteiset jne. sekä sosiaali- ja wc-tilojen sijaintien mahdolliset tarkentumiset ja muutokset edellyttävät muutoksia sekä täydennystarpeita nykyisiin vesi- ja viemärijärjestelmiin. Keittiö varustetaan uudella rasvanerotuskaivolla sekä tarvittavilla vesi- ja viemäripisteillä.

Käytännössä toimintojen muuttaminen edellyttää vesi- ja viemärijärjestelmien rakentamista kokonaisuudessaan uutta käyttötarkoitusta vastaavaksi.

7.3 Ilmanvaihtojärjestelmät

Kiinteistöön laaditun tilakaavion perusteella huonejärjestelyihin kohdistuu osin varsin laajojakin muutostarpeita. Ilmanvaihtojärjestelmiä ja kanavoiteja on tarpeellista muuttaa uusien tilojen käyttötarkoituksen mukaiseksi. Nykyinen ilmanvaihtokone on todennäköisesti hyödynnettävissä uuteen käyttötarkoitukseen, uuden huonejaon mukaisesti muuttamalla nykyistä kanavistoa. Kanavistot on mahdollista asentaa kokonaisuudessaan ullakotiloihin, joissa on hyvin tilaa.

Keittiötä varten on tarkoituksenmukaista rakentaa uusi tulo- ja poistoilmanvaihtokone keittiölaajennuksen yhteydessä. Ilmanvaihtokone varustetaan lämmöntalteenotolla, lämmityksellä ja mahdollisesti myös jäähdytyksellä. Tarvittavat erillispoistot asennetaan.

7.4 Sammutusjärjestelmät

Kartoitetaan tarve sammutusjärjestelmien uusimiselle/täydentämiselle käyttötarkoituksen muutoksen edellyttämin osin mm. viranomaisten erikseen esittämien vaatimusten mukaisesti.

7.5 Rakennusautomaatiojärjestelmät

Käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä rakennusautomaatiojärjestelmä on tarkoituksenmukaista uudistaa kokonaisuudessaan. Uudet ilmanvaihtokoneet ja lämmönjakokeskus varustetaan tarvittavin alajakokeskuksin ja säätö- sekä ohjauspistein.



8 SÄHKÖTEKNISET JÄRJESTELMÄT, KÄYTTÖTARKOITUSMUUTOKSEN EDELLYTTÄMÄT TOIMENPIDETARPEET

8.1 Sähkönjakelu alle 1000 V

Rakennusosan ryhmäkeskukset ovat vuodelta 2004. Keskukset ovat tyydyttävässä käyttökunnossa, mutta niissä ei ole nykymääräysten mukaisia vikavirtasuojauksia. Ryhmäkeskuksia joudutaan tästä syystä uusimaan, vaikka muuten keskukset ovatkin vielä kunnossa. Syöttö- ja ryhmäjohtoja voidaan kuitenkin hyödyntää soveltuvin osin. Uudelle keittiölle asennetaan uusi nousujohto ja uusi keskus.

8.2 Valaistusjärjestelmät

Sisävalaistus

Sisävalaisimet ovat loisteputkivalaisimia, joilla on vielä käyttöikä jäljellä noin 10 vuotta. Käyttötarkoituksen edellyttämät tilamuutokset tulevat kuitenkin olemaan sen verran laajoja, että sisävalaistuksen uusimiseen tulee varautua.

Ulkovalaistus

Ulkovalaistus uusitaan muutettavilla ja rakennettavilla piha-alueilla. Lisäksi sisäänkäynnit varustetaan uusilla valaisimilla.

8.3 Turvavalaisusjärjestelmät

Tilojen poistumistieopastus saneerataan käyttötarkoituksenmuutoksen ja tilamuutosten yhteydessä. Tiloihin asennetaan yksikkövalaisimin toteutetut poistumistieopasteet ja turvalat. Järjestelmä laajennetaan uudelle rakennusosalle (keittiö).

8.4 Paloilmoitusjärjestelmät

Kohteessa on osoitteellinen paloilmoitinjärjestelmä. Käyttötarkoituksenmuutoksen ja tilamuutosten yhteydessä järjestelmään tehdään tarvittavat muutokset ja lisäykset.

Järjestelmä laajennetaan uudelle rakennusosalle (keittiö).

8.5 Savunpoistojärjestelmät

Savunpoistojärjestelmän muutoksiin varaudutaan tila- ja käyttötarkoituksen muutosten yhteydessä (mm. uuden keittiön vaikutus).

8.6 Tietoliikennejärjestelmät

Tilojen nykyistä tietoliikennejärjestelmää voidaan hyödyntää soveltuvin osin muutosalueilla. Tiloihin asennetaan tarvittavat lisäpisteet, joiden määrä ja sijoittelu tarkennetaan uuden käyttötarpeen mukaisesti.

Järjestelmä laajennetaan uudelle rakennusosalle (keittiö).

8.7 Muut sähköjärjestelmät

Kameravalvontajärjestelmä

Käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä kameravalvontajärjestelmä varaudutaan uusimaan. Nykyistä järjestelmää voidaan hyödyntää soveltuvin osin (mm. kaapeloinnit, kamerat).

Kulunvalvontajärjestelmä ja rikosilmoitin

Tilasaneerauksen yhteydessä varaudutaan laajentamaan nykyistä kulunvalvontajärjestelmää.

9 YHTEENVETO KÄYTTÖTARKOITUKSEN MUUTOSSELVITYKSESTÄ KUSTANNUSARVIOINEEN

9.1 Rakennustekniikka

Kuntoarviossa esitetyt PTS-toimenpiteiden kustannukset	287 000 €
Käyttötarkoituksen muutostoimenpiteiden kustannusarvio (sisältää 15% lisätyövarauksen, suunnittelun, rakennuttamisen ja valvonnan)	2 813 000 €
<u>Rakennusteknisten toimenpidetarpeiden kustannukset yhteensä</u>	<u>3 100 000 €</u> (2026 €/m ²)

9.2 LVIA-tekniikka

Kuntoarviossa esitetyt PTS-toimenpiteiden kustannukset	136 000 €
Käyttötarkoituksen muutostoimenpiteiden kustannusarvio (sisältää 15% lisätyövarauksen, suunnittelun, rakennuttamisen ja valvonnan)	590 000 €
<u>LVIA-tekniisten toimenpidetarpeiden kustannukset yhteensä</u>	<u>726 000 €</u> (474 €/m ²)

9.3 Sähkötekniikka

Kuntoarviossa esitetyt PTS-toimenpiteiden kustannukset	60 000 €
Käyttötarkoituksen muutostoimenpiteiden kustannusarvio (sisältää 15% lisätyövarauksen, suunnittelun, rakennuttamisen ja valvonnan)	200 000 €
<u>Sähkötekniisten toimenpidetarpeiden kustannukset yhteensä</u>	<u>260 000 €</u> (170 €/m ²)

Kaikkien toimenpidetarpeiden kustannukset yhteensä **4 086 000 €**
(2670 €/m²)

Edellä esitetyt kustannukset ovat arvonlisäverottomia (alv 0%).



RAKENNE- JA TALOTEKNINEN KUNTOARVIO

Hyökkälän alakoulu

Kirkkotie 9-11
04300 Tuusula

Työ nro	120021.HH223410
Raportin päiväys	20.12.2022
Viimeisin muutos	

GRANLUND OY
Sauli Heino (LVIA)
Sami Söderström (Sähkö)
Markku Salminen (Rakenne)

ESIPUHE

Tässä kuntoarvioraportissa esitetään kohteen Hyökkälän alakoulu (Kirkkotie 9-11, Tuusula) LVIA-, sähkö- sekä rakenneteknisten järjestelmien nykytilanne sekä tulevat korjaus- ja parannustarpeet.

Tämän kuntoarvion tarkastelunäkökohtina ovat ikääntymisestä ja toiminnallisista epäkohdista sekä laadullisista tarpeista aiheutuva uusimis-, korjaus- ja saneeraustarve kuitenkin siten, että kuntoarvion painopisteet ovat kustannuksiltaan merkittävimpien kunnossapitotarpeiden käsittelyssä lähtökohdan ollessa kiinteistön nykytason säilyttäminen. Tarkastelujakson pituus on 10 vuotta.

Kaikki tässä raportissa esitetyt kustannukset ovat kokonaiskustannuksia ilman arvonlisäveroa.

Kuntoarvio on laadittu Toimitilakiinteistön kuntoarvion kuntoarvioijan ohjekorttia RT 103097 soveltaen. Tarkastukset tehtiin silmämääräisesti käyttäen kokemuseräisiä ja ainetta rikkomattomia menetelmiä.

Toimenpide-ehdotusten kustannusarviot ovat kokonaiskustannusarvioita perustuen selvitysajankohdan hintatasoon. Täsmennykset ja poikkeukset on mainittu erikseen toimenpiteittäin. Toimenpiteiden toteutuksessa tulee huomioida kohteen mahdolliset suojelumääräykset.

Rakenne- ja taloteknisen kuntoarvion suorittivat Granlund Oy:stä Sauli Heino (LVIA), Sami Söderström (Sähkö) ja Markku Salminen (Rakenne). Kohdekierros tehtiin 5.12.2022.

Kohdekierrokselle osallistuivat myös seuraavat henkilöt:

– Suunnitteluarkkitehti	Riitta Laurila	Tuusulan kunta
– Kiinteistöhoitaja	Petri Romppainen	Tuusulan kunta
– Rehtori, yläkoulu	Janne Leivo	Hyökkälän koulu
– Apulaisrehtori, alakoulu	Matti Valkonen	Hyökkälän koulu
– Kulttuuri- ja museotoiminnan johtaja	Ulla Kinnunen	Tuusulan kunta
– Intendentti	Jaana Koskenranta	Tuusulan kunta

Helsingissä 20.12.2022

GRANLUND OY

SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTIEDOT	4
2	YHTEENVETO	4
2.1	Toimenpidetarpeet	4
2.2	PTS-toimenpiteiden kustannusjakauma tarkastelujaksolla 2023-2032	4
2.3	Rakenteet	6
2.4	LVIA-järjestelmät.....	6
2.5	Sähköjärjestelmät	7
2.6	Piirustustilanne	7
2.7	Terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyvät havainnot	8
2.8	Kiinteistön käyttö ja huolto	8
2.9	Henkilöhaastattelut.....	8
2.10	Lisätutkimuksen tarve	9
3	RAKENNUSTEKNIIKAN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	11
3.1	Aluerakenteet	11
3.2	Perustukset.....	12
3.3	Rakennusrunko	15
3.4	Julkisivut	17
3.5	Yläpohjarakenteet.....	20
3.6	Sisäpinnat ja sisäovet	21
4	LVIA-JÄRJESTELMIEN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	25
4.1	Lämmitysjärjestelmät.....	25
4.2	Vesi- ja viemärijärjestelmät	26
4.3	Ilmanvaihtojärjestelmät	28
4.4	Kylmätekniset järjestelmät	29
4.5	Rakennusautomaatiojärjestelmät.....	29

1 YLEISTIEDOT

Kohde	Hyökkälän alakoulu, Kirkkotie 9-11, Tuusula
Rakennustyyppi	Opetusrakennus
Rakentamis- ja saneerausvuodet	Alkuperäinen osa 1953 Peruskorjaus 1981 Julkisivujen ja salaojien korjaus 1996 Laajennus ja saneeraus 2002 Peruskorjaus 2016
Pinta-ala	4 245 m ³ (tieto peruskorjauksen 2016 työselityksestä)
Rakennustilavuus	15 514 m ³ (arvioitu alkuperäisen osan ja laajennuksen osuus alakoulun osalta)

2 YHTEENVETO

2.1 Toimenpidetarpeet

Kokonaisarvio eri tekniikanalojen osalta

	Nykyinen tilanne 1)	Toimenpidetarve 2)	Huom.
Rakenteet	Tyydyttävä/välttävä	Vähäinen/melko suuri	
LVI-järjestelmät	Tyydyttävä	Melko suuri	
Sähköljärjestelmät	Tyydyttävä/välttävä	Vähäinen/suuri	

1) Erittäin hyvä Hyvä

2) Erittäin suuri Suuri

Tyydyttävä

Melko suuri

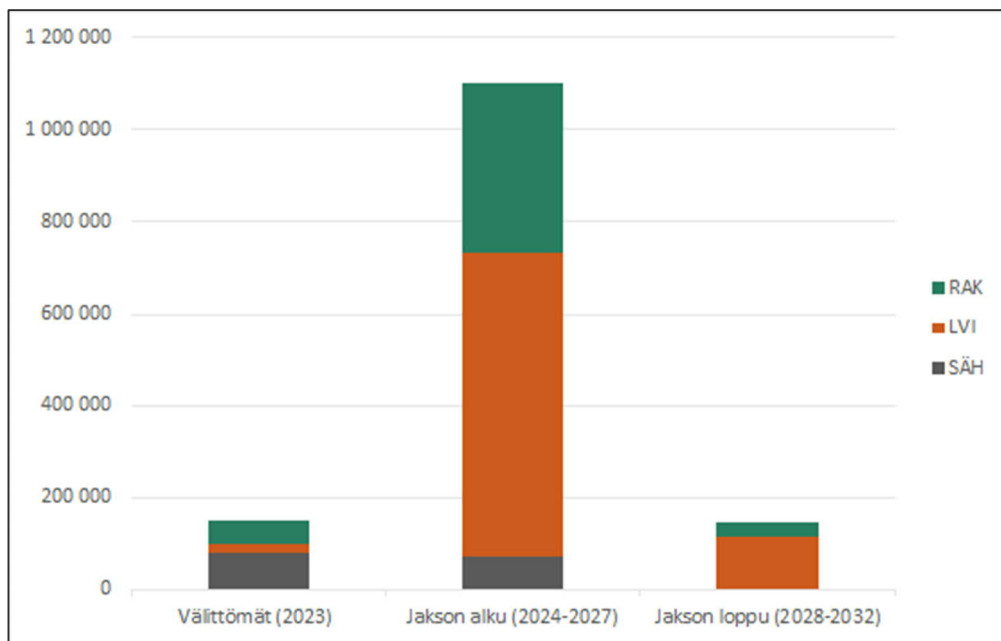
Välttävä

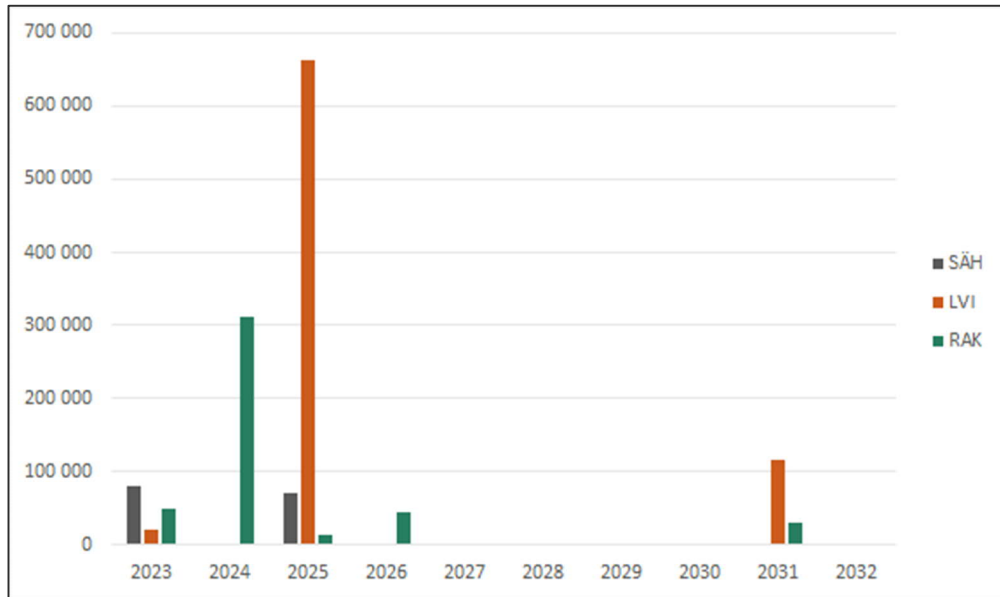
Vähäinen

Huono

Ei lainkaan

2.2 PTS-toimenpiteiden kustannusjakauma tarkastelujaksolla 2023-2032





PTS-kustannusten jakauma	
Yhteensä:	1 397 000 €
	2,74 €/m2/kuukausi
Tekniikan aloittain	
Rakenne	450 000 €
LVIA	797 000 €
Sähkö	150 000 €

2.3 Rakenteet

Kokonaisarvio kiinteistön rakennustekniikan osalta

	Nykyinen tilanne 1)	Toimenpidetarve 2)
Aluerakenteet	Tyydyttävä	Vähäinen
Perustukset	Tyydyttävä/välttävä	Vähäinen/melko suuri *
Rakennusrunko	Tyydyttävä	Vähäinen
Julkisivut	Tyydyttävä/välttävä	Melko suuri *
Yläpohjarakenteet	Hyvä/tyydyttävä	Vähäinen
Sisäpinnat ja sisäovet	Tyydyttävä/välttävä	Vähäinen/melko suuri

1) Erittäin hyvä Hyvä Tyydyttävä Välttävä Huono
2) Erittäin suuri Suuri Melko suuri Vähäinen Ei lainkaan

* Ehdotettujen lisäselvitysten tulos saattaa vaikuttaa toimenpidetarpeeseen.

Kohteen rakennustekniset järjestelmät ovat yleiskunniltaan osin tyydyttäviä tai hyviä (lähinnä saneeratulta osin, kuten vesikatto), osin välttäviä (mm. voimistelusalin ikääntyneet märkätilat). Järjestelmien toimenpidetarve vaihtelee vähäisestä (vesikate) melko suureen (uusimattomat ikkunat, ikääntyneet märkätilat).

Kustannuksiltaan merkittävimmät toimenpide- tai selvitystarpeet kohdistuvat seuraaville rakennusteknisille osa-alueille: aluerakenteille (päällysteet, aidat, viherrakenteet), perustuksille (perusmuurien kuntotutkimus ja korjausvaraukset, puhdistus ja ylimaalaus, sisäilmamittaus, salaojitus), julkisivuille (kuntotutkimus, rappauskorjaukset ja ylimaalaus, uusimattomien puuikkunoiden uusiminen, julkisivukatosten korjaukset, ikkuna- ja ulko-ovikorjaukset), yläpohjarakenteille (tarkastus ja pintakäsittelykorjaukset jakson lopulla, syökytorvikorjaukset) sekä sisäpinnoille (märkä- ja WC-tilojen pintojen uusiminen vedeneristyksineen, lattia- ja väliovikorjaukset).

2.4 LVIA-järjestelmät

Kokonaisarvio kiinteistön LVIA-järjestelmien osalta

	Nykyinen tilanne 1)	Toimenpidetarve 2)
Lämmitysjärjestelmät	Tyydyttävä	Melko suuri
Vesi- ja viemärijärjestelmät	Tyydyttävä	Melko suuri
Ilmanvaihtojärjestelmät	Tyydyttävä	Melko suuri
Rakennusautomaatiojärjestelmät	Tyydyttävä	Melko suuri

1) Erittäin hyvä Hyvä Tyydyttävä Välttävä Huono
2) Erittäin suuri Suuri Melko suuri Vähäinen Ei lainkaan

Tarkastelujakson alkupuolella toteutettavaksi ehdotetut merkittävimmät toimenpide- ja lisäselvitystarpeet ovat:

- lämpöjohtojen kuntotutkimus
- vesi ja viemäriputkistojen kuntotutkimus ja pohjaviemäreiden TV-kuvas
- vanhimpien vesi- ja viemärijohtojen ja vesikalusteiden uusimiseen varautuminen
- B-rakennusosan ilmanvaihtojärjestelmien (TK2-TK3) uusiminen

- rakennusautomaatiojärjestelmän alajakokeskusten uusiminen ilmanvaihtokoneiden uusimisen yhteydessä

Tarkastelujakson puolivälissä ja loppupuolella toteutettavaksi ehdotetut merkittävimmät toimenpidetarpeet ovat:

- lämmönjakokeskuksen saneeraus ja lämmitysverkoston tasapainotus
- rakennusautomaatiojärjestelmän alajakokeskusten uusiminen lämmönjakokeskuksen uusimisen yhteydessä

2.5 Sähköjärjestelmät

Kokonaisarvio kiinteistön sähköjärjestelmien osalta.

	Nykyinen tilanne 1)	Toimenpidetarve 2)
Sähköjärjestelmät yli 1000V	-	-
Sähköjärjestelmät alle 1000V	Tyydyttävä/Huono	Vähäinen/suuri
Valaistusjärjestelmät	Tyydyttävä/Välttävä	Vähäinen/suuri
Turvavalaistusjärjestelmät	Välttävä	Suuri
Paloilmoitusjärjestelmät	Tyydyttävä	Vähäinen
Savunpoistojärjestelmät	Tyydyttävä	Vähäinen
Tietoliikennejärjestelmät	Tyydyttävä	Vähäinen

1) Erittäin hyvä Hyvä Tyydyttävä Välttävä Huono
2) Erittäin suuri Suuri Melko suuri Vähäinen Ei lainkaan

Sähköjärjestelmiä on saneerattu vuonna 2016 merkittävästi. Kuitenkin saneerauksessa joitakin osia järjestelmästä on jätetty uusimatta, joten uusimattomien osuuksien uusiminen on ajankohtaista tarkastelujaksolla (alkuperäiset kesukset kaapelointineen sekä valaistus). Lisäksi esim. poistumistievalaistusjärjestelmä on välttävissä kunnossa ja ehdotetaan uusittavaksi kokonaisuudessaan.

2.6 Piirustustilanne

Rakennustekniikka

Piirustuksia oli käytössä jonkin verran kaikilta rakennus- tai korjausajankohdilta, eli:

- Alkuperäinen osa 1953
- Peruskorjaus 1981
- Julkisivujen ja salaojien korjaus 1996
- Laajennus ja saneeraus 2002
- Peruskorjaus 2016
- Kotitalousluokan ja teknisen työn lattioiden korjaus

LVI-tekniikka

Kiinteistöön tehdyistä peruskorjauksista, etenkin vuodelta 2016, on olemassa suunnitelmat. Muilta osin lvi-tekniikan piirustukset olivat hajanaisia ja tarkkoja urakkarajoja vanhojen ja uusien asennusten osalta ei ole.

Sähkötekniikka

Sähkökeskusten yhteydessä oli käyttöpiirustukset. Kattavaa sähköpiirustussarjaa ei kohteessa katselmuskierroksella havaittu.

2.7 Terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyvät havainnot

Lattioissa ja seinissä oli paikoitellen havaittavissa halkeamia. Halkeamat lienevät nykyisellään lähinnä esteettinen haitta eikä niiden arvioida vaativan rakenteellisia korjaustoimenpiteitä. Olemassa olevat halkeamat on kuitenkin syytä tiivistää/paikata ja halkeamien käyttäytymistä säännöllisesti seurata.

Koska eteläisemmän rakennusosan uusittujen alapohjalaattojen alle on kapseloitu vanhoja, kivihiilitervaa sisältäviä rakennusmateriaaleja, on molempien rakennusosien osalta perusteltua toteuttaa sisäilmamittaus, jossa mitataan PAH-yhdisteet ilmanäytteestä. Näin voidaan varmistua kohteen sisäilman terveellisyydestä.

Paloläpivientien tiiviydessä havaittiin paikoitellen puutteita eikä niitä kaikilta osin (mm. alakattojen päältä) päästy tarkastelemaan. Paloläpiviennit on syytä käydä läpi, tarkastaa ja tarvittaessa tiivistää.

Sähkökeskuksilla oli useita paljaita kaapelointeja, jotka ovat poistettu käytöstä. Paljaiden johtimien tulisi kuitenkin aina olla rasioituja tai muuten kosketussuojattu.

2.8 Kiinteistön käyttö ja huolto

Käyttö- ja huolto-organisaatio

Kiinteistön hoidosta vastaa Tuusulan kunnan kiinteistöhoitoyksikkö.

Systemaattinen huolto

Kohteessa on käytössä sähköinen Tampuuri-huoltokirja. Tarkastelujen perusteella säännöllistä huoltoa laitteille ja järjestelmille on suoritettu. Muut huolto- ja korjaustyöt tehdään tarpeen mukaan tai palvelupyyntöjen perusteella.

2.9 Henkilöhaastattelut

Katselmuksen yhteydessä suoritettiin suullisia kyselyitä kierroksella mukana olleille.

Käytyjen keskustelujen yhteydessä nousivat seuraavat asiat esille:

- Saneeraamattomat sosiaalitalat (voimistelusalit) huonokuntoisia
- Paikallisia rappausvaurioita julkisivuissa

2.10 Lisätutkimuksen tarve

RAKENNE

- Perusmuurien betoniosien kuntotutkimus
- Sisäilmamittaus (PAH-yhdisteet) pohjakerroksissa molemmilla rakennusosilla
- Kohteen salaojituksen kuvaus ja huuhtelu
- Asbesti- ja haitta-ainekartoitus ennen pintakorjauksia
- Julkisivurappauksen kuntotutkimus

LVIA

- Lämpöjohtojen kuntotutkimus
- Vesi- ja viemäriputkistojen kuntotutkimus sekä pohjaviemäreiden TV-kuvaus

SÄHKÖ

- Ei lisätutkimustarvetta



Tulostuspäivämäärä: 20.12.2022

Laatija: SH, SSo

Tark./hyv.: MSL

	Kustannukset €/vuosi										
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	Yhteensä
Hyökkälän alakoulu, Kirkkotie 9-11, Tuusula	149 000	310 000	747 000	45 000	0	0	0	0	146 000	0	1 397 000
RAK Rakenteet	49 000	310 000	15 000	45 000	0	0	0	0	31 000	0	450 000
Varaus asfalttipäällysteiden paikallisiin korjauksiin			15 000								15 000
Puiden ja istutusten karsinta		5 000									5 000
Kirkkotien puoleisen puuaidan puuosien kunnostus ja pintakäsittely		4 000									4 000
Paikallisten halkeamien tiivistys/paikkaus ja säännöllinen seuranta	5 000										5 000
Perusmuurien betoniosien kuntotutkimus	8 000										8 000
Perusmuurien betoniosien korjausvaraus		20 000									20 000
Perusmuurien puhdistus ja ylimaalaus		12 000									12 000
Sisäilmamittaus (PAH-yhdisteet) pohjakerroksissa molemmilla rakennusosilla	5 000										5 000
Kohteen salaojituksen kuvaus ja huuhtelu	8 000										8 000
Varaus pohjoisemman rakennusosan (B-osa) salaojituksen uusimiseen		80 000									80 000
Paoläpivientien tarkastus ja tiivistys	5 000										5 000
Paikalliset portaiden pintakorjaukset		5 000									5 000
Asbesti- ja haitta-ainekartoitus ennen pintakorjauksia	12 000										12 000
Julkisivurappauksen kuntotutkimus	6 000										6 000
Rapattujen julkisivujen korjaukset ja pintakäsittely		75 000									75 000
Uusimattomien puikkunoiden uusiminen		36 000									36 000
Vuonna 1996 uusittujen, avattavien puualumiini-ikkunoiden kunnostustoimenpiteet				45 000							45 000
Liikuntasalin lasitiili-ikkunoiden tarkastus ja saumauskorjausvaraus									10 000		10 000
Kohteen käyntiulko-ovien kunnostustoimenpiteisiin varautuminen		8 000									8 000
Ulkopuolisten portaiden ja julkisivun katosten teräsosien puhdistukset ja pintakäsittelyt									6 000		6 000
Kohteen saumapeltikatteiden tarkastus, tiivistys- ja pintakäsittelykorjauksiin varautuminen									15 000		15 000
Kohteen sadevesijärjestelmän paikalliset korjaukset		5 000									5 000
Teknisten ja yleisten tilojen sekä varastotilojen lattioiden osittaiset korjaukset		10 000									10 000
Aula- ja käytävätilojen paikalliset seinä- ja lattiapintakorjaukset		5 000									5 000
Voimistelusalin pukuhuone- ja märkätilojen sekä saneeraamattomien WC-tilojen pintamateriaalien uusiminen		40 000									40 000
Paikalliset sisäovien kunnostustoimenpiteet		5 000									5 000
LVIA LVIA-järjestelmät	20 000	0	662 000	0	0	0	0	0	115 000	0	797 000
Lämpöjohtojen kuntotutkimus	5 000										5 000
Lämmönjakohuoneen saneeraus, venttiilien uusiminen ja lämmitysverkoston tasapainotus									115 000		115 000
Vesi- ja viemäriputkistojen kuntotutkimus	15 000										15 000
Vesi- ja viemärijärjestelmien saneerausvaraus			270 000								270 000
Ilmanvaihtokoneiden TK2 ja TK3 uusiminen			350 000								350 000
Rakennusautomaatiojärjestelmän saneeraus B-osalla ja lämmönjakokeskuksessa			42 000								42 000
SÄH Sähköjärjestelmät	80 000	0	70 000	0	0	0	0	0	0	0	150 000
Alkuperäisten sähkökeskusten uusiminen	80 000										80 000
Ikääntyneiden sisävalaisimien uusiminen			30 000								30 000
Turvavalaistusjärjestelmän uusiminen			40 000								40 000
Kaikki yhteensä	149 000	310 000	747 000	45 000	0	0	0	0	146 000	0	1 397 000

3 RAKENNUSTEKNIIKAN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

3.1 Aluerakenteet

Järjestelmäkuvaus

Kohteen tonttialueen pintarakenteet ovat pääosin asfalttipintaisia, leikkialueilla hiekkapintaisia. Päällysteet olivat kohdekerroksella lumen peitossa. Sadevedet on johdettu vesikatko-osilta rännikaivoihin, mutta piha-alueella on lisäksi sadevesikaivoja pintavesiä varten.

Asfaltti- ja hiekkapintaisten alueiden lisäksi tontilla on nurmikkoalueita, joilla on istutuksia ja puita.

Muina kohteen aluerakenteina ovat puu- ja metallirakenteiset aidat, pihan urheilu- ja leikkikenttävarusteet ja roska-astiat. Lisäksi kohteen sisäänkäynneille johtavat metallirunkoiset, betoniaskelmaiset portaat.

Tekninen kunto

Tonttialueen asfaltoituja päällysteitä ei lumipeitteen takia päästy arvioimaan. Kohteen katunäkymistä tarkastelluista kuvista arvioituna asfaltoiduissa päällysteissä on havaittavissa halkeilua sekä ainakin paikallisia korjaustarpeita. Asfalttipäällysteiden paikallisiin kunnostuksiin on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella.

Kohteen nurmialueilla varaudutaan tarkastelujaksolla puiden ja istutusten tarvittaviin karsintoihin. Koska etenkin rakennuksen pohjoisemman osan, jossa voimistelusalusi sijaitsee, pysäköintialueen puoleisen seinustan välittömässä läheisyydessä on istutuksia, poistetaan/siirretään nämä kauemmas perusmuurien vierustalta.

Kirkkotien puoleisen puuaidan puuosien kunnostukseen ja pintakäsittelyihin on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella. Metalliaitojen sekä urheilu- ja leikkikenttävarusteiden arvioidaan pysyvän tarkastelujakson ajan toimintakuntoisina normaalein huolto- ja ylläpitotoimenpitein, samoin piha-alueen roska-astioiden. Sisäänkäynneille johtavien portaiden metallirunko-osien pintakäsittelykorjauksiin on aiheellista varautua tarkastelujaksolla (kustannukset ja toteutus on huomioitu portaita suojaavien katososien kunnostusten ja pintakäsittelyjen yhteydessä).

Toimenpide-ehdotukset

Varaus asfalttipäällysteiden paikallisiin korjauksiin

Kohteen katunäkymistä tarkastelluista kuvista arvioituna asfaltoiduissa päällysteissä on havaittavissa halkeilua sekä ainakin paikallisia korjaustarpeita. Asfalttipäällysteiden paikallisiin kunnostuksiin on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella. Karkea määräarvio kunnostettavasta alueesta on 300 m². Määräarvio ja kustannukset tarkentuvat korjattavan määrän täsmentyessä.

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	15 000 €

Puiden ja istutusten karsinta

Kohteen nurmialueilla varaudutaan puiden ja istutusten tarvittaviin karsintoihin. Koska etenkin rakennuksen pohjoisemman osan pysäköintialueen puoleisen seinustan välittömässä läheisyydessä on istutuksia, poistetaan/siirretään nämä kauemmas perusmuurien vierustalta.

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	5 000 €

Kirkkotien puoleisen puuaidan puuosien kunnostus ja pintakäsittely

Kirkkotien puoleisen puuaidan puuosien kunnostukseen ja pintakäsittelyihin on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella. Aidan pituudeksi on arvioitu 40 jm.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	4 000 €

3.2 Perustukset

Järjestelmäkuvaus

Kohteen alkuperäinen osa vuodelta 1953 on alkuperäisen rakennuslityksen mukaan perustettu maanvaraisten betonisokkeleiden ja -anturoiden varaan. Laajennus (purunpoisto ja kaasupullovarasto) on dokumenttien mukaan perustettu reunavahvistetulle, lämmöneristetylle teräsbetonilaatalle.

Betonina on alkuperäisellä osalla alkuperäisen rakennuslityksen mukaan käytetty osittain ns. säästöbetonia, eli betonin seassa on luonnonkiviä. Alapohjana on alkuperäisen rakennuslityksen mukaan maanvarainen teräsbetonilaatta, jonka alapuolisesta lämmöneristyksestä ei päästy tekemään havaintoja. Alkuperäisen rakennuslityksen mukaan alapohjalaatan alapuolisena lämmöneristykseenä on lastulevy. Eteläisemmän rakennusosan alapohjalaatat on saadun tiedon mukaan uusittu, mutta uusittujen alapohjalaattojen alle on kapseloitu vanhoja, kivihiilitervaa sisältäviä rakennusmateriaaleja. Perusmuurit ovat betonirakenteisia, paikalla valettuja perusmuureja, jotka ovat ulkopuolisilta, näkyviltä osiltaan maalattuja, osin betonipintaisia. Perusmuurien kosteuseristykseenä on alkuperäisen rakennuslityksen mukaan bitumisively.

Dokumenttien perusteella kohteen etelänpuoleisen rakennusosan A sekä välioson salaojitus on uusittu vuonna 1996 tehdyssä saneerauksessa. Tällöin tiilisalaojat uusittiin muovisalaojiksi ja samalla asennettiin syöksytorvien alapuolelle rännikaivot. Salaojitusta on dokumenttien mukaan korjattu myös vuoden 2016 peruskorjauksessa. Pohjoisemmän rakennusosan B salaojituksen uusimisesta ei kuitenkaan saatu tietoa, joten se lienee yhä alkuperäinen. Kummankaan osan salaojitukselle tehdyistä toiminnan tarkastuksista (esim. kuvaus ja huuhtelu) tai järjestelmän toiminnasta ei ollut tietoa käytössä. Mahdollisesti verkostoja on vuoden 2016 peruskorjauksessa kuvattu, mutta tästä ei ollut tietoa käytössä.

Tekninen kunto

Kohteen betoniperustuksissa tai alapohjalaatoissa ei havaittu viitteitä rakenteellisista puutteista tai kantavuuden heikentymisestä. Lattioissa ja seinissä oli kuitenkin paikoitellen havaittavissa halkeamia. Halkeamat lienevät nykyisellään lähinnä esteettinen haitta eikä niiden arvioida vaativan rakenteellisia korjaustoimenpiteitä. Olemassa olevat halkeamat on kuitenkin syytä tiivistää/paikata ja halkeamien käyttäytymistä säännöllisesti seurata. Mikäli halkeamat uusiutuvat, laajenevat tai määrällisesti lisääntyvät, on aiheellista konsultoida rakennesuunnittelijaa. Mahdolliset pintakorjaukset käsitellään sisätilojen yhteydessä.



Kuvat 3.2.1-3.2.2: Paikallisia halkeamia pohjoisemmalla rakennusosalla (B-osa). Paikalliset halkeamat on syytä tiivistää/paikata ja halkeamien käyttäytymistä säännöllisesti seurata.

Näkyvillä perusmuuriosuuksilla ei havaittu raudotteiden paljastumista, merkittäviä rapautumisvaurioita tai painumista aiheutuneita vaurioita. Paikoitellen perusmuurirakenteissa on kuitenkin maalipinnan hilseilyä. Eteläisemmän rakennusosan perusmuureihin on mahdollisesti peruskorjauksen yhteydessä asennettu vedeneristys/perusmuurilevy. Perusmuurien betoniosien kunto ja jäljellä oleva käyttöikä sekä tarvittavat toimenpiteet on syytä varmistaa kuntotutkimuksella. Paikallisiin rapautumakorjauksiin on kuitenkin syytä varautua, samoin perusmuurien puhdistukseen ja ylimaalaukseen. Kuntotutkimuksen yhteydessä selvitetään myös porareikämittauksin ns. putkitunnelin lattiassa havaitut, pintakosteudenilmaisimella todetut viitteet kosteudesta.



Kuva 3.2.3: Perusmuurin maalipinnan hilseilyä. Puhdistus ja ylimaalauksen aiheellista.

Koska eteläisemmän rakennusosan uusittujen alapohjalaattojen alle on kapseloitu vanhoja, kivihiilitervaa sisältäviä rakennusmateriaaleja, on molempien rakennusosien osalta perusteltua toteuttaa sisäilmamittaus, jossa mitataan PAH-yhdisteet ilmanäytteestä. Näin voidaan varmistua kohteen sisäilman terveellisyydestä.

Molempien rakennusosien salaojituksen toimivuus on syytä varmistaa kuvauksella ja huuhtelulla. Pohjoisemmän rakennusosan salaojituksen uusimiseen on perusteltua varautua (kustannukset tarkentuvat ehdotetun kuvauksen ja huuhtelun tulosten perusteella).

Toimenpide-ehdotukset

Paikallisten halkeamien tiivistys/paikkaus ja säännöllinen seuranta

Olemassa olevat halkeamat seinissä ja latioissa on syytä tiivistää/paikata ja halkeamien käyttäytymistä säännöllisesti seurata. Mikäli halkeamat uusiutuvat, laajenevat tai määrällisesti lisääntyvät, on aiheellista konsultoida rakennesuunnittelijaa.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	5 000 €

Perusmuurien betoniosien kuntotutkimus

Perusmuurien betoniosien kunto ja jäljellä oleva käyttöikä sekä tarvittavat toimenpiteet on syytä varmistaa kuntotutkimuksella. Kuntotutkimuksen yhteydessä selvitetään myös porareikämittauksin ns. putkitunnelin lattiassa havaitut, pintakosteudenilmaisimella todetut viitteet kosteudesta.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	8 000 €

Perusmuurien betoniosien korjausvaraus

Perusmuurien betoniosien paikallisiin rapautumakorjauksiin on syytä varautua. Korjausten karkea määräraarvio perusmuurien osalta on 60 m². Määräraarvio ja kustannukset tarkentuvat korjattavan määrän täsmentyessä.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	20 000 €

Perusmuurien puhdistus ja ylimaalaus

Perusmuurirakenteissa on paikoitellen maalipinnan hilseilyä. Perusmuurien puhdistukseen ja ylimaalaukseen on syytä varautua. Maalattavien perusmuurien karkea määräraarvio on 200 m². Määräraarvio ja kustannukset tarkentuvat korjattavan määrän täsmentyessä.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	12 000 €

Sisäilmamittaus (PAH-yhdisteet) pohjakerroksissa molemmilla rakennusosilla

Koska eteläisemmän rakennusosan uusittujen alapohjalaattojen alle on kapseloitu vanhoja, kivihiilitervaa sisältäviä rakennusmateriaaleja, on molempien rakennusosien osalta perusteltua toteuttaa sisäilmamittaus, jossa mitataan PAH-yhdisteet ilmanäytteestä. Näin voidaan varmistua kohteen sisäilman terveellisyydestä.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	5 000 €

Kohteen salaojituksen kuvaus ja huuhtelu

Kummankaan osan salaojitukselle tehdyistä toiminnan tarkastuksista (esim. kuvaus ja huuhtelu) tai järjestelmän toiminnasta ei ollut tietoa käytössä. Mahdollisesti verkostoja on vuoden 2016 peruskorjauksessa kuvattu, mutta tästä ei ollut tietoa käytössä. Molempien rakennusosien salaojituksen toimivuus on syytä varmistaa kuvauksella ja huuhtelulla.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	8 000 €

Varaus pohjoisemman rakennusosan (B-osa) salaojituksen uusimiseen

Pohjoisemman rakennusosan salaojituksen uusimisesta ei saatu tietoa, joten se lienee yhä alkuperäinen, tiiliputkilla toteutettu. Pohjoisemman rakennusosan salaojituksen uusimiseen on perusteltua varautua (kustannukset ja saneerauksen laajuus tarkentuvat ehdotetun kuvauksen ja huuhtelun tulosten perusteella). Uusittavaa salaojitusta arvioidaan olevan 80 jm.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	80 000 €

3.3 Rakennusrunko

Järjestelmäkuvaus

Kohteen kantavina rakenteina toimivat teräsbetoniset ulkoseinä-, väliseinä- ja laattarakenteet sekä pilari- ja palkkirakenteet. Yläpohjien kantavat rakenteet ovat teräsbetonisia ylälaattapalkkistoja.

Kohteen sisäportaat ovat betonirakenteisia portaita.

Kohteessa ei ole väestönsuojatilaa, vaan se on viereisellä rakennusosalla.

Tekninen kunto

Kohteen rakennusrungossa ei havaittu kierroksella viitteitä merkittävästä rakenteellisista puutteista tai kantavuuden heikentymisestä. Paloläpivientien tiiviydessä havaittiin paikoitellen puutteita eikä niitä kaikilta osin (mm. alakattojen päältä) päästy tarkastelemaan, joten paloläpiviennit on syytä käydä läpi, tarkastaa ja tarvittaessa tiivistää. Kuten jo on aiemmin mainittu, kohteen lattioissa ja seinissä oli havaittavissa paikallisia halkeamia. Halkeamat on syytä paikata / tiivistää ja niiden käyttäytymistä on syytä säännöllisesti seurata (huomioitu kohdassa 3.2).

Sisäportaiden askelmien ja niiden runkojen kunnan arvioidaan olevan tyydyttävän, eikä niille arvioida kohdistuvan PTS-ehdotukseen kirjattavia toimenpiteitä tarkastelujaksolla. Paikallisiin portaiden pintakorjauksiin kuitenkin varaudutaan tarkastelujaksolla.

Kohde on aikakaudelta, jolloin pintarakenteissa ja maaleissa on käytetty asbestia sekä muita nykyään haitta-aineiksi luettavia aineita. Ennen pintakorjauksia on syytä tehdä kattava asbesti- ja haitta-ainekartoitus, ellei kohteessa tällaista ole tehty. Mikäli kartoitus on tehty, on sitä syytä täydentää lisänäyttein.



Kuva 3.3.3: Putkitunnelin vanhoja maalipintoja. Kohde on aikakaudelta, jolloin pintarakenteissa ja maaleissa on käytetty asbestia sekä muita nykyään haitta-aineiksi luettavia aineita.

Toimenpide-ehdotukset

Paloläpivientien tarkastus ja tiivistys

Paloläpivientien tiiviydessä havaittiin paikoitellen puutteita eikä niitä kaikilta osin (mm. alakattojen päältä) päästy tarkastelemaan. Paloläpiviennit on syytä käydä läpi, tarkastaa ja tarvittaessa tiivistää. Kustannusarvio käsittää tarkastuksen sekä yksittäiset, paikalliset korjaukset.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	5 000 €

Paikalliset portaiden pintakorjaukset

Sisäportaiden askelmien ja niiden runkojen kunnan arvioidaan olevan tyydyttävän, eikä niille arvioida kohdistuvan PTS-ehdotukseen kirjattavia toimenpiteitä tarkastelujaksolla.

Paikallisiin portaiden pintakorjauksiin varaudutaan kuitenkin tarkastelujaksolla.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	5 000 €

Asbesti- ja haitta-ainekartoitus ennen pintakorjauksia

Kohde on aikakaudelta, jolloin pintarakenteissa ja maaleissa on käytetty asbestia sekä muita nykyään haitta-aineiksi luettavia aineita. Ennen pintakorjauksia on syytä tehdä kattava asbesti- ja haitta-ainekartoitus, ellei kohteessa tällaista ole tehty. Mikäli kartoitus on tehty, on sitä syytä täydentää lisänäytein. Kustannusarvio käsittää kattavan haitta-ainekartoituksen.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	12 000 €

3.4 Julkisivut

Järjestelmäkuvaus

Kohteen julkisivuna on alkuperäisen rakennusselityksen mukaan alun perin ollut kalkkilaastirapattu kevytbetonijulkisivu. Vuonna 1996 tehdyssä julkisivukorjauksessa on työselityksen mukaan em. julkisivupinnat pinnoitettu 80 mm paksulla kivivillalla, jonka päälle on kiinnitetty rappausverkko, minkä jälkeen pinnoitus on tehty värilaastilla tehdyllä 25 mm paksulla kolmikerrosrappauksella. Rappaukseen on jätetty liikuntasaumot ja rappausten liittymät mm. perusmuureihin on pellitetty.

Ikkunat ovat pohjoisemmalla rakennusosalla ja osin välisosalla sisään-sisäänaukeavia kaksilasisia / kaksipuitteisia puuikkunoita, jotka on lähtötietojen mukaan kunnostettu vuonna 1996 tehdyssä julkisivukorjauksessa. Eteläisellä rakennusosalla ja osin välisosalla on työselityksen mukaan ikkunat uusittu kolminkertaisiksi puu-alumiini-ikkunoiksi – osa vuonna 1996 tehdyssä julkisivukorjauksessa, osa 2016 peruskorjauksessa. Liikuntasalin lasitiili-ikkunat on myös uusittu (dokumenttien mukaan uusittu vuoden 2016 peruskorjauksessa). Lisäksi eteläisellä rakennusosalla on kaksinkertaisin lämpölasein varustettuja kiinteitä puualumiini-ikkunoita (dokumenttien mukaan uusittu vuoden 2016 peruskorjauksessa).

Rakennuksessa on useita erityyppisiä ulko-ovia: puupaneeliverhottuja, maalattuja ulko-ovia, puupaneeliverhottuja, lakattuja ulko-ovia, metalli-lasiulko-ovia sekä metalliumpiovia. Julkisivun täydennysosina ovat lähinnä sisäänkäyntien yhteydessä olevat teräsrunkoiset, peltikatteiset katokset.

Tekninen kunto

Kohteen rapatuissa julkisivuissa on havaittavissa paikallisia kolhuja, reikiä, lohkeamia, rappausten irtoamista ja jälkeinpäin tehtyjä paikkauksia. Julkisivurappausten ja rappausten takapuolisen eristyksen kunto ehdotetaan tutkittavaksi korjaustarpeiden ja niiden laajuuden täsmentämiseksi. Rapattujen julkisivujen vauriot korjataan ja kaikki rapatut julkisivut pintakäsittellään yhdenmukaisen lopputuloksen varmistamiseksi (sävyt, pintakäsittely-yhdistelmät ja niiden soveltuvuus varmistetaan ennen pintakäsittelyä). Rappauskorjausten yhteydessä varaudutaan myös paikallisiin pellityskorjauksiin.



Kuvat 3.4.1-3.4.2: Rapattujen julkisivujen paikallisia kolhuja, vaurioita sekä töhryjä. Rappauskorjaukset ja rappausten pintakäsittelyt ajoittuvat tarkastelujaksolle.

Kohteen pohjoisemman rakennusosan uusimattomissa puuikkunoissa esiintyy jo pintakäsittelyn irtoamista ja hilseilyä ja ikkunat ovat epätiivitä sekä energiataloudeltaan huonoja, joten uusimattomien puuikkunoiden uusimiseen vesipellityksineen on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella.

Kohteen uusitut puualumiini-ikkunat ovat vielä kunniltaan tyydyttäviä (1996 uusitut) tai hyviä (2016 uusitut), mutta etenkin eteläjulkisivulla ikkunoiden tiivistyksissä, muoviliu'ussa sekä alakarmeissa havaittuun jo kunnostustarpeita.

Havaintojen perusteella vuodelta 1996 olevien avattavien puualumiini-ikkunoiden kunnostuksiin (käyntitarkastus ja korjaukset, tiivisteiden uusiminen, kunnostukset (puuosat, heloitukset, mekanismit, muoviliu'ut) ja pintakäsittelyt) on perusteltua varautua tarkastelujakson alkupuolella. Uudempien, avattavien ja kiinteiden puualumiini-ikkunoiden arvioidaan tarkastelujakson ajan selviävän normaalein ylläpito- ja huoltotoimenpitein.



Kuvat 3.4.3-3.4.4: Uusimaton puuikkuna, jossa maalipinnan halkeilua ja hilseilyä. Puualumiini-ikkunan tiivistepuutteita.

Liikuntasalin lasitiili-ikkunoiden saumausten tarkastuksen ja paikallisten korjausten arvioidaan ajoittuvan tarkastelujakson loppupuolelle.

Kohteen käyntiulko-ovien toiminnassa ei havaittu kohdekierroksen aikana merkittäviä puutteita. Puuverhotuissa, maalatuissa ulko-ovissa havaittiin kuitenkin pintakäsittelyn ja puuosien kulumista ja haristumista, joten maalatut puuovet suositellaan kunnostamaan ja pintakäsittämään tarkastelujakson alussa. Samalla varaudutaan muidenkin käyntiulko-ovien kunnostuksiin ja pintakäsittelyihin.



Kuva 3.4.5: Tarkastelujakson alussa suositellaan maalatut puu-ulko-ovet kunnostamaan ja pintakäsittämään.

Julkisivukatosten teräksisten runko-osien korjauksiin (puhdistukset ja pintakäsittelyt) varaudutaan myös tarkastelujaksolla. Samalla varaudutaan puhdistamaan ja pintakäsittämään myös katoksiin liittyvien portaiden metallirunko-osuudet.

Toimenpide-ehdotukset

Julkisivurappauksen kuntotutkimus

Kohteen rapatuissa julkisivuissa on havaittavissa paikallisia kolhuja, reikiä, lohkeamia, rappauksen irtoamista ja jälkepäin tehtyjä paikkauksia. Julkisivurappauksen ja rappauksen takapuolisen eristyksen kunto ehdotetaan tutkittavaksi korjaustarpeiden ja niiden laajuuden täsmentämiseksi.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	6 000 €

Rapattujen julkisivujen korjaukset ja pintakäsittely

Rapattujen julkisivujen vauriot korjataan ja kaikki rapatut julkisivut pintakäsitellään yhdenmukaisen lopputuloksen varmistamiseksi (sävyt, pintakäsittely-yhdistelmät ja niiden soveltuvuus varmistetaan ennen pintakäsittelyä). Rappauskorjausten yhteydessä varaudutaan myös paikallisiin pellityskorjauksiin. Rapattujen julkisivujen karkea määräärvio on noin 1500 m².

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	75 000 €

Uusimattomien puuikkunoiden uusiminen

Kohteen pohjoisemman rakennusosan uusimattomissa puuikkunoissa esiintyy jo pintakäsittelyn irtoamista ja hilseilyä ja ikkunat ovat epätiivittä sekä energiataloudeltaan huonoja, joten uusimattomien puuikkunoiden uusimiseen vesipellityksineen on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella. Määräärvio noin 30 kpl.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	36 000 €

Vuonna 1996 uusittujen, avattavien puualumiini-ikkunoiden kunnostustoimenpiteet

Havaintojen perusteella vuodelta 1996 olevien avattavien puualumiini-ikkunoiden kunnostuksiin (käyntitarkastus ja korjaukset, tiivisteiden uusiminen, kunnostukset (puuosat, heloitukset, mekanismit, muoviliu'ut, kaihtimet) ja pintakäsittelyt) on perusteltua varautua tarkastelujakson alkupuolella. Määräärvio noin 165 kpl.

Ehdotettu toteutusvuosi	2026
Investointikustannus	45 000 €

Liikuntasalin lasitiili-ikkunoiden tarkastus ja saumauskorjausvaraus

Liikuntasalin lasitiili-ikkunoiden saumausten tarkastuksen ja paikallisten korjausten arvioidaan ajoittuvan tarkastelujakson loppupuolelle. Kustannusarviossa on oletettu saumauskorjausten olevan vain paikallisia.

Ehdotettu toteutusvuosi	2031
Investointikustannus	10 000 €

Kohteen käyntiulko-ovien kunnostustoimenpiteisiin varautuminen

Puuverhotuissa, maalatuissa ulko-ovissa havaittiin pintakäsittelyn ja puuosien kulumista ja haristumista, joten maalatut puuovet suositellaan kunnostamaan ja pintakäsittelmään tarkastelujakson alussa. Samalla varaudutaan muidenkin käyntiulko-ovien kunnostuksiin ja pintakäsittelyihin.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	8 000 €

Ulkopuolisten portaiden ja julkisivun katosten teräsosien puhdistukset ja pintakäsittelyt

Julkisivukatosten teräksisten runko-osien korjauksiin (puhdistukset ja pintakäsittelyt) varaudutaan myös tarkastelujaksolla. Samalla varaudutaan puhdistamaan ja pintakäsittelmään myös katoksiin liittyvien portaiden metallirunko-osuudet.

Ehdotettu toteutusvuosi	2031
Investointikustannus	6 000 €

3.5 Yläpohjarakenteet

Järjestelmäkuvaus

Yläpohjan kantavana rakenteena on dokumenttien mukaan ylälaattapalkisto ja katteena saumapeltikate. Kohteen katto-osat ovat pääasiassa murrettuja harjakattoja tai pulpettikattoja, ainoastaan keskellä olevan osan kate on osin loiva harjakate. Vuonna 2016 toteutetussa peruskorjauksessa on dokumenttien mukaan saumapeltikate uusittu kokonaisuudessaan aluskatteineen. Samassa yhteydessä on korjattu räystäät sekä uusittu sadevesijärjestelmät ja kattoturvatuotteet. Yläpohjan lämmöneristyksen mahdollisista korjauksista ei ollut tietoa käytössä. Peltikate oli kohdeikäynnillä lumen peittäjä, joten sitä ei päästy tarkastelemaan.

Vesikatto-osien vedenpoisto on toteutettu ulkopuolisilla räystäskouruilla ja syöksytorvilla. Räystäät ovat pellitettyjä.

Tekninen kunto

Kohteen saumapeltikatteen on uusittu noin 6 vuotta sitten, joten tarkastelujakson lopulla, katteiden saavuttaessa 15 vuoden iän, ehdotetaan niille kattavaa tarkastusta ja varausta tiivistys- ja pintakäsittelykorjauksiin (ellei ennen tätä havaita esim. pintakäsittelypuutteita tai kattovuotoja, joihin tällöin reagoidaan tapauskohtaisesti). Vesikatteen tarkastuksen yhteydessä tarkastetaan myös kattoturvatuotteet ja varaudutaan niidenkin osalta paikallisiin korjauksiin.

Sadevesijärjestelmän syöksytorvien alapäässä esiintyi paikoitellen muodonmuutoksia, kiinnikkeiden irtoamista sekä syöksytorviosien liikkumista. Syöksytorvien paikallisiin korjauksiin on perustelua varautua. Sadevesijärjestelmän säännöllisestä puhdistuksesta tulee huolehtia.



Kuva 3.5.1: Syöksytorvi, jonka seinäkiinnike on puutteellisesti kiinni.

Toimenpide-ehdotukset

Kohteen saumapeltikatteiden tarkastus, tiivistys- ja pintakäsittelykorjauksiin varautuminen

Kohteen saumapeltikatteiden saavuttaessa 15 vuoden iän, ehdotetaan niille kattavaa tarkastusta ja varausta tiivistys- ja pintakäsittelykorjauksiin. Vesikatteen tarkastuksen yhteydessä tarkastetaan myös kattoturvaluotteet ja varaudutaan niidenkin osalta paikallisiin korjauksiin. Kustannusarvio käsittää tarkastuksen sekä paikalliset, yksittäiset korjaukset.

Ehdotettu toteutusvuosi	2031
Investointikustannus	15 000 €

Kohteen sadevesijärjestelmän paikalliset korjaukset

Sadevesijärjestelmän syöksytorvien alapäässä esiintyi paikoitellen muodonmuutoksia, kiinnikkeiden irtoamista sekä syöksytorviosien liikkumista. Syöksytorvien paikallisiin korjauksiin on perustelua varautua.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	5 000 €

3.6 Sisäpinnat ja sisäovet

Järjestelmäkuvaus

Katselmointikierroksella kiinteistön eri tilatyyppejä edustavat tilat kierrettiin läpi (yleiset ja tekniset tilat, käytävä- ja aulatilat, sosiaali-, märkä- ja wc-tilat, toimisto- ja opetustilat, voimistelusalit sekä varastotilat. Tilapintoja on saneerattu vuosien varrella useassa eri saneerauksessa, viimeksi vuonna 2016.

Kohteen yleisissä ja teknisissä tiloissa sekä varastotiloissa lattiat ovat ainakin tarkastetuissa tiloissa maalattuja betonilattioita tai muovimattoa. Tilojen seinät ja katot ovat pääosin maalattuja, ilmanvaihtokonehuoneessa akustointilevyin pinnoitettuja.

Kohteen aula- ja käytävätiloissa lattiat ovat ainakin tarkastetuilta osin mosaiikkibetonia, muovimattoa tai maalattuja betonilattioita. Tilojen seinät ovat maalattuja. Kattopintana on erilaisia alakatto-osuuksia tai maalattu väli-/yläpohjarakenne.

Sosiaali-, märkä- ja wc-tiloissa lattiat ovat ainakin katselmoiduilta osin keraamista laattaa tai muovimattoa. Tilojen seinät ja katot ovat osin maalattuja, osin laatoitettuja. Alakatot olivat ainakin katselmoiduissa tiloissa erilaisia alakatto-osuuksia tai maalattuja välipohjarakenteita.

Toimisto- ja opetustiloissa lattiat ovat pääosin muovipäällysteisiä (muovimatto tai ns. kolikkomatto) tai teollisuusbetonilattiaa (kotitalousluokka) ja seinät pääosin maalattuja. Alakatot olivat ainakin katselmoiduissa tiloissa erilaisia alakatto-osuuksia tai maalattuja välipohjarakenteita.

Voimistelusalin lattiana on kumipäällyste, seinät ovat maalattuja ja katto puuverhottu.

Sisäovet ovat metallirakenteisia ovia (osin lasitettuja) tai puurakenteisia ovia.

Tekninen kunto

Teknisten ja yleisten tilojen sekä mm. kellarikerroksen varastotilojen maalatuissa betonilattioissa havaittiin paikoitellen halkeilua ja maalipinnan irtoamista sekä muovimattopintaisissa lattioissa korjaustarpeita (mm. sähköpääkeskuksessa lattian muovimatto on kulunut ja iäkäs), joten maalattujen betonilattioiden osittaisten maalauskorjausten sekä muovimattolattioiden osittaisten uusimisen arvioidaan ajoittuvan tarkastelujaksolle. Ennen korjauksia on perusteltua ottaa tarpeelliset haitta-ainenäytteet.



Kuva 3.6.1: Varastotilojen lattiamaalauksen kulumista ja hilseilyä.

Muilta osin em. tilojen pintojen arvioidaan olevan kunnoltaan vielä tyydyttäviä ja nykyiseen käyttötarkoitukseensa soveltuvia, joten rakennusteknisesti välttämättömiä PTS-ehdotukseen kirjattavia korjaustarpeita ei tilojen pinnoille arvioida kohdistuvan tarkastelujakson aikana.

Kohteen aulojen ja käytävätilojen seinäpinnat ovat pääosin kunnoltaan tyydyttäviä, tosin eniten liikennöidyissä tiloissa havaittiin korjaustarpeita (lähinnä kolhiintumista ja naarmuuntumista), joiden arvioidaan ajoittuvan tarkastelujaksolle. Muuten tilojen seinäpinnoille ei arvioida kohdistuvan rakennusteknisesti välttämättömiä PTS-ehdotukseen kirjattavia korjaustarpeita tarkastelujakson aikana. Mosaiikkibetonilaattalattioissa havaittiin yksittäisiä laattojen rikkoutumisia ja korjaustarpeita.

Kohteen sosiaali-, märkä- ja wc-tilat ovat osin saneerattuja ja näiltä osin kunnoltaan tyydyttäviä, eikä saneeratuille tiloille arvioida kohdistuvan rakennusteknisesti välttämättömiä, PTS-ehdotukseen kirjattavia korjaustarpeita.

Kohteen voimistelusalua palvelevat pukuhuone- ja märkätilojen pinnat ovat kuitenkin jo ikääntyneitä ja kunnoltaan välttäviä, joten tilojen pintojen uusimista asianmukaisine vesieristyksineen on syytä harkita tarkastelujakson alussa. Samassa yhteydessä ehdotetaan uusittavan niiden WC-tilojen pinnat, joissa tilapintoja ei ole uusittu.



Kuva 3.6.1: Ikääntyneet pukuhuone- ja märkätilat, joiden pintamateriaalit vesieristyksineen on syytä uusia.

Kohteen toimistotilojen ja opetustilojen pintojen kunto on aiempien saneerauksen jäljiltä pääosin tyydyttävä, eikä niille tarkastelujaksolla arvioida kohdistuvan PTS-ehdotukseen kirjattavia toimenpidetarpeita, ellei tilapinnoille aiheudu ulkoisia vaurioita tai elleivät tilamuutokset toisin edellytä. Pohjoisosalla taukotilana käytettävän tilan seinissä on kulumia, jotka on aiheellista pienkorjauksena korjata (ei kustannuksia PTS-ehdotukseen).

Muilta osin kohteen tilojen pintojen arvioidaan olevan käyttötarkoitustaan vastaavassa kunnossa, eikä niille tarkastelujaksolla arvioida kohdistuvan välttämättömiä PTS-ehdotukseen kirjattavia toimenpidetarpeita, ellei toiminta kohteessa olennaisesti muutu.

Väliovien kunto oli kohdekierroksen perustella pääasiassa tyydyttävä, osin niissä oli kolhuja (lähinnä teknisissä tiloissa ja varastotiloissa). Paikallisiin näiden väliovien kunnostustoimenpiteisiin (lähinnä käynti- ja pintakorjaukset) on aiheellista tarkastelujaksolla varautua.

Toimenpide-ehdotukset

Teknisten ja yleisten tilojen sekä varastotilojen lattioiden osittaiset korjaukset

Teknisten ja yleisten tilojen sekä mm. kellarikerroksen varastotilojen maalattujen betonilattioiden osittaisten maalauskorjausten sekä muovimattolattioiden osittaisten uusimisen arvioidaan ajoittuvan tarkastelujaksolle. Ennen korjauksia on perusteltua ottaa tarpeelliset haitta-ainenytyt. Karkea määräraarvio kunnostettavista latioista on 120 lattia-m².

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	10 000 €

Aula- ja käytävötilojen paikalliset seinä- ja lattiapintakorjaukset

Kohteen aulojen ja käytävötilojen seinäpinnat ovat pääosin kunnoltaan tyydyttäviä, tosin eniten liikennöidyissä tiloissa havaittiin korjaustarpeita (lähinnä kolhiintumista ja naarmuuntumista), joiden arvioidaan ajoittuvan tarkastelujaksolle. Mosaiikkibetonilaattalatioissa havaittiin yksittäisiä laattojen rikkoutumisia ja korjaustarpeita.

Kustannus on karkea arvio ja tarkentuu korjattavan määrän täsmentyessä.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	5 000 €

Voimistelusalin pukuhuone- ja märkätilojen sekä saneeraamattomien WC-tilojen pintamateriaalien uusiminen

Kohteen voimistelusalialia palvelevat pukuhuone- ja märkätilojen pinnat ovat jo ikääntyneitä ja kunnoltaan välttäviä, joten tilojen pintojen uusimista asianmukaisine vesieristyksineen on syytä harkita tarkastelujakson alussa. Samassa yhteydessä ehdotetaan uusittavan niiden WC-tilojen pinnat, joissa tilapintoja ei ole uusittu. Kustannusarvio käsittää myös em. tilojen vesi- ja viemärikalusteet.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	40 000 €

Paikalliset sisäovien kunnostustoimenpiteet

Väliovien kunto oli kohdekierroksen perustella pääasiassa tyydyttävä, osin niissä oli kolhuja (lähinnä teknisissä tiloissa ja varastotiloissa). Paikallisiin näiden väliovien kunnostustoimenpiteisiin (lähinnä käynti- ja pintakorjaukset) on aiheellista tarkastelujaksolla varautua. Kustannusarvio käsittää enintään 20 oven kunnostukset.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	5 000 €

4 LVIA-JÄRJESTELMIEN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

4.1 Lämmitysjärjestelmät

Järjestelmäkuvaus

Kiinteistö on liitetty paikalliseen kaukolämpöverkkoon.

Järjestelmään kuuluu seuraavat lämmitysverkostot, joille on omat siirtimet ja verkostovarusteet (lämmönsiirtimet on asennettu 2009):

- lämmitysverkosto, 225 kW
- ilmanvaihdon lämmitysverkosto, 270 kW
- lämmin käyttövesiverkosto, 270 kW

Putkistovarusteet:

- IV-lämmityksen ja patteriverkoston linjasäätö- ja sulkuventtiilit ovat osin alkuperäisiä ja osin saneerausten yhteydessä uusittuja
- patteriverkoston ja ilmanvaihdon lämmitysverkoston putket ovat osin alkuperäistä teräsputkea ja osin saneerausten yhteydessä uusittuja. Valtaosiltaan runkoputkistot ovat rakennuksen rakentamisen ajoilta
- patteriverkosto on varustettu termostaattisin patteriventtiilein, jotka on pääosin uusittu saneerausten yhteydessä

Tekninen kunto

Vanhat lämmityksen sulkuventtiilit ovat jumiutuneet ja niissä on jälkiä karavuodoista. Venttiilien uusimisen arvioidaan ajoittuvan tarkastelujaksolle.



Kuva 4.1.1: Vanha lämmitysverkoston sulkuventtiili.

Lämpöjohtoihin ehdotetaan tehtäväksi putkiston korkean iän takia putkistojen kuntotutkimus röntgenkuvaamalla. Kuntotutkimuksen perusteella pystytään määrittämään lämpöjohtojen arvioitu jäljellä oleva käyttöikä, kunto sekä toimenpidetarpeet.

Lämmönjakokeskuksen saneeraus tulee teknisen käyttöiän perusteella ajoittumaan tarkastelujakson lopulle.

Toimenpide-ehdotukset

Lämpöjohtojen kuntotutkimus

Röntgenkuvataan ilmanvaihdon ja lämmitysverkoston putkistoja n. 20 putkistokohdasta putkistojen jäljellä olevan käyttöiän määrittämiseksi. Verkostojen suljetuista piireistä otetaan nesteanalyysit.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	5 000 €

Lämmönjakohuoneen saneeraus, venttiilien uusiminen ja lämmitysverkoston tasapainotus

Lämmönjakohuoneen saneeraus sisältää lämmönsiirripaketin uusimisen pumppuineen, säätöventtiileineen, paisunta-astioineen ja lämmönjakokeskuksen putkistovarusteineen.

Vanhat termostaattiset patteriventtiilit uusitaan. Kaikki vanhat lämmitysverkoston sulku- ja linjasäätöventtiilit uusitaan. Lämmitysverkostot tasapainotetaan.

Ehdotettu toteutusvuosi	2031
Investointikustannus	115 000 €

4.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Järjestelmäkuvaus

Kiinteistö on liitetty Tuusulan Veden käyttövesi- ja jätevesiverkostoihin. Vesimittari on asennettu lämmönjakohuoneeseen. Tonttiliittymät ovat todennäköisesti alkuperäisiä.

Käyttövettä lämmitetään kaukolämmöllä. Tätä varten on oma lämmönsiirrin.

Vesi- ja viemärijohtot sekä sulkuventtiilit ovat suurelta osin alkuperäisasennuksia kellaritiloissa.

Luokkatilojen vesi ja viemäriasennuksia on uusittu peruskorjausten yhteydessä, mutta esimerkiksi voimistelusalin pesutilojen putkistot ja kalusteet ovat alkuperäisasenteisia.

Putkistot ovat viemäreiden osalta valurautaa ja muovia. Vanhimmilta osin viemärit ovat pohjakerroksessa muhwillista valurautaa. Vesijohtot on tehtyjen havaintojen perusteella asennettu kupariputkesta.

Tekninen kunto

Vesi- ja viemäriverkosto on peruskorjaamattomilta osin rakennuksen rakentamisen ajoilta. Putkistot ovat siten uusimattomilta osin jo teknisen käyttöikänsä lopussa.

Vesi- ja viemäriverkostoille suositellaan tehtäväksi putkistojen kuntotutkimus röntgenkuvauksin niiden jäljellä olevan käyttöiän, kunnon ja toimenpidetarpeiden määrittämiseksi. Viemäriverkoston sisäpuolisen kunnon määrittämiseksi myös pohjaviemärit on tarkoituksenmukaista TV-kuvata.



Kuva 4.2.1: Vanha muovillinen valurautaviemäri pohjakerroksen käytävätilan katossa.

Toimenpide-ehdotukset

Vesi- ja viemäriputkistojen kuntotutkimus

Vesi- ja viemäriputkistot läpivalaisukuvataan noin 25 putkistokohdasta niiden jäljellä olevan käyttöiän, kunnon ja toimenpidetarpeiden määrittämiseksi. Myös pohjaviemärit TV-kuvataan piha-alueilla ja rakennuksen alla.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	15 000 €

Vesi- ja viemärijärjestelmien saneerausvaraus

Varaudutaan uusimaan rakennuksen vanhat vesi- ja viemärijohdot sekä vesikalusteet. Ennen saneeraustyötä tehdään erillinen hankesuunnitelma, jossa kartoitetaan kaikki vanhat saneerausikässä olevat putkistot sekä vesikalusteet.

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	270 000 €

4.3 Ilmanvaihtojärjestelmät

Järjestelmäkuvaus

Kiinteistössä on koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä.

A-rakennusosalla tehtyjen vuonna 2016 peruskorjausten yhteydessä on uusittu rakennusosaa palvelevat ilmanvaihtokoneet. Uudet ilmanvaihtokoneet on varustettu lämmityksellä ja lämmöntalteenotolla. Ilmanvaihtokoneet palvelevat A-osan luokkahuoneita ja teknisen työn luokkia. Teknisessä luokassa on myös purunpoistoon liittyvät järjestelmät.

B-rakennusosalle on sijoitettu ilmanvaihtokoneet TK2 (juhlasali) ja TK3 (B-osa, opetustilat). B-rakennusosan ilmanvaihtokoneet ovat arviolta noin 40 vuotta vanhoja.

Osittain ilmanvaihtokanavat ovat rakennuksen rakentamisen ajoilta, niiltäkin osin, joissa ilmanvaihtokoneet on uusittu vuonna 2016.

Tekninen kunto

A-osan ilmanvaihtokoneet ovat tehtyjen peruskorjausten jäljiltä hyvässä kunnossa.

B-osan ilmanvaihtojärjestelmät alkavat olla käyttöikänsä lopussa, joten niiden uusimiseen on syytä varautua tarkastelujaksolla.



Kuva 4.3.1: B-osan ilmanvaihtokoneet TK2 ja TK3.

Toimenpide-ehdotukset

Ilmanvaihtokoneiden TK2 ja TK3 uusiminen

Uusitaan ilmanvaihtokoneet, ryhmäkeskukset, putkiryhmit ja rakennusautomaatio.

Puhdistetaan ilmanvaihtokanavistot sekä mitataan ja säädetään ilmavirrat.

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	350 000 €

4.4 Kylmätekniset järjestelmät

Järjestelmäkuvaus

Rakennusosissa A- ja B ei ole jäähdytystä.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

4.5 Rakennusautomaatiojärjestelmät

Järjestelmäkuvaus

A-rakennusosan automaatiojärjestelmät ja alajakokeskus on uusittu peruskorjauksen yhteydessä vuonna 2016.

B-rakennusosan alajakokeskuksen iästä ei saatu kohdekierroksella tai lähtötiedoista varmistusta.

Tekninen kunto

B-rakennusosan ilmanvaihtokoneiden ja lämmönjakokeskuksen uusimisen yhteydessä niiden automaatiojärjestelmät alajakokeskuksineen ja ohjelmisto päivityksineen ajankohtaista uusia.



Kuva 4.5.1. Kuva A-osan 2016 peruskorjatun ilmanvaihtokonehuoneen alajakokeskuksesta

Toimenpide-ehdotukset

Rakennusautomaatiojärjestelmän saneeraus B-osalla ja lämmönjakokeskuksessa

Uusitaan alajakokeskukset ja kentälaitteet ilmanvaihtokoneiden TK2 ja TK3 uusimisen yhteydessä. Lämmönjakokeskuksen alajakokeskus uusitaan lämmönjakohuoneen saneerauksen yhteydessä

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	42 000 €

5 SÄHKÖJÄRJESTELMIEN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

5.1 Sähkönjakelu yli 1000V

Järjestelmäkuvaus

Rakennukseen on sijoitettu energialaitoksen muuntamo.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

5.2 Sähkönjakelu alle 1000V

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Kiinteistö on liitetty paikallisen energialaitoksen pienjänniteverkkoon. Energialaitoksen muuntamo sijaitsee rakennuksessa juhlasalin alapuolella.

Pääkeskus on sijoitettu koneverstaan yhteydessä olevaan pääkeskustilaan. Keskus on vuodelta 1980 ja se on tyydyttävässä toimintakunnossa. Keskuksen nimellisvirta on 630A. Keskus ehdotetaan uusittavaksi.

Rakennusosalla, jossa luokahuoneet sijaitsevat, on vanha alkuperäinen nousukeskus vuodelta 1953. Keskus on nimellisvirraltaan 400A. Keskus on ikääntynyt, huonokuntoinen ja se ehdotetaan uusittavaksi.

Muut tarkastetut ryhmäkeskukset olivat uusittu vuonna 2016 ja ne olivat hyvässä kunnossa.

Nousujohtoina on käytössä vielä paikoin alkuperäisiä johdotuksia, koska nousukaapeleita ei ole uusittu koko matkaltaan keskuksien uusimisen yhteydessä. Nämä johdotukset tulisi uusita.

Kaapelireitit on toteutettu pääosin teräs- ja alumiinitikashyllyillä. Lisäksi luokka- yms. tiloissa on käytössä johtokouruja. Kohteessa on käytössä myös alkuperäisiä teräksestä paikan päällä valmistettuja hyllyjä. Asennusreitit ovat vielä tyydyttävässä kunnossa, mutta niiden uusimista tulee harkita kaapelointien uusimisen yhteydessä.

Ryhmäjohdot on pääosin uusittu keskusten uusimisien yhteydessä, mutta vanhoissa keskuksissa myös ryhmäjohdot ovat vanhoja. Nämä johdotukset tulisi uusita.

Keskuskomeroissa on paikoin katkottuja johdonpäitä mitenkään suojaamatta. Käytöstä poistetut kaapelit tulisi aina poistaa kokonaan tai vähintään johtimien päät rasioida asianmukaisesti.

Toimenpide-ehdotukset

Alkuperäisten sähkökeskusten uusiminen kaapelointineen

Uusitaan ikääntyneet sähkökeskukset ja nousujohtot. Kohteessa on vielä joitakin alkuperäisiä nousu- ja ryhmäkeskuksia, jotka ovat alkuperäisiä ja huonokuntoisia. Keskukset ja kaapeloinnit ovat käyttöikänsä lopussa. Lisäksi käytöstä poistetut kaapeloinnit puretaan.

Toimenpide-ehdotus sisältää nykyisten keskusten selvityksen, suunnittelun ja uusimisen rakennuttamis- ja valvontatehtävineen.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	80 000 €



Kuvat 5.2.1-5.2.2: Vanha nousukeskus ja uusittu ryhmäkeskus.



Kuvat 5.2.3-5.2.4: Vanhoja käytöstä poistettuja kaapelointeja, joissa johtimet paljaana.

5.3 Valaistusjärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Valaistusjärjestelmiä on uusittu laajasti A-rakennusosalla, jossa luokkahuoneet sijaitsevat. Valaistus on näillä osilla uusittu luokkahuoneissa led-valaistukseksi.

B-rakennusosalla, jossa sijaitsee mm. liikuntasali, on valaistusasennuksia myös uusittu, mutta paikoin on käytössä myös vanhempia asennuksia, mm. kellari- ja aputiloissa.

Vanhoja hehku- ja loistelampuin varustettuja valaisimia ehdotetaan uusittavaksi.

Toimenpide-ehdotukset

Ikääntyneiden sisävalaisimien uusiminen

Uusitaan ikääntyneet sisävalaisimet. Ikääntyneitä valaisimia on varsinkin rakennusosalla, jossa on urheilusali. Valaisimien uusiminen kannattaa ajoittaa tilojen muun saneerauksen yhteyteen.

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	30 000 €



Kuvat 5.3.1-5.3.2: Esimerkkejä uusitusta ja uusimattomasta sisävalaistuksesta.

5.4 Turvavalistusjärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Kohteessa on Teknowaren keskusakustollinen poistumistievalaistusjärjestelmä. Järjestelmän jännite on 24V.

Poistumistieopasteiden led-valonlähteet ovat himmentyneet. Järjestelmän kokonaisvaltainen uusiminen on ajankohtaista tarkastelujaksolla.

Toimenpide-ehdotukset

Turvavalistusjärjestelmän uusiminen

Poistumistievalaistusjärjestelmä on ikääntynyt ja sen valaisimien led-valonlähteiden valaistusvoimakkuus on heikentynyt. Tarkastelujaksolla ehdotetaan koko järjestelmä uusittavaksi. Uusi järjestelmä ehdotetaan toteutettavaksi yksikkövalaisimilla, koska palonkestävän johtojärjestelmän toteuttaminen olemassa olevaan rakennukseen ei ole kustannuksellisesti järkevää.

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	40 000 €



Kuvat 5.4.1-5.4.2: Turvavalokeskus ja poistumistievalaisin.

5.5 Paloilmoitusjärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Rakennuksessa on Siemensin osoitteellinen paloilmoitusjärjestelmä, jota on laajennettu ja täydennetty vuonna 2016 toteutetussa peruskorjauksessa.

Järjestelmän arvioidaan olevan tyydyttävässä toimintakunnossa, eikä siihen arvioida kohdistuvan normaalia huoltoa merkittävämpää toimenpidetarvetta tarkastelujaksolla.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.



Kuvat 5.5.1-5.5.2: Esimerkkejä paloilmamaisimista.

5.6 Savunpoistojärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Kohteessa on savunpoistojärjestelmä, joka sisältää painikkein avattavat luukut.

Järjestelmä on asennettu vuoden 2016 saneerauksen yhteydessä, eikä siihen arvioida kohdistuvan PTS-ehdotukseen kirjattavaa toimenpidetarvetta tarkastelujaksolla.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

5.7 Tietoliikennejärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Kohteessa on kattava tietoverkkojärjestelmä, joka on saneerattu osittain vuonna 2016. Nykyisen järjestelmän arvioidaan olevan riittävä nykyisen käyttäjän tarpeisiin.

Ristikytentätelineille on valokuituyhteydet ja kaapeloinnit on toteutettu Cat6-kaapelein.

Katselmuskierroksella ei tullut esiin puutteita järjestelmässä.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.



RAKENNE- JA TALOTEKNINEN SELVITYS, KÄYTTÖTARKOITUKSEN MUUTOS

Hyökkälän alakoulu

Kirkkotie 9-11, 04300 Tuusula

Työ nro	120021.HH223410
Raportin päiväys	17.1.2023
Viimeisin päivitys	25.1.2023 (kustannukset)

GRANLUND OY

Sauli Heino (LVI-tekniikka)

Sami Söderström (Sähkötekniikka)

Markku Salminen (Rakennetekniikka)

ESIPUHE

Tässä selvityksessä on kartoitettu kohteen (Hyökkälän alakoulu, Kirkkotie 9-11, Tuusula) rakennus- ja talotekniikan nykytilanne, kunto, toimenpide- ja muutostarpeet 22.12.2022 laadussa tilakaaviossa esitettyjen toimintojen sijoittamiseksi kohteen tiloihin (näyttelytilat, koelmatilat, työpajat, työtilat, kahvio ja museokauppa, liikennetilat, tekniset tilat, varastotilat, siivouksen tilat, lipunmyynti- ja infotilat, hissi sekä sosiaali- ja wc-tilat) sekä arvioitu osaluoteita, jotka edellyttävät lisäselvityksiä.

Selvitys on tehty 5.12.2022 tehdyn kohdekäynnin, sen pohjalta laaditun kuntoarvioraportin (päivätty 20.12.2022) sekä käytettävissä olleiden arkkitehti-, rakenne- ja LVIAS-piirustusten perusteella. Lisäksi on tilaajan ja käyttäjän kanssa pidetyissä palaverissa pyritty kartoittamaan käyttäjän tarpeita ja vaatimuksia tuleviin käyttötarkoituksiin ja tilaratkaisuihin liittyen. Rakenteelliset ominaisuudet (mm. kantavuudet ja mahdolliset aukotukset), putki- ja kanavareitit, laitteiden ja toimintojen yms. sijoittaminen ja olemassa olo sekä varaukset tulee varmistaa kohteessa tarkastuksin ja lisätutkimuksin sekä tarkentaa suunnittelun aikana.

Selvityksessä on oletettu, että kaikki kiinteistön toimenpiteet ja muutokset voidaan toteuttaa kerralla, tyhjillään olevaan kohteeseen, eivätkä ne edellytä erillisiä väistötiloja, vaiheistuksia tai väliaikaisratkaisuja.

Selvityksen laadinnasta Granlund Oy:llä ovat vastanneet Sauli Heino (LVIA-tekniikka), Sami Söderström (sähkötekniikka) ja Markku Salminen (rakennetekniikka), jotka vastaavat selvityksen tuloksista.

5.12.2022 tehdylle kohdekierrokselle osallistuivat myös seuraavat henkilöt:

– Suunnitteluarkkitehti	Riitta Laurila	Tuusulan kunta
– Kiinteistöhoitaja	Petri Romppainen	Tuusulan kunta
– Rehtori, yläkoulu	Janne Leivo	Hyökkälän koulu
– Apulaisrehtori, alakoulu	Matti Valkonen	Hyökkälän koulu
– Kulttuuri- ja museotoiminnan johtaja	Ulla Kinnunen	Tuusulan kunta
– Intendentti	Jaana Koskenranta	Tuusulan kunta

Lähtötietoina oli käytössä sähköisessä muodossa olevia dokumentteja seuraavasti:

- Arkkitehtipiirustukset ja rakennuslupa rakennusvuodelta 1953
- Arkkitehtipiirustukset saneerausvuodelta 1981
- Arkkitehti- ja rakennepiirustukset sekä rakennuslupa saneerausvuodelta 1996
- Arkkitehti-, LVI- ja sähkösuunnitelmat saneerausvuodelta 2002
- Arkkitehti-, LVI- ja sähkösuunnitelmat saneerausvuodelta 2016
- Rakennesuunnitelma ja työselitys kotitalousluokan ja teknisen työn luokan lattioiden korjauksesta (2019-2022)
- Salaojapiirustuksia saneerausvuodelta 1996
- Tutkimusraportteja vuosilta 2018-2020 (olosuhdeselvitys, radonmittaus, kosteusmittaus, asbestikartoitus)

Helsingissä 17.1.2023

GRANLUND OY

**SISÄLLYSLUETTELO**

1	KOHDETIEDOT.....	5
2	SELVITYS, SEN TAVOITTEET JA VAATIMUKSET	5
2.1	Yleistä	5
2.2	Korjaus- ja uusimistoimenpiteet.....	6
3	RAKENNETEKNISET JÄRJESTELMÄT, NYKYTILANNE.....	6
3.1	Aluerakenteet	6
3.2	Perustukset.....	6
3.3	Rakennusrunko	7
3.4	Julkisivut, ikkunat ja ulko-ovet.....	7
3.5	Yläpohjarakenteet.....	8
3.6	Sisäpinnat ja sisäovet	8
4	LVIA-TEKNISET JÄRJESTELMÄT, NYKYTILANNE.....	9
4.1	Lämmitysjärjestelmät.....	9
4.2	Vesi- ja viemärijärjestelmät	9
4.3	Ilmanvaihtojärjestelmät	9
4.4	Kylmätekniiset järjestelmät.....	10
4.5	Sammutusjärjestelmät	10
4.6	Rakennusautomaatiojärjestelmät.....	10
5	SÄHKÖTEKNISET JÄRJESTELMÄT, NYKYTILANNE.....	10
5.1	Sähkönjakelu alle 1000 V	10
5.2	Valaistusjärjestelmät.....	11
5.3	Turvavalaistusjärjestelmät.....	11
5.4	Paloilmoitusjärjestelmät.....	11
5.5	Savunpoistojärjestelmät.....	11
5.6	Tietoliikennejärjestelmät.....	11
5.7	Muut sähköjärjestelmät	12
6	RAKENNETEKNISET JÄRJESTELMÄT, KÄYTTÖTARKOITUSMUUTOKSEN EDELLYTTÄMÄT TOIMENPIDETARPEET	13
6.1	Aluerakenteet	13
6.2	Perustukset.....	13
6.3	Rakennusrunko	14
6.4	Julkisivut, ikkunat ja ulko-ovet.....	14
6.5	Yläpohjarakenteet.....	15
6.6	Sisäpinnat ja sisäovet	15
7	LVIA-TEKNISET JÄRJESTELMÄT, KÄYTTÖTARKOITUSMUUTOKSEN EDELLYTTÄMÄT TOIMENPIDETARPEET	16
7.1	Lämmitysjärjestelmät.....	16
7.2	Vesi- ja viemärijärjestelmät	16
7.3	Ilmanvaihtojärjestelmät	17
7.4	Kylmätekniiset järjestelmät.....	17
7.5	Muut LVI- järjestelmät.....	18
7.6	Sammutusjärjestelmät	18
7.7	Rakennusautomaatiojärjestelmät.....	18



8 SÄHKÖTEKNISET JÄRJESTELMÄT, KÄYTTÖTARKOITUSMUUTOKSEN EDELLYTTÄMÄT	
TOIMENPIDETARPEET	19
8.1 Sähkönjakelu alle 1000 V	19
8.2 Valaistusjärjestelmät	19
8.3 Turvavalaistusjärjestelmät	19
8.4 Paloilmoitusjärjestelmät	19
8.5 Savunpoistojärjestelmät	20
8.6 Tietoliikennejärjestelmät	20
8.7 Muut sähköjärjestelmät	20
9 YHTEENVETO KÄYTTÖTARKOITUKSEN MUUTOSSELVITYKSESTÄ KUSTANNUSARVIOINEEN.....	21
9.1 Rakennustekniikka	21
9.2 LVIA-tekniikka	21
9.3 Sähkötekniikka	21

1 KOHDETIEDOT

Kohde	Hyökkälän alakoulu, Kirkkotie 9-11, Tuusula
Rakennustyyppi	Opetusrakennus
Rakentamis- ja saneerausvuodet	Alkuperäinen osa 1953 Peruskorjaus 1981 Julkisivujen ja salaojien korjaus 1996 Laajennus ja saneeraus 2002 Peruskorjaus 2016
Pinta-ala	4 245 m ³ (tieto peruskorjauksen 2016 työselityksestä)
Rakennustilavuus	15 514 m ³ (arvioitu alkuperäisen osan ja laajennuksen osuus alakoulun osalta)

2 SELVITYS, SEN TAVOITTEET JA VAATIMUKSET

2.1 Yleistä

Tässä selvityksessä noudatetaan yleisesti käytössä olevia, toimivuudeltaan ja huollettavuudeltaan toimiviksi ja luotettaviksi todettuja ratkaisuja, voimassa olevia lakeja ja määräyksiä sekä hyvää rakentamistapaa. Selvityksen toimenpiteitä määriteltäessä on pyritty huomioimaan toteutettavien ratkaisujen pitkäaikaiskestävyys, ts. kohdetta on korjausten jälkeen arvioitu käytettävän vähintään 25 vuoden ajan.

Selvityksen jälkeisessä suunnittelussa tulee huomioida lainsäädännön ja nykymääräysten mukainen koko rakennuksen energiatalous, mikä edellyttää ilmanvaihdon osalta energiataloudellisuutta kuten lämmöntalteenottoratkaisut, tilojen ositusmahdollisuudet, ilmanvaihdon tarpeenmukaisuus sekä ilmanvaihtokoneiden sähköenergian kulutus (SFP-luku on < 2,0 kW/m³) jne. Ilmanvaihtokoneiden ilmamäärät ja niiden mitoitus tarkastetaan suunnittelun yhteydessä.

LVIA-järjestelmien tavoitteena on taata rakennukseen hyvä sisäilmasto (lämpötila, kosteus, ilman puhtaus ja vedottomuus), rakennuksen toiminta poikkeustilanteissa, muuntojoustavuus, energiataloudellinen toiminta ja turvallisuus. Erityistilat ja niiden vaikutus kiinteistöön on suunnittelussa ja toteutuksessa huomioitava (mm. mahdolliset kustutukset).

Rakentamisessa noudatetaan RYL:ssä kuvattuja rakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia, hyvää rakentamistapaa sekä noudatetaan materiaali- tai laitetoimittajien asennusohjeita.

Sähköasennuksissa noudatetaan standardisarjaa SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset.

2.2 Korjaus- ja uusimistoimenpiteet

Selvityksessä on korjaus- ja uusimistoimenpiteiden ajoitusta ja jaottelua arvioitu myös rakennus- ja talotekniikan kunnan, toiminnallisuuden ja käyttöikien perusteella. Selvityksessä on mahdollisuuksien mukaan arvioitu myös toimenpiteiden kestoa ja aikataulutusta. Selvityksessä on käytössä olevan tiedon valossa pyritty huomioimaan myös suunnittelu ja kilpailutus. Selvityksessä on huomioitu teknisten toimenpiteiden myötä aiheutuvat pintarakenteiden uusimiset/korjaukset, mutta ei varsinaisia rakennusteknisiä parannus- tai tasonnostotoimenpiteitä.

Kohteessa tehdyn kuntoarvion mukaan valtaosa korjaus-/uusimistoimenpiteistä ajoittuu tarkastelujakson alkuun, vuosille 2023-2025. Korjaustarpeet on kuitenkin perusteltua toteuttaa yhdellä kertaa, käyttötarkoituksen muutostyöprojektin yhteydessä. Kustannuksiin on huomioitu laaditun kuntoarvion PTS-toimenpiteiden kustannukset, jotka toteutetaan tämän käyttötarkoituksimuutoksen yhteydessä sekä käyttötarkoituksen muutoksen kustannukset.

Kokonaisuuteen ei oletuksena sisälly eri tekniikanalojen piirustusten kokonaisvaltaista ajantasaistamista.

Käyttötarkoituksen muutostyöprojekti: Projekti suunnitellaan ja kilpailutetaan vuosien 2023-2024 aikana ja toteutetaan oletuksena vuonna 2025. Suunnitteluajankulun on arvioitu olevan 12 kk. Projektin toteutuksen arvioitu kesto on 12-18 kk.

3 RAKENNETEKNISET JÄRJESTELMÄT, NYKYTILANNE

3.1 Aluerakenteet

Kohteen tonttialueen pintarakenteet ovat pääosin asfalttipintaisia, leikkialueilla hiekkapintaisia. Päällysteet olivat kohdekierroksella lumen peitossa. Sadevedet on johdettu vesikatton osilta rännikaivoihin, mutta piha-alueella on lisäksi sadevesikaivoja pintavesiä varten. Tonttialueen asfaltoituja päällysteitä ei lumipeitteen takia päästy arvioimaan.

Asfaltti- ja hiekkapintaisten alueiden lisäksi tontilla on nurmikkoalueita, joilla on istutuksia ja puita.

Muina kohteen aluerakenteina ovat puu- ja metallirakenteiset aidat, pihan urheilu- ja leikkikenttävarusteet ja roska-astiat. Lisäksi kohteen sisäänkäynneille johtavat metallirunkoiset, betoniaskelmaiset portaat.

3.2 Perustukset

Kohteen alkuperäinen osa vuodelta 1953 on alkuperäisen rakennusselityksen mukaan perustettu maanvaraisten betonisoskeleiden ja -anturoiden varaan. Laajennus (purunpoisto ja kaasupullovarasto) on dokumenttien mukaan perustettu reunavahvistetulle, lämmöneristetylle teräsbetonilaatalle.

Betonina on alkuperäisellä osalla alkuperäisen rakennusselityksen mukaan käytetty osittain ns. säästöbetonia, eli betonin seassa on luonnonkiviä.

Alapohjana on alkuperäisen rakennusselityksen mukaan maanvarainen teräsbetoni-laatta, jonka alapuolisesta lämmöneristyksestä ei päästy tekemään havaintoja. Alkuperäisen rakennusselityksen mukaan alapohjalaatan alapuolisena lämmöneristysenä on lastulevy.

Eteläisemmän rakennusosan alapohjalaatat on saadun tiedon mukaan uusittu, mutta uusittujen alapohjalaattojen alle on kapseloitu vanhoja, kivihiilitervaa sisältäviä rakennusmateriaaleja. Perusmuurit ovat betonirakenteisia, paikalla valettuja perusmuureja, jotka ovat ulkopuolisilta, näkyviltä osiltaan maalattuja, osin betonipintaisia. Perusmuurien kosteuseristyksenä on alkuperäisen rakennusselityksen mukaan bitumisively.

Dokumenttien perusteella kohteen etelänpuoleisen rakennusosan A sekä väliosan salaojitus on uusittu vuonna 1996 tehdyssä saneerauksessa. Tällöin tiilisalaojat uusittiin muovisalaojiksi ja samalla asennettiin syöksytorvien alapuolelle rännikaivot. Salaojituksista on dokumenttien mukaan korjattu myös vuoden 2016 peruskorjauksessa. Pohjoisemman rakennusosan B salaojituksen uusimisesta ei kuitenkaan saatu tietoa, joten se lienee yhä alkuperäinen. Kummankaan osan salaojitukselle tehdyistä toiminnan tarkastuksista (esim. kuvaus ja huuhtelu) tai järjestelmän toiminnasta ei ollut tietoa käytössä.

3.3 Rakennusrunko

Kohteen kantavina rakenteina toimivat teräsbetoniset ulkoseinä-, väliseinä- ja laattarakenteet sekä pilari- ja palkkirakenteet. Yläpohjien kantavat rakenteet ovat teräsbetonisia ylälaattapalkkistoja.

Kohteen sisäportaajat ovat betonirakenteisia portaita.

Kohteessa ei ole väestönsuojatilaa, vaan se on viereisellä rakennusosalla.

3.4 Julkisivut, ikkunat ja ulko-ovet

Kohteen julkisivuna on alkuperäisen rakennusselityksen mukaan alun perin ollut kalkkilaastirapattu kevytbetonijulkisivu. Vuonna 1996 tehdyssä julkisivukorjauksessa on työselityksen mukaan em. julkisivupinnat pinnoitettu 80 mm paksulla kivivillalla, jonka päälle on kiinnitetty rappausverkko, minkä jälkeen pinnoitus on tehty värilaastilla tehdyllä 25 mm paksulla kolmikerrosrappauksella. Rappaukseen on jätetty liikuntasaumaa ja rappauksen liittymät mm. perusmuureihin on pellitetty.

Ikkunat ovat pohjoisemmalla rakennusosalla ja osin väliosalla sisään-sisäänaukeavia kaksilasisia / kaksipuitteisia puuikkunoita, jotka on lähtötietojen mukaan kunnostettu vuonna 1996 tehdyssä julkisivukorjauksessa. Eteläisellä rakennusosalla ja osin väliosalla on työselityksen mukaan ikkunat uusittu kolminkertaisiksi puu-alumiiniikkunoiksi – osa vuonna 1996 tehdyssä julkisivukorjauksessa, osa 2016 peruskorjauksessa. Liikuntasalin lasitiili-ikkunat on myös uusittu (dokumenttien mukaan uusittu vuoden 2016 peruskorjauksessa). Lisäksi eteläisellä rakennusosalla on kaksinkertaisin lämpölasein varustettuja kiinteitä puualumiini-ikkunoita (dokumenttien mukaan uusittu vuoden 2016 peruskorjauksessa).

Rakennuksessa on useita erityyppisiä ulko-ovia: puupaneeliverhottuja, maalattuja ulko-ovia, puupaneeliverhottuja, lakattuja ulko-ovia, metalli-lasiulko-ovia sekä metalliumpiovia. Julkisivun täydennysosina ovat lähinnä sisäänkäyntien yhteydessä olevat teräsrunkoiset, peltikatteiset katokset.

3.5 Yläpohjarakenteet

Kohteen yläpohjan kantavana rakenteena on dokumenttien mukaan ylälaattapalkisto ja katteena saumapeltikate. Kohteen katto-osat ovat pääasiassa murrettuja harjakattoja tai pulpettikattoja, ainoastaan keskellä olevan osan kate on osin loiva harjakate. Vuonna 2016 toteutetussa peruskorjauksessa on dokumenttien mukaan saumapeltikate uusittu kokonaisuudessaan aluskatteineen. Samassa yhteydessä on korjattu räystäät sekä uusittu sadevesijärjestelmät ja kattoturvaluotteet. Yläpohjan lämmöneristyksen mahdollisista korjauksista ei ollut tietoa käytössä. Peltikate oli kohdekäynnillä lumen peittämä, joten sitä ei päästy tarkastelemaan. Vesikatto-osien vedenpoisto on toteutettu ulkopuolisilla räystäskouruilla ja syöksyturvilla. Räystäät ovat pellitettyjä.

3.6 Sisäpinnat ja sisäovet

Katselmointikierroksella kiinteistön eri tilatyyppejä edustavat tilat kierrettiin läpi (yleiset ja tekniset tilat, käytävä- ja aulatilat, sosiaali-, märkä- ja wc-tilat, toimisto- ja opetustilat, voimistelusalit sekä varastotilat. Tilapintoja on saneerattu vuosien varrella useassa eri saneerauksessa, viimeksi vuonna 2016.

Kohteen yleisissä ja teknisissä tiloissa sekä varastotiloissa lattiat ovat ainakin tarkastetuissa tiloissa maalattuja betonilattioita tai muovimattoa. Tilojen seinät ja katot ovat pääosin maalattuja, ilmanvaihtokonehuoneessa akustointilevyin pinnoitettuja.

Kohteen aula- ja käytävätiloissa lattiat ovat ainakin tarkastetuilta osin mosaiikkibetonia, muovimattoa tai maalattuja betonilattioita. Tilojen seinät ovat maalattuja. Katotopintana on erilaisia alakatto-osuuksia tai maalattu väli-/yläpohjarakenne. Sosiaali-, märkä- ja wc-tiloissa lattiat ovat ainakin katselmoiduilta osin keraamista laattaa tai muovimattoa. Tilojen seinät ja katot ovat osin maalattuja, osin laatoitettuja. Alakatot olivat ainakin katselmoiduissa tiloissa erilaisia alakatto-osuuksia tai maalattuja välipohjarakenteita.

Toimisto- ja opetustiloissa lattiat ovat pääosin muovipäällysteisiä (muovimatto tai ns. kolikkomatto) tai teollisuusbetonilattiaa (kotitalousluokka) ja seinät pääosin maalattuja. Alakatot olivat ainakin katselmoiduissa tiloissa erilaisia alakatto-osuuksia tai maalattuja välipohjarakenteita.

Voimistelusalin lattiana on kumipäällyste, seinät ovat maalattuja ja katto puuverhottu.

Sisäovet ovat metallirakenteisia ovia (osin lasitettuja) tai puurakenteisia ovia.

4 LVIA-TEKNISET JÄRJESTELMÄT, NYKYTILANNE

4.1 Lämmitysjärjestelmät

Kiinteistö on liitetty paikalliseen kaukolämpöverkkoon.

Kaukolämmön alajakokeskus sijaitsee B-rakennusosan pohjakerroksen lämmönjakohuoneessa. Järjestelmään kuuluvat seuraavat lämmitysverkostot, joille on omat siirtimeet ja verkostovarusteet (lämmönsiirtimeet on asennettu 2009):

- lämmitysverkosto, 225 kW
- ilmanvaihdon lämmitysverkosto, 270 kW
- lämmin käyttövesiverkosto, 270 kW

Putkistovarusteet:

- IV-lämmityksen ja patteriverkoston linjasäätö- ja sulkuventtiilit ovat osin alkuperäisiä ja osin saneerausten yhteydessä uusittuja
- patteriverkoston ja ilmanvaihdon lämmitysverkoston putket ovat osin alkuperäistä teräsputkea ja osin saneerausten yhteydessä uusittuja. Valtaosiltaan runkoptukistot ovat rakennuksen rakentamisen ajoilta
- patteriverkosto on varustettu termostaattisin patteriventtiilein, jotka on pääosin uusittu saneerausten yhteydessä

4.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Kiinteistö on liitetty Tuusulan Veden käyttövesi- ja jätevesiverkostoihin. Vesimittari on asennettu lämmönjakohuoneeseen. Tonttiliittymät ovat todennäköisesti alkuperäisiä.

Käyttövettä lämmitetään kaukolämmöllä. Tätä varten on oma lämmönsiirrin.

Vesi- ja viemärijohdot sekä sulkuventtiilit ovat suurelta osin alkuperäisasennuksia kellaritiloissa.

Luokkatilojen vesi ja viemäriasennuksia on uusittu peruskorjausten yhteydessä, mutta esimerkiksi voimistelusalin pesutilojen putkistot ja kalusteet ovat alkuperäisasenteisia.

Putkistot ovat viemäreiden osalta valurautaa ja muovia. Vanhimmilta osin viemärit ovat pohjakerroksessa muhvilista valurautaa. Vesijohdot on tehtyjen havaintojen perusteella asennettu kupariputkesta.

4.3 Ilmanvaihtojärjestelmät

Kiinteistössä on koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä.

A-rakennusosalla vuonna 2016 tehtyjen peruskorjausten yhteydessä on uusittu rakennusosaa palvelevat ilmanvaihtokoneet TK01 ja TK02. Uudet ilmanvaihtokoneet on varustettu lämmityksellä ja lämmöntalteenotolla. Ilmanvaihtokoneet palvelevat A-osan luokkahuoneita, kotitalousluokkia ja teknisen työn luokkia. Teknisessä luokassa on myös purunpoistoon liittyvät järjestelmät.



Vesikatolle on vuoden 2016 saneerauksessa asennettu huippuimureita ja erillispoistoja palvelemaan wc-tiloja ja teknisen työn tiloja. Samassa saneerauksessa on sisäänkäyntien yhteyteen asennettu lämminilmakojeet LIK1-LIK4.

B-rakennusosalle on sijoitettu ilmanvaihtokoneet TK2 (juhlasali) ja TK3 (B-osa, ope-
tustilat). B-rakennusosan ilmanvaihtokoneet ovat arviolta noin 40 vuotta vanhoja.

Osittain ilmanvaihtokanavat ovat rakennuksen rakentamisen ajoilta, niiltäkin osin, joissa ilmanvaihtokoneet on uusittu vuonna 2016.

4.4 Kylmätekniset järjestelmät

Kohteessa ei ole kiinteistöä palvelevaa jäähdytystä.

4.5 Sammutusjärjestelmät

Sammutuslaitteina ovat kohteessa sijaitsevat pikapalopostit ja käsिसammuttimet, jotka ovat pistokoemaisten tarkastelujen perusteella asianmukaisesti tarkastettuja ja toimintakuntoisia.

4.6 Rakennusautomaatiojärjestelmät

Kohteen A-rakennusosan automaatiojärjestelmät ja alajakokeskus on uusittu peruskorjauksen yhteydessä vuonna 2016.

B-rakennusosan alajakokeskuksen iästä ei saatu kohdekierroksella tai lähtötiedoista varmistusta. Sitä ei kuitenkaan ole vuoden 2016 saneerauksessa uusittu.

5 SÄHKÖTEKNISET JÄRJESTELMÄT, NYKYTILANNE

5.1 Sähkönjakelu alle 1000 V

Kiinteistö on liitetty paikallisen energialaitoksen pienjänniteverkkoon. Energialaitoksen muuntamo sijaitsee B-rakennusosalla juhlasalin alapuolella.

Pääkeskus

Pääkeskus on sijoitettu B-rakennusosalle, koneverstaan yhteydessä olevaan pääkeskustilaan. Keskus on vuodelta 1980 ja se on tyydyttävässä toimintakunnossa. Keskuk-
sen nimellisvirta on 630A.

Nousukeskukset

Rakennusosalla A, jossa luokahuoneet sijaitsevat, on vanha alkuperäinen nousukeskus vuodelta 1953. Keskus on nimellisvirraltaan 400A.

Ryhmäkeskukset

Muut tarkastetut ryhmäkeskukset oli uusittu vuonna 2016.

Nousu- ja ryhmäjohdot, kaapelireitit

Nousujohtoina on käytössä vielä paikoin alkuperäisiä johdotuksia, koska nousukaapeleita ei ole uusittu koko matkaltaan keskuksien uusimisen yhteydessä.

Kaapelireitit on toteutettu pääosin teräs- ja alumiinitikashyllyillä. Lisäksi luokka- yms. tiloissa on käytössä johtokouruja. Kohteessa on käytössä myös alkuperäisiä teräksessä paikan päällä valmistettuja hyllyjä.

Ryhmäjohdot on pääosin uusittu keskusten uusimisten yhteydessä, mutta vanhoissa keskuksissa myös ryhmäjohdot ovat vanhoja.

Keskuskomeroissa on paikoin katkottuja johdonpäitä mitenkään suojaamatta. Käytöstä poistetut kaapelit tulisi aina poistaa kokonaan tai vähintään johtimien päät rasioida asianmukaisesti.

Maadoitukset ja potentiaalın tasaukset

Kohde on alun perin rakennettu 4-johdinjärjestelmän mukaisesti. Uusitut keskuksset olivat 5-johdinjärjestelmän mukaisia. Kohteessa on kuitenkin käytössä vielä 4-johdinjärjestelmän kaapeleita.

5.2 Valaistusjärjestelmät

Sisävalaistus

Valaistusjärjestelmiä on uusittu laajasti A-rakennusosalla, jossa luokkahuoneet sijaitsevat. Valaistus on näillä osilla uusittu luokkahuoneissa led-valaistukseksi.

B-rakennusosalla, jossa sijaitsee mm. liikuntasali, on valaistusasennuksia myös uusittu, mutta paikoin on käytössä myös vanhempia asennuksia, mm. kellari- ja aputiloissa.

Ulkovalaistus

Ulkovalaistus koostuu sisäänkäyntien yhteydessä olevista katosvalaisimista ja piha- ja pysäköintialueiden pylväsvalaisimista.

5.3 Turvavalistusjärjestelmät

Kohteessa on Teknowaren keskusakustollinen poistumistievalaistusjärjestelmä. Järjestelmän jännite on 24V.

Poistumistieopasteissa on led-valonlähteet, jotka ovat himmentyneet.

5.4 Paloilmoitusjärjestelmät

Rakennuksessa on Siemensin osoitteellinen paloilmoitusjärjestelmä, jota on laajennettu ja täydennetty vuonna 2016 toteutetussa peruskorjauksessa.

5.5 Savunpoistojärjestelmät

Kohteessa on savunpoistojärjestelmä, joka sisältää painikkein avattavat luukut.

5.6 Tietoliikennejärjestelmät

Kohteessa on kattava tietoverkkojärjestelmä, joka on saneerattu osittain vuonna 2016.

Ristikytkenvälilinjille on valokuituyhteydet ja kaapeloinnit on toteutettu Cat6-kaapelein.

5.7 Muut sähköjärjestelmät

Kohteessa on keskuskellojärjestelmä ja keskusradiojärjestelmä.

Kohteessa on IP-pohjainen kameravalvontajärjestelmä, joka kattaa ulkoalueita ja sisällä yleisiä käytäväalueita. Järjestelmä on asennettu 2010-luvulla.

Kohteessa on kulunvalvontajärjestelmä, joka käsittää ulko-ovet. Järjestelmä on asennettu 2010-luvulla.

Kohteessa on murronilmaisujärjestelmä, jolla rakennuksen kuori on suojattu.

6 RAKENNETEKNISET JÄRJESTELMÄT, KÄYTTÖTARKOITUSMUUTOKSEN EDELLYTTÄMÄT TOIMENPIDETARPEET

6.1 Aluerakenteet

Tonttialueen asfalttipäällysteiden paikallisiin kunnostuksiin on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella, ulkopuolisten korjausten ja käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä.

Kohteen B-rakennusosan pysäköintialueen puoleisen seinustan välittömässä läheisyydessä on istutuksia, joten käyttötarkoituksen muutostyön ja salaojakorjausten yhteydessä poistetaan nämä kauemmas perusmuurien vierustalta.

Sisäänkäynneille johtavien portaiden ja portaita suojaavien katososien metallirunkosien kunnostusten ja pintakäsittelyjen pintakäsittelykorjaukset on perusteltua toteuttaa käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä.

Käyttötarkoituksen muutostyön tilakaavioissa on arvioitu asennettavan väliosalla olevan pääsisäänkäynnin yhteyteen hissi esteettömän kulun mahdollistamiseksi.

6.2 Perustukset

Kohteen lattioissa ja seinissä havaitut halkeamat on syytä tiivistää/paikata ja halkeamien käyttäytymistä säännöllisesti seurata. Etenkin rakennusosalla B halkeamia oli aulassa ja käytävällä L15, joten kohteeseen mahdollisesti toteutettavan hissin sijoittelua ajatellen on halkeamien vaikutusta perusteltua arvioida rakennesuunnittelijan toimesta. Tässä selvityksessä hissi on arvioitu toteutettavan rakennusosan B pohjoispuolelle, ei rakennuksen sisään. Hissin perustusrakenteiden toteutus sovitetaan B-osan salaojitustoimenpiteiden yhteyteen.

Perusmuurien betoniosien kunto ja jäljellä oleva käyttöikä sekä tarvittavat toimenpiteet on syytä käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä varmistaa kuntotutkimuksella. Ainakin paikalliset rapautumakorjaukset ovat oletettavia käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä, samoin perusmuurien puhdistus ja ylimaalaus. Kuntotutkimuksen yhteydessä selvitetään myös porareikämittauksin ns. putkitunnelin lattiassa havaitut, pintakosteudenilmaisimella todetut viitteet kosteudesta mahdollisia jatko-toimenpiteitä varten.

Koska eteläisemmän rakennusosan uusittujen alapohjalaattojen alle on kapseloitu vanhoja, kivihiilitervaa sisältäviä rakennusmateriaaleja, on käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä molemmille rakennusosille perusteltua toteuttaa sisäilmamittaus, jossa mitataan PAH-yhdisteet ilmanäytteestä. Näin voidaan varmistua kohteen sisäilman terveellisyydestä.

Molempien rakennusosien salaojituksen toimivuus on syytä varmistaa kuvauksella ja huuhtelulla. Pohjoisemmän rakennusosan salaojituksen uusimiseen on perusteltua varautua käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä.

6.3 Rakennusrunko

Käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä paloläpiviennit on syytä käydä läpi, tarkastaa ja tarvittaessa tiivistää. Sähköteknisissä keskusten ja johdotusten uusimistointimenpiteissä on huomioitu paloläpivientien asianmukainen toteutus. Kantavia rakenteita varaudutaan rakenneavausten ja tilamuutosten (etenkin ilmanvaihtokonehuoneet, niiden tilantarpeet ja sijoittelu) selvittämään ja korjaamaan. Rakenne- ja pintakorjausten yhteydessä on perusteltua ottaa tarvittavat haitta-ainenäytteet (mm. asbesti ja raskasmetallit). Aiemmin haitta-aineita on kartoitettu vuosina 2002 ja 2016. A-rakennusosan välipohjien täytöt ja välipohjissa olleet rakenneaineiset jätteet (mm. vanhat muottilaudoitukset) on saadun tiedon mukaan poistettu vuonna 2016 toteutetun peruskorjauksen yhteydessä. B-rakennusosalla välipohjarakenteet arvioidaan käyttötarkoituksen muutostyön ja tilamuutosten yhteydessä tarkastettavan pistokoemaisesti. Tarvittaviin korjauksiin varaudutaan, oletuksena se, ettei välipohjien täyttöjä ole tarpeen kokonaisuudessaan uusia.

Kohteen sisäportaiden paikallisiin pintakorjauksiin varaudutaan käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä.

Rakennusosan B pohjoispuolelle on arvioitu toteutettavan hissi sekä tavara- että henkilökuljetusta varten (esim. Cibes A8000). Hissin toteutus, julkisivuaukotukset ja kiinnitys nykyisiin rakenteisiin on suunniteltava huolellisesti etukäteen.

6.4 Julkisivut, ikkunat ja ulko-ovet

Kohteen rapatuissa julkisivuissa on havaittavissa paikallisia kolhuja, reikiä, lohkeamia, rappauksen irtoamista ja jälkeensä tehtyjä paikkauksia. Julkisivurappauksen ja rappauksen takapuolisen eristyksen kunto ehdotetaan käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä tutkittavaksi korjaustarpeiden ja niiden laajuuden täsmentämiseksi. Rappattujen julkisivujen vauriot korjataan ja kaikki rapatut julkisivut pintakäsittellään yhdenmukaisen lopputuloksen varmistamiseksi (sävyt, pintakäsittely-yhdistelmät ja niiden soveltuvuus varmistetaan ennen pintakäsittelyä). Rappauskorjausten yhteydessä varaudutaan myös paikallisiin pellityskorjauksiin.

Kohteen pohjoisemman rakennusosan uusimattomien puuikkunoiden uusimiseen vesipellityksineen on aiheellista varautua käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä. Kohteen vuodelta 1996 olevien, avattavien puualumiini-ikkunoiden kunnostuksiin (käyntitarkastus ja korjaukset, tiivisteiden uusiminen, kunnostukset (puuosat, heloitukset, mekanismit, muoviliu'ut) ja pintakäsittelyt) on samassa yhteydessä perusteltua varautua. Uudempien, avattavien ja kiinteiden puualumiini-ikkunoiden arvioidaan selviävän seuraavan 10 vuoden ajan normaalein ylläpito- ja huoltotoimenpitein. Liikuntasalin lasitiili-ikkunoiden saumausten tarkastuksen ja paikallisten korjausten arvioidaan ajoittuvan tarkastelujaksolle. Hissiin liittyvät aukotukset ja aukotusmuutokset on huomioitava. A-osan arvotaiteen käsittely- ja kokoelmatilojen ikkunoihin toteutetaan murtosuojaus.

Kohteen maalatut puuovet suositellaan käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä kunnostamaan ja pintakäsittelmään. Samalla varaudutaan muidenkin käyntiulkovien kunnostuksiin ja pintakäsittelyihin.

6.5 Yläpohjarakenteet

Kohteen saumapeltikatteet on uusittu noin 6 vuotta sitten, joten niille arvioidaan kohdistuvan korjaustarpeita vasta 10-vuotistarkastelujakson lopulla, ei vielä käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä.

On kuitenkin mahdollista, että ilmanvaihtokonehuonesijoittelu B-rakennusosalle edellyttää toimenpidetarpeita katteelle, mutta tämä tarkennetaan, kun tilasijoittelu ja tilatarpeet tarkentuvat suunnittelussa. Paikalliset syöksytorvikorjaukset toteutetaan käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä.

6.6 Sisäpinnat ja sisäövet

Tilakaavioiden mukaan huonejärjestelyihin kohdistuu osin varsin laajojakin muutostarpeita, lähinnä B-rakennusosan 2. kerroksessa. Muutostarpeet, eli em. tilojen muuttaminen näyttelytiloiksi tarkoittaa varsin laajoja rakenne- ja taloteknisiä purkutoimenpiteitä ja uudelleenrakentamista B-rakennusosan 2. kerroksessa. Ennen korjauksia on perusteltua ottaa tarpeelliset haitta-ainenytyt.

Lisäksi kohteen käyttötarkoituksen muutos edellyttää ilmanvaihtokonehuonetilojen osoittamista/rakentamista/määrittelyä kohteeseen sijoitettavia toimintoja palvelevia, lisättäviä ilmanvaihtokoneita varten. Tällä hetkellä tilakaavioissa ei ole esitetty em. koneille tiloja, joten asiaa tulee tarkastella suunnittelun edetessä.

Tilakaavioiden mukaan kohteen tiloihin tulee muuten pienimuotoisempia muutoksia, jotka pääasiassa ovat tilojen yhdistämistä (vaikutukset väliseiniin, lattioihin ja kattopintoihin). Kosteushallittujen tilojen sisäkosteuden pitäminen talviaikaan RH 45-50% tasolla tulee huomioida tilojen rakennusteknisissä ratkaisuissa, jottei jatkuva kosteus kastele rakenteita (esimerkiksi room in a room-tyyppinen ratkaisu).

Kohteen sosiaali-, pukuhuone- ja märkätilojen pinnat ovat jo ikääntyneitä ja kunnoltaan välttäviä, joten tilojen pintojen uusiminen asianmukaisine vesieristyksineen ajoittuu käyttötarkoituksen muutostyön ja tilamuutosten yhteyteen. Samalla ehdotetaan uusittavan WC-tilojen pinnat (näille on oletettavasti odotettavissa myös tilamuutoksia). Pintoja uusittaessa uusitaan myös em. tilojen vesi- ja viemärikalusteet.

Muilta osin kohteen tiloissa arvioidaan tehtävän kattava pintaremontti käyttötarkoituksen muutostyön yhteydessä (mm. taloteknisten korjaustarpeiden takia), mukaan lukien väliövet.



7 LVIA-TEKNISET JÄRJESTELMÄT, KÄYTTÖTARKOITUSMUUTOKSEN EDELLYTTÄMÄT TOIMENPIDETARPEET

7.1 Lämmitysjärjestelmät

Kiinteistöön 21.12.2022 laaditun tilakaavion perusteella huonejärjestelyihin kohdistuu osin varsin laajojakin muutostarpeita. Lämmitysverkostoa ja lämmityspattereita on jossain määrin tarpeellista muokata uuden tilajaon mukaiseksi.

B-rakennusosan toiseen kerrokseen sovitettujen näyttelytilojen rakentaminen edellyttää tiloja palvelevan ilmanvaihtokonehuoneen uutta sijoituspaikkaa. Ilmanvaihtokonehuoneen optimaalisen sijoituspaikan tarkentumisen myötä konehuoneeseen tullaan rakentamaan uudet ilmanvaihtoa palvelevat lämpöjohdot.

Tärkeimmät sisäänkäynnit (myös tukitoimintoja palvelevat) tullaan varustamaan ovi-verhokonein.

Lämmönjakokeskuksen lämmönsiirtimien tehontarpeeseen tulee kohdistumaan muutostarpeita mm. uusien ilmanvaihtokoneiden rakentamisen myötä. Lämmityshontarvetta arvioitaessa on mahdollista tarkastella kiinteistön lämmityksen korvaamista kokonaan tai osittain esim. lämpöpumppuratkaisua hyödyntäen (maalämpö- tai ilmavesilämpöpumppu).

Lämpöjohtoihin ehdotetaan tehtäväksi putkiston korkean iän takia putkistojen kuntotutkimus röntgenkuvaamalla. Kuntotutkimuksen perusteella pystytään määrittämään lämpöjohtojen arvioitu jäljellä oleva käyttöikä, kunto sekä toimenpidetarpeet ja niiden laajuus.

7.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Kiinteistöön 21.12.2022 laaditun tilakaavion perusteella huonejärjestelyihin kohdistuu osin varsin laajojakin muutostarpeita. Vesi- ja viemärintipisteitä on tarpeellista muuttaa ja uudelleensijoittaa uusien tilojen käyttötarkoituksen ja sijainnin mukaan. Esimerkiksi uudet kahviotilat, taukotilat ja karanteenitilat sekä sosiaali- ja wc-tilojen sijaintien mahdolliset tarkentumiset ja muutokset edellyttävät muutoksia sekä täydennystarpeita nykyisiin vesi- ja viemärijärjestelmiin.

Näyttelytilat ja arvotaiteen kokoelmatilat edellyttävät kosteudenhallintaa. Etenkin talviaikaan tiloihin tulee toteuttaa kostutus. Kostutusratkaisuna tullaan todennäköisesti käyttämään ilmanvaihdon kostutusta. Kostutusverkostot varustetaan erillisin vedenkäsittelylaitteistoin. Tarkempi järjestelmävalinta kartoitetaan suunnittelun yhteydessä.

Kiinteistö on liitetty Tuusulan Veden käyttövesi- ja jätevesiverkostoihin. Vesimittari on asennettu lämmönjakohuoneeseen. Tonttiliittymät ovat todennäköisesti alkuperäisiä. Vesi- ja viemärijohdot sekä sulkuventtiilit ovat suurelta osin alkuperäisasennuksia kellaritiloissa. Putkistot ovat viemäreiden osalta valurautaa ja muovia. Vanhimmilta osin viemärit ovat pohjakerroksessa muhvillista valurautaa. Vesijohdot on tehtyjen havaintojen perusteella asennettu kupariputkesta.

Vesi- ja viemäriverkosto on peruskorjaamattomilta osin rakennuksen rakentamisen ajoilta. Putkistot ovat siten uusimattomilta osin jo teknisen käyttöikänsä lopussa.

Vesi- ja viemäriverkostoille suositellaan tehtäväksi putkistojen kuntotutkimus röntgenkuvauksin (noin 25 kuvauskohtaa) niiden jäljellä olevan käyttöiän, kunnon ja toimenpidetarpeiden määrittämiseksi. Viemäriverkoston sisäpuolisen kunnon määrittämiseksi myös pohjaviemärit on tarkoituksenmukaista TV-kuvata.

Kohteen vanhat vesi- ja viemärijohtot sekä vesikalusteet varaudutaan uusimaan. Käyttötarkoituksen muutoksen suunnittelun yhteydessä kartoitetaan kaikki vanhat, saneerausiässä olevat putkistot sekä vesikalusteet.

7.3 Ilmanvaihtojärjestelmät

Kiinteistöön 21.12.2022 laaditun tilakaavion perusteella huonejärjestelyihin kohdistuu osin varsin laajojakin muutostarpeita. Ilmanvaihtojärjestelmiä ja kanavointia on tarpeellista muuttaa uusien tilojen käyttötarkoituksen mukaiseksi. B-rakennusosalla ilmanvaihtojärjestelmät uusitaan kokonaisuudessaan. Nykyinen, väline- ja tuolivaraston yläpuolella oleva ilmanvaihtokonehuone on huollon ja toimintojen kannalta heikosti hyödynnettävissä. B-rakennusosan näyttelytilat edellyttävät olosuhdehallintaa. Olosuhdehallittavien tilojen ilmanvaihtokoneet varustetaan palautusilmalla, lämmöntalteenotolla, kostutuksella, lämmityksellä ja jäähdytyksellä. Tulo- ja poistokanavat tulee lämmöneristää. Ilmanjakotapana käytetään näyttelytiloissa syrjäyttävää tai muuta vastaavaa, tiloihin soveltuvaa ilmanjakoa.

A-rakennusosalle sijoitettu arvotaiteen käsittelytila varustetaan omalla olosuhdehallitulla ilmanvaihtokoneella. Kosteushallittujen tilojen sisäkosteuden pitäminen talvi-aikaan RH 45-50% tasolla tulee huomioida tilojen rakennusteknisissä ratkaisussa, jottei jatkuva kosteus kastele rakenteita (esimerkiksi room in a room-tyyppinen ratkaisu).

A-rakennusosan uudet toiminnot tulevat todennäköisesti edellyttämään etenkin pohjakerroksen osalta kanavoinnin ja päätelaitteiden uusimista. Kahviota ja myymälätillaa varten varaudutaan rakentamaan uusi ilmanvaihtokone.

A-rakennusosan 1. kerroksen ilmanvaihtokone ja kanavointi on mahdollisesti hyödynnettävissä uudessa tilojen käyttötarkoituksessa.

Mahdolliset konservointiin ja taideteosten käsittelyyn liittyvät toiminnot saattavat edellyttää esim. erillisiä kohdepoistojärjestelmiä.

Uusia ilmanvaihtokoneita tulisi tässä esitetyn tarkastelun perusteella lisättäväksi / uusittavaksi neljä. B-rakennusosalle oma ilmanvaihtojärjestelmä näyttelytiloja varten ja oma koneensa muita tiloja varten. A-rakennusosalle oma ilmanvaihtokone arvotaiteen käsittelyyn ja oma ilmanvaihtokoneensa kahviota varten. Muilta osin A-rakennusosan toiminnot voitaneen toteuttaa nykyisin ilmanvaihtokonein.

7.4 Kylmätekniset järjestelmät

Näyttelytiloja ja arvotaiteen käsittelyä varten tarvittavaan olosuhdehallintaan tulee rakentaa tiloja palveleviin ilmanvaihtokoneihin jäähdytys. Jäähdytysratkaisut ja mitoitus tarkastellaan tarkemmin suunnittelun yhteydessä.

Suunnittelun yhteydessä selvitetään myös muiden tilojen, kuten kahvila ja yleisötilojen jäähdytyksen tarve.

7.5 Muut LVI- järjestelmät

Tarkastellaan mm. paineilmajärjestelmien rakentamisen tarve tukitoimintoja, kuten arvotaiteen käsittelyä palveleviin tiloihin.

7.6 Sammutusjärjestelmät

Kartoitetaan tarve sammutusjärjestelmien uusimiselle/täydentämiselle käyttötarkoituksen muutoksen edellyttämin osin mm. viranomaisten erikseen esittämien vaatimusten mukaisesti.

7.7 Rakennusautomaatiojärjestelmät

Käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä rakennusautomaatiojärjestelmä on tarkoituksenmukaista uudistaa lähes kokonaisuudessaan. Uudet ilmanvaihtokoneet varustetaan tarvittavin alajakokeskuksin ja säätö sekä ohjauspistein.

Olosuhdehallitut tilat tullaan varustamaan säätävin huonemittauksin (lämpötila ja kosteus). Tilojen ilmanvaihto toteutetaan mahdollisuuksien mukaan tarpeenmukaista ilmanvaihtoa hyödyntäen.

8 SÄHKÖTEKNISET JÄRJESTELMÄT, KÄYTTÖTARKOITUSMUUTOKSEN EDELLYTTÄMÄT TOIMENPIDETARPEET

8.1 Sähkönjakelu alle 1000 V

Kiinteistön pääkeskus ja nousukeskus sekä osa ryhmäkeskuksista ehdotetaan saneerattavaksi käyttötarkoituksen yhteydessä. Osa asennuksista on yli 60 vuotta vanhoja, joten niiden uusiminen on ajankohtaista samassa yhteydessä.

Kohteen sähköasennuksia on uusittu aiempien saneerausten yhteydessä. Vuonna 2016 suuri osa asennuksista on uusittu. Uusitut järjestelmät esim. A-rakennusosan 1. kerroksen luokkahuoneissa soveltuvat lähes sellaisenaan myös uuteen näyttelytilakäyttöön.

A-rakennusosan alemmassa pohjakerroksessa, jossa on nykyisin mm. teknisen työn tiloja ja kotitalousluokkia, ovat muutostarpeet suurempia. Lähinnä alueelta tulee purkaa laitesähköistykset. Tilaan on alustavasti suunniteltu kokoelmatiloja, joiden osalta sähköasennuksiin ja valaistustekniikkaan ei vaadita välttämättä suuria muutoksia.

B-rakennusosan liikuntasali on tilakaavioiden mukaan suunniteltu muutettavaksi näyttelytiloiksi. Liikuntasalia vastapäätä olevat nykyiset terveydenhuollon tilat on esitetty tilakaavioissa muutettavaksi myös näyttelytilaksi siten, että tila saadaan yhdistettyä yhdeksi suuremmaksi tilaksi. Näissä tiloissa muutostarpeet ovat sähkötekniikan osalta suuremmat, koska väliseiniä puretaan ja tilojen valaistus yms. on muutettava palvelemaan näyttelykäyttöä.

8.2 Valaistusjärjestelmät

Sisävalaistus

Ikääntyneet sisävalaisimet (pääasiassa vanhoja loisteputki- ja hehkulamppuvalaisimia) uusitaan. Näitä on varsinkin B-rakennusosalla.

Yleisvalaistuksen uusimisen lisäksi tiloihin tulee toteuttaa näyttelytilojen vaatima muuntojoustava kohdevalaistus, esim. virtakiskojärjestelmä.

Ulkovalaistus

Ulkovalaistukseen ei käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä ole välttämätöntä tehdä muutoksia.

8.3 Turvavalaisusjärjestelmät

Tilojen poistumistieopastus saneerataan käyttötarkoituksen ja tilamuutosten yhteydessä. Tiloihin asennetaan yksikkövalaisimin toteutetut poistumistieopasteet. Lisäksi näyttelytiloihin, poistumisreitien portaakkoihin ja käytäville asennetaan turvalot, jotta varmistetaan turvallinen poistuminen tiloista.

8.4 Paloilmoitusjärjestelmät

Kohteessa on osoitteellinen paloilmoitinjärjestelmä. Käyttötarkoituksen ja tilamuutosten yhteydessä järjestelmään tehdään tarvittavat muutokset ja lisäykset.



8.5 Savunpoistojärjestelmät

Kohteen savunpoistojärjestelmä on asennettu vuoden 2016 saneerauksen yhteydessä. Savunpoistojärjestelmän muutoksiin varaudutaan tila- ja käyttötarkoituksen muutosten yhteydessä.

8.6 Tietoliikennejärjestelmät

Tilojen nykyistä tietoliikennejärjestelmää voidaan hyödyntää soveltuvin osin muutosalueilla. Tiloihin asennetaan tarvittavat lisäpisteet, joiden määrä ja sijoittelu tarkennetaan uuden käyttötarpeen mukaisesti.

8.7 Muut sähköjärjestelmät

Kameravalvontajärjestelmä

Käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä kameravalvontajärjestelmä varaudutaan uusimaan ja laajentamaan vähintään kaikki näyttely- ja yleistilat kattavaksi. Nykyistä järjestelmää voidaan hyödyntää soveltuvin osin (mm. kaapeloinnit, kamerat). Kameravalvontajärjestelmä varustetaan varmennetulla sähkönsyötöllä (UPS), siten että järjestelmä toimii myös sähkökatkotilanteissa.

Kulunvalvontajärjestelmä ja rikosilmoitin

Tilasaneerauksen yhteydessä varaudutaan laajentamaan nykyistä kulunvalvontajärjestelmää. Rikosilmoitin ehdotetaan yhdistettäväksi kulunvalvontajärjestelmään, jotta sen käyttö ja eri alueiden eriaikainen valvonta on mahdollisimman helppoa.

Esineturvajärjestelmä

Arvoesineiden valvontaan voidaan hankkia erillinen esineturvajärjestelmä.

9 YHTEENVETO KÄYTTÖTARKOITUKSEN MUUTOSSELVITYKSESTÄ KUSTANNUSARVIOINEEN

9.1 Rakennustekniikka

Kuntoarviossa esitetyt PTS-toimenpiteiden kustannukset	447 000 €
Käyttötarkoituksen muutostoimenpiteiden kustannusarvio (sisältää 15% lisätyövarauksen, suunnittelun, rakennuttamisen ja valvonnan)	1 995 000 €
<u>Rakennusteknisten toimenpidetarpeiden kustannukset yhteensä</u>	<u>2 442 000 €</u> (575 €/m ²)

9.2 LVIA-tekniikka

Kuntoarviossa esitetyt PTS-toimenpiteiden kustannukset	797 000 €
Käyttötarkoituksen muutostoimenpiteiden kustannusarvio (sisältää 15% lisätyövarauksen, suunnittelun, rakennuttamisen ja valvonnan)	1 050 000 €
<u>LVIA-tekniisten toimenpidetarpeiden kustannukset yhteensä</u>	<u>1 847 000 €</u> (435 €/m ²)

9.3 Sähkötekniikka

Kuntoarviossa esitetyt PTS-toimenpiteiden kustannukset	150 000 €
Käyttötarkoituksen muutostoimenpiteiden kustannusarvio (sisältää 15% lisätyövarauksen, suunnittelun, rakennuttamisen ja valvonnan)	450 000 €
<u>Sähkötekniisten toimenpidetarpeiden kustannukset yhteensä</u>	<u>600 000 €</u> (141 €/m ²)
Kaikkien toimenpidetarpeiden kustannukset yhteensä	4 889 000 € (1151 €/m²)

Edellä esitetyt kustannukset ovat arvonlisäverottomia (alv 0%).



RAKENNE- JA TALOTEKNINEN KUNTOARVIO **Hyökkälän koulu, laajennusosa**

Kirkkotie 9-11
04300 Tuusula

Työ nro
Raportin päiväys
Viimeisin muutos

120773.HH234407
26.4.2023

GRANLUND OY
Sauli Heino (LVIA)
Sami Söderström (Sähkö)
Markku Salminen (Rakenne)

ESIPUHE

Tässä kuntoarvioraportissa esitetään Hyökkälän koulun vuonna 2004 rakennetun laajennusosan (Kirkkotie 9-11, Tuusula) LVIA-, sähkö- sekä rakenneteknisten järjestelmien nykytilanne sekä tulevat korjaus- ja parannustarpeet.

Tämän kuntoarvion tarkastelunäkökohtina ovat ikääntymisestä ja toiminnallisista epäkohdista sekä laadullisista tarpeista aiheutuva uusimis-, korjaus- ja saneeraustarve kuitenkin siten, että kuntoarvion painopisteet ovat kustannuksiltaan merkittävimpien kunnossapitotarpeiden käsittelyssä lähtökohdan ollessa kiinteistön nykytason säilyttäminen. Tarkastelujakson pituus on 10 vuotta.

Kaikki tässä raportissa esitetyt kustannukset ovat kokonaiskustannuksia ilman arvonlisäveroa.

Kuntoarvio on laadittu Toimitilakiinteistön kuntoarvion kuntoarvioijan ohjekorttia RT 103097 soveltaen. Tarkastukset tehtiin silmämääräisesti käyttäen kokemuseräisiä ja ainetta rikkomattomia menetelmiä.

Toimenpide-ehdotusten kustannusarviot ovat kokonaiskustannusarvioita perustuen selvitysajankohdan hintatasoon. Täsmennykset ja poikkeukset on mainittu erikseen toimenpiteittäin. Viereiselle yläasteosalle kohdistuvia toimenpidetarpeita (korjaukset, purkaminen tms) ei tässä raportissa ole huomioitu.

Rakenne- ja taloteknisen kuntoarvion suorittivat Granlund Oy:stä Sauli Heino (LVIA), Sami Söderström (Sähkö) ja Markku Salminen (Rakenne). Kohdekierros tehtiin 6.4.2023.

Kohdekierrokselle osallistuivat myös seuraavat henkilöt:

- | | | |
|-------------------------|----------------|-----------------|
| – Suunnitteluarkkitehti | Riitta Laurila | Tuusulan kunta |
| – Rehtori, yläkoulu | Janne Leivo | Hyökkälän koulu |

Lähtötietoina oli käytössä sähköisessä muodossa olevia dokumentteja seuraavasti:

- Arkkitehti-, rakenne-, LVI- ja sähkösuunnitelmia vuodelta 2002
- Tutkimusraportteja vuosilta 2008-2020 (mm. sisäilmaselvitys, rakennetekninen kuntotutkimus, kosteusmittaus)

Helsingissä 26.4.2023

GRANLUND OY

SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTIEDOT	4
2	YHTEENVETO	4
2.1	Toimenpidetarpeet	4
2.2	PTS-toimenpiteiden kustannusjakauma tarkastelujaksolla 2023-2032	4
2.3	Rakenteet	6
2.4	LVIA-järjestelmät.....	6
2.5	Sähköjärjestelmät	7
2.6	Piirustustilanne	7
2.7	Terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyvät havainnot	8
2.8	Kiinteistön käyttö ja huolto	8
2.9	Henkilöhaastattelut.....	8
2.10	Lisätutkimuksen tarve	8
3	RAKENNUSTEKNIIKAN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	10
3.1	Aluerakenteet	10
3.2	Perustukset.....	11
3.3	Rakennusrunko	14
3.4	Julkisivut	15
3.5	Yläpohjarakenteet.....	18
3.6	Sisäpinnat ja sisäovet	19
4	LVIA-JÄRJESTELMIEN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	23
4.1	Lämmitysjärjestelmät.....	23
4.2	Vesi- ja viemärijärjestelmät	24
4.3	Ilmanvaihtojärjestelmät	25
4.4	Kylmätekniset järjestelmät.....	25
4.5	Rakennusautomaatiojärjestelmät.....	26
5	SÄHKÖJÄRJESTELMIEN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	27
5.1	Sähkönjakelu alle 1000V	27
5.2	Valaistusjärjestelmät	28
5.3	Turvavalaistusjärjestelmät.....	28
5.4	Paloilmoitusjärjestelmät.....	29
5.5	Savunpoistojärjestelmät.....	29
5.6	Tietoliikennejärjestelmät.....	30
5.7	Muut sähköjärjestelmät	30

1 YLEISTIEDOT

Kohde	Hyökkälän koulu, laajennusosa Kirkkotie 9-11, Tuusula
Rakennustyyppi	Opetusrakennus
Rakentamis- ja saneerausvuodet	2004
Pinta-ala	1 402 m ² (tieto laajennuksen asemapiirustuksesta)
Rakennustilavuus	6 556 m ³ (tieto laajennuksen asemapiirustuksesta)

2 YHTEENVETO

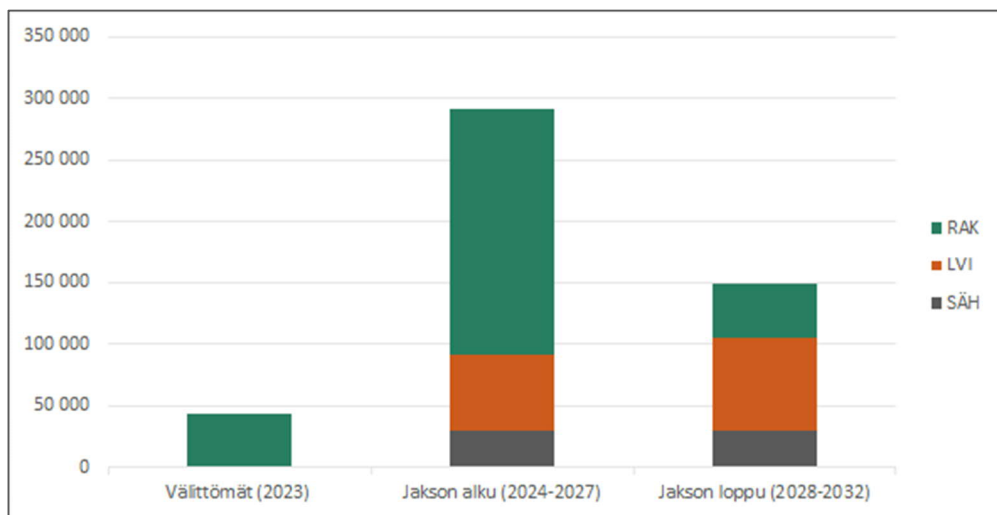
2.1 Toimenpidetarpeet

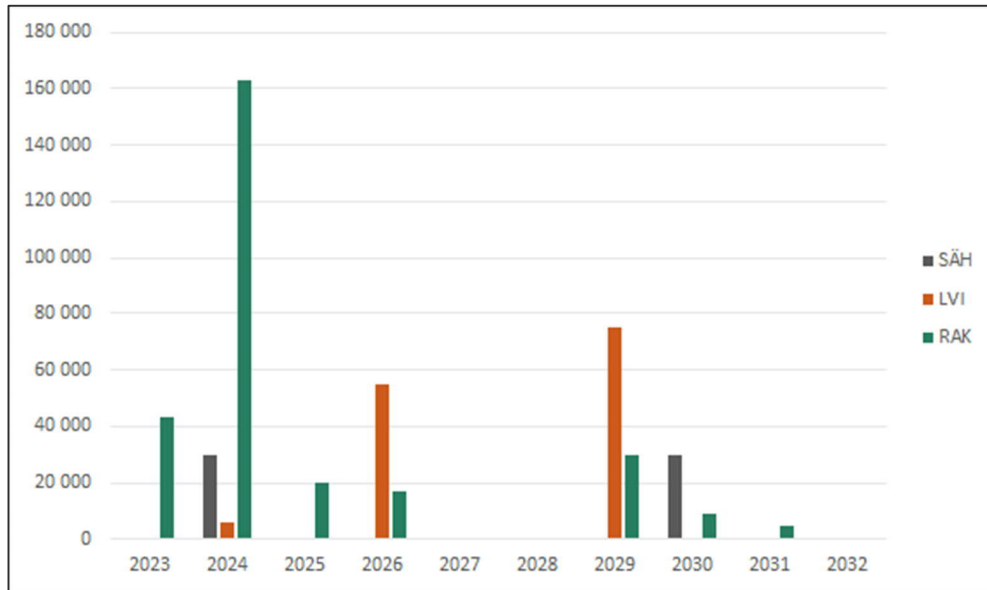
Kokonaisarvio eri tekniikanalojen osalta

	Nykyinen tilanne 1)	Toimenpidetarve 2)	Huom.
Rakenteet	Tyydyttävä/välttävä	Vähäinen/melko suuri	
LVI-järjestelmät	Hyvä/tyydyttävä	Melko suuri	
Sähkijärjestelmät	Tyydyttävä	Vähäinen/melko suuri	

1) Erittäin hyvä Hyvä Tyydyttävä Välttävä Huono
2) Erittäin suuri Suuri Melko suuri Vähäinen Ei lainkaan

2.2 PTS-toimenpiteiden kustannusjakauma tarkastelujaksolla 2023-2032





PTS-kustannusten jakauma	
Yhteensä:	483 000 €
	2,87 €/m ² /kuukausi
Tekniikan aloittain	
Rakenne	287 000 €
LVI	136 000 €
Sähkö	60 000 €

2.3 Rakenteet

Kokonaisarvio kiinteistön rakennustekniikan osalta

	Nykyinen tilanne 1)	Toimenpidetarve 2)
Aluerakenteet	Tyydyttävä/välttävä	Vähäinen
Perustukset	Tyydyttävä/välttävä	Melko suuri *
Rakennusrunko	Tyydyttävä	Vähäinen
Julkisivut	Tyydyttävä/välttävä	Melko suuri *
Yläpohjarakenteet	Tyydyttävä	Vähäinen
Sisäpinnat ja sisäovet	Tyydyttävä/välttävä	Vähäinen/melko suuri

1) Erittäin hyvä Hyvä Tyydyttävä Välttävä Huono
2) Erittäin suuri Suuri Melko suuri Vähäinen Ei lainkaan

* Ehdotettujen lisäselvitysten tulos saattaa vaikuttaa toimenpidetarpeeseen.

Kohteen rakennustekniset järjestelmät ovat yleiskunniltaan osin tyydyttäviä, osin välttäviä. Järjestelmien toimenpidetarve vaihtelee vähäisestä (rakennusrunko ja vesikate) melko suureen (perustukset, julkisivut).

Kustannuksiltaan merkittävimmät toimenpide- tai selvitystarpeet kohdistuvat seuraaville rakennusteknisille osa-alueille: aluerakenteille (päällysteet, viherrakenteet, aluevarusteet), perustuksille (tuuletetun alapohjatilan selvitykset, sisäilmamittaus ja varaus tiivistyskorjauksiin, perusmuurien kuntotutkimus ja korjausvaraukset, salaojituksen kuvaus ja huuhtelu), julkisivuille (kuntotutkimus, rappauskorjaukset ja pintakäsittely sekä elastisten saumausten uusiminen, julkisivukatosten korjaukset, ikkuna- ja ulko-ovikorjaukset), yläpohjarakenteille (tarkastus ja pintakäsittelykorjaukset jakson lopulla, kattoturvatuotteiden ja sadevesijärjestelmän korjaukset) sekä sisäpinnoille (lattianrajojen tiivistykset, märkä- ja oppilas-WC-tilojen pintojen uusiminen vedeneristyksineen, seinä-, alakatto- ja väliovikorjaukset).

2.4 LVIA-järjestelmät

Kokonaisarvio kiinteistön LVIA-järjestelmien osalta

	Nykyinen tilanne 1)	Toimenpidetarve 2)
Lämmitysjärjestelmät	Hyvä/Tyydyttävä	Melko suuri
Vesi- ja viemärijärjestelmät	Hyvä/Tyydyttävä	Vähäinen *
Ilmanvaihtojärjestelmät	Hyvä/Tyydyttävä	Melko suuri
Rakennusautomaatiojärjestelmät	Tyydyttävä	Melko suuri

1) Erittäin hyvä Hyvä Tyydyttävä Välttävä Huono
2) Erittäin suuri Suuri Melko suuri Vähäinen Ei lainkaan

* Ehdotettujen lisäselvitysten tulos saattaa vaikuttaa toimenpidetarpeeseen.

Kohteen LVI-tekniset järjestelmät ovat yleiskunniltaan hyviä/ tyydyttäviä. Järjestelmien toimenpidetarve on kuitenkin pääosin melko suuri.

Tarkastelujakson alkupuolella toteutettavaksi ehdotetut merkittävimmät toimenpide- ja lisäselvitystarpeet ovat:

- Pohjaviemäreiden TV-kuvaus
- Ilmanvaihtokoneen peruskorjaus ja kanavistojen puhdistaminen

Tarkastelujakson puolivälissä ja loppupuolella toteutettavaksi ehdotetut merkittävimmät toimenpidetarpeet ovat:

- Lämmönjakokeskuksen saneeraus ja lämmitysverkoston tasapainotus
- Rakennusautomaatiojärjestelmän alajakokusten uusiminen lämmönjakokeskuksen uusimisen yhteydessä

2.5 Sähköjärjestelmät

Kokonaisarvio kiinteistön sähköjärjestelmien osalta

	Nykyinen tilanne 1)	Toimenpidetarve 2)
Sähköjärjestelmät yli 1000V	-	-
Sähköjärjestelmät alle 1000V	Tyydyttävä	Vähäinen
Valaistusjärjestelmät	Tyydyttävä	Melko suuri
Turvavalaistusjärjestelmät	Välttävä	Suuri
Paloilmoitusjärjestelmät	Tyydyttävä	Vähäinen
Savunpoistojärjestelmät	Tyydyttävä	Vähäinen
Tietoliikennejärjestelmät	Tyydyttävä	Vähäinen

1) Erittäin hyvä Hyvä Tyydyttävä Välttävä Huono
2) Erittäin suuri Suuri Melko suuri Vähäinen Ei lainkaan

Rakennusosan sähköjärjestelmät ovat pääosin tyydyttävässä käyttökunnossa. Välttämättömänä toimenpiteenä tarkastelujaksolla on poistumistievalaistuksen saneeraus. Lisäksi on syytä varautua valaistuksen uusimiseen tarkastelujakson loppupuolella.

2.6 Piirustustilanne

Rakennustekniikka

Arkkitehti- ja rakennepiirustuksia oli käytössä sähköisessä muodossa Sokopro-projektipankissa.

Käytössä olleita lähtötietoja (rakenne, LVIA, sähkö) on esitelty raportin kohdassa "Esipuhe".

LVIA-tekniikka

LVI-piirustuksia ei ollut kohteessa käytettävissä. Sokopro-projektipankissa oli LVI-piirustuksia sähköisessä muodossa.

Sähkötekniikka

Sähkökeskusten yhteydessä oli käyttöpiirustukset. Kattavaa sähköpiirustussarjaa ei kohteessa katselmuskierroksella havaittu. Sokopro-projektipankissa oli sähköpiirustuksia sähköisessä muodossa.

2.7 Terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyvät havainnot

Sisäpihan nurkassa ollut rännikaivo on pois paikaltaan. Kaivo on syytä asentaa huoltotyönä paikalleen ja samalla varmistua maassa olevan sadevesijärjestelmän toimivuudesta.

Lattioissa ja seinissä oli paikoitellen havaittavissa halkeamia. Halkeamat lienevät nykyisellään lähinnä esteettinen haitta eikä niiden arvioida vaativan rakenteellisia korjaustoimenpiteitä. Olemassa olevat halkeamat on kuitenkin syytä tiivistää/paikata ja halkeamien käyttäytymistä säännöllisesti seurata.

Tuuletettuun alapohjaan ei kohdekierroksella ollut pääsyä. Pääsymahdollisuus alapohjaan on syyt selvittää ja tarkastaa alapohjan alapuolinen tila ja sen tuuletus.

Tuuletettuun alapohjaan ei kohdekierroksella ollut pääsyä. Pääsymahdollisuus alapohjaan on syyt selvittää ja tarkastaa alapohjan alapuolinen tila ja sen tuuletus.

Paloläpivientejä ei kaikilta osin (mm. alakattojen päältä) päästy tarkastelemaan, joten paloläpiviennit on syytä käydä läpi, tarkastaa ja tarvittaessa tiivistää.

2.8 Kiinteistön käyttö ja huolto

Käyttö- ja huolto-organisaatio

Kiinteistön hoidosta vastaa Tuusulan kunnan kiinteistöhoitoyksikkö.

Systemaattinen huolto

Kohteessa on käytössä sähköinen Tampuuri-huoltokirja. Tarkastelujen perusteella säännöllistä huoltoa laitteille ja järjestelmille on suoritettu. Muut huolto- ja korjaustyöt tehdään tarpeen mukaan tai palvelupyyntöjen perusteella.

2.9 Henkilöhaastattelut

Katselmuksen yhteydessä suoritettiin suullisia kyselyitä kierroksella mukana olleille.

Käytyjen keskustelujen yhteydessä nousivat seuraavat asiat esille:

- Sisäilmaongelmia on epäilty

2.10 Lisätutkimuksen tarve

RAKENNE

- Tuuletetun alapohjatilan kunnon selvittäminen ja tuuletuksen riittävyyden arviointi
- Sisäilmamittaukset
- Perusmuurien betoniosien kuntotutkimus
- Kohteen salaojituksen kuvaus ja huuhtelu
- Julkisivurappauksen kuntotutkimus

L VIA

- Pohjaviemäreiden TV-kuvaus

SÄHKÖ

- Ei lisätutkimustarvetta



Tulostuspäivämäärä: 26.4.2023

Laatija: SH, SSo

Tark./hyv.: MSL

	Kustannukset €/vuosi										
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	Yhteensä
Hyökkälän koulu, laajennusosa, Kirkkotie 9-11, Tuusula	43 000	199 000	20 000	72 000	0	0	105 000	39 000	5 000	0	483 000
RAK Rakenteet	43 000	163 000	20 000	17 000	0	0	30 000	9 000	5 000	0	287 000
Varaus asfaltti- ja betonipäällysteiden osittaisiin korjauksiin		20 000									20 000
Puiden ja istutusten karsinta		5 000									5 000
Sisäpihan terassin puupäällysteen uusiminen, penkkien kunnostus ja pintakäsittely		4 000									4 000
Paikallisten halkeamien tiivistys/paikkaus ja säännöllinen seuranta	5 000										5 000
Tuuletetun alapohjatilan kunnan selvittäminen ja tuuletuksen riittävyuden arviointi	6 000										6 000
Sisäilmamittaukset	5 000										5 000
Osittaiset tiivistyskorjaukset sisäilmamittausten pohjalta		25 000									25 000
Perusmuurien betoniosien kuntotutkimus	8 000										8 000
Perusmuurien pinnoitekorjaukset		22 000									22 000
Kohteen salaojituksen kuvaus ja huuhtelu	7 000										7 000
Paloläpivientien tarkastus ja tiivistys	5 000										5 000
Väestönsuojatilan painekoe		2 000									2 000
Julkisivurappauksen kuntotutkimus	7 000										7 000
Rapattujen julkisivujen korjaukset ja pintakäsittely, elastisten saumausten uusiminen		50 000									50 000
Avattavien puualumiini-ikkunoiden kunnostustoimenpiteet							30 000				30 000
Kohteen käyntiulko-ovien kunnostustoimenpiteisiin varautuminen				5 000					5 000		10 000
Julkisivun katosten runko-osien ja levyverhousten puhdistukset ja pintakäsittelyt				12 000							12 000
Kohteen saumapeltikatteiden tarkastus, tiivistys- ja pintakäsittelykorjauksiin varautuminen		20 000									20 000
Kohteen sadevesijärjestelmän paikalliset korjaukset		5 000									5 000
Väestönsuojassa olevien märkätilojen seinä- ja lattiapintojen sekä oppilas-wc-tilojen pintojen		10 000									10 000
Aulojen ja käytävätilojen seinäpintojen korjaukset			15 000								15 000
Alakattojen korjausvaraus ehdotettujen valaisimien uusimistoimenpiteiden yhteydessä								9 000			9 000
Paikalliset sisäovien kunnostustoimenpiteet			5 000								5 000
LVIA LVIA-järjestelmät	0	6 000	0	55 000	0	0	75 000	0	0	0	136 000
Lämmönjakohuoneen saneeraus, venttiilien uusiminen ja lämmitysverkoston tasapainotus							75 000				75 000
Viemäriputkistojen kuntotutkimus		6 000									6 000
Ilmanvaihtokoneen peruskorjaus ja kanavistojen puhdistus				55 000							55 000
SÄH Sähköjärjestelmät	0	30 000	0	0	0	0	0	30 000	0	0	60 000
Sisävalaisimien uusiminen								30 000			30 000
Turvavalaistusjärjestelmän uusiminen		30 000									30 000
Kaikki yhteensä	43 000	199 000	20 000	72 000	0	0	105 000	39 000	5 000	0	483 000

3 RAKENNUSTEKNIIKAN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

3.1 Aluerakenteet

Järjestelmäkuvaus

Kohteen tonttialueen pintarakenteet ovat pääosin asfaltti- ja kivetuspintaisia, osin hiekkapintaisia. Sadevedet on johdettu vesikatto-osilta rännikaivoihin, mutta piha-alueella on lisäksi sadevesikaivoja pintavesiä varten.

Asfaltti-, kivetys- ja hiekkapintaisten alueiden lisäksi tontilla on nurmikkoalueita, joilla on istutuksia ja puita. Rakennuksen vierustalla on nurmi- ja istutusalueilla ainakin osin sepelikaista.

Muina kohteen aluerakenteina ovat kivi- ja betonirakenteiset tukimuuriosat, puupäällysteinen sisäpihan terassiosa, puurakenteiset pihan penkit ja roska-astiat. Lisäksi kohteen sisäpihalla on metallirakenteiset pyörätelineet.

Tekninen kunto

Tonttialueen asfaltoiduissa päällysteissä on havaittavissa halkeilua sekä paikallisia korjaustarpeita. Myös reunakivet ovat paikoitellen irronneet/siirtyneet paikaltaan. Betonipäällysteissä on havaittavissa paikallisia muodonmuutoksia (siirtymistä ja painumista). Asfaltti- ja betonipäällysteiden osittaisiin kunnostuksiin on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella.



Kuva 3.1.1: Asfalttipäällysteen halkeamia ja reunakivien irtoamista. Asfaltti- ja betonipäällysteiden osittaisiin kunnostuksiin on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella.

Sisäpihan nurkassa ollut rännikaivo on pois paikaltaan. Kaivo on syytä asentaa huoltotyönä paikalleen ja samalla varmistua maassa olevan sadevesijärjestelmän toimivuudesta.

Kohteen nurmialueilla varaudutaan tarkastelujaksolla puiden ja istutusten tarvittaviin karsintoihin. Paikoitellen rakennuksen seinustan välittömässä läheisyydessä on istutuksia, joten poistetaan/siirretään nämä kauemmas perusmuurien vierustalta.

Terassin puupäällyste on huonokuntoinen ja aiheellista uusida. Samalla pintakäsitellään myös pihan puurakenteiset penkit. Muiden aluevarusteiden arvioidaan pysyvän tarkastelujakson ajan toimintakuntoisina normaalein huolto- ja ylläpitotoimenpitein, samoin piha-alueen roska-astioiden.

Toimenpide-ehdotukset

Varaus asfaltti- ja betonipäällysteiden osittaisiin korjauksiin

Asfaltoiduissa päällysteissä on havaittavissa halkeilua sekä paikallisia korjaustarpeita. Myös reunakivet ovat paikoitellen irronneet/siirtyneet paikaltaan. Betonipäällysteissä on havaittavissa paikallisia muodonmuutoksia (siirtymistä ja painumista). Asfaltti- ja betonipäällysteiden osittaisiin kunnostuksiin on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella. Karkea määräarvio korjattavasta alueesta on 400 m². Määräarvio ja kustannukset tarkentuvat korjattavan määrän täsmentyessä.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	20 000 €

Puiden ja istutusten karsinta

Kohteen nurmialueilla varaudutaan puiden ja istutusten tarvittaviin karsintoihin. Paikoitellen rakennuksen seinustan välittömässä läheisyydessä on istutuksia, joten poistetaan/siirretään nämä kauemmas perusmuurien vierustalta.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	5 000 €

Sisäpihan terassin puupäällysteen uusiminen, penkkien kunnostus ja pintakäsittely

Terassin puupäällyste on huonokuntoinen ja aiheellista uusida. Samalla pintakäsitellään myös pihan puurakenteiset penkit.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	4 000 €

3.2 Perustukset

Järjestelmäkuvaus

Kohde on leikkauspiirustusten mukaan perustettu maanvaraisten betonisoskeleiden ja -anturoiden varaan. Alapohjana on leikkauspiirustusten mukaan pääosin ontelolaattarakenteinen, alapuoleltaan tuuletettu alapohja (rakenteena dokumenttien mukaan pintarakenne, pintabetoni, lämmöneristeet ja ontelolaatta), osin maanvarainen teräsbetoni-laatta, joka on leikkauspiirustuksen mukaan alapuolelta lämmöneristetty. Perusmuurit ovat betonirakenteisia, ilmeisesti paikalla valettuja perusmuureja, jotka ovat ulkopuolisilta, näkyviltä osiltaan pinnoitettuja. Perusmuurien kosteuseristyksestä ei dokumenteissa ollut tietoa.

Saadun tiedon mukaan ja kohdekäynnin havaintojen perusteella kohteessa on salaojitus, koska tarkastelukaivoja oli nähtävillä. Salaojitukselle tehdyistä toiminnan tarkastuksista (esim. kuvaus ja huuhtelu) tai järjestelmän toiminnasta ei ollut tietoa käytössä. Mahdollisesti verkostoja on vuoden 2016 peruskorjauksessa kuvattu, mutta tästä ei ollut tietoa käytössä.

Tekninen kunto

Kohteen betoniperustuksissa tai alapohjalaatoissa ei havaittu viitteitä rakenteellisista puutteista tai kantavuuden heikentymisestä. Lattioissa ja seinissä oli kuitenkin paikoitellen havaittavissa halkeamia (mm. ala-asteeseen liittyvä käytäväosa).

Halkeamat lienevät nykyisellään lähinnä esteettinen haitta eikä niiden arvioida vaativan rakenteellisia korjaustoimenpiteitä. Olemassa olevat halkeamat on syytä tiivistää/paikata ja halkeamien käyttäytymistä säännöllisesti seurata. Mikäli halkeamat uusiutuvat, laajenevat tai määrällisesti lisääntyvät, on aiheellista konsultoida rakennesuunnittelijaa. Mahdolliset pintakorjaukset käsitellään sisätilojen yhteydessä.

Tuuletettuun alapohjaan ei kohdekierroksella ollut pääsyä. Pääsymahdollisuus alapohjaan on syytä selvittää ja tarkastaa alapohjan alapuolinen tila ja sen tuuletus.

Kohteessa on saadun tiedon mukaan aiemmin ollut epäilyjä sisäilman laadusta ja rakenteista sisäilmaan pääsevistä ilmasta. Kohteeseen on aiheellista tehdä sisäilmamittaukset ja suunnitella tarvittavat korjaukset (esim. rakenteiden ja rakenneliittymien tiivistykset) selvityksen pohjalta. Osittaisiin tiivistyskorjauksiin on silti syytä varautua.

Näkyvillä perusmuuriosuuksilla ei havaittu raudotteiden paljastumista, merkittäviä rapautumisvaurioita tai painumista aiheutuneita vaurioita. Perusmuurirakenteissa on kuitenkin havaittavissa jonkin verran pinnoitteen hilseilyä. Perusmuurien betoniosien kunto ja jäljellä oleva käyttöikä sekä tarvittavat toimenpiteet on syytä varmistaa kuntotutkimuksella. Perusmuurin pinnoitekorjauksiin on kuitenkin syytä varautua. Kuntotutkimuksen yhteydessä ehdotetaan selvitettävän myös porareikämittauksin kohteen lattioissa aiemmin havaitut, pintakosteudenilmaisimella todetut viitteet kosteudesta.



Kuva 3.2.1: Perusmuurien pinnoitteen hilseilyä. Kuntotutkimusta suositellaan, pinnoitekorjaukset aiheellisia.

Kohteen salaojituksen toimivuus on syytä varmistaa kuvauksella ja huuhtelulla. Mahdolliset korjaukset ja niiden kustannukset tarkentuvat ehdotetun kuvauksen ja huuhtelun tulosten perusteella.

Toimenpide-ehdotukset

Paikallisten halkeamien tiivistys/paikkaus ja säännöllinen seuranta

Olemassa olevat halkeamat on syytä tiivistää/paikata ja halkeamien käyttäytymistä säännöllisesti seurata. Mikäli halkeamat uusiutuvat, laajenevat tai määrällisesti lisääntyvät, on aiheellista konsultoida rakennesuunnittelijaa.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	5 000 €

Tuuletetun alapohjatilan kunnon selvittäminen ja tuuletuksen riittävyyden arviointi

Tuuletetuun alapohjaan ei kohdekierroksella ollut pääsyä. Pääsymahdollisuus alapohjaan on syyt selvittää ja tarkastaa alapohjan alapuolinen tila ja sen tuuletus. Kustannusarvio käsittää ainoastaan selvityksen, tarkastuksen sekä tuulettavuuden varmistuksen kohdekäynnillä ja laskelmin raportointineen, ei muita toimenpiteitä. Kustannusarvio ei sisällä kulkuluukun toteutusta.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	6 000 €

Sisäilmamittaukset

Kohteessa on saadun tiedon mukaan aiemmin ollut epäilyjä sisäilman laadusta ja rakenteista sisäilmaan pääsevästä ilmasta. Kohteeseen on aiheellista tehdä sisäilmamittaukset ja suunnitella tarvittavat korjaukset (esim. rakenteiden ja rakenneliittymien tiivistykset) selvityksen pohjalta. Osittaisiin tiivistyskorjauksiin on silti syytä varautua.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	5 000 €

Osittaiset tiivistyskorjaukset sisäilmamittausten pohjalta

Kohteeseen on aiheellista tehdä sisäilmamittaukset ja suunnitella tarvittavat korjaukset (esim. rakenteiden ja rakenneliittymien tiivistykset) selvityksen pohjalta. Osittaisiin tiivistyskorjauksiin on syytä varautua. Kustannus on karkea arvio ja täsmentyy sisäilmamittausten sekä muiden mahdollisten tarpeellisten selvitysten pohjalta.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	25 000 €

Perusmuurien betoniosien kuntotutkimus

Perusmuurien betoniosien kunto ja jäljellä oleva käyttöikä sekä tarvittavat toimenpiteet on syytä varmistaa kuntotutkimuksella. Kuntotutkimuksen yhteydessä ehdotetaan selvittävän myös porareikämittauksin kohteen latioissa aiemmin havaitut, pintakosteudenilmaisimella todetut viitteet kosteudesta.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	8 000 €

Perusmuurien pinnoitekorjaukset

Perusmuurien betoniosien paikallisiin rapautumakorjauksiin on syytä varautua. Korjausten karkea määräraarvio perusmuurien osalta on 65 m². Määräraarvio ja kustannukset tarkentuvat korjattavan määrän täsmentyessä.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	22 000 €

Kohteen salaojituksen kuvaus ja huuhtelu

Kohteen salaojitukselle tehdyistä toiminnan tarkastuksista (esim. kuvaus ja huuhtelu) tai järjestelmän toiminnasta ei ollut tietoa käytössä. Mahdollisesti verkostoja on vuoden 2016 peruskorjauksessa kuvattu, mutta tästä ei ollut tietoa käytössä. Kohteen salaojituksen toimivuus on syytä varmistaa kuvauksella ja huuhtelulla. Mahdolliset korjaukset ja niiden kustannukset tarkentuvat ehdotetun kuvauksen ja huuhtelun tulosten perusteella.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	7 000 €

3.3 Rakennusrunko

Järjestelmäkuvaus

Kohteen kantavina rakenteina toimivat teräsbetoniset ulkoseinä-, väestönsuoja- ja laattarakenteet sekä pilari- ja palkkirakenteet. Yläpohjien rakenteet ovat puurakenteisia, tehdasvalmisteisia naulalevyristikoita.

Kohteessa ei ole sisäportaita, vaan portaat ovat muilla, liittyvillä rakennusosilla.

Kohteessa on väestönsuojatila, joka toimii opettajien sosiaali- ja wc-tilana sekä opetusmateriaalien varastona.

Tekninen kunto

Kohteen rakennusrungossa ei havaittu kierroksella viitteitä merkittävästä rakenteellisista puutteista tai kantavuuden heikentymisestä. Paloläpivientejä ei kaikilta osin (mm. alakattojen päältä) päästy tarkastelemaan, joten paloläpiviennit on syytä käydä läpi, tarkastaa ja tarvittaessa tiivistää. Kuten jo on aiemmin mainittu, kohteen lattioissa ja seinissä oli havaittavissa paikallisia halkeamia. Halkeamat on syytä paikata / tiivistää ja niiden käyttäytymistä on syytä säännöllisesti seurata (huomioitu kohdassa 3.2).

Kohteen väestönsuojatilan ja väestönsuojalaitteiden määräysten mukaisista, säännöllisistä huolloista ja tarkastuksista tulee varmistua (huoltotoimenpide, ei kustannuksia PTS-ehdotukseen). Väestönsuojatilan painekoe olisi tullut tehdä 2014, joten tiiveyskokeen arvioidaan ajoittuvan kertaalleen tarkastelujaksolle (sykli 10 vuotta).

Toimenpide-ehdotukset

Paloläpivientien tarkastus ja tiivistys

Paloläpivientejä ei kaikilta osin (mm. alakattojen päältä) päästy tarkastelemaan. Paloläpiviennit on syytä käydä läpi, tarkastaa ja tarvittaessa tiivistää. Kustannusarvio käsittää tarkastuksen sekä yksittäiset, paikalliset korjaukset.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	5 000 €

Väestönsuojatilan painekoe

Kohteen väestönsuojatilan painekokeen arvioidaan ajoittuvan kertaalleen tarkastelujaksolle (sykli 10 vuotta). Samalla tarkastetaan ja tarvittavilta osin täydennetään väestönsuojan varusteet.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	2 000 €

3.4 Julkisivut

Järjestelmäkuvaus

Kohteen julkisivuna on julkisivupiirustusten mukaan kuultorapattu, lämmöneristetty, tiilipintainen julkisivu, jonka sisärunko on teräsbetonia. Rappaukseen on jätetty liikuntasaumot ja rappauksen liittymät mm. perusmuureihin on pellitetty.

Kohteen ikkunat ovat sisään-sisäänaukeavia puualumiini-ikkunoita.

Rakennuksen ulko-ovet ovat metalli-lasiulko-ovia sekä metalliumpiovia. Julkisivun täydennysosina ovat lähinnä sisäänkäyntien yhteydessä olevat teräs- ja puurunkoiset katososat.

Tekninen kunto

Kohteen rapatuissa julkisivuissa on havaittavissa likaantumista sekä paikallisia kolhuja, lohkeamia ja rappauksen sekä pintakäsittelyn irtoamista. Julkisivurappauksen ja rappauksen takapuolisen tiiliverhouksen kunto ehdotetaan tutkittavaksi korjaustarpeiden ja niiden laajuuden täsmentämiseksi. Rapattujen julkisivujen vauriot korjataan ja kaikki rapatut julkisivut pintakäsitellään yhdenmukaisen lopputuloksen varmistamiseksi (sävyt, pintakäsittely-yhdistelmät ja niiden soveltuvuus varmistetaan ennen pintakäsittelyä). Julkisivujen elastiset saumatukset halkeilevat ja repeilevät, joten ne uusitaan.



Kuvat 3.4.1-3.4.2: Rapattujen julkisivujen elastisten saumausten puutteita sekä paikallista likaantumista. Rappauksen osittaiset korjaukset, julkisivujen pesu ja rappauksen pintakäsittelyt ajoittuvat tarkastelujaksolle, samoin elastisten saumausten uusiminen..

Kohteen puualumiini-ikkunat ovat vielä kunnoltaan tyydyttäviä, mutta etenkin eteläjulkisivulla ikkunoiden tiivistyksissä, muoviliu'ussa sekä alakarmeissa havaittiin jo paikallisia kunnostustarpeita.

Havaintojen perusteella avattavien puualumiini-ikkunoiden kunnostuksiin (käyntitarkastus ja korjaukset, tiivisteiden uusiminen, kunnostukset (puuosat, heloitukset, mekanismit, muoviliu'ut) ja pintakäsittelyt) on perusteltua varautua tarkastelujakson aikana.



Kuva 3.4.3: Puualumiini-ikkunoiden kunnostuksiin varaudutaan tarkastelujaksolla.

Kohteen käyntiulko-ovien toiminnassa ei havaittu merkittäviä puutteita, eikä saadun tiedon mukaan ovissa ole esiintynyt merkittäviä kunnostustarpeita. Tarkastelujakson puoliväliin mennessä on kuitenkin perusteltua käyntiulko-ovien tarkastukseen, tiivistys- ja käyntikorjauksiin, kunnostuksiin ja pintakäsittelyihin. Saman toimenpiteen arvioidaan ovien oletetun aktiivisen käytön takia ajoittuvan myös tarkastelujakson lopulle.



Kuva 3.4.4: Tarkastelujaksolla on perusteltua varautua ulko-ovien kunnostuksiin ja pintakäsittelyihin.

Julkisivukatosten runko-osien ja katosten alapuolisten levyverhousten korjauksiin (puhdistukset ja pintakäsittelyt) varaudutaan myös tarkastelujaksolla (mm. levyverhouksissa oli havaittavissa mustumista ja tummumista).



Kuva 3.4.5: Tarkastelujaksolla on perusteltua varautua katosten runko-osien ja levyverhousten puhdistuksiin ja pintakäsittelyihin.

Toimenpide-ehdotukset

Julkisivurappauksen kuntotutkimus

Kohteen rapatuissa julkisivuissa on havaittavissa likaantumista sekä paikallisia kolhuja, lohkeamia ja rappauksen sekä pintakäsittelyn irtoamista. Julkisivurappauksen ja rappauksen takapuolisen tiiliverhouksen kunto ehdotetaan tutkittavaksi korjaustarpeiden ja niiden laajuuden täsmentämiseksi.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	7 000 €

Rapattujen julkisivujen korjaukset ja pintakäsittely, elastisten saumausten uusiminen

Rapattujen julkisivujen vauriot korjataan ja kaikki rapatut julkisivut pintakäsitellään yhdenmukaisen lopputuloksen varmistamiseksi (sävyt, pintakäsittely-yhdistelmät ja niiden soveltuvuus varmistetaan ennen pintakäsittelyä). Julkisivujen elastiset saumat halkeilevat ja repeilevät, joten ne uusitaan. Rapattujen julkisivujen karkea määräraho on noin 650 m².

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	50 000 €

Avattavien puualumiini-ikkunoiden kunnostustoimenpiteet

Havaintojen perusteella avattavien puualumiini-ikkunoiden kunnostuksiin (käyntitarkastus ja korjaukset, tiivisteiden uusiminen, kunnostukset (puuosat, heloitukset, mekanismit, muoviliu'ut) ja pintakäsittelyt) on perusteltua varautua tarkastelujakson aikana. Määräraho noin 80 kpl.

Ehdotettu toteutusvuosi	2029
Investointikustannus	30 000 €

Kohteen käyntiulko-ovien kunnostustoimenpiteisiin varautuminen

Kohteen käyntiulko-ovien toiminnassa ei havaittu merkittäviä puutteita, eikä saadun tiedon mukaan ovissa ole esiintynyt merkittäviä kunnostustarpeita. Tarkastelujakson puoliväliin mennessä on kuitenkin perusteltua käyntiulko-ovien tarkastukseen, tiivistys- ja käyntikorjauksiin, kunnostuksiin ja pintakäsittelyihin. Saman toimenpiteen arvioidaan ovien oletetun aktiivisen käytön takia ajoittuvan myös tarkastelujakson lopulle.

Ehdotettu toteutusvuosi	2026
Investointikustannus	5 000 €

Ehdotettu toteutusvuosi	2031
Investointikustannus	5 000 €

Julkisivun katosten runko-osien ja levyverhousten puhdistukset ja pintakäsittelyt

Julkisivukatosten runko-osien ja katosten alapuolisten levyverhousten korjauksiin (puhdistukset ja pintakäsittelyt) varaudutaan tarkastelujaksolla (mm. levyverhouksissa oli havaittavissa mustumista ja tummumista).

Ehdotettu toteutusvuosi	2026
Investointikustannus	12 000 €

3.5 Yläpohjarakenteet

Järjestelmäkuvaus

Yläpohjan kantavana rakenteena ovat havaintojen mukaan tehdasvalmisteiset puiset naulalevyristikot. Kohteen katto-osat ovat pääasiassa murrettuja harjakattoja tai pulpettikattoja. Katteena on saumapeltikate, jonka alla on ristiinkudottu, kondenssisuojattu muovialuskate. Yläpohjan lämmöneristeenä on puhallusvilla (ainakin niillä osin, kun sitä päästiin tarkastelemaan).

Vesikatto-osien vedenpoisto on toteutettu ulkopuolisilla räystäskouruilla ja syöksytorvilla. Katolla on metalliset lumiesteet ja kulkusillat.

Tekninen kunto

Kohteen saumapeltikatteet ovat ilmeisesti alkuperäisiä (vuodelta 2004), joten tarkastelujakson alussa, katteiden saavuttaessa 20 vuoden iän, ehdotetaan niille kattavaa tarkastusta ja varausta tiivistys- ja pintakäsittelykorjauksiin (ellei ennen tätä havaita esim. pintakäsittelypuutteita tai kattovuotoja, joihin tällöin reagoidaan tapauskohtaisesti). Vesikatteen tarkastuksen yhteydessä tarkastetaan myös kattoturvatuotteet ja varaudutaan niidenkin osalta paikallisiin korjauksiin (paikallisia taipumia oli mm. lumiesteissä jo havaittavissa)

Sadevesijärjestelmän syöksytorvien alapäissä esiintyi paikoitellen muodonmuutoksia ja kiinnikkeiden irtoamista, samoin vesikouruissa. Sadevesijärjestelmän paikallisiin korjauksiin on perusteltua varautua. Sadevesijärjestelmän säännöllisestä puhdistuksesta tulee huolehtia.



Kuva 3.5.1: Paikallisia vaurioita sadevesijärjestelmässä sekä lumiesteissä.

Toimenpide-ehdotukset

Kohteen saumapeltikatteiden tarkastus, tiivistys- ja pintakäsittelykorjauksiin varautuminen

Kohteen saumapeltikatteiden saavuttaessa tarkastelujakson alussa 20 vuoden iän, ehdotetaan niille kattavaa tarkastusta ja varausta tiivistys- ja pintakäsittelykorjauksiin. Vesikatteen tarkastuksen yhteydessä tarkastetaan myös kattoturvaluotteet ja varaudutaan niidenkin osalta paikallisiin korjauksiin. Kustannusarvio käsittää tarkastuksen sekä paikalliset korjaukset.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	20 000 €

Kohteen sadevesijärjestelmän paikalliset korjaukset

Sadevesijärjestelmän syöksytorvien alapäässä esiintyi paikoitellen muodonmuutoksia ja kiinnikkeiden irtoamista, samoin vesikouruissa. Sadevesijärjestelmän paikallisiin korjauksiin on perusteltua varautua.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	5 000 €

3.6 Sisäpinnat ja sisäövet

Järjestelmäkuvaus

Katselmointikierroksella kiinteistön eri tilatyyppejä edustavat tilat kierrettiin otannalla läpi (yleiset tilat, käytävä- ja aulatilat, sosiaali-, märkä- ja wc-tilat, toimisto- ja opetustilat sekä väestönsuoja).

Kohteen tiloissa lattiat ovat ainakin tarkastetuilta osin muovimattoa.

Suihkutiloja lukuun ottamatta tilojen seinät ovat pääosin maalattuja, osin päällystettyjä pinnoitetuin puu-/puukuitulevyin, osin lasitiilirakenteisia. Sosiaali-, märkä- ja wc-tiloissa suihkutilojen seinät ovat ainakin tarkastetuilta osin muovitapettipintaisia.

Kohteen kattoina ovat osin roiskepinnoitetut ja/tai maalatut ontelolaattakatot. Lisäksi kattoina on erilaisia, pääasiassa levyrakenteisia alakatto-osuuksia. Ainakin tuulikaapeissa on myös metallisälealakattoja.

Sisäovet ovat metallirakenteisia (osin lasitettuja) tai puurakenteisia (viilupintaisia tai maalattuja) ovia.

Tekninen kunto

Kohteen muovimattopintaisissa lattioissa ei havaittu varsinaisia puutteita tai laajempia korjaustarpeita. Aiemmin raportissa mainittujen sisäilmamittausten tulosten perusteella myös lattioille tehtävät toimenpidetarpeet määrittyvät/tarkentuvat. Lattianrajojen sekä lattioiden ja seinien liittymien tiivistyksien (ulkoseinät) arvioidaan kuitenkin ajoittuvan tarkastelujaksolle (huomioitu raportin kohdassa 3.2 ”Perustukset”).



Kuva 3.6.1: Lattianrajojen sekä lattioiden ja seinien liittymien tiivistyksien arvioidaan ajoittuvan tarkastelujaksolle.

Väestönsuojassa olevien märkätilojen muovipäällysteiset seinä- ja lattiapinnat lienevät alkuperäiset, vuodelta 2004, joten ko. tilojen seinä- ja lattiapinnat ehdotetaan uusittavan laatoitetuiksi, asianmukaisin vesieristein varustetuiksi pinnoiksi. Samalla varaudutaan myös oppilas-wc-tilojen pintojen uusimiseen niiden oletetun aktiivisen käytön takia. Muilta osin em. tilojen pintojen arvioidaan olevan kunnoltaan vielä tyydyttäviä ja nykyiseen käyttötarkoitukseensa soveltuvia, joten rakennusteknisesti välttämättömiä PTS-ehdotukseen kirjattavia korjaustarpeita ei tilojen pinnoille arvioida kohdistuvan tarkastelujakson aikana.



Kuva 3.6.2: Väestönsuojassa olevien märkätilojen seinä- ja lattiapinnat ehdotetaan uusittavan vedeneristeineen.

Kohteen aulojen ja käytävätilojen seinäpinnat ovat pääosin kunnoltaan tyydyttäviä, tosin eniten liikennöidyissä tiloissa havaittiin korjaustarpeita (lähinnä kolhiintumista ja naarmuuntumista), joiden arvioidaan ajoittuvan tarkastelujaksolle. Muuten tilojen seinäpinnoille ei arvioida kohdistuvan rakennusteknisesti välttämättömiä PTS-ehdotukseen kirjattavia korjaustarpeita tarkastelujakson aikana.

Kohteen alakatoille arvioidaan ehdotettujen valaisimien uusimistoimenpiteiden yhteydessä kohdistuvan osittaisia korjaustoimenpidetarpeita.

Muilta osin kohteen tilojen pintojen arvioidaan olevan käyttötarkoitustaan vastaavassa kunnossa, eikä niille tarkastelujaksolla arvioida kohdistuvan välttämättömiä PTS-ehdotukseen kirjattavia toimenpidetarpeita, ellei toiminta kohteessa olennaisesti muutu.

Väliovien kunto oli kohdekierroksen perusteella osin tyydyttävä, osin niissä ja niiden karmeissa oli kolhuja. Osittaisiin väliovien ja niiden karmien kunnostustoimenpiteisiin (lähinnä käynti- ja pintakorjaukset) on aiheellista tarkastelujaksolla varautua.

Toimenpide-ehdotukset

Lattianrajojen sekä lattioiden ja seinien liittymien tiivistykset

Ehdotettujen sisäilmamittausten tulosten perusteella myös lattioille tehtävät toimenpidetarpeet määrittyvät/tarkentuvat. Lattianrajojen sekä lattioiden ja seinien liittymien tiivistyksien (ulkoseinät) arvioidaan kuitenkin ajoittuvan tarkastelujaksolle. (huomioitu raportin kohdassa 3.2 ”Perustukset”).

Väestönsuojassa olevien märkätilojen seinä- ja lattiapintojen sekä oppilas-wc-tilojen pintojen uusiminen

Väestönsuojassa olevien märkätilojen muovipäällysteiset seinä- ja lattiapinnat lienevät alkuperäiset, vuodelta 2004, joten ko. tilojen seinä- ja lattiapinnat ehdotetaan uusittavan laatoitetuiksi, asianmukaisin vesieristein varustetuiksi pinnoiksi. Samalla varaudutaan myös oppilas-wc-tilojen pintojen uusimiseen niiden oletetun aktiivisen käytön takia. Kustannus on karkea arvio ja tarkentuu korjauslaajuuden täsmentyessä.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	10 000 €

Aulojen ja käytävätilojen seinäpintojen korjaukset

Kohteen aulojen ja käytävätilojen seinäpinnat ovat pääosin kunnoltaan tyydyttäviä, tosin eniten liikennöidyissä tiloissa havaittiin korjaustarpeita (lähinnä kolhiintumista ja naarmuuntumista), joiden arvioidaan ajoittuvan tarkastelujaksolle. Kustannus on karkea arvio ja täsmentyy korjauslaajuuden tarkentuessa.

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	15 000 €

Alakattojen korjausvaraus ehdotettujen valaisimien uusimistoimenpiteiden yhteydessä

Kohteen alakatoille arvioidaan ehdotettujen valaisimien uusimistoimenpiteiden yhteydessä kohdistuvan osittaisia korjaustoimenpidetarpeita. Kustannusarvio käsittää enintään 100 m² alakattokorjauksia.

Ehdotettu toteutusvuosi	2030
Investointikustannus	9 000 €

Paikalliset sisäovien kunnostustoimenpiteet

Väliovien kunto oli kohdekierroksen perusteella osin tyydyttävä, osin niissä ja niiden karmeissa oli kolhuja. Osittaisiin väliovien ja niiden karmien kunnostustoimenpiteisiin (lähinnä käynti- ja pintakorjaukset) on aiheellista tarkastelujaksolla varautua. Kustannusarvio käsittää enintään 20 oven kunnostukset.

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	5 000 €

4 LVIA-JÄRJESTELMIEN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

4.1 Lämmitysjärjestelmät

Järjestelmäkuvaus

Kiinteistö on liitetty paikalliseen kaukolämpöverkkoon vanhan alakoulurakennusosan lämmönjakohuoneen kautta. Lämmönjakohuoneeseen on asennettu laajennusosaa palvelevat lämmönsiirtimet varusteineen vuonna 2004.

Putkistovarusteet:

- IV-lämmityksen ja patteriverkoston linjasäätö- ja sulkuventtiilit ovat alkuperäisiä
- patteriverkoston ja ilmanvaihdon lämmitysverkoston putket ovat pääosin alkuperäistä teräsputkea
- patteriverkosto on varustettu termostaattisin patteriventtiilein

Tekninen kunto

Lämmitysjärjestelmät ovat vielä melko hyvässä kunnossa.



Kuva 4.1.1: Luokkahuoneen lämmityspatteri ja termostaattiventtiili

Laajennusosaa palvelevan lämmönjakokeskuksen saneeraus sekä patteriventtiilien uusiminen tulee teknisen käyttöiän perusteella ajoittumaan tarkastelujakson puolivälin tienoille.

Toimenpide-ehdotukset

Lämmönjakokeskuksen saneeraus, venttiilien uusiminen ja lämmitysverkoston tasapainotus

Lämmönjakokeskuksen saneeraus sisältää lämmönsiirripaketin uusimisen pumppuineen, säätöventtiileineen, paisunta-astioineen ja lämmönjakokeskuksen putkistovarusteineen.

Vanhat termostaattiset patteriventtiilit uusitaan. Kaikki vanhat lämmitysverkoston sulku- ja linjasäätöventtiilit uusitaan. Lämmitysverkostot tasapainotetaan.

Ehdotettu toteutusvuosi	2029
Investointikustannus	75 000 €

4.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Järjestelmäkuvaus

Kiinteistö on liitetty Tuusulan Veden käyttövesi- ja jätevesiverkostoihin vanhan alakoulun rakennusosan kautta. Vesimittari on asennettu alakoulun puolella sijaitsevaan lämmönjakohuoneeseen. Tonttiliittymät ovat todennäköisesti alkuperäisiä.

Käyttövettä lämmitetään kaukolämmöllä. Tätä varten on oma lämmönsiirrin. Vesi- ja viemärijohdot sekä sulkuventtiilit ovat rakennuksen rakentamisen ajoilta.

Putkistot ovat viemäreiden osalta pääosin muovia. Vesijohdot on tehtyjen havaintojen perusteella asennettu kupariputkesta.

Tekninen kunto

Vesi- ja viemäriverkosto on tehtyjen havaintojen perusteella melko hyvässä kunnossa.

Viemäriverkoston sisäpuolisen kunnan ja toimivuuden määrittämiseksi pohjaviemärit on kuitenkin tarkoituksenmukaista TV-kuvata.



Kuva 4.2.1: Vesi ja viemäriasennuksia opettajanhuoneen sosiaalitulassa, joka sijaitsee väestönsuojassa

Toimenpide-ehdotukset

Viemäriputkistojen kuntotutkimus

Pohjaviemärit TV-kuvataan piha-alueilla ja rakennuksen alla.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	6 000 €

4.3 Ilmanvaihtojärjestelmät

Järjestelmäkuvaus

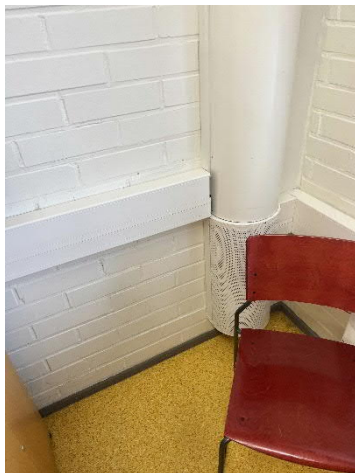
Kiinteistössä on koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä, joka on asennettu rakennusvuonna 2004

Lämmöntalteenotolla ja lämmityksellä varustettu ilmanvaihtokone on sijoitettu rakennuksen ullakolle omaan konehuoneeseensa. Ilmanvaihtokanavat on asennettu etenkin tuloilmakanaviston osalta ullakkotiloihin ja ne on lämmöneristetty.

Ilmanjako on toteutettu osin sekoittavana ja osin syrjäyttävänä.

Tekninen kunto

Ilmanvaihtokone alkaa olla peruskorjauksen tarpeessa tarkastelujakson puolivälissä. Kanavistot on tarkoituksenmukaista puhdistaa ja ilmavirrat säätää ilmanvaihdon peruskorjauksen yhteydessä.



Kuva 4.3.1 Syrjäyttävä tuloilmaventtiili luokahuoneessa.

Toimenpide-ehdotukset

Ilmanvaihtokoneen peruskorjaus ja kanavistojen puhdistus

Uusitaan ilmanvaihtokoneen tulo- ja poistoilmapuhaltimet suoravetoisiksi, moottoriventtiilit ja toimimoottorit sekä kiertovesipumppu uusitaan. Uusitaan ilmanvaihtokoneen automatiikka.

Puhdistetaan ilmanvaihtokanavistot sekä mitataan ja säädetään ilmavirrat.

Ehdotettu toteutusvuosi	2026
Investointikustannus	55 000 €

4.4 Kylmätekniset järjestelmät

Järjestelmäkuvaus

Rakennuksessa ei ole jäähdytystä.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

4.5 Rakennusautomaatiojärjestelmät

Järjestelmäkuvaus

Lämmitykseen ja ilmanvaihtoon liittyvä rakennusautomaatio uusitaan lämmönjakokeskuksen saneerauksen yhteydessä ja ilmanvaihtokoneen peruskorjauksen yhteydessä (kustannukset huomioitu em. toimenpiteissä).

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

5 SÄHKÖJÄRJESTELMIEN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

5.1 Sähkönjakelu alle 1000V

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Laajennusosa saa sähkönsyöttönsä vanhan osan maantasokerrokseen sijoitetulta kiinteistön pääkeskukselta.

Rakennusosan sähköasennukset ovat vuodelta 2004 ja ne ovat tyydyttävässä toimintakunnossa. Järjestelmiin ei arvioida kohdistuvan tarkastelujaksolla normaalia huoltoa merkittävämpää toimenpidetarvetta.



Kuva 5.1.1: Kohteen ryhmäkeskus.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

5.2 Valaistusjärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Valaistusjärjestelmät ovat alkuperäisiä, vuodelta 2004. Pääosin käytössä on loistelamppuvalaisimia. Loisteputkien myynti on loppunut vuonna 2023, mutta valaisimiin voidaan käyttää korvaavia led-putkia.

Valaisimet ovat tyydyttävässä käyttökunnossa, eikä niiden uusiminen ole vielä välttämätöntä. Jaksolla kannattaa kuitenkin varautua valaisimien osittaiseen uusimiseen.



Kuvat 5.2.1-5.2.2: Esimerkkejä sisävalaistuksesta.

Toimenpide-ehdotukset

Sisävalaisimien uusiminen

Varaudutaan uusimaan osa sisävalaisimista. Valaisimien uusiminen kannattaa ajoittaa tilojen muun saneerauksen yhteyteen.

Ehdotettu toteutusvuosi	2029
Investointikustannus	30 000 €

5.3 Turvavalistusjärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Kohteessa on keskusakustollinen poistumistievalaistusjärjestelmä.

Poistumistieopasteiden led-valonlähteet ovat himmentyneet. Järjestelmän kokonaisvaltainen uusiminen on ajankohtaista tarkastelujaksolla.

Toimenpide-ehdotukset

Turvavalistusjärjestelmän uusiminen

Poistumistievalaistusjärjestelmä on ikäännytynyt. Tarkastelujaksolla ehdotetaan koko järjestelmä uusittavaksi. Uusi järjestelmä ehdotetaan toteutettavaksi yksikkövalaisimilla.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	30 000 €

5.4 Paloilmoitusjärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Rakennuksessa on Siemensin osoitteellinen paloilmoitusjärjestelmä.

Järjestelmän arvioidaan olevan tyydyttävässä toimintakunnossa, eikä siihen arvioida kohdistuvan normaalia huoltoa merkittävämpää toimenpidetarvetta tarkastelujaksolla.



Kuvat 5.4.1: Paloilmoitinkeskus.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

5.5 Savunpoistojärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Kohteessa on savunpoistojärjestelmä, joka sisältää painikkein avattavat luukut.

Järjestelmä on tyydyttävässä toimintakunnossa, eikä siihen arvioida kohdistuvan PTS-ehdotukseen kirjattavaa toimenpidetarvetta tarkastelujaksolla.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

5.6 Tietoliikennejärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Kohteessa on kattava tietoverkkojärjestelmä. Nykyisen järjestelmän arvioidaan olevan riittävä nykyisen käyttäjän tarpeisiin.

Katselmuskierroksella ei tullut esiin puutteita järjestelmässä.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

5.7 Muut sähköjärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Kiinteistössä on keskuskellojärjestelmä ja keskusradiojärjestelmä. Järjestelmät ovat yhä toimintakuntoisia.

Kiinteistössä on IP-pohjainen kameravalvontajärjestelmä, joka kattaa ulkoalueita ja sisällä yleisiä käytäväalueita. Järjestelmä on asennettu 2010-luvulla ja se on toimintakuntoinen.

Kiinteistössä on kulunvalvontajärjestelmä, joka käsittää ulko-ovet. Järjestelmä on asennettu 2010-luvulla ja se on tyydyttävässä toimintakunnossa.

Kiinteistössä on murronilmaisujärjestelmä, jolla rakennuksen kuori on suojattu. Järjestelmä on toimintakuntoinen.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.



RAKENNE- JA TALOTEKNINEN KUNTOARVIO

Hyökkälän alakoulu

Kirkkotie 9-11
04300 Tuusula

Työ nro	120021.HH223410
Raportin päiväys	20.12.2022
Viimeisin muutos	17.1.2023

GRANLUND OY
Sauli Heino (LVIA)
Sami Söderström (Sähkö)
Markku Salminen (Rakenne)

ESIPUHE

Tässä kuntoarvioraportissa esitetään kohteen Hyökkälän alakoulu (Kirkkotie 9-11, Tuusula) LVIA-, sähkö- sekä rakenneteknisten järjestelmien nykytilanne sekä tulevat korjaus- ja parannustarpeet.

Tämän kuntoarvion tarkastelunäkökohtina ovat ikääntymisestä ja toiminnallisista epäkohdista sekä laadullisista tarpeista aiheutuva uusimis-, korjaus- ja saneeraustarve kuitenkin siten, että kuntoarvion painopisteet ovat kustannuksiltaan merkittävimpien kunnossapitotarpeiden käsittelyssä lähtökohdan ollessa kiinteistön nykytason säilyttäminen. Tarkastelujakson pituus on 10 vuotta.

Kaikki tässä raportissa esitetyt kustannukset ovat kokonaiskustannuksia ilman arvonlisäveroa.

Kuntoarvio on laadittu Toimitilakiinteistön kuntoarvion kuntoarvioijan ohjekorttia RT 103097 soveltaen. Tarkastukset tehtiin silmämääräisesti käyttäen kokemuseräisiä ja ainetta rikkomattomia menetelmiä.

Toimenpide-ehdotusten kustannusarviot ovat kokonaiskustannusarvioita perustuen selvitysajankohdan hintatasoon. Täsmennykset ja poikkeukset on mainittu erikseen toimenpiteittäin. Toimenpiteiden toteutuksessa tulee huomioida kohteen mahdolliset suojelumääräykset.

Rakenne- ja taloteknisen kuntoarvion suorittivat Granlund Oy:stä Sauli Heino (LVIA), Sami Söderström (Sähkö) ja Markku Salminen (Rakenne). Kohdekierros tehtiin 5.12.2022.

Kohdekierrokselle osallistuivat myös seuraavat henkilöt:

– Suunnitteluarkkitehti	Riitta Laurila	Tuusulan kunta
– Kiinteistöhoitaja	Petri Romppainen	Tuusulan kunta
– Rehtori, yläkoulu	Janne Leivo	Hyökkälän koulu
– Apulaisrehtori, alakoulu	Matti Valkonen	Hyökkälän koulu
– Kulttuuri- ja museotoiminnan johtaja	Ulla Kinnunen	Tuusulan kunta
– Intendentti	Jaana Koskenranta	Tuusulan kunta

Lähtötietoina oli käytössä sähköisessä muodossa olevia dokumentteja seuraavasti:

- Arkkitehtipiirustukset ja rakennuslupa rakennusvuodelta 1953
- Arkkitehtipiirustukset saneerausvuodelta 1981
- Arkkitehti- ja rakennepiirustukset sekä rakennuslupa saneerausvuodelta 1996
- Arkkitehti-, LVI- ja sähkösuunnitelmat saneerausvuodelta 2002
- Arkkitehti-, LVI- ja sähkösuunnitelmat saneerausvuodelta 2016
- Rakennesuunnitelma ja työselitys kotitalousluokan ja teknisen työn luokan lattioiden korjauksesta (2019-2022)
- Salaojapiirustuksia saneerausvuodelta 1996
- Tutkimusraportteja vuosilta 2018-2020 (olosuhdeselvitys, radonmittaus, kosteusmittaus, asbestikartoitus)

Helsingissä 20.12.2022

GRANLUND OY

SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTIEDOT	4
2	YHTEENVETO	4
2.1	Toimenpidetarpeet	4
2.2	PTS-toimenpiteiden kustannusjakauma tarkastelujaksolla 2023-2032	4
2.3	Rakenteet	6
2.4	LVIA-järjestelmät.....	6
2.5	Sähköjärjestelmät	7
2.6	Piirustustilanne	7
2.7	Terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyvät havainnot	8
2.8	Kiinteistön käyttö ja huolto	8
2.9	Henkilöhaastattelut.....	8
2.10	Lisätutkimuksen tarve	9
3	RAKENNUSTEKNIIKAN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	11
3.1	Aluerakenteet	11
3.2	Perustukset.....	12
3.3	Rakennusrunko	15
3.4	Julkisivut	17
3.5	Yläpohjarakenteet.....	20
3.6	Sisäpinnat ja sisäovet	21
4	LVIA-JÄRJESTELMIEN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	25
4.1	Lämmitysjärjestelmät.....	25
4.2	Vesi- ja viemärijärjestelmät	26
4.3	Ilmanvaihtojärjestelmät	28
4.4	Kylmätekniset järjestelmät	29
4.5	Rakennusautomaatiojärjestelmät.....	29
5	SÄHKÖJÄRJESTELMIEN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	31
5.1	Sähkönjakelu yli 1000V	31
5.2	Sähkönjakelu alle 1000V	31
5.3	Valaistusjärjestelmät.....	33
5.4	Turvavalaistusjärjestelmät.....	34
5.5	Paloilmoitusjärjestelmät.....	35
5.6	Savunpoistojärjestelmät.....	36
5.7	Tietoliikennejärjestelmät.....	36
5.8	Muut sähköjärjestelmät	36

1 YLEISTIEDOT

Kohde	Hyökkälän alakoulu, Kirkkotie 9-11, Tuusula
Rakennustyyppi	Opetusrakennus
Rakentamis- ja saneerausvuodet	Alkuperäinen osa 1953 Peruskorjaus 1981 Julkisivujen ja salaojien korjaus 1996 Laajennus ja saneeraus 2002 Peruskorjaus 2016
Pinta-ala	4 245 m ³ (tieto peruskorjauksen 2016 työselityksestä)
Rakennustilavuus	15 514 m ³ (arvioitu alkuperäisen osan ja laajennuksen osuus alakoulun osalta)

2 YHTEENVETO

2.1 Toimenpidetarpeet

Kokonaisarvio eri tekniikanalojen osalta

	Nykyinen tilanne 1)	Toimenpidetarve 2)	Huom.
Rakenteet	Tyydyttävä/välttävä	Vähäinen/melko suuri	
LVI-järjestelmät	Tyydyttävä	Melko suuri	
Sähköjärjestelmät	Tyydyttävä/välttävä *	Vähäinen/suuri *	

1) Erittäin hyvä Hyvä

2) Erittäin suuri Suuri

Tyydyttävä

Melko suuri

Välttävä

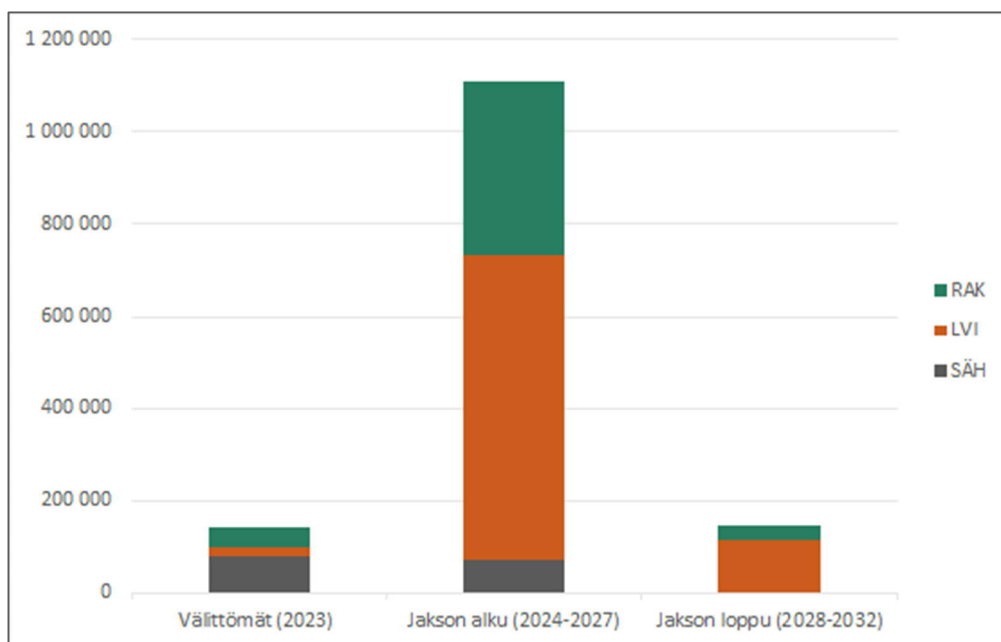
Vähäinen

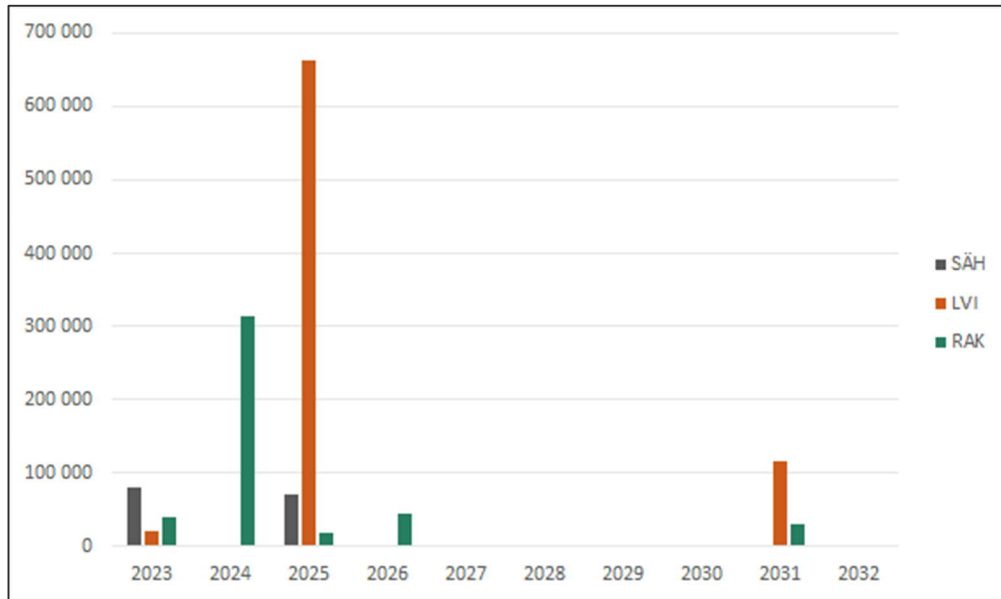
Huono

Ei lainkaan

* Saneeratuilta osin kunto tyydyttävä ja toimenpidetarve vähäinen, muilta osin kunto huono/välttävä ja toimenpidetarve suuri.

2.2 PTS-toimenpiteiden kustannusjakauma tarkastelujaksolla 2023-2032





PTS-kustannusten jakauma	
Yhteensä:	1 394 000 €
	2,74 €/m ² /kuukausi
Tekniikan aloittain	
Rakenne	447 000 €
LVIA	797 000 €
Sähkö	150 000 €

2.3 Rakenteet

Kokonaisarvio kiinteistön rakennustekniikan osalta

	Nykyinen tilanne 1)	Toimenpidetarve 2)
Aluerakenteet	Tyydyttävä	Vähäinen
Perustukset	Tyydyttävä/välttävä	Vähäinen/melko suuri *
Rakennusrunko	Tyydyttävä	Vähäinen
Julkisivut	Tyydyttävä/välttävä	Melko suuri *
Yläpohjarakenteet	Hyvä/tyydyttävä	Vähäinen
Sisäpinnat ja sisäovet	Tyydyttävä/välttävä	Vähäinen/melko suuri

1) Erittäin hyvä Hyvä Tyydyttävä Välttävä Huono
2) Erittäin suuri Suuri Melko suuri Vähäinen Ei lainkaan

* Ehdotettujen lisäselvitysten tulos saattaa vaikuttaa toimenpidetarpeeseen.

Kohteen rakennustekniset järjestelmät ovat yleiskunniltaan osin tyydyttäviä tai hyviä (lähinnä saneeratulta osin, kuten vesikatto), osin välttäviä (mm. voimistelusalin ikääntyneet märkätilat). Järjestelmien toimenpidetarve vaihtelee vähäisestä (vesikate) melko suureen (uusimattomat ikkunat, ikääntyneet märkätilat).

Kustannuksiltaan merkittävimmät toimenpide- tai selvitystarpeet kohdistuvat seuraaville rakennusteknisille osa-alueille: aluerakenteille (päällysteet, aidat, viherrakenteet), perustuksille (perusmuurien kuntotutkimus ja korjausvaraukset, puhdistus ja ylimalaus, sisäilmamittaus, salaojitus), julkisivuille (kuntotutkimus, rappauskorjaukset ja ylimalaus, uusimattomien puuikkunoiden uusiminen, julkisivukatosten korjaukset, ikkuna- ja ulko-ovikorjaukset), yläpohjarakenteille (tarkastus ja pintakäsittelykorjaukset jakson lopulla, syökytorvikorjaukset) sekä sisäpinnoille (märkä- ja WC-tilojen pintojen uusiminen vedeneristyksineen, lattia- ja väliovikorjaukset).

2.4 LVIA-järjestelmät

Kokonaisarvio kiinteistön LVIA-järjestelmien osalta

	Nykyinen tilanne 1)	Toimenpidetarve 2)
Lämmitysjärjestelmät	Tyydyttävä	Melko suuri
Vesi- ja viemärijärjestelmät	Tyydyttävä	Melko suuri
Ilmanvaihtojärjestelmät	Tyydyttävä	Melko suuri
Rakennusautomaatiojärjestelmät	Tyydyttävä	Melko suuri

1) Erittäin hyvä Hyvä Tyydyttävä Välttävä Huono
2) Erittäin suuri Suuri Melko suuri Vähäinen Ei lainkaan

Tarkastelujakson alkupuolella toteutettavaksi ehdotetut merkittävimmät toimenpide- ja lisäselvitystarpeet ovat:

- lämpöjohtojen kuntotutkimus
- vesi ja viemäriputkistojen kuntotutkimus ja pohjaviemäreiden TV-kuvas
- vanhimpien vesi- ja viemärijohtojen ja vesikalusteiden uusimiseen varautuminen
- B-rakennusosan ilmanvaihtojärjestelmien (TK2-TK3) uusiminen

- rakennusautomaatiojärjestelmän alajakokeskusten uusiminen ilmanvaihtokoneiden uusimisen yhteydessä

Tarkastelujakson puolivälissä ja loppupuolella toteutettavaksi ehdotetut merkittävimmät toimenpidetarpeet ovat:

- lämmönjakokeskuksen saneeraus ja lämmitysverkoston tasapainotus
- rakennusautomaatiojärjestelmän alajakokeskusten uusiminen lämmönjakokeskuksen uusimisen yhteydessä

2.5 Sähköjärjestelmät

Kokonaisarvio kiinteistön sähköjärjestelmien osalta.

	Nykyinen tilanne 1)	Toimenpidetarve 2)
Sähköjärjestelmät yli 1000V	-	-
Sähköjärjestelmät alle 1000V	Tyydyttävä/Huono *	Vähäinen/suuri *
Valaistusjärjestelmät	Tyydyttävä/Välttävä *	Vähäinen/suuri *
Turvavalaistusjärjestelmät	Välttävä	Suuri
Paloilmoitusjärjestelmät	Tyydyttävä	Vähäinen
Savunpoistojärjestelmät	Tyydyttävä	Vähäinen
Tietoliikennejärjestelmät	Tyydyttävä	Vähäinen

1) Erittäin hyvä Hyvä Tyydyttävä Välttävä Huono
2) Erittäin suuri Suuri Melko suuri Vähäinen Ei lainkaan

* Saneeratuilta osin kunto tyydyttävä ja toimenpidetarve vähäinen, muilta osin kunto huono/välttävä ja toimenpidetarve suuri.

Sähköjärjestelmiä on saneerattu vuonna 2016 merkittävästi. Kuitenkin saneerauksessa joitakin osia järjestelmästä on jätetty uusimatta, joten uusimattomien osuuksien uusiminen on ajankohtaista tarkastelujaksolla (alkuperäiset kesukset kaapelointineen sekä valaistus). Lisäksi esim. poistumistievalaistusjärjestelmä on välttävässä kunnossa ja ehdotetaan uusittavaksi kokonaisuudessaan.

2.6 Piirustustilanne

Rakennustekniikka

Piirustuksia oli käytössä jonkin verran kaikilta rakennus- tai korjausajankohdilta, eli:

- Alkuperäinen osa 1953
- Peruskorjaus 1981
- Julkisivujen ja salaojien korjaus 1996
- Laajennus ja saneeraus 2002
- Peruskorjaus 2016
- Kotitalousluokan ja teknisen työn lattioiden korjaus

Käytössä olleita lähtötietoja (rakenne, LVIA, sähkö) on esitelty raportin kohdassa "Esipuhe".

LVI-tekniikka

Kiinteistöön tehdyistä peruskorjauksista, etenkin vuodelta 2016, on olemassa suunnitelmat. Muilta osin lvi-tekniikan piirustukset olivat hajanaisia ja tarkkoja urakkarajoja vanhojen ja uusien asennusten osalta ei ole.

Sähkötekniikka

Sähkökeskusten yhteydessä oli käyttöpiirustukset. Kattavaa sähköpiirustussarjaa ei kohteessa katselmuskierroksella havaittu.

2.7 Terveellisyyden ja turvallisuuden liittyvät havainnot

Lattioissa ja seinissä oli paikoitellen havaittavissa halkeamia. Halkeamat lienevät nykyisellään lähinnä esteettinen haitta eikä niiden arvioida vaativan rakenteellisia korjaustoimenpiteitä. Olemassa olevat halkeamat on kuitenkin syytä tiivistää/paikata ja halkeamien käyttäytymistä säännöllisesti seurata.

Koska eteläisemmän rakennusosan uusittujen alapohjalaattojen alle on kapseloitu vanhoja, kivihiilitervaa sisältäviä rakennusmateriaaleja, on molempien rakennusosien osalta perusteltua toteuttaa sisäilmamittaus, jossa mitataan PAH-yhdisteet ilmanäytteestä. Näin voidaan varmistua kohteen sisäilman terveellisyydestä.

Rakenne- ja pintakorjausten yhteydessä on perusteltua ottaa tarvittavat haitta-ainenytytteet (mm. asbesti ja raskasmetallit). Aiemmin haitta-aineita on kartoitettu vuosina 2002 ja 2016.

Paloläpivientien tiiviydessä havaittiin paikoitellen puutteita eikä niitä kaikilta osin (mm. alakattojen päältä) päästy tarkastelemaan. Paloläpiviennit on syytä käydä läpi, tarkastaa ja tarvittaessa tiivistää.

Sähkökeskuksilla oli useita paljaita kaapelointeja, jotka ovat poistettu käytöstä. Paljaiden johtimien tulisi kuitenkin aina olla rasioituja tai muuten kosketussuojattuja.

2.8 Kiinteistön käyttö ja huolto

Käyttö- ja huolto-organisaatio

Kiinteistön hoidosta vastaa Tuusulan kunnan kiinteistöhoitoyksikkö.

Systemaattinen huolto

Kohteessa on käytössä sähköinen Tampuuri-huoltokirja. Tarkastelujen perusteella säännöllistä huoltoa laitteille ja järjestelmille on suoritettu. Muut huolto- ja korjaustyöt tehdään tarpeen mukaan tai palvelupyyntöjen perusteella.

2.9 Henkilöhaastattelut

Katselmuksen yhteydessä suoritettiin suullisia kyselyitä kierroksella mukana olleille.

Käytyjen keskustelujen yhteydessä nousivat seuraavat asiat esille:

- Saneeraamattomat sosiaalitilat (voimistelusalit) huonokuntoisia
- Paikallisia rappausvaurioita julkisivuissa

2.10 Lisätutkimuksen tarve

RAKENNE

- Perusmuurien betoniosien kuntotutkimus
- Sisäilmamittaus (PAH-yhdisteet) pohjakerroksissa molemmilla rakennusosilla
- Kohteen salaojituksen kuvaus ja huuhtelu
- Haitta-ainenäytteet ennen rakenteellisia korjauksia ja pintakorjauksia
- Julkisivurappauksen kuntotutkimus

LVIA

- Lämpöjohtojen kuntotutkimus
- Vesi- ja viemäriputkistojen kuntotutkimus sekä pohjaviemäreiden TV-kuvaus

SÄHKÖ

- Ei lisätutkimustarvetta



Tulostuspäivämäärä: 20.12.2022 (päivitetty 11.1.2023)

Laatija: SH, SSo

Tark./hyv.: MSL

	Kustannukset €/vuosi										
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	Yhteensä
Hyökkälän alakoulu, Kirkkotie 9-11, Tuusula	140 000	313 000	750 000	45 000	0	0	0	0	146 000	0	1 394 000
RAK Rakenteet	40 000	313 000	18 000	45 000	0	0	0	0	31 000	0	447 000
Varaus asfalttipäällysteiden paikallisiin korjauksiin			15 000								15 000
Puiden ja istutusten karsinta		5 000									5 000
Kirkkotien puoleisen puuaidan puuosien kunnostus ja pintakäsittely		4 000									4 000
Paikallisten halkeamien tiivistys/paikkaus ja säännöllinen seuranta	5 000										5 000
Perusmuurien betoniosien kuntotutkimus	8 000										8 000
Perusmuurien betoniosien korjausvaraus		20 000									20 000
Perusmuurien puhdistus ja ylimaalaus		12 000									12 000
Sisäilmamittaus (PAH-yhdisteet) pohjakerroksissa molemmilla rakennusosilla	5 000										5 000
Kohteen salaojituksen kuvaus ja huuhtelu	8 000										8 000
Varaus pohjoisemman rakennusosan (B-osa) salaojituksen uusimiseen		80 000									80 000
Paloläpivientien tarkastus ja tiivistys	5 000										5 000
Paikalliset portaiden pintakorjaukset		5 000									5 000
Haitta-ainenytytteen ennen rakenteellisia korjauksia ja pintakorjauksia	3 000	3 000	3 000								9 000
Julkisivurappauksen kuntotutkimus	6 000										6 000
Rapattujen julkisivujen korjaukset ja pintakäsittely		75 000									75 000
Uusimattomien puuikkunoiden uusiminen		36 000									36 000
Vuonna 1996 uusittujen, avattavien puualumiini-ikkunoiden kunnostustoimenpiteet				45 000							45 000
Liikuntasalin lasitiili-ikkunoiden tarkastus ja saumauskorjausvaraus									10 000		10 000
Kohteen käyntiulko-ovien kunnostustoimenpiteisiin varautuminen		8 000									8 000
Ulkopuolisten portaiden ja julkisivun katosten teräsosien puhdistukset ja pintakäsittelyt									6 000		6 000
Kohteen saumapeltikatteiden tarkastus, tiivistys- ja pintakäsittelykorjauksiin varautuminen									15 000		15 000
Kohteen sadevesijärjestelmän paikalliset korjaukset		5 000									5 000
Teknisten ja yleisten tilojen sekä varastotilojen lattioiden osittaiset korjaukset		10 000									10 000
Aula- ja käytävätilojen paikalliset seinä- ja lattiapintakorjaukset		5 000									5 000
Voimistelusalin pukuhuone- ja märkätilojen sekä saneeraamattomien WC-tilojen pintamateriaalien uusiminen		40 000									40 000
Paikalliset sisäovien kunnostustoimenpiteet		5 000									5 000
LVIA LVIA-järjestelmät	20 000	0	662 000	0	0	0	0	0	115 000	0	797 000
Lämpöjohtojen kuntotutkimus	5 000										5 000
Lämmönjakohuoneen saneeraus, venttiilien uusiminen ja lämmitysverkoston tasapainotus									115 000		115 000
Vesi- ja viemäriputkistojen kuntotutkimus	15 000										15 000
Vesi- ja viemärijärjestelmien saneerausvaraus			270 000								270 000
Ilmanvaihtokoneiden TK2 ja TK3 uusiminen			350 000								350 000
Rakennusautomaatiojärjestelmän saneeraus B-osalla ja lämmönjakokeskuksessa			42 000								42 000
SÄH Sähköjärjestelmät	80 000	0	70 000	0	0	0	0	0	0	0	150 000
Alkuperäisten sähkökeskusten uusiminen	80 000										80 000
Ikääntyneiden sisävalaisimien uusiminen			30 000								30 000
Turvavalaistusjärjestelmän uusiminen			40 000								40 000
Kaikki yhteensä	140 000	313 000	750 000	45 000	0	0	0	0	146 000	0	1 394 000

3 RAKENNUSTEKNIIKAN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

3.1 Aluerakenteet

Järjestelmäkuvaus

Kohteen tonttialueen pintarakenteet ovat pääosin asfalttipintaisia, leikkialueilla hiekkapintaisia. Päällysteet olivat kohdekerroksella lumen peitossa. Sadevedet on johdettu vesikatko-osilta rännikaivoihin, mutta piha-alueella on lisäksi sadevesikaivoja pintavesiä varten.

Asfaltti- ja hiekkapintaisten alueiden lisäksi tontilla on nurmikkoalueita, joilla on istutuksia ja puita.

Muina kohteen aluerakenteina ovat puu- ja metallirakenteiset aidat, pihan urheilu- ja leikkikenttävarusteet ja roska-astiat. Lisäksi kohteen sisäänkäynneille johtavat metallirunkoiset, betoniaskelmaiset portaat.

Tekninen kunto

Tonttialueen asfaltoituja päällysteitä ei lumipeitteen takia päästy arvioimaan. Kohteen katunäkymistä tarkastelluista kuvista arvioituna asfaltoiduissa päällysteissä on havaittavissa halkeilua sekä ainakin paikallisia korjaustarpeita. Asfalttipäällysteiden paikallisiin kunnostuksiin on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella.

Kohteen nurmialueilla varaudutaan tarkastelujaksolla puiden ja istutusten tarvittaviin karsintoihin. Koska etenkin rakennuksen pohjoisemman osan, jossa voimistelusalusi sijaitsee, pysäköintialueen puoleisen seinustan välittömässä läheisyydessä on istutuksia, poistetaan/siirretään nämä kauemmas perusmuurien vierustalta.

Kirkkotien puoleisen puuaidan puuosien kunnostukseen ja pintakäsittelyihin on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella. Metalliaitojen sekä urheilu- ja leikkikenttävarusteiden arvioidaan pysyvän tarkastelujakson ajan toimintakuntoisina normaalein huolto- ja ylläpitotoimenpitein, samoin piha-alueen roska-astioiden. Sisäänkäynneille johtavien portaiden metallirunko-osien pintakäsittelykorjauksiin on aiheellista varautua tarkastelujaksolla (kustannukset ja toteutus on huomioitu portaita suojaavien katososien kunnostusten ja pintakäsittelyjen yhteydessä).

Toimenpide-ehdotukset

Varaus asfalttipäällysteiden paikallisiin korjauksiin

Kohteen katunäkymistä tarkastelluista kuvista arvioituna asfaltoiduissa päällysteissä on havaittavissa halkeilua sekä ainakin paikallisia korjaustarpeita. Asfalttipäällysteiden paikallisiin kunnostuksiin on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella. Karkea määräarvio kunnostettavasta alueesta on 300 m². Määräarvio ja kustannukset tarkentuvat korjattavan määrän täsmentyessä.

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	15 000 €

Puiden ja istutusten karsinta

Kohteen nurmialueilla varaudutaan puiden ja istutusten tarvittaviin karsintoihin. Koska etenkin rakennuksen pohjoisemman osan pysäköintialueen puoleisen seinustan välittömässä läheisyydessä on istutuksia, poistetaan/siirretään nämä kauemmas perusmuurien vierustalta.

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	5 000 €

Kirkkotien puoleisen puuaidan puuosien kunnostus ja pintakäsittely

Kirkkotien puoleisen puuaidan puuosien kunnostukseen ja pintakäsittelyihin on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella. Aidan pituudeksi on arvioitu 40 jm.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	4 000 €

3.2 Perustukset

Järjestelmäkuvaus

Kohteen alkuperäinen osa vuodelta 1953 on alkuperäisen rakennuslityksen mukaan perustettu maanvaraisten betonisokkeleiden ja -anturoiden varaan. Laajennus (purunpoisto ja kaasupullovarasto) on dokumenttien mukaan perustettu reunavahvistetulle, lämmöneristetylle teräsbetonilaatalle.

Betonina on alkuperäisellä osalla alkuperäisen rakennuslityksen mukaan käytetty osittain ns. säästöbetonia, eli betonin seassa on luonnonkiviä. Alapohjana on alkuperäisen rakennuslityksen mukaan maanvarainen teräsbetonilaatta, jonka alapuolisesta lämmöneristyksestä ei päästy tekemään havaintoja. Alkuperäisen rakennuslityksen mukaan alapohjalaatan alapuolisena lämmöneristykseenä on lastulevy. Eteläisemmän rakennusosan alapohjalaatat on saadun tiedon mukaan uusittu, mutta uusittujen alapohjalaattojen alle on kapseloitu vanhoja, kivihiilitervaa sisältäviä rakennusmateriaaleja. Perusmuurit ovat betonirakenteisia, paikalla valettuja perusmuureja, jotka ovat ulkopuolisilta, näkyviltä osiltaan maalattuja, osin betonipintaisia. Perusmuurien kosteuseristykseenä on alkuperäisen rakennuslityksen mukaan bitumisively.

Dokumenttien perusteella kohteen etelänpuoleisen rakennusosan A sekä väliosan salaojitus on uusittu vuonna 1996 tehdyssä saneerauksessa. Tällöin tiilisalaojat uusittiin muovisalaojiksi ja samalla asennettiin syöksytorvien alapuolelle rännikaivot. Salaojitusta on dokumenttien mukaan korjattu myös vuoden 2016 peruskorjauksessa. Pohjoisemman rakennusosan B salaojituksen uusimisesta ei kuitenkaan saatu tietoa, joten se lienee yhä alkuperäinen. Kummankaan osan salaojitukselle tehdyistä toiminnan tarkastuksista (esim. kuvaus ja huuhtelu) tai järjestelmän toiminnasta ei ollut tietoa käytössä. Mahdollisesti verkostoja on vuoden 2016 peruskorjauksessa kuvattu, mutta tästä ei ollut tietoa käytössä.

Tekninen kunto

Kohteen betoniperustuksissa tai alapohjalaatoissa ei havaittu viitteitä rakenteellisista puutteista tai kantavuuden heikentymisestä. Lattioissa ja seinissä oli kuitenkin paikoitellen havaittavissa halkeamia. Halkeamat lienevät nykyisellään lähinnä esteettinen haitta eikä niiden arvioida vaativan rakenteellisia korjaustoimenpiteitä. Olemassa olevat halkeamat on kuitenkin syytä tiivistää/paikata ja halkeamien käyttäytymistä säännöllisesti seurata. Mikäli halkeamat uusiutuvat, laajenevat tai määrällisesti lisääntyvät, on aiheellista konsultoida rakennesuunnittelijaa. Mahdolliset pintakorjaukset käsitellään sisätilojen yhteydessä.



Kuvat 3.2.1-3.2.2: Paikallisia halkeamia pohjoisemmalla rakennusosalla (B-osa). Paikalliset halkeamat on syytä tiivistää/paikata ja halkeamien käyttäytymistä säännöllisesti seurata.

Näkyvillä perusmuuriosuuksilla ei havaittu raudotteiden paljastumista, merkittäviä rapautumisvaurioita tai painumista aiheutuneita vaurioita. Paikoitellen perusmuurirakenteissa on kuitenkin maalipinnan hilseilyä. Eteläisemmän rakennusosan perusmuureihin on mahdollisesti peruskorjauksen yhteydessä asennettu vedeneristys/perusmuurilevy. Perusmuurien betoniosien kunto ja jäljellä oleva käyttöikä sekä tarvittavat toimenpiteet on syytä varmistaa kuntotutkimuksella. Paikallisiin rapautumakorjauksiin on kuitenkin syytä varautua, samoin perusmuurien puhdistukseen ja ylimaalaukseen. Kuntotutkimuksen yhteydessä selvitetään myös porareikämittauksin ns. putkitunnelin lattiassa havaitut, pintakosteudenilmaisimella todetut viitteet kosteudesta.



Kuva 3.2.3: Perusmuurin maalipinnan hilseilyä. Puhdistus ja ylimaalauksen aiheellista.

Koska eteläisemmän rakennusosan uusittujen alapohjalaattojen alle on kapseloitu vanhoja, kivihiilitervaa sisältäviä rakennusmateriaaleja, on molempien rakennusosien osalta perusteltua toteuttaa sisäilmamittaus, jossa mitataan PAH-yhdisteet ilmanäytteestä. Näin voidaan varmistua kohteen sisäilman terveellisyydestä.

Molempien rakennusosien salaojituksen toimivuus on syytä varmistaa kuvauksella ja huuhtelulla. Pohjoisemmän rakennusosan salaojituksen uusimiseen on perusteltua varautua (kustannukset tarkentuvat ehdotetun kuvauksen ja huuhtelun tulosten perusteella).

Toimenpide-ehdotukset

Paikallisten halkeamien tiivistys/paikkaus ja säännöllinen seuranta

Olemassa olevat halkeamat seinissä ja latioissa on syytä tiivistää/paikata ja halkeamien käyttäytymistä säännöllisesti seurata. Mikäli halkeamat uusiutuvat, laajenevat tai määrällisesti lisääntyvät, on aiheellista konsultoida rakennesuunnittelijaa.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	5 000 €

Perusmuurien betoniosien kuntotutkimus

Perusmuurien betoniosien kunto ja jäljellä oleva käyttöikä sekä tarvittavat toimenpiteet on syytä varmistaa kuntotutkimuksella. Kuntotutkimuksen yhteydessä selvitetään myös porareikämittauksin ns. putkitunnelin lattiassa havaitut, pintakosteudenilmaisimella todetut viitteet kosteudesta.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	8 000 €

Perusmuurien betoniosien korjausvaraus

Perusmuurien betoniosien paikallisiin rapautumakorjauksiin on syytä varautua. Korjausten karkea määräraarvio perusmuurien osalta on 60 m². Määräraarvio ja kustannukset tarkentuvat korjattavan määrän täsmentyessä.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	20 000 €

Perusmuurien puhdistus ja ylimaalaus

Perusmuurirakenteissa on paikoitellen maalipinnan hilseilyä. Perusmuurien puhdistukseen ja ylimaalaukseen on syytä varautua. Maalattavien perusmuurien karkea määräraarvio on 200 m². Määräraarvio ja kustannukset tarkentuvat korjattavan määrän täsmentyessä.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	12 000 €

Sisäilmamittaus (PAH-yhdisteet) pohjakerroksissa molemmilla rakennusosilla

Koska eteläisemmän rakennusosan uusittujen alapohjalaattojen alle on kapseloitu vanhoja, kivihiilitervaa sisältäviä rakennusmateriaaleja, on molempien rakennusosien osalta perusteltua toteuttaa sisäilmamittaus, jossa mitataan PAH-yhdisteet ilmanäytteestä. Näin voidaan varmistua kohteen sisäilman terveellisyydestä.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	5 000 €

Kohteen salaojituksen kuvaus ja huuhtelu

Kummankaan osan salaojitukselle tehdyistä toiminnan tarkastuksista (esim. kuvaus ja huuhtelu) tai järjestelmän toiminnasta ei ollut tietoa käytössä. Mahdollisesti verkostoja on vuoden 2016 peruskorjauksessa kuvattu, mutta tästä ei ollut tietoa käytössä. Molempien rakennusosien salaojituksen toimivuus on syytä varmistaa kuvauksella ja huuhtelulla.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	8 000 €

Varaus pohjoisemman rakennusosan (B-osa) salaojituksen uusimiseen

Pohjoisemman rakennusosan salaojituksen uusimisesta ei saatu tietoa, joten se lienee yhä alkuperäinen, tiiliputkilla toteutettu. Pohjoisemman rakennusosan salaojituksen uusimiseen on perusteltua varautua (kustannukset ja saneerauksen laajuus tarkentuvat ehdotetun kuvauksen ja huuhtelun tulosten perusteella). Uusittavaa salaojitusta arvioidaan olevan 80 jm.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	80 000 €

3.3 Rakennusrunko

Järjestelmäkuvaus

Kohteen kantavina rakenteina toimivat teräsbetoniset ulkoseinä-, väliseinä- ja laattarakenteet sekä pilari- ja palkkirakenteet. Yläpohjien kantavat rakenteet ovat teräsbetonisia ylälaattapalkkistoja.

Kohteen sisäportaat ovat betonirakenteisia portaita.

Kohteessa ei ole väestönsuojatilaa, vaan se on viereisellä rakennusosalla.

Tekninen kunto

Kohteen rakennusrungossa ei havaittu kierroksella viitteitä merkittävistä rakenteellisista puutteista tai kantavuuden heikentymisestä. Paloläpivientien tiiviydessä havaittiin paikoitellen puutteita eikä niitä kaikilta osin (mm. alakattojen päältä) päästy tarkastelemaan, joten paloläpiviennit on syytä käydä läpi, tarkastaa ja tarvittaessa tiivistää. Kuten jo on aiemmin mainittu, kohteen lattioissa ja seinissä oli havaittavissa paikallisia halkeamia. Halkeamat on syytä paikata / tiivistää ja niiden käyttäytymistä on syytä säännöllisesti seurata (huomioitu kohdassa 3.2).

Sisäportaiden askelmien ja niiden runkojen kunnan arvioidaan olevan tyydyttävän, eikä niille arvioida kohdistuvan PTS-ehdotukseen kirjattavia toimenpiteitä tarkastelujaksolla. Paikallisiin portaiden pintakorjauksiin kuitenkin varaudutaan tarkastelujaksolla.

Kohde on aikakaudelta, jolloin pintarakenteissa ja maaleissa on käytetty asbestia sekä muita nykyään haitta-aineiksi luettavia aineita. Rakenne- ja pintakorjausten yhteydessä on perusteltua ottaa tarvittavat haitta-ainenäytteet (mm. asbesti ja raskasmetallit). Aiemmin haitta-aineita on kartoitettu vuosina 2002 ja 2016.



Kuva 3.3.3: Putkitunnelin vanhoja maalipintoja. Kohde on aikakaudelta, jolloin pintarakenteissa ja maaleissa on käytetty asbestia sekä muita nykyään haitta-aineiksi luettavia aineita.

Toimenpide-ehdotukset

Paloläpivientien tarkastus ja tiivistys

Paloläpivientien tiiviydessä havaittiin paikoitellen puutteita eikä niitä kaikilta osin (mm. alakattojen päältä) päästy tarkastelemaan. Paloläpiviennit on syytä käydä läpi, tarkastaa ja tarvittaessa tiivistää. Kustannusarvio käsittää tarkastuksen sekä yksittäiset, paikalliset korjaukset.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	5 000 €

Paikalliset portaiden pintakorjaukset

Sisäportaiden askelmien ja niiden runkojen kunnan arvioidaan olevan tyydyttävän, eikä niille arvioida kohdistuvan PTS-ehdotukseen kirjattavia toimenpiteitä tarkastelujaksolla.

Paikallisiin portaiden pintakorjauksiin varaudutaan kuitenkin tarkastelujaksolla.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	5 000 €

Haitta-ainenäytteet ennen rakenteellisia korjauksia ja pintakorjauksia

Kohde on aikakaudelta, jolloin pintarakenteissa ja maaleissa on käytetty asbestia sekä muita nykyään haitta-aineiksi luettavia aineita. Rakenne- ja pintakorjausten yhteydessä on perusteltua ottaa tarvittavat haitta-ainenäytteet (mm. asbesti ja raskasmetallit). Aiemmin haitta-aineita on kartoitettu vuosina 2002 ja 2016.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023-2025
Investointikustannus	9 000 €

3.4 Julkisivut

Järjestelmäkuvaus

Kohteen julkisivuna on alkuperäisen rakennusselityksen mukaan alun perin ollut kalkkilaastirapattu kevytbetonijulkisivu. Vuonna 1996 tehdyssä julkisivukorjauksessa on työselityksen mukaan em. julkisivupinnat pinnoitettu 80 mm paksulla kivivillalla, jonka päälle on kiinnitetty rappausverkko, minkä jälkeen pinnoitus on tehty värilaastilla tehdyllä 25 mm paksulla kolmikerrosrappauksella. Rappaukseen on jätetty liikuntasaumot ja rappauksen liittymät mm. perusmuureihin on pellitetty.

Ikkunat ovat pohjoisemmalla rakennusosalla ja osin välisosalla sisään-sisäänaukeavia kaksilasisia / kaksipuitteisia puuikkunoita, jotka on lähtötietojen mukaan kunnostettu vuonna 1996 tehdyssä julkisivukorjauksessa. Eteläisellä rakennusosalla ja osin välisosalla on työselityksen mukaan ikkunat uusittu kolminkertaisiksi puu-alumiini-ikkunoiksi – osa vuonna 1996 tehdyssä julkisivukorjauksessa, osa 2016 peruskorjauksessa. Liikuntasalin lasitiili-ikkunat on myös uusittu (dokumenttien mukaan uusittu vuoden 2016 peruskorjauksessa). Lisäksi eteläisellä rakennusosalla on kaksinkertaisin lämpölasein varustettuja kiinteitä puualumiini-ikkunoita (dokumenttien mukaan uusittu vuoden 2016 peruskorjauksessa).

Rakennuksessa on useita erityyppisiä ulko-ovia: puupaneeliverhottuja, maalattuja ulko-ovia, puupaneeliverhottuja, lakattuja ulko-ovia, metalli-lasiulko-ovia sekä metalliumpiovia. Julkisivun täydennysosina ovat lähinnä sisäänkäyntien yhteydessä olevat teräsrunkoiset, peltikatteiset katokset.

Tekninen kunto

Kohteen rapatuissa julkisivuissa on havaittavissa paikallisia kolhuja, reikiä, lohkeamia, rappauksen irtoamista ja jälkeinpäin tehtyjä paikkauksia. Julkisivurappauksen ja rappauksen takapuolisen eristyksen kunto ehdotetaan tutkittavaksi korjaustarpeiden ja niiden laajuuden täsmentämiseksi. Rapattujen julkisivujen vauriot korjataan ja kaikki rapatut julkisivut pintakäsittellään yhdenmukaisen lopputuloksen varmistamiseksi (sävyt, pintakäsittely-yhdistelmät ja niiden soveltuvuus varmistetaan ennen pintakäsittelyä). Rappauskorjausten yhteydessä varaudutaan myös paikallisiin pellityskorjauksiin.



Kuvat 3.4.1-3.4.2: Rapattujen julkisivujen paikallisia kolhuja, vaurioita sekä töhryjä. Rappauskorjaukset ja rappauksen pintakäsittelyt ajoittuvat tarkastelujaksolle.

Kohteen pohjoisemman rakennusosan uusimattomissa puuikkunoissa esiintyy jo pintakäsittelyn irtoamista ja hilseilyä ja ikkunat ovat epätiivitä sekä energiataloudeltaan huonoja, joten uusimattomien puuikkunoiden uusimiseen vesipellityksineen on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella.

Kohteen uusitut puualumiini-ikkunat ovat vielä kunnoiltaan tyydyttäviä (1996 uusitut) tai hyviä (2016 uusitut), mutta etenkin eteläjulkisivulla ikkunoiden tiivistyksissä, muoviliu'ussa sekä alakarmeissa havaittuun jo kunnostustarpeita.

Havaintojen perusteella vuodelta 1996 olevien avattavien puualumiini-ikkunoiden kunnostuksiin (käyntitarkastus ja korjaukset, tiivisteiden uusiminen, kunnostukset (puuosat, heloitukset, mekanismit, muoviliu'ut) ja pintakäsittelyt) on perusteltua varautua tarkastelujakson alkupuolella. Uudempien, avattavien ja kiinteiden puualumiini-ikkunoiden arvioidaan tarkastelujakson ajan selviävän normaalein ylläpito- ja huoltotoimenpitein.



Kuvat 3.4.3-3.4.4: Uusimaton puuikkuna, jossa maalipinnan halkeilua ja hilseilyä. Puualumiini-ikkunan tiivistepuutteita.

Liikuntasalin lasitiili-ikkunoiden saumausten tarkastuksen ja paikallisten korjausten arvioidaan ajoittuvan tarkastelujakson loppupuolelle.

Kohteen käyntiulko-ovien toiminnassa ei havaittu kohdekierroksen aikana merkittäviä puutteita. Puuverhotuissa, maalatuissa ulko-ovissa havaittiin kuitenkin pintakäsittelyn ja puuosien kulumista ja haristumista, joten maalatut puuovet suositellaan kunnostamaan ja pintakäsittämään tarkastelujakson alussa. Samalla varaudutaan muidenkin käyntiulko-ovien kunnostuksiin ja pintakäsittelyihin.



Kuva 3.4.5: Tarkastelujakson alussa suositellaan maalatut puu-ulko-ovet kunnostamaan ja pintakäsittämään.

Julkisivukatosten teräksisten runko-osien korjauksiin (puhdistukset ja pintakäsittelyt) varaudutaan myös tarkastelujaksolla. Samalla varaudutaan puhdistamaan ja pintakäsittämään myös katoksiin liittyvien portaiden metallirunko-osuudet.

Toimenpide-ehdotukset

Julkisivurappauksen kuntotutkimus

Kohteen rapatuissa julkisivuissa on havaittavissa paikallisia kolhuja, reikiä, lohkeamia, rappauksen irtoamista ja jälkepäin tehtyjä paikkauksia. Julkisivurappauksen ja rappauksen takapuolisen eristyksen kunto ehdotetaan tutkittavaksi korjaustarpeiden ja niiden laajuuden täsmentämiseksi.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	6 000 €

Rapattujen julkisivujen korjaukset ja pintakäsittely

Rapattujen julkisivujen vauriot korjataan ja kaikki rapatut julkisivut pintakäsitellään yhdenmukaisen lopputuloksen varmistamiseksi (sävyt, pintakäsittely-yhdistelmät ja niiden soveltuvuus varmistetaan ennen pintakäsittelyä). Rappauskorjausten yhteydessä varaudutaan myös paikallisiin pellityskorjauksiin. Rapattujen julkisivujen karkea määräärvio on noin 1500 m².

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	75 000 €

Uusimattomien puuikkunoiden uusiminen

Kohteen pohjoisemman rakennusosan uusimattomissa puuikkunoissa esiintyy jo pintakäsittelyn irtoamista ja hilseilyä ja ikkunat ovat epätiivittä sekä energiataloudeltaan huonoja, joten uusimattomien puuikkunoiden uusimiseen vesipellityksineen on aiheellista varautua tarkastelujakson alkupuolella. Määräärvio noin 30 kpl.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	36 000 €

Vuonna 1996 uusittujen, avattavien puualumiini-ikkunoiden kunnostustoimenpiteet

Havaintojen perusteella vuodelta 1996 olevien avattavien puualumiini-ikkunoiden kunnostuksiin (käyntitarkastus ja korjaukset, tiivisteiden uusiminen, kunnostukset (puuosat, heloitukset, mekanismit, muoviliu'ut, kaihtimet) ja pintakäsittelyt) on perusteltua varautua tarkastelujakson alkupuolella. Määräärvio noin 165 kpl.

Ehdotettu toteutusvuosi	2026
Investointikustannus	45 000 €

Liikuntasalin lasitiili-ikkunoiden tarkastus ja saumauskorjausvaraus

Liikuntasalin lasitiili-ikkunoiden saumausten tarkastuksen ja paikallisten korjausten arvioidaan ajoittuvan tarkastelujakson loppupuolelle. Kustannusarviossa on oletettu saumauskorjausten olevan vain paikallisia.

Ehdotettu toteutusvuosi	2031
Investointikustannus	10 000 €

Kohteen käyntiulko-ovien kunnostustoimenpiteisiin varautuminen

Puuverhotuissa, maalatuissa ulko-ovissa havaittiin pintakäsittelyn ja puuosien kulumista ja haristumista, joten maalatut puuovet suositellaan kunnostamaan ja pintakäsittelmään tarkastelujakson alussa. Samalla varaudutaan muidenkin käyntiulko-ovien kunnostuksiin ja pintakäsittelyihin.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	8 000 €

Ulkopuolisten portaiden ja julkisivun katosten teräsosien puhdistukset ja pintakäsittelyt

Julkisivukatosten teräksisten runko-osien korjauksiin (puhdistukset ja pintakäsittelyt) varaudutaan myös tarkastelujaksolla. Samalla varaudutaan puhdistamaan ja pintakäsittelmään myös katoksiin liittyvien portaiden metallirunko-osuudet.

Ehdotettu toteutusvuosi	2031
Investointikustannus	6 000 €

3.5 Yläpohjarakenteet

Järjestelmäkuvaus

Yläpohjan kantavana rakenteena on dokumenttien mukaan ylälaattapalkisto ja katteena saumapeltikate. Kohteen katto-osat ovat pääasiassa murrettuja harjakattoja tai pulpettikattoja, ainoastaan keskellä olevan osan kate on osin loiva harjakate. Vuonna 2016 toteutetussa peruskorjauksessa on dokumenttien mukaan saumapeltikate uusittu kokonaisuudessaan aluskatteineen. Samassa yhteydessä on korjattu räystäät sekä uusittu sadevesijärjestelmät ja kattoturvatuotteet. Yläpohjan lämmöneristyksen mahdollisista korjauksista ei ollut tietoa käytössä. Peltikate oli kohdeikäynnillä lumen peittäjä, joten sitä ei päästy tarkastelemaan.

Vesikatto-osien vedenpoisto on toteutettu ulkopuolisilla räystäskouruilla ja syöksytorvilla. Räystäät ovat pellitettyjä.

Tekninen kunto

Kohteen saumapeltikatteen on uusittu noin 6 vuotta sitten, joten tarkastelujakson lopulla, katteiden saavuttaessa 15 vuoden iän, ehdotetaan niille kattavaa tarkastusta ja varausta tiivistys- ja pintakäsittelykorjauksiin (ellei ennen tätä havaita esim. pintakäsittelypuutteita tai kattovuotoja, joihin tällöin reagoidaan tapauskohtaisesti). Vesikatteen tarkastuksen yhteydessä tarkastetaan myös kattoturvatuotteet ja varaudutaan niidenkin osalta paikallisiin korjauksiin.

Sadevesijärjestelmän syöksytorvien alapäässä esiintyi paikoitellen muodonmuutoksia, kiinnikkeiden irtoamista sekä syöksytorviosien liikkumista. Syöksytorvien paikallisiin korjauksiin on perustelua varautua. Sadevesijärjestelmän säännöllisestä puhdistuksesta tulee huolehtia.



Kuva 3.5.1: Syöksytorvi, jonka seinäkiinnike on puutteellisesti kiinni.

Toimenpide-ehdotukset

Kohteen saumapeltikatteiden tarkastus, tiivistys- ja pintakäsittelykorjauksiin varautuminen

Kohteen saumapeltikatteiden saavuttaessa 15 vuoden iän, ehdotetaan niille kattavaa tarkastusta ja varausta tiivistys- ja pintakäsittelykorjauksiin. Vesikatteen tarkastuksen yhteydessä tarkastetaan myös kattoturvaluotteet ja varaudutaan niidenkin osalta paikallisiin korjauksiin. Kustannusarvio käsittää tarkastuksen sekä paikalliset, yksittäiset korjaukset.

Ehdotettu toteutusvuosi	2031
Investointikustannus	15 000 €

Kohteen sadevesijärjestelmän paikalliset korjaukset

Sadevesijärjestelmän syöksytorvien alapäässä esiintyi paikoitellen muodonmuutoksia, kiinnikkeiden irtoamista sekä syöksytorviosien liikkumista. Syöksytorvien paikallisiin korjauksiin on perustelua varautua.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	5 000 €

3.6 Sisäpinnat ja sisäovet

Järjestelmäkuvaus

Katselmointikierroksella kiinteistön eri tilatyyppejä edustavat tilat kierrettiin läpi (yleiset ja tekniset tilat, käytävä- ja aulatilat, sosiaali-, märkä- ja wc-tilat, toimisto- ja opetustilat, voimistelusalit sekä varastotilat. Tilapintoja on saneerattu vuosien varrella useassa eri saneerauksessa, viimeksi vuonna 2016.

Kohteen yleisissä ja teknisissä tiloissa sekä varastotiloissa lattiat ovat ainakin tarkastetuissa tiloissa maalattuja betonilattioita tai muovimattoa. Tilojen seinät ja katot ovat pääosin maalattuja, ilmanvaihtokonehuoneessa akustointilevyin pinnoitettuja.

Kohteen aula- ja käytävätiloissa lattiat ovat ainakin tarkastetuilta osin mosaiikkibetonia, muovimattoa tai maalattuja betonilattioita. Tilojen seinät ovat maalattuja. Kattopintana on erilaisia alakatto-osuuksia tai maalattu väli-/yläpohjarakenne.

Sosiaali-, märkä- ja wc-tiloissa lattiat ovat ainakin katselmoiduilta osin keraamista laattaa tai muovimattoa. Tilojen seinät ja katot ovat osin maalattuja, osin laatoitettuja. Alakatot olivat ainakin katselmoiduissa tiloissa erilaisia alakatto-osuuksia tai maalattuja välipohjarakenteita.

Toimisto- ja opetustiloissa lattiat ovat pääosin muovipäällysteisiä (muovimatto tai ns. kolikkomatto) tai teollisuusbetonilattiaa (kotitalousluokka) ja seinät pääosin maalattuja. Alakatot olivat ainakin katselmoiduissa tiloissa erilaisia alakatto-osuuksia tai maalattuja välipohjarakenteita.

Voimistelusalin lattiana on kumipäällyste, seinät ovat maalattuja ja katto puuverhottu.

Sisäovet ovat metallirakenteisia ovia (osin lasitettuja) tai puurakenteisia ovia.

Tekninen kunto

Teknisten ja yleisten tilojen sekä mm. kellarikerroksen varastotilojen maalatuissa betonilattioissa havaittiin paikoitellen halkeilua ja maalipinnan irtoamista sekä muovimattopintaisissa lattioissa korjaustarpeita (mm. sähköpääkeskuksessa lattian muovimatto on kulunut ja iäkäs), joten maalattujen betonilattioiden osittaisten maalauskorjausten sekä muovimattolattioiden osittaisten uusimisen arvioidaan ajoittuvan tarkastelujaksolle. Ennen korjauksia on perusteltua ottaa tarpeelliset haitta-ainenäytteet.



Kuva 3.6.1: Varastotilojen lattiamaalauksen kulumista ja hilseilyä.

Muilta osin em. tilojen pintojen arvioidaan olevan kunnoltaan vielä tyydyttäviä ja nykyiseen käyttötarkoitukseensa soveltuvia, joten rakennusteknisesti välttämättömiä PTS-ehdotukseen kirjattavia korjaustarpeita ei tilojen pinnoille arvioida kohdistuvan tarkastelujakson aikana.

Kohteen aulojen ja käytävätilojen seinäpinnat ovat pääosin kunnoltaan tyydyttäviä, tosin eniten liikennöidyissä tiloissa havaittiin korjaustarpeita (lähinnä kolhiintumista ja naarmuuntumista), joiden arvioidaan ajoittuvan tarkastelujaksolle. Muuten tilojen seinäpinnoille ei arvioida kohdistuvan rakennusteknisesti välttämättömiä PTS-ehdotukseen kirjattavia korjaustarpeita tarkastelujakson aikana. Mosaiikkibetonilaattalattioissa havaittiin yksittäisiä laattojen rikkoutumisia ja korjaustarpeita.

Kohteen sosiaali-, märkä- ja wc-tilat ovat osin saneerattuja ja näiltä osin kunnoltaan tyydyttäviä, eikä saneeratuille tiloille arvioida kohdistuvan rakennusteknisesti välttämättömiä, PTS-ehdotukseen kirjattavia korjaustarpeita.

Kohteen voimistelusalua palvelevat pukuhuone- ja märkätilojen pinnat ovat kuitenkin jo ikääntyneitä ja kunnoltaan välttäviä, joten tilojen pintojen uusimista asianmukaisine vesieristyksineen on syytä harkita tarkastelujakson alussa. Samassa yhteydessä ehdotetaan uusittavan niiden WC-tilojen pinnat, joissa tilapintoja ei ole uusittu.



Kuva 3.6.1: Ikääntyneet pukuhuone- ja märkätilat, joiden pintamateriaalit vesieristyksineen on syytä uusia.

Kohteen toimistotilojen ja opetustilojen pintojen kunto on aiempien saneerauksen jäljiltä pääosin tyydyttävä, eikä niille tarkastelujaksolla arvioida kohdistuvan PTS-ehdotukseen kirjattavia toimenpidetarpeita, ellei tilapinnoille aiheudu ulkoisia vaurioita tai elleivät tilamuutokset toisin edellytä. Pohjoisosalla taukotilana käytettävän tilan seinissä on kulumia, jotka on aiheellista pienkorjauksena korjata (ei kustannuksia PTS-ehdotukseen).

Muilta osin kohteen tilojen pintojen arvioidaan olevan käyttötarkoitustaan vastaavassa kunnossa, eikä niille tarkastelujaksolla arvioida kohdistuvan välttämättömiä PTS-ehdotukseen kirjattavia toimenpidetarpeita, ellei toiminta kohteessa olennaisesti muutu.

Väliovien kunto oli kohdekierroksen perustella pääasiassa tyydyttävä, osin niissä oli kolhuja (lähinnä teknisissä tiloissa ja varastotiloissa). Paikallisiin näiden väliovien kunnostustoimenpiteisiin (lähinnä käynti- ja pintakorjaukset) on aiheellista tarkastelujaksolla varautua.

Toimenpide-ehdotukset

Teknisten ja yleisten tilojen sekä varastotilojen lattioiden osittaiset korjaukset

Teknisten ja yleisten tilojen sekä mm. kellarikerroksen varastotilojen maalattujen betonilattioiden osittaisten maalauskorjausten sekä muovimattolattioiden osittaisten uusimisen arvioidaan ajoittuvan tarkastelujaksolle. Ennen korjauksia on perusteltua ottaa tarpeelliset haitta-ainenytyt. Karkea määräraarvio kunnostettavista latioista on 120 lattia-m².

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	10 000 €

Aula- ja käytävätilojen paikalliset seinä- ja lattiapintakorjaukset

Kohteen aulojen ja käytävätilojen seinäpinnat ovat pääosin kunnoltaan tyydyttäviä, tosin eniten liikennöidyissä tiloissa havaittiin korjaustarpeita (lähinnä kolhiintumista ja naarmuuntumista), joiden arvioidaan ajoittuvan tarkastelujaksolle. Mosaiikkibetonilaattalatioissa havaittiin yksittäisiä laattojen rikkoutumisia ja korjaustarpeita.

Kustannus on karkea arvio ja tarkentuu korjattavan määrän täsmentyessä.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	5 000 €

Voimistelusalin pukuhuone- ja märkätilojen sekä saneeraamattomien WC-tilojen pintamateriaalien uusiminen

Kohteen voimistelusalialia palvelevat pukuhuone- ja märkätilojen pinnat ovat jo ikääntyneitä ja kunnoltaan välttäviä, joten tilojen pintojen uusimista asianmukaisine vesieristyksineen on syytä harkita tarkastelujakson alussa. Samassa yhteydessä ehdotetaan uusittavan niiden WC-tilojen pinnat, joissa tilapintoja ei ole uusittu. Kustannusarvio käsittää myös em. tilojen vesi- ja viemärikalusteet.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	40 000 €

Paikalliset sisäovien kunnostustoimenpiteet

Väliovien kunto oli kohdekierroksen perustella pääasiassa tyydyttävä, osin niissä oli kolhuja (lähinnä teknisissä tiloissa ja varastotiloissa). Paikallisiin näiden väliovien kunnostustoimenpiteisiin (lähinnä käynti- ja pintakorjaukset) on aiheellista tarkastelujaksolla varautua. Kustannusarvio käsittää enintään 20 oven kunnostukset.

Ehdotettu toteutusvuosi	2024
Investointikustannus	5 000 €

4 LVIA-JÄRJESTELMIEN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

4.1 Lämmitysjärjestelmät

Järjestelmäkuvaus

Kiinteistö on liitetty paikalliseen kaukolämpöverkkoon.

Järjestelmään kuuluu seuraavat lämmitysverkostot, joille on omat siirtimet ja verkostovarusteet (lämmönsiirtimet on asennettu 2009):

- lämmitysverkosto, 225 kW
- ilmanvaihdon lämmitysverkosto, 270 kW
- lämmin käyttövesiverkosto, 270 kW

Putkistovarusteet:

- IV-lämmityksen ja patteriverkoston linjasäätö- ja sulkuventtiilit ovat osin alkuperäisiä ja osin saneerausten yhteydessä uusittuja
- patteriverkoston ja ilmanvaihdon lämmitysverkoston putket ovat osin alkuperäistä teräsputkea ja osin saneerausten yhteydessä uusittuja. Valtaosiltaan runkoputkistot ovat rakennuksen rakentamisen ajoilta
- patteriverkosto on varustettu termostaattisin patteriventtiilein, jotka on pääosin uusittu saneerausten yhteydessä

Tekninen kunto

Vanhat lämmityksen sulkuventtiilit ovat jumiutuneet ja niissä on jälkiä karavuodoista. Venttiilien uusimisen arvioidaan ajoittuvan tarkastelujaksolle.



Kuva 4.1.1: Vanha lämmitysverkoston sulkuventtiili.

Lämpöjohtoihin ehdotetaan tehtäväksi putkiston korkean iän takia putkistojen kuntotutkimus röntgenkuvaamalla. Kuntotutkimuksen perusteella pystytään määrittämään lämpöjohtojen arvioitu jäljellä oleva käyttöikä, kunto sekä toimenpidetarpeet.

Lämmönjakokeskuksen saneeraus tulee teknisen käyttöiän perusteella ajoittumaan tarkastelujakson lopulle.

Toimenpide-ehdotukset

Lämpöjohtojen kuntotutkimus

Röntgenkuvataan ilmanvaihdon ja lämmitysverkoston putkistoja n. 20 putkistokohdasta putkistojen jäljellä olevan käyttöiän määrittämiseksi. Verkostojen suljetuista piireistä otetaan nesteanalyysit.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	5 000 €

Lämmönjakohuoneen saneeraus, venttiilien uusiminen ja lämmitysverkoston tasapainotus

Lämmönjakohuoneen saneeraus sisältää lämmönsiirripaketin uusimisen pumppuineen, säätöventtiileineen, paisunta-astioineen ja lämmönjakokeskuksen putkistovarusteineen.

Vanhat termostaattiset patteriventtiilit uusitaan. Kaikki vanhat lämmitysverkoston sulku- ja linjasäätöventtiilit uusitaan. Lämmitysverkostot tasapainotetaan.

Ehdotettu toteutusvuosi	2031
Investointikustannus	115 000 €

4.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Järjestelmäkuvaus

Kiinteistö on liitetty Tuusulan Veden käyttövesi- ja jätevesiverkostoihin. Vesimittari on asennettu lämmönjakohuoneeseen. Tonttiliittymät ovat todennäköisesti alkuperäisiä.

Käyttövettä lämmitetään kaukolämmöllä. Tätä varten on oma lämmönsiirrin.

Vesi- ja viemärijohtot sekä sulkuventtiilit ovat suurelta osin alkuperäisasennuksia kellaritiloissa.

Luokkatilojen vesi ja viemäriasennuksia on uusittu peruskorjausten yhteydessä, mutta esimerkiksi voimistelusalin pesutilojen putkistot ja kalusteet ovat alkuperäisasenteisia.

Putkistot ovat viemäreiden osalta valurautaa ja muovia. Vanhimmilta osin viemärit ovat pohjakerroksessa muhwillista valurautaa. Vesijohtot on tehtyjen havaintojen perusteella asennettu kupariputkesta.

Tekninen kunto

Vesi- ja viemäriverkosto on peruskorjaamattomilta osin rakennuksen rakentamisen ajoilta. Putkistot ovat siten uusimattomilta osin jo teknisen käyttöikänsä lopussa.

Vesi- ja viemäriverkostoille suositellaan tehtäväksi putkistojen kuntotutkimus röntgenkuvauksin niiden jäljellä olevan käyttöiän, kunnon ja toimenpidetarpeiden määrittämiseksi. Viemäriverkoston sisäpuolisen kunnon määrittämiseksi myös pohjaviemärit on tarkoituksenmukaista TV-kuvata.



Kuva 4.2.1: Vanha muovillinen valurautaviemäri pohjakerroksen käytävätilan katossa.

Toimenpide-ehdotukset

Vesi- ja viemäriputkistojen kuntotutkimus

Vesi- ja viemäriputkistot läpivalaisukuvataan noin 25 putkistokohdasta niiden jäljellä olevan käyttöiän, kunnon ja toimenpidetarpeiden määrittämiseksi. Myös pohjaviemärit TV-kuvataan piha-alueilla ja rakennuksen alla.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	15 000 €

Vesi- ja viemärijärjestelmien saneerausvaraus

Varaudutaan uusimaan rakennuksen vanhat vesi- ja viemärijohtot sekä vesikalusteet. Ennen saneeraustyötä tehdään erillinen hankesuunnitelma, jossa kartoitetaan kaikki vanhat saneerausikässä olevat putkistot sekä vesikalusteet.

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	270 000 €

4.3 Ilmanvaihtojärjestelmät

Järjestelmäkuvaus

Kiinteistössä on koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä.

A-rakennusosalla tehtyjen vuonna 2016 peruskorjausten yhteydessä on uusittu rakennusosaa palvelevat ilmanvaihtokoneet. Uudet ilmanvaihtokoneet on varustettu lämmityksellä ja lämmöntalteenotolla. Ilmanvaihtokoneet palvelevat A-osan luokkahuoneita ja teknisen työn luokkia. Teknisessä luokassa on myös purunpoistoon liittyvät järjestelmät.

B-rakennusosalle on sijoitettu ilmanvaihtokoneet TK2 (juhlasali) ja TK3 (B-osa, opetustilat). B-rakennusosan ilmanvaihtokoneet ovat arviolta noin 40 vuotta vanhoja.

Osittain ilmanvaihtokanavat ovat rakennuksen rakentamisen ajoilta, niiltäkin osin, joissa ilmanvaihtokoneet on uusittu vuonna 2016.

Tekninen kunto

A-osan ilmanvaihtokoneet ovat tehtyjen peruskorjausten jäljiltä hyvässä kunnossa.

B-osan ilmanvaihtojärjestelmät alkavat olla käyttöikänsä lopussa, joten niiden uusimiseen on syytä varautua tarkastelujaksolla.



Kuva 4.3.1: B-osan ilmanvaihtokoneet TK2 ja TK3.

Toimenpide-ehdotukset

Ilmanvaihtokoneiden TK2 ja TK3 uusiminen

Uusitaan ilmanvaihtokoneet, ryhmäkeskukset, putkiryhmit ja rakennusautomaatio.

Puhdistetaan ilmanvaihtokanavistot sekä mitataan ja säädetään ilmavirrat.

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	350 000 €

4.4 Kylmätekniset järjestelmät

Järjestelmäkuvaus

Rakennusosissa A ja B ei ole jäähdytystä.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

4.5 Rakennusautomaatiojärjestelmät

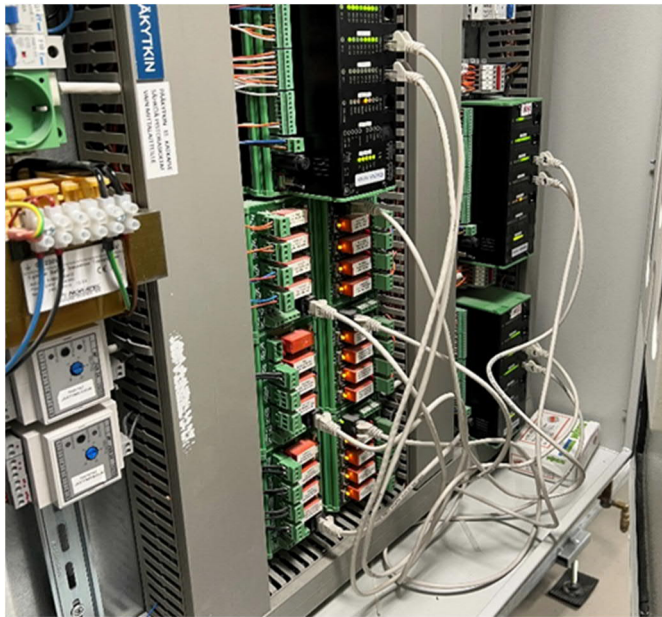
Järjestelmäkuvaus

A-rakennusosan automaatiojärjestelmät ja alajakokeskus on uusittu peruskorjauksen yhteydessä vuonna 2016.

B-rakennusosan alajakokeskuksen iästä ei saatu kohdekierroksella tai lähtötiedoista varmistusta.

Tekninen kunto

B-rakennusosan ilmanvaihtokoneiden ja lämmönjakokeskuksen uusimisen yhteydessä niiden automaatiojärjestelmät alajakokeskuksineen ja ohjelmisto päivityksineen ajankohtaista uusia.



Kuva 4.5.1. Kuva A-osan 2016 peruskorjatun ilmanvaihtokonehuoneen alajakokeskuksesta

Toimenpide-ehdotukset

Rakennusautomaatiojärjestelmän saneeraus B-osalla ja lämmönjakokeskuksessa

Uusitaan alajakokeskukset ja kenttälaitteet ilmanvaihtokoneiden TK2 ja TK3 uusimisen yhteydessä. Lämmönjakokeskuksen alajakokeskus uusitaan lämmönjakohuoneen saneerauksen yhteydessä

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	42 000 €



5 SÄHKÖJÄRJESTELMIEN JÄRJESTELMÄKOHTAISET TARKASTELUT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

5.1 Sähkönjakelu yli 1000V

Järjestelmäkuvaus

Rakennukseen on sijoitettu energialaitoksen muuntamo.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

5.2 Sähkönjakelu alle 1000V

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Kiinteistö on liitetty paikallisen energialaitoksen pienjänniteverkkoon. Energialaitoksen muuntamo sijaitsee rakennuksessa juhlasalin alapuolella.

Pääkeskus on sijoitettu koneverstaan yhteydessä olevaan pääkeskustilaan. Keskus on vuodelta 1980 ja se on tyydyttävässä toimintakunnossa. Keskuksen nimellisvirta on 630A. Keskus ehdotetaan uusittavaksi.

Rakennusosalla, jossa luokkahuoneet sijaitsevat, on vanha alkuperäinen nousukeskus vuodelta 1953. Keskus on nimellisvirraltaan 400A. Keskus on ikääntynyt, huonokuntoinen ja se ehdotetaan uusittavaksi.

Muut tarkastetut ryhmäkeskukset olivat uusittu vuonna 2016 ja ne olivat hyvässä kunnossa.

Nousujohtoina on käytössä vielä paikoin alkuperäisiä johdotuksia, koska nousukaapeleita ei ole uusittu koko matkaltaan keskuksien uusimisen yhteydessä. Nämä johdotukset tulisi uusida.

Kaapelireitit on toteutettu pääosin teräs- ja alumiinitikashyllyillä. Lisäksi luokka- yms. tiloissa on käytössä johtokouruja. Kohteessa on käytössä myös alkuperäisiä teräksestä paikan päällä valmistettuja hyllyjä. Asennusreitit ovat vielä tyydyttävässä kunnossa, mutta niiden uusimista tulee harkita kaapelointien uusimisen yhteydessä.

Ryhmäjohdot on pääosin uusittu keskusten uusimisen yhteydessä, mutta vanhoissa keskuksissa myös ryhmäjohdot ovat vanhoja. Nämä johdotukset tulisi uusida.

Keskuskomeroissa on paikoin katkottuja johdonpäitä mitenkään suojaamatta. Käytöstä poistetut kaapelit tulisi aina poistaa kokonaan tai vähintään johtimien päät rasioida asianmukaisesti.

Toimenpide-ehdotukset

Alkuperäisten sähkökeskusten uusiminen kaapelointineen

Uusitaan ikääntyneet sähkökeskukset ja nousujohtot. Kohteessa on vielä joitakin alkuperäisiä nousu- ja ryhmäkeskuksia, jotka ovat alkuperäisiä ja huonokuntoisia. Keskuksia ja kaapeloinnit ovat käyttöikänsä lopussa. Lisäksi käytöstä poistetut kaapeloinnit puretaan.

Toimenpide-ehdotus sisältää nykyisten keskusten selvityksen, suunnittelun ja uusimisen rakennuttamis- ja valvontatehtävineen.

Ehdotettu toteutusvuosi	2023
Investointikustannus	80 000 €



Kuvat 5.2.1-5.2.2: Vanha nousukeskus ja uusittu ryhmäkeskus.



Kuvat 5.2.3-5.2.4: Vanhoja käytöstä poistettuja kaapelointeja, joissa johtimet paljaana.

5.3 Valaistusjärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Valaistusjärjestelmiä on uusittu laajasti A-rakennusosalla, jossa luokkahuoneet sijaitsevat. Valaistus on näillä osilla uusittu luokkahuoneissa led-valaistukseksi.

B-rakennusosalla, jossa sijaitsee mm. liikuntasali, on valaistusasennuksia myös uusittu, mutta paikoin on käytössä myös vanhempia asennuksia, mm. kellari- ja aputiloissa.

Vanhoja hehku- ja loistelampuin varustettuja valaisimia ehdotetaan uusittavaksi.

Toimenpide-ehdotukset

Ikääntyneiden sisävalaisimien uusiminen

Uusitaan ikääntyneet sisävalaisimet. Ikääntyneitä valaisimia on varsinkin rakennusosalla, jossa on urheilusali. Valaisimien uusiminen kannattaa ajoittaa tilojen muun saneerauksen yhteyteen.

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	30 000 €



Kuvat 5.3.1-5.3.2: Esimerkkejä uusitusta ja uusimattomasta sisävalaistuksesta.

5.4 Turvavalistusjärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Kohteessa on Teknowaren keskusakustollinen poistumistievalaistusjärjestelmä. Järjestelmän jännite on 24V.

Poistumistieopasteiden led-valonlähteet ovat himmentyneet. Järjestelmän kokonaisvaltainen uusiminen on ajankohtaista tarkastelujaksolla.

Toimenpide-ehdotukset

Turvavalistusjärjestelmän uusiminen

Poistumistievalaistusjärjestelmä on ikääntynyt ja sen valaisimien led-valonlähteiden valaistusvoimakkuus on heikentynyt. Tarkastelujaksolla ehdotetaan koko järjestelmä uusittavaksi. Uusi järjestelmä ehdotetaan toteutettavaksi yksikkövalaisimilla, koska palonkestävän johtojärjestelmän toteuttaminen olemassa olevaan rakennukseen ei ole kustannuksellisesti järkevää.

Ehdotettu toteutusvuosi	2025
Investointikustannus	40 000 €



Kuvat 5.4.1-5.4.2: Turvavalokeskus ja poistumistievalaisin.

5.5 Paloilmoitusjärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Rakennuksessa on Siemensin osoitteellinen paloilmoitusjärjestelmä, jota on laajennettu ja täydennetty vuonna 2016 toteutetussa peruskorjauksessa.

Järjestelmän arvioidaan olevan tyydyttävässä toimintakunnossa, eikä siihen arvioida kohdistuvan normaalia huoltoa merkittävämpää toimenpidetarvetta tarkastelujaksolla.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.



Kuvat 5.5.1-5.5.2: Esimerkkejä paloilmamaisimista.

5.6 Savunpoistojärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Kohteessa on savunpoistojärjestelmä, joka sisältää painikkein avattavat luukut.

Järjestelmä on asennettu vuoden 2016 saneerauksen yhteydessä, eikä siihen arvioida kohdistuvan PTS-ehdotukseen kirjattavaa toimenpidetarvetta tarkastelujaksolla.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

5.7 Tietoliikennejärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Kohteessa on kattava tietoverkkojärjestelmä, joka on saneerattu osittain vuonna 2016. Nykyisen järjestelmän arvioidaan olevan riittävä nykyisen käyttäjän tarpeisiin.

Ristikytentätelineille on valokuituyhteydet ja kaapeloinnit on toteutettu Cat6-kaapelein.

Katselmuskierroksella ei tullut esiin puutteita järjestelmässä.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

5.8 Muut sähköjärjestelmät

Järjestelmäkuvaus ja tekninen kunto

Kohteessa on keskuskellojärjestelmä ja keskusradiojärjestelmä. Järjestelmät ovat ikääntyneitä mutta toimintakuntoisia.

Kohteessa on IP-pohjainen kameravalvontajärjestelmä, joka kattaa ulkoalueita ja sisällä yleisiä käytäväalueita. Järjestelmä on asennettu 2010-luvulla ja se on toimintakuntoinen.

Kohteessa on kulunvalvontajärjestelmä, joka käsittää ulko-ovet. Järjestelmä on asennettu 2010-luvulla ja se on tyydyttävässä toimintakunnossa.

Kohteessa on murronilmaisujärjestelmä, jolla rakennuksen kuori on suojattu. Järjestelmä on toimintakuntoinen.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.



Välipohjan rakennetutkimukset (liikuntasali ja liikuntavälinevarasto) Hyökkälän alakoulu

Kirkkotie 9–11

04300 Tuusula

Työ nro
Raportin päiväys

120021.HH223410
4.1.2024

1 YLEISTIEDOT

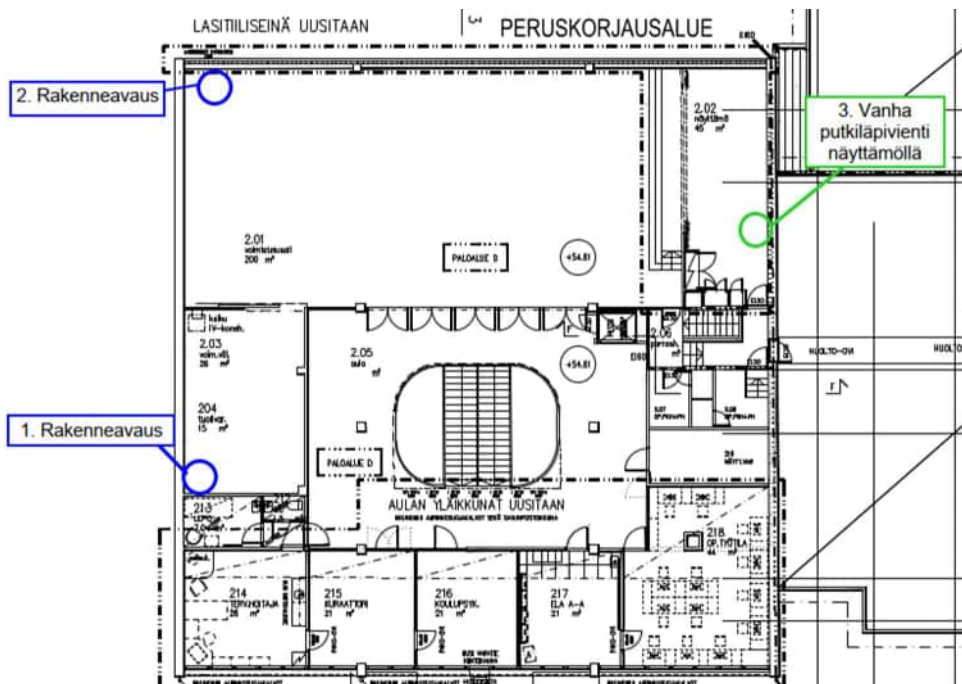
1.1 Kohde

Kohde	Hyökkälän alakoulu Kirkkotie 9–11 04300 Tuusula
Rakennustyyppi	Koulurakennukset
Rakentamivuosi	Vanha osa 1954, saneeraus 1981, 1996, 2002 ja 20014 laajennusosa 2004
Pinta-ala	vanha osa 4 245 m ² (tieto peruskorjauksen 2016 työselyksestä) laajennus 1 402 m ² (tieto laajennuksen asemapiirustuksesta)

2 Tutkimukset

Kenttätutkimukset rakennuksessa suoritettiin 3.1.2024. Rakenneavaukset suorittivat harjoittelija lina Enqvist ja tekninen avustaja Filipp Rinne. Tilaajan edustajana paikalla oli Riitta Laurila.

Rakenneavauksia tehtiin alla olevan pohjakuvan mukaisesti kaksi kappaletta. Ensimmäinen avaus tehtiin liikuntasalin yhteydessä sijaitsevaan voimisteluväline-/tuolivarastoon. Toinen rakenneavaus tehtiin liikuntasaliin. Liikuntasaliin tehtiin alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen vain yksi rakenneavaus, sillä välipohjanrakennetta pystyttiin tarkastelemaan liikuntasalin alapuolisesta kalustekunnostajan työtilasta käsin, ja rakenteen voitiin todeta jatkuvan samanlaisena. Näyttämön rakenteista löytyi vanha putkiläpivienni, jonka kautta pystyttiin tarkastelemaan näyttämön alapuoleista lattiarakennetta.



3 Tulokset

Molemmissa avauskohdissa välipohjarakenteen tyyppi oli ylälaattapalkisto. Avaukset tehtiin niin, etteivät poraukset osuneet palkkien kohdalle. Rakenneavauksista voitiin määrittellä seuraavat rakennekerrokset lueteltuina ylhäältä alaspäin:

1. Rakenneavaus, voimisteluväline-/tuolivarasto:

- muovimatto 2 mm
- filmivaneri 7 mm
- pontillinen lattialauta 28 mm
- kovalevy 3 mm
- koolaus/puutavara 24 mm
- betoni 80–90 mm
- ilmatila n.200 mm
- alaslasketun katon kattovillalevy

Avaus tehtiin poraamalla timanttikoralla läpi rakennekerroksista. Alapuolisista tiloista käsin varmistettiin rakenne avaamalla muutamia kevytrakenteisen alakaton alakattolevyjä.

2. Rakenneavaus, liikuntasali:

- joustava urheilulattiamatto 8 mm
- pontillinen lattialauta 32 mm
- koolaus/puutavara 50 mm
- betonilaatta n. 60 mm

Avaus tehtiin sahaamalla ja poraamalla läpi puukerroksista. Jotta olisi vältetty betonin tippuminen alla oleviin teknisiin tiloihin (muuntamo), betonilaattaan tehtiin poraus ohuella terällä ja syntyneen reiän kautta mitattiin laatan paksuus taivutetun rautalangan avulla. Laatan toteutuspaksuus saattaa vaihdella ja mittauskohdan reunoilta on saattanut lohjeta pieni pala. Jos laatan paksuuden määrittämiseen tarvitaan lisävarmuutta, on jatkoporaukset helpointa tehdä alakautta.

3. Putkiläpivienti näyttämöllä, liikuntasali:

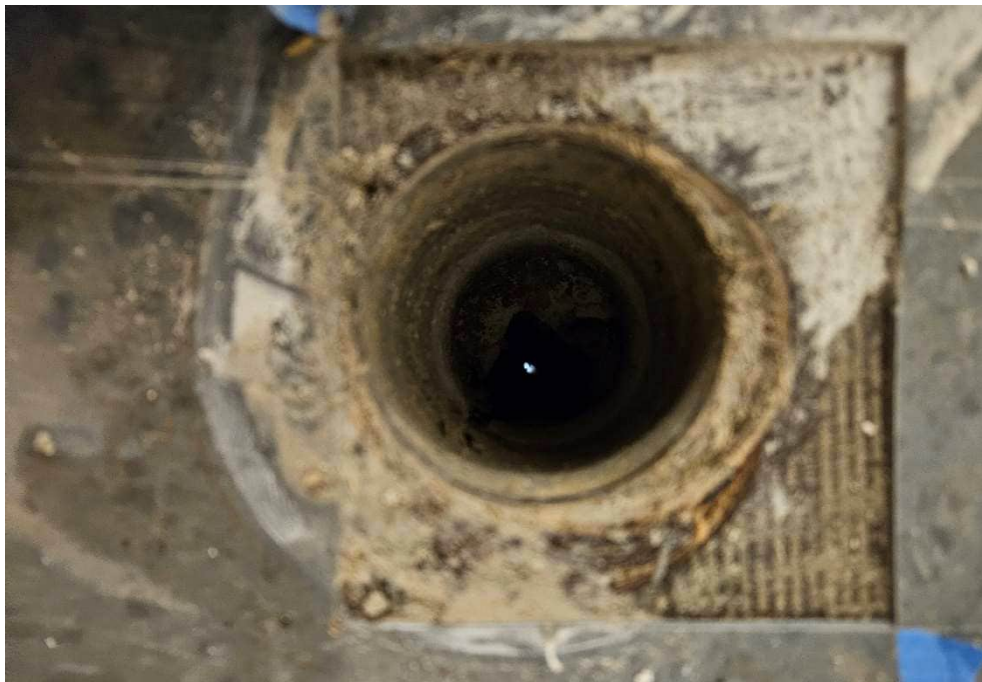
- näyttämön puiset lavarakenteet n. 780 mm
- betonilaatta

Näyttämön alla ei havaintojen perusteella ole laotalattiaa.

4 Kuvat



Kuva 1 Rakenneavaus voimisteluvälinevarastossa. Puukerrostun välissä on kovalevy.



Kuva 2. Rakenneavaus voimisteluvälinevarastossa. Poraus ulotettiin kaikkien rakennekerrosten läpi. Varsinaisen välipohja rakenteen alla oli kevytrakenteinen alakatto, jonka villalevyn läpi pistetyn reiän läpi paistaa valo.



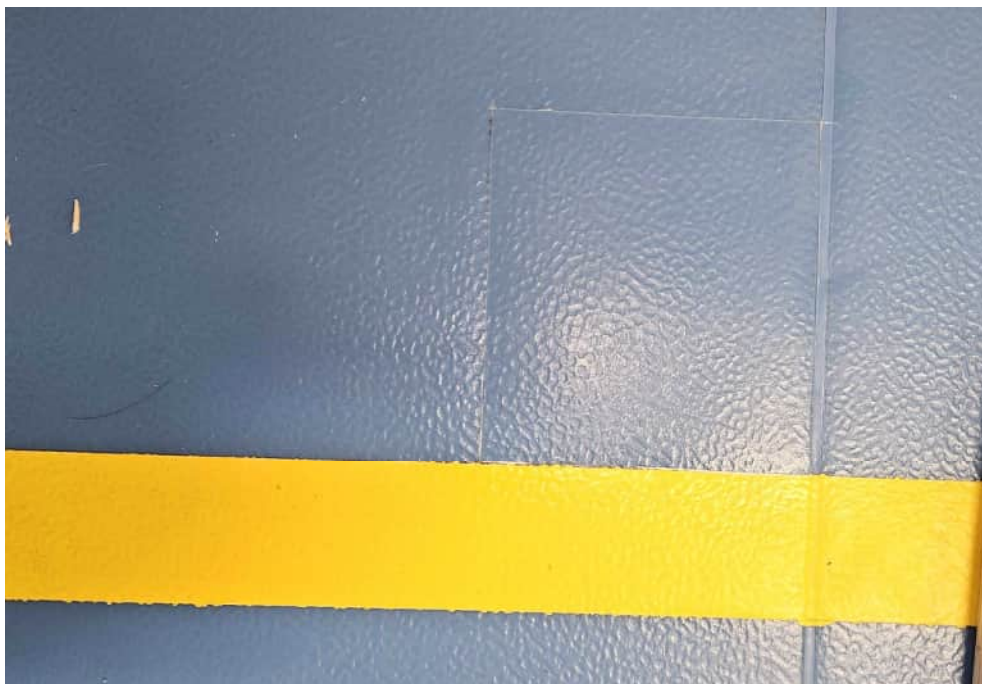
Kuva 3. Voimisteluväline-/tuolivaraston alapuoleisten tilojen alakattorakenne. Vanhoista akustiikkalevyistä on jäänyt paikoitellen villaa betonilaatan alapintaan.



Kuva 4. Kipsilevyistä tehty alakattorakenne oppilaskunnan huoneessa 1. kerroksessa.



Kuva 5. Rakenneavaus liikuntasalissa. Puurakenteiden läpi tehtiin suurempi avaus, minkä jälkeen betonilaatasta porattiin pienellä terällä läpi laatan paksuuden määrittämiseksi.



Kuva 6. Paikattu rakenneavaus liikuntasalissa.



Kuva 7. Putkiläpivienti näyttämöllä. Näyttämörakenteiden alla näkyi betonilaatta.

Hyökkälän alakoulu

Sisäilma- ja haitta-ainetutkimukset
Alapohja- ja julkisivurakenteiden
kuntotutkimukset
tiivistelmä
Kirkkotie 9-11 Tuusula



Sisäilma

Aiemmin on suoritettu osittain vanhan osan alapohjan tiivistys mitattujen PAH pitoisuuksien takia

- Alimman kerroksen PAH-mittaus
 - PAH-yhdisteiden pitoisuudet kohteessa eivät ylitä tavanomaisena pidettäviä tasoja
 - Mitatut arvot, 0,02...0,03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
tavoitetaso < 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Ei todettua sisäilmahaittaa
- Mikrobimittaus
 - Mikrobin ja bakteerien pitoisuudet kohteessa eivät ylitä tavanomaisena pidettäviä tasoja
 - Tulokset eivät viittaa mikrobilähteeseen rakennuksessa
- Ei todettua sisäilmahaittaa

Sisäilma

Rakenteiden vaikutus sisäilmaan, vanha osa



Mikrobien pääsy sisäilmaan kastuneesta eristeestä tulee estää

Sisäilma

Rakenteiden vaikutus sisäilmaan, laajennusosa

- Laajennuosan alapohja
 - Tuuletetun alapohjan ryömintätila vain 200-250 mm korkea (> 800 mm suositus), hiekkatäyttö → tuulettuvuus heikko
 - Merkkisavukokeissa ryömintätila ylipaineinen suhteessa huonetiloihin → ryömintätilan ilman mahdollista päästä huonetiloihin

Sisäilma

Rakenteiden vaikutus sisäilmaan, korjausehdotus

- Alapohjan tiivistäminen kokonaan vanhan ja laajennusosan alueella
- Laajennusosan tuulettuvan ryömintätilan tuuletuksen tehostus alipaineputkilla katolle
→ estetään ilmavuodot huonetiloihin

Julkisivut ja sokkelit

- Vanha osa
 - Julkisivun ulkokuorena rapattu kevytbetoniseinä lämpörappauksen alla
 - Vanhan rappauspinnan maalissa asbestia (lämpörappauksen alla)
 - Teräsbetonirunko
 - Sokkeli teräsbetoni, tojaeriste
 - Sokkelissa osin lisätty uusi ulkokuori teräsbetoni (45 mm), uretaanieriste (25 mm)
- Laajennusosa
 - Julkisivun ulkokuorena ohutrapattu tiiliseinä
 - Mineraalivilla eriste
 - Teräsbetonirunko
 - Teräsbetonisokkeli (120 mm), sisäpinnassa EPS eriste (180 mm)

Julkisivut ja sokkelit

Korjausehdotukset

Laboratorioanalyysit vaikuttavat korjauksiin (ei vielä käytössä)

- Vanha osa
 - Julkisivurappausten paikalliset korjaukset: 10 m²
 - vanhojen ikkunoiden korjaus tai uusiminen
 - puutteellisten ikkunapellitysten uusiminen
 - sadevesikourujen ja kattoturvatuotteiden uusiminen
 - perusmuurien halkeamien korjaukset
- Laajennusosa
 - laajennuksen elastisten saumausten uusiminen/lisäys (julkisivu ja ikkunat): 80 jm
 - ikkunoiden tiivistyskorjaukset
 - perusmuurien halkeamien korjaukset

Haitta-aineet

Kaikki laboratorioanalyysit eivät vielä valmistuneet

- Vanha osa
 - Pääosin teknisten tilojen seinä/lattiapinnoissa, vanhojen pilareiden maalipinnoissa, vanhojen ikkunoiden/ovien maalipinnoissa
 - Haitta-aineet pääosin raskasmetalleja
 - Voidaan jättää rakenteisiin, vain saneerauksessa huomioitava työssä ja jätteen käsittelyssä
 - Ei vaikutusta kiinteistön käyttäjiin
 - Asbestia vanhan rappauksen maalipinnassa lämpörappauksen alla
- Toimenpiteet
 - Huomioidaan tulevilla saneerauksissa

KIITOKSET!

Lisätietoja

Tuomas Alinikula

tuomas.alinikula@granlund.fi

0456506565

Tutkimuspalvelut

Rakennustekniikka

- Betonirakenteiden kuntotutkimukset
- Kevyiden julkisivujen (esim. puu- tai levyrakenteiset) kuntotutkimukset
- Muurattujen/rapattujen julkisivujen kuntotutkimukset
- Metall- ja lasijulkisivujen kuntotutkimukset
- Vesikattojen kuntotutkimukset
- Ikkunoiden kuntotutkimukset
- Asbesti- ja haitta-ainekartoitukset (käytössä mm. XRF-analysaattori)
- Sisäilmamittaukset (esim. mikrobit, asbesti, PAH, VOC)
- Mittaus- ja monitorointipalvelut (mm. rakenteisiin asennettavat pitkäaikaisseurantaan tarkoitetut anturit esim. kosteus- ja lämpötilaseurantaan)

Sähkötekniikka

- Sähköjärjestelmien kuntotutkimukset (mm. jännite-, virta-, maadoitus- ja oikosulkuvirtamittaukset)
- Valaistustasomittaukset
- Sähkökeskusten lämpökuvaukset
- Sähkön häiriölaatumittaukset (SFS-EN 50160)
- Kuormitusseurantamittaukset
- Maadoituksen eheysmittaukset
- Lääkintätilojen ja leikkaussalien mittaukset
- Sähköajoneuvojen latauspistekartoitukset
- Sähköturvallisuusauditoinnit
- Kompensointilaitteistojen kuntotutkimukset
- Räjähdyksivaarallisten tilojen riskienarviointiselvitykset
- Sähköverkon mallinnukset
- Tietoliikenne- ja antenniverkkojen kuntotutkimukset
- Savunpoisto-, turvavalaistus- ja paloilmoitinlaitteistojen kuntotutkimukset

LVI-tekniikka

- Lämmitys-, vesi- ja viemärijärjestelmien kuntotutkimukset, suljettujen verkostojen nesteanalyysit
- Salaojajärjestelmien kuntotutkimukset
- Sprinklerijärjestelmien kuntotutkimukset
- Ilmanvaihtojärjestelmien kuntotutkimukset, kanavistojen puhtaustarvekartoitukset
- Kuitukartoitukset (mm. mineraalikuludut sisäilmassa)
- Laajat LVI-tekniset mittausspalvelut (mm. dataloggaukset, lämpötila- ja kosteusmittaukset, ilmavirta- ja painemittaukset, vesivirtamittaukset, äänimittaukset, ilman pienliikenopeusmittaukset)

**KATTO- JA ULKOVAIPPARAKENTEIDEN KUNTOTUTKIMUS
23.6.2015**



**HYÖKKÄLÄN KOULU
KIRKKOTIE 9 - 11
04300 TUUSULA**

SISÄLLYSLUETTELO

1.	KUNTOTUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT	3
1.1	Kohdetiedot ja tilaaja	3
1.2	Tutkimuksen laatija.....	3
1.3	Tutkimuksen ajankohta.....	3
1.4	Tutkimuksen tavoite ja laajuus sekä tutkimusmenetelmät.....	3
1.5	Kiinteistön yleistiedot.....	4
2.	HAVAINNOT RAKENTEISTA.....	4
2.1	Ulkovaipparakenteiden rakenne ja näytteenotto	4
2.1.1	Ulkovaipparakenteiden silmämääräinen tarkastelu	8
2.2	Vesikaton rakenne.....	24
2.2.1	Vesikattojen ja yläpohjarakenteiden silmämääräinen tarkastus.....	25
3.	TUTKIMUSTULOKSET	37
3.1	Ulkovaippa- ja vesikattorakenteet	37
3.1.1	Ulkovaippa- ja vesikattorakenteiden eristetilan kosteuspitoisuuden määrittäminen	37
3.1.2	Mikrobinäytteet ja laboratoriotutkimukset	37
3.1.3	Rakenteiden merkkiainekoe.....	40
4.	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	43
4.1	Ulkovaipparakenteet ja sisäilmanäytteet.....	43
4.2	Vesikattorakenteet.....	45
5.	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	46
	Tulosten tulkinnassa käytettyjä viitearvoja.....	47

Liitteet:

1. Laboratoriotutkimukset
2. Näytteenotto- ja mittauskartta

1. KUNTOTUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT

1.1 Kohdetiedot ja tilaaja

Kohde Hyökkälän koulu
Kirkkotie 9 -11
04300 Tuusula

Tilaaja Hyökkälän koulu
c/o Tuusulan Kunta
Tekninen toimi, Tilakeskus
Hyryläntie 16
04300 Tuusula

Pertti Elg
040 314 4555
pertti.elg@tuusula.fi

1.2 Tutkimuksen laatija

Tutkimuksen tekijä Insinööritoimisto TähtiRanta Oy
Keilaranta 4
02150 ESPOO

Yhteyshenkilöt Pasi Tuuvanen
045 7733 1006
pasi.tuuvanen@tahtiranta.fi

Paula Helmi
040 450 1834
paula.helmi@tahtiranta.fi

1.3 Tutkimuksen ajankohta

Kenttätutkimukset suoritettiin 29.1.2015, 5.2.2015, 18.3.2015, 13.4.2015 ja 14.4.2015.

1.4 Tutkimuksen tavoite ja laajuus sekä tutkimusmenetelmät

Kuntotutkimus käsitti vesikatto- ja ulkovaipparakenteiden kuntotutkimuksen luokkien 1.01 ja 1.03 osuudella sekä luokkien 1.02, 1.04, 1.29, 1.35 1.37, Liisan luokka, luokka 12 ja luokka 45 sisäilmatutkimukset.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää:

- rakenteiden kunto ja niissä esiintyvät vauriot
- vaurioitumisen syyt, laajuus, vaurioitumistapa ja eteneminen
- tarvittavien korjausten laajuus ja korjaustapa
- korjausvaihtoehdot

Vesikatto- ja ulkovaipparakenteille tehtiin seuraavat tutkimukset koulurakennuksen lounais-siivessä:

- ulkovaippa- ja vesikattorakenteiden kunnan tarkastus visuaalisesti
- vesikatto- ja ulkovaipparakenteiden 15 rakenneavausta

- kosteuspitoisuuden mittaus vesikatto- ja ulkovaipparakenteiden eristetilasta seitsemästä kohdasta
- kattorakenteiden kantavien rakenteiden tarkastus yläpohjan tuulettuvasta tilasta
- ikkunoiden tilkkitilan eristyksen tarkastus
- 18 mikrobianalyysia materiaalinäytteistä
- rakennuksen ulkovaippa- ja vesikattorakenteiden tiiveystarkastus ja vuotoreittien paikannus merkkikaasulla
- sisäilma- ja hajukoira tutkimukset

Rakenteiden näytekohdat valittiin silmämääräisen tarkastuksen perusteella riski- ja vaurioalttiista rakenteista, ja niin että rakenteiden kunnosta saataisiin mahdollisimman kattava ja laaja otanta sekä kokonaiskuva. Tulokset pätevät otettuihin näytteisiin ja tutkittuihin rakenteiden alueisiin.

Rakenteissa saattaa olla piileviä vaurioita, joita tämän tutkimuksen avulla ei ole saatu selville. Vaurioiden aste ja laajuus saattavat poiketa tutkimushetkellä todetusta. Mahdollisessa korjaussuunnittelussa sekä korjausurakkaan liittyvissä asiakirjoissa tulee varautua vaurioasteen sekä laajuuden poikkeamiin.

1.5 Kiinteistön yleistiedot

- Rakennuksia, 1 kpl
- Kerroksia, 2 kpl
- Rakennusvuosi 1954

2. HAVAINNOT RAKENTEISTA

2.1 Ulkovaipparakenteiden rakenne ja näytteenotto

Rakennus on rakennettu pääasiassa tasamaatontille. Rakennuksien ympäristössä on koulu- ja laisten välituntiin tarkoitettuja ulkoilualueita. Ulkoseinärakenteet ovat teräsbetonirunkoisia ja lämmöneristeenä on kevytbetoni (Siporex) ja julkisivut on jälkikäteen lämpörappattuja. Sokkelit ovat paikallaan valettuja betonirakenteita.

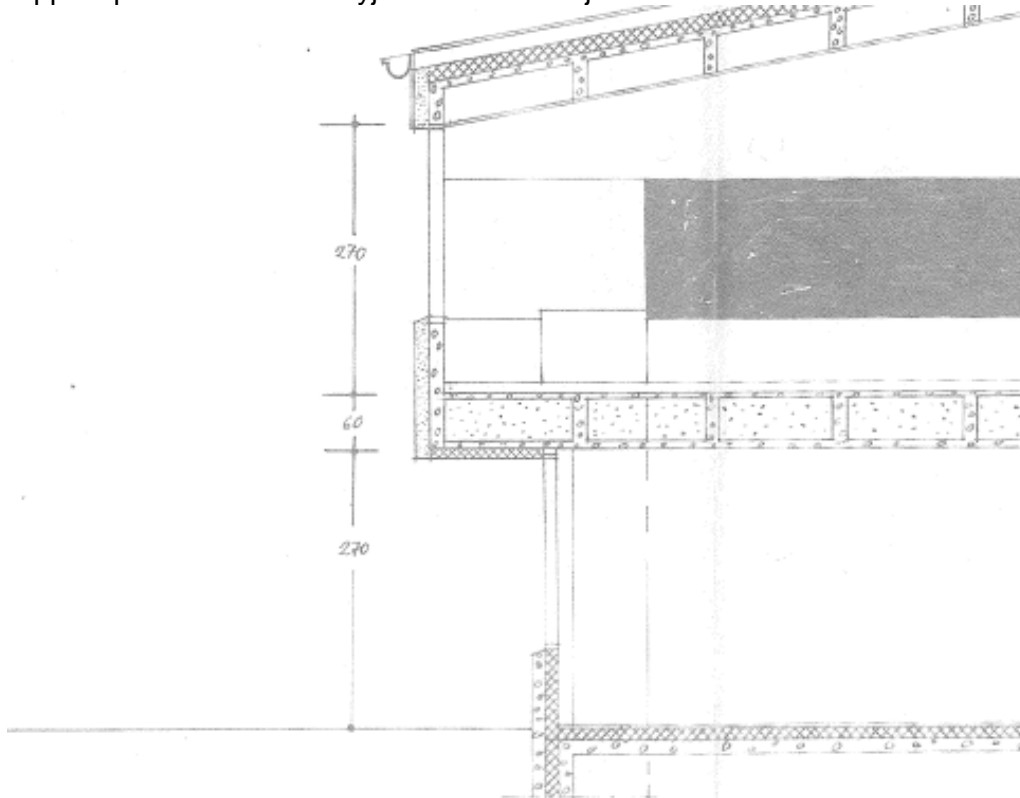
Rakenneavaukset keskitettiin vuonna 1954 rakennetun rakennuksen lounaisosaan kohdistaneen tutkimukset luokkien 1.01 ja 1.03 alueelle.

Ulkovaipparakenteille tehtiin 11 rakenneavausta, joista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset ja tutkittiin rakenteiden vauriot ja puutteet.

Rakennuksen eteläsivun ulokkeen alaosaan tehtiin neljä rakenneavausta luokkien 1.01 ja 1.03 kohdalle. Rakenneavaukset eivät poikenneet toisistaan merkittävästi. Materiaalit ja rakennekerrokset ovat listattuna ulkoilmasta sisäänpäin:

- | | |
|----------------|-------------------------------|
| 1. 0,5 mm, | pinnoitettu peltiprofiili |
| 2. 12 mm, | tuulensuojalevy |
| 3. 50 mm, | mineraalivillaeriste/puurunko |
| 4. 0,05 mm, | julkisivumaali |
| 5. 20...30 mm, | rappauslaasti/rappausverkko |
| 6. 90...95 mm, | lastuvillalevy (toja-levy) |
| 7. | sisärunko |

Yksi ulokeosan rakenneavaus tehtiin vanhan seinärakenteen ja ulokkeen alapinnan eristyksen rajapintaan. Seinärakenteessa havaittiin kevytbetonieristys (Siporex) ja alapinnan rappauspinnat ovat hierrettyjä sekä maalattuja.



Kuva 1. Alkuperäisten suunnitelmien mukainen leikkauskuva ulokkeen kohdalta.

34. Ulkoseinärakenteina käytetään piirustusten osoittamalla tavalla seuraavia:

a) 15 cm Siporex til. paino 0,4
12-15 cm teräsbetoni
Siporex'in päälle kalkkilaastirappaus. Rappauksessa käytetään kauttaaltaan rappausverkkoa.

Tämä ulkoseinärakennetta ovat kaikki luokkahuoneiden ja niiden käyttävien ulkoseinät ja päädyt sekä koko koulurakennuksen juhlasalin osan ulkoseinät. Opettajain rakennuksen päädyt.

b) 12-15 cm teräsbetoni (pinnaltaan kuin sokkeli)
10 cm lastulevy
Tämä rakennetta käytetään koulurakennuksen pohjakerroksen eteläisen ja pohjoisen ulkoseinän tekoon.

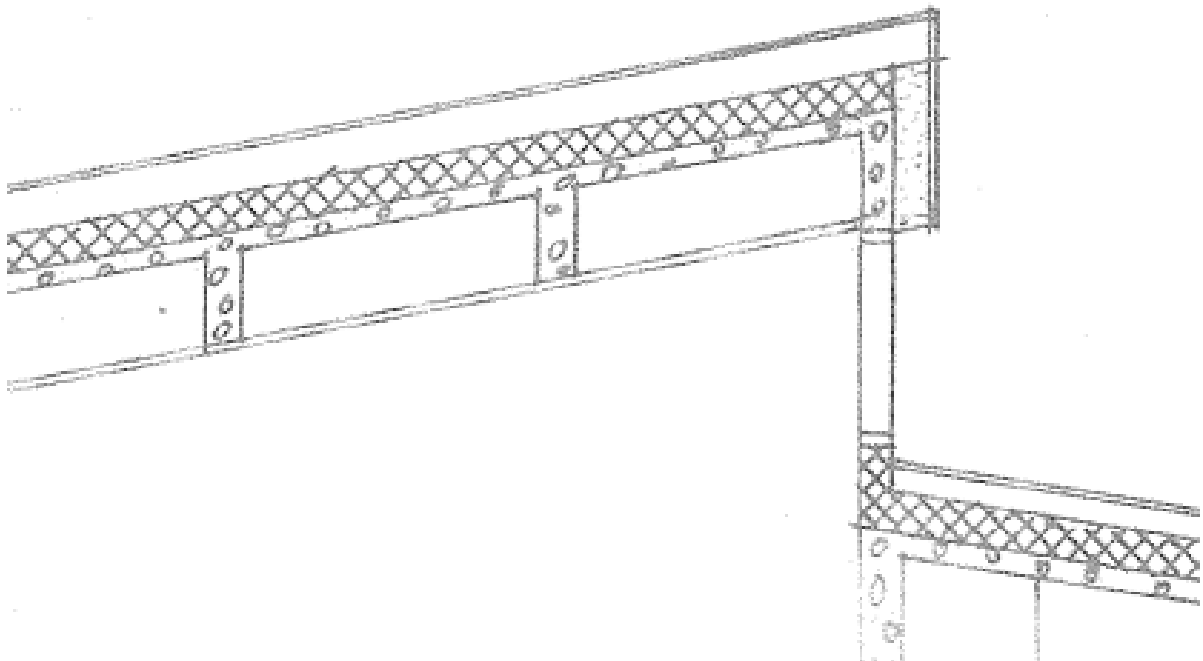
c) 30 cm Siporex til.paino 0,6 rapattuna, rappausverkko kauttaaltaan.
Kaikki opettajanrakennuksen ulkoseinät lukuunottamatta päädyt.

Kuva 2. Alkuperäisen rakennus- ja työselostuksen mukaiset julkisivujen rakenteet.

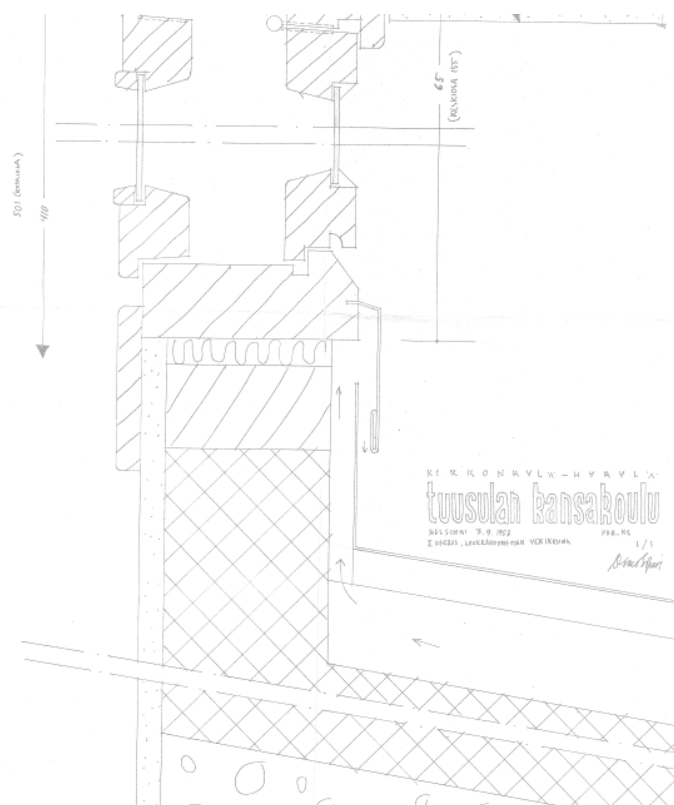
Rakennuksen eteläsivun ulokkeen alkuperäisen rakenteen päälle on lisätty lisälämmöneristys, tuulensuojalevy ja pinnoitettu profiilipellitussuojalevy.

Luokkahuoneiden 1.01 ja 1.03 pohjoissivun yläikkunoiden ulkopuoliselle osuudelle tehtiin neljä rakenneavausta sekä kolme rakenneavausta luokkien välisellä alueella. Rakenneavauksissa poistettiin vesipellitussuojalevyt ja tutkittiin rakennekerrokset sekä ikkunoiden tilkitilan eristeet. Rakenteet eivät poikenneet toisistaan. Materiaalit ja rakennekerrokset ovat listattuna ulkoilmasta sisäänpäin:

1. noin 0,5 mm, pinnoitettu konesaumapeltikate
2. 22 mm, vaakalaudoitus
3. 22 mm, pystykoolaus/tuuletusväli
4. 50...60 mm, korkieriste
5. sisärunko



Kuva 3. Alkuperäisen suunnitelman mukainen leikkauskuva yläikkunoiden kohdalta.



Kuva 4. Alkuperäisen detaljikuvan mukainen leikkauskuva ulkovaipparakenteesta yläikkunan kohdalta.

Luokkahuoneiden välisten seinien rakenne yläikkunoiden välissä on seuraava:

1. 50 mm, maalattu puumateriaali
2. 50 mm, lasikuitueriste/ alaosassa juutti-/hamppeeriste
3. 0,1 mm, tervapaperi
4. sisärunko

Ikkunoiden tilkkitila on eristetty juutti/hamppeeristeellä. Ikkunoiden pystykarmin ja rungon välissä ei havaittu eristystä. Karmit on kiinnitetty tiukalla sovitteella pystytolppiin. Ikkunakarmien alaosaan on kiinnitetty vesipellitykset naulaamalla ne kiinni alakarmin ulkopintaan. Vesipellitykset ohjaavat ikkunoita pitkin valuvan sadeveden vesikatolle.

Ulkovaipparakenteesta mitattiin suhteellinen kosteuspitoisuus kolmesta mittauskohdasta. Eristetilan mittaus suoritettiin yhden senttimetrin päästä sisäpinnasta.

Ulkovaipparakenteesta otettiin 14 materiaalinäytettä mikrobipitoisuuden määrittämiseen.

Ulkovaipparakenteen tiiveyttä tarkasteltiin luokkahuoneissa 1.01 ja 1.03 kaikista rakennauskohdista sekä luokkahuoneiden välisestä tilasta. Eristetilaan ruiskutettiin merkikaaasua ja samalla huoneistossa oleva tutkija paikallisti kaasuilmaisimella vuotokohtat.

Näytteenottokohtat ja mittaukset ilmenevät liitteenä olevasta mittaus- ja näytteenottokartasta.

2.1.1 Ulkovaipparakenteiden silmämääräinen tarkastelu

Ulkovaipparakenteissa havaittiin lieviä ikääntymisestä johtuvia vaurioita sekä puutteita rakenteissa. Rakenneavausten yhteydessä havaittiin lievää tummentumista eristeessä luokkahuoneiden yläikkunoiden välisellä alueella. Yläikkunoiden ja puurungon maalipinnossa havaittiin hilseilyä sekä irtoilua. Vesipellityksen ja alakarmin välinen liitos ei ole kaikkialla tiivis. Epätiiveyskohtien kautta pääsee sadevesi kulkeutumaan rakenteisiin. Rakenteet ovat ikääntyneet, mutta silmämääräisesti tarkastettuna lahovaurioita ei havaittu. Ikkunoiden pystykarmien liitoksissa pystytolppiin ei havaittu eristystä sekä ikkunoiden alapuolen eristevahvuus on vain 50...60 mm. Rakenneavauksien yhteydessä ulkovaipparakenteen eristeessä ja rungon puumateriaalissa ei havaittu vakavia kosteusvaurioita.

Julkisivun eteläsivulla havaittiin viitteitä sadeveden kulkeutumisesta lämpörappauksen sisään vaurioittaen rappausta ja mahdollisesti eristettä.

Rakennuksen pohjoissivun sokkelissa/maanpaineeseinissä havaittiin halkeilua sekä maanpinnan korkeus on paikoin samassa tasossa sokkelin kanssa. Sokkelin maalipinnat ovat ikääntyneet. Sokkelin ja asfalttipintojen rajapinnassa kasvaa sammalta.



Kuva 5. Yleiskuva julkisivusta.



Kuva 6. Yleiskuva luokkahuoneiden yläikkunoista.



Kuva 7. Yleiskuva rakennuksen eteläsivun ulokkeen alapinnan pellityksestä.



Kuva 8. Rakenneavaus ulokkeen alapinnasta: tuulensuojalevy ja koolaus/eristys.



Kuva 9. Ulokkeen alapinnan lisäeristysten koolaus on kiinnitetty alkuperäiseen alapintaan.



Kuva 10. Ulokkeen alapinnan alkuperäiset rakenteet ovat rappausverkolla vahvistettu rappaus ja eristeenä on noin 90...95 lastuvillalevy (Toja).



Kuva 11. Ulokkeen alapinnan alkuperäisenä lämmöneristeenä on lastuvillalevy (Toja).



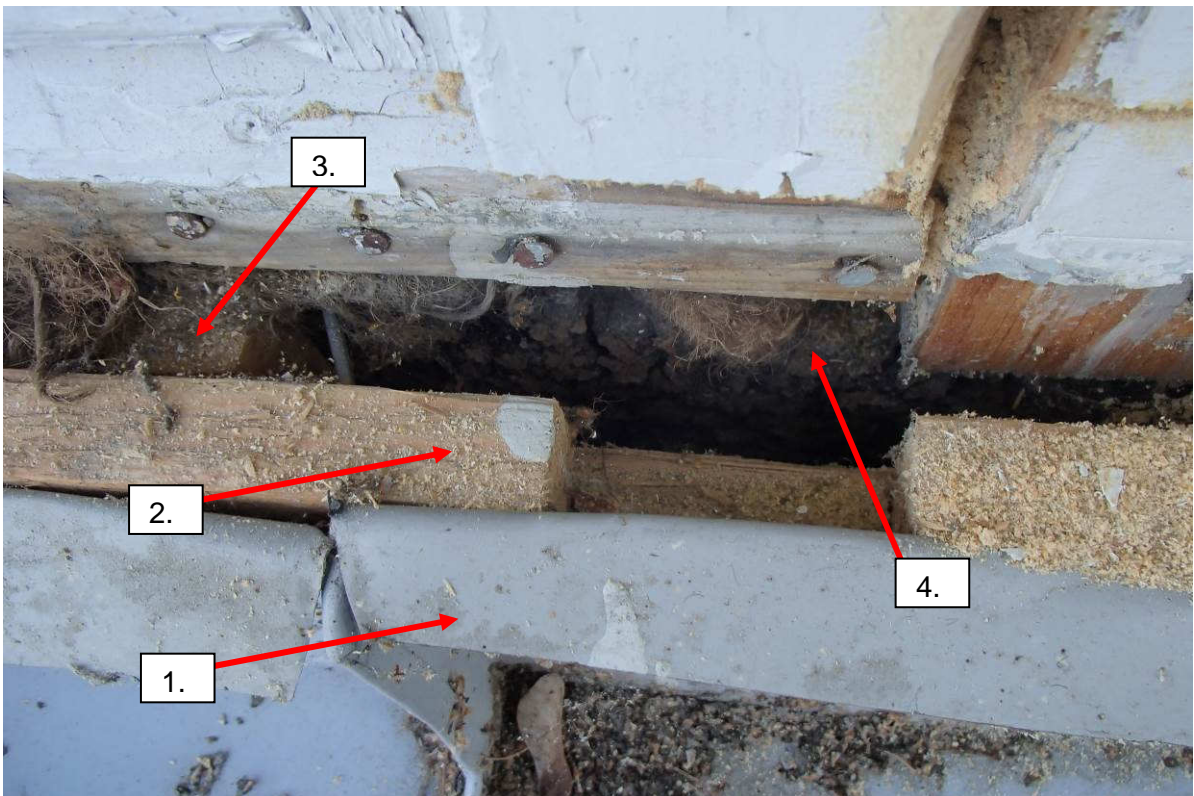
Kuva 12. Alkuperäisen ulkoseinän ja ulokkeen rajapinnassa havaittiin lastuvillaeristys (Toja) sekä kevytbetonieristys (Siporex) ulkoseinillä.



Kuva 13. Luokkahuoneen yläikkunan alaosan rakenneavaus.



Kuva 14. Luokkahuoneen yläikkunan alaosan rakenneavaus.



Kuva 15. Luokkahuoneen yläikkunan alapuoleiset rakenteet ovat: 1. konesaumapellitys, 2. vaakalautoitus, 3. pystykoolausta/tuuletusväli ja 4. korkkieristys.



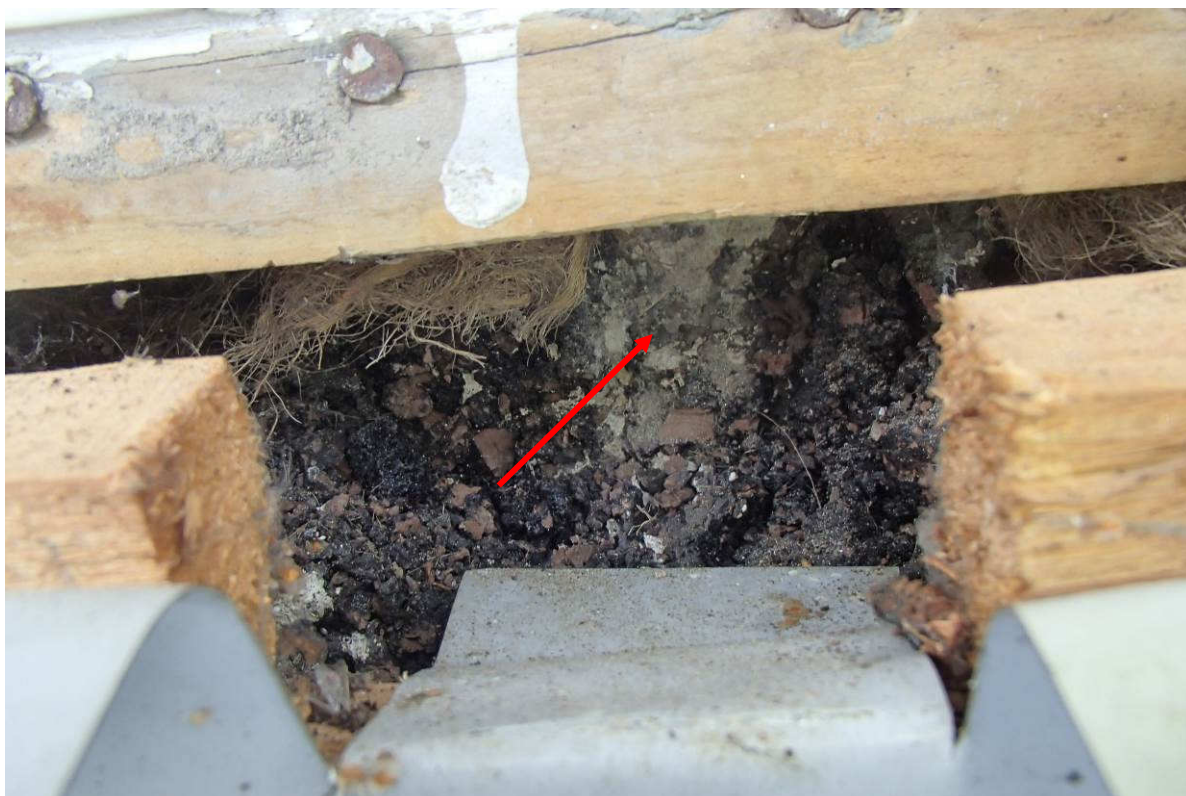
Kuva 16. Yläikkunan alaosan rakenneavaus.



Kuva 17. Yläikkunoiden alakarmin alapuolen tilkettelässä havaittiin juutti/hamppukuitueristys.



Kuva 18. Osa yläikkunoista oli asennettu paikallaan valetun betonipedin päälle.



Kuva 19. Korkkieristeen taustalla havaittiin seinärakenteen runko.



Kuva 20. Rakenneavaus luokkien väliseen seinään.



Kuva 21. Luokkien välisen seinärakenteen eristeessä havaittiin tummentumia.



Kuva 22. Luokkien välisen eristeen taustalla havaittiin tervapaperi.



Kuva 23. Yläikkunoiden maalipinnat ovat ikääntyneet ja irtoilleet.



Kuva 24. Yläikkunoiden puumateriaalissa ja maalipinnoissa havaittiin ikääntymistä sekä vesipellityksen ja ikkunarakenteen välissä havaittiin rakoja.



Kuva 25. Vesipellityksen ja ikkunarakenteen välissä havaittiin rakoja rakenteiden sisään.



Kuva 26. Vesipellityksen ja ikkunarakenteen välissä havaittiin rakoja rakenteiden sisään.



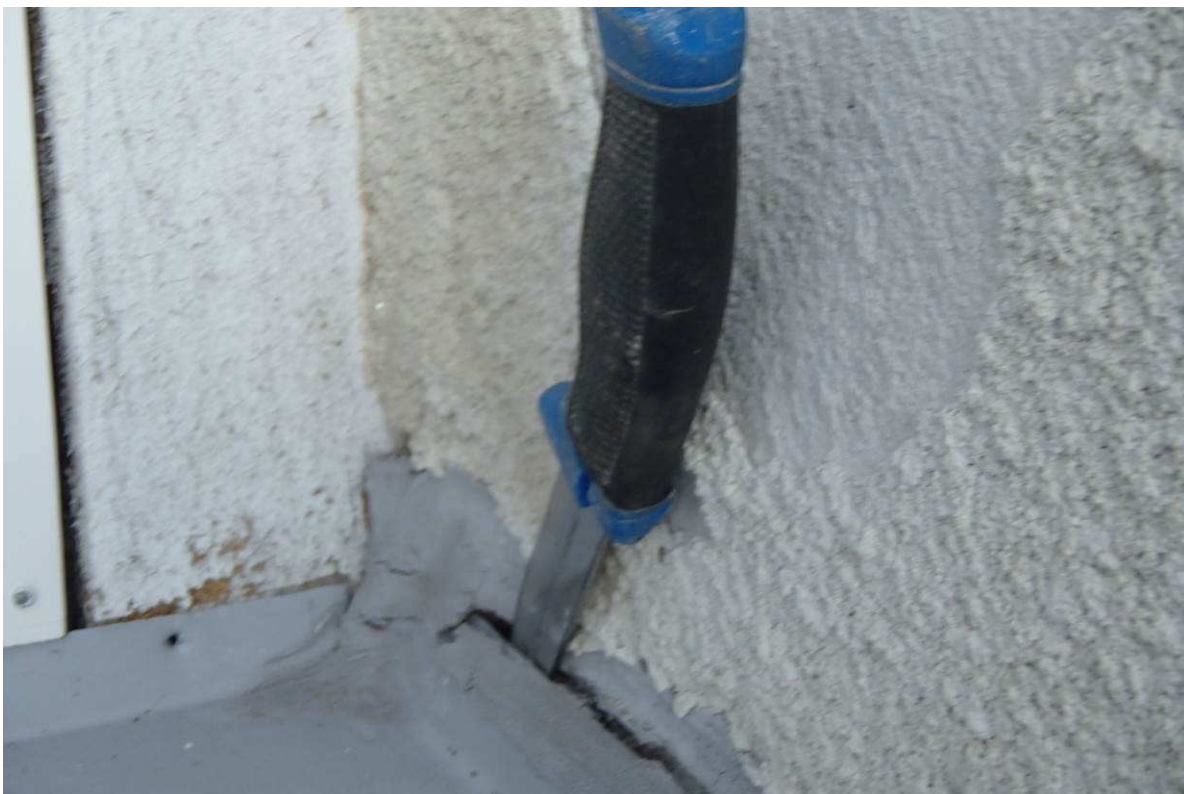
Kuva 27. Sadevesi on kulkeutunut julkisivujen lämpörappauksen sisään vaurioittaen lämpörappausa.



Kuva 28. Vaurioituneessa lämpörappauksessa havaittiin halkeilua.



Kuva 29. Paikoin vaurioalueen lämpörappauksen rappauslaastit ovat irtoilleet.



Kuva 30. Vesipellityksen ja ohutrappauksen elastiset saumamassat ovat ikääntyneet ja rakojen kautta sadevesi pääsee kulkeutumaan rakenteisiin.



Kuva 31. Julkisivujen rappausvaurioita.



Kuva 32. Rakennuksen pohjoissivun sokkelit/maanpaineseinät ovat matalia.



Kuva 33. Rakennuksen pohjoissivun sokkelissa havaittiin halkeilua ja sokkelin maalipinnat ovat ikääntyneet.



Kuva 34. Sokkelin yläpinta on paikoin samassa korkopinnassa piha-alueen kanssa ja rajapinnoilla kasvaa sammalta.



Kuva 35. Sokkelin yläpinta on paikoin samassa korkopinnassa piha-alueen kanssa.

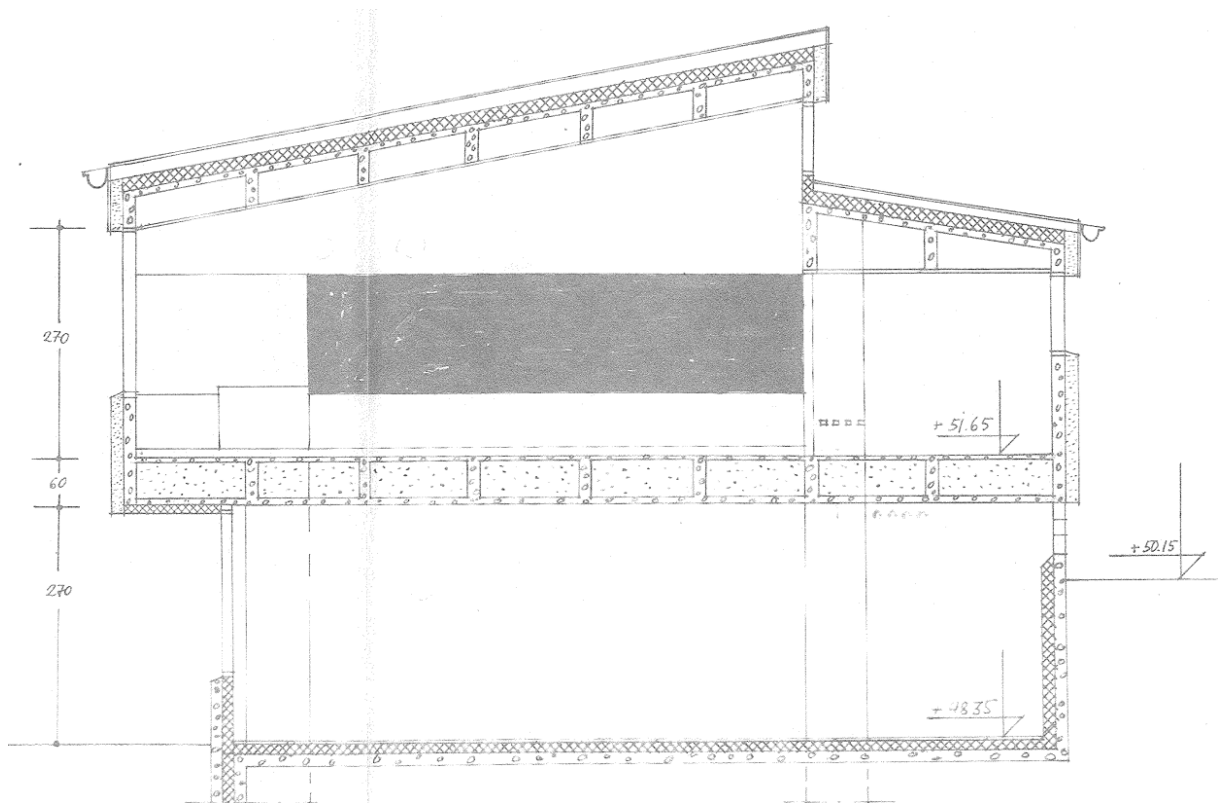
2.2 Vesikaton rakenne

Rakennuksen vesikattona on kaksiosainen pulpettikatto. Vesikaton katteena on maalattu konesaumattu peltikatto. Konesaumapeltikate on asennettu raakalaudoista tehdyn harvalaudoituksen päälle. Vesikatolta sadevesi ohjataan sadevesikourujen ja syöksyputkien avulla pois vesikatolta sadevesiviemäriin.

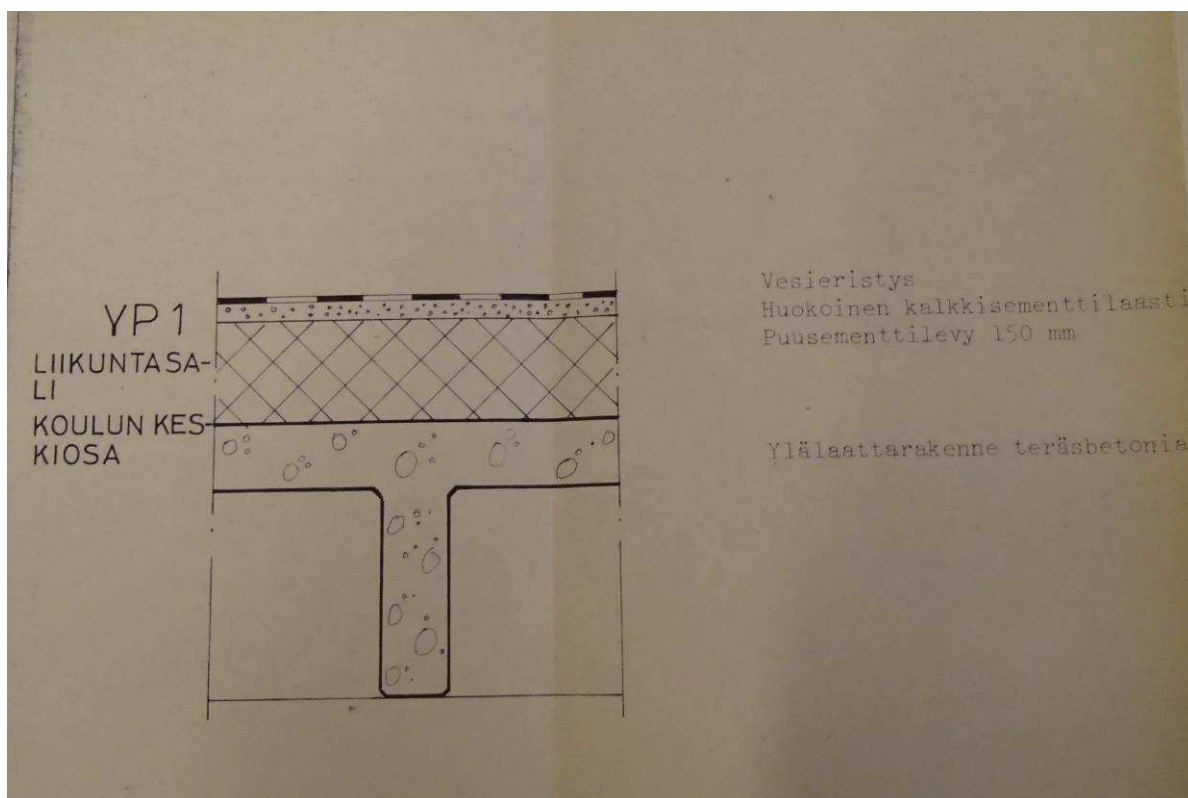
Ruodelaudat on asennettu kattovasojen päälle harvalaudoituksena. Yläpohja tuulettuu räystäiden alla olevien tuuletusrakojen kautta. Yläpohjan lämmöneristeenä on lastuvillalevy (Toja) noin 130...160 mm vahvuudella. Lämmöneristeen alapuolella on ylälaattapalkisto.

Luokissa 1.01 ja 1.03 tehtiin neljä rakenneavausta yläpohjarakenteiden kantavaan teräsbetonilaattaan saakka. Rakenneavauksien välillä ei havaittu suuria eroja. Rakenteet ulkoa lähtien ovat seuraavat:

1. 0,5 mm, maalattu konesaumapelti
2. 22 mm, harvalaudoitus
3. 90...100 mm, kattovasat/tuuletusväli
4. 20...40 mm, huokoinen kalkkimenttilaasti
5. 130...150 mm, lastuvillaeristys (Toja)
6. ylälaattarakenne, teräsbetoni



Kuva 36. Kattorakenteiden leikkauskuva.



Kuva 37. Alkuperäinen yläpohjarakenteen rakenne.

Luokkahuoneiden kattopintojen sisäpintaan on jälkikäteen lisätty akustiikkalevytys.

Vesikattorakenteesta mitattiin suhteellinen kosteuspitoisuus neljästä mittauskohdasta. Eristetilan mittaus suoritettiin yhden senttimetrin päästä sisäpinnasta.

Vesikattorakenteiden eristeestä otettiin neljä materiaalinäytettä mikrobipitoisuuden määrittämiseen.

Yläpohjarakenteen tiiveyttä tarkasteltiin luokkahuoneissa 1.01 ja 1.03 kaikista rakenneavauskohdista. Eristetilaa ruiskutettiin merkkikaasua ja samalla huoneistossa oleva tutkija paikallisti kaasuilmaisimella vuotokohtat.

2.2.1 Vesikattojen ja yläpohjarakenteiden silmämääräinen tarkastus

Vesikattorakenteissa havaittiin puutteita ja vaurioita. Konesaumapeltikatteessa havaittiin pinnoitteen irtoilua sekä korroosiota peruspellissä. Peltikatteessa on paikoin reikiä, joiden kautta sadevesi pääsee kulkeutumaan rakenteisiin sekä osa rei'istä on paikattu juottamalla. Sadevesikourun liitoskohdasta on sadevesi päässyt kulkeutumaan lämpörappauksen vauriokohtaan. Vuotokohtat on paikattu elastisella saumamassalla, joka oli osittain irronnut kiinnityksestä. Räystään alaosan laudoituksen taustalla ei havaittu hyönteisverkkoja.

Rakenneavauksissa ei havaittu silmämääräisesti vaurioita vesikatteen alapuoleisissa rakenteissa. Tuuletustilan tuuletus on paikoin puutteellinen ja kunnollisen yläpohjan tuuletuksen estää paikoin rakennuksen pitkittäissuuntaisesti asennetut lankut.

Vesikattojen pohjoissivulla ei havaittu lumiasteita eikä kulkusilloja sekä rakennuksen eteläsvun lumiasteet ovat paikoin vaurioituneet.



Kuva 38. Yleiskuva etelään kaatavalta vesikatolta.



Kuva 39. Yleiskuva pohjoiseen kaatavalta vesikatolta.



Kuva 40. Vesikatteen pinnoitteessa havaittiin irtoilua.



Kuva 41. Konesaumapeltikatteessa havaittiin reikiä.



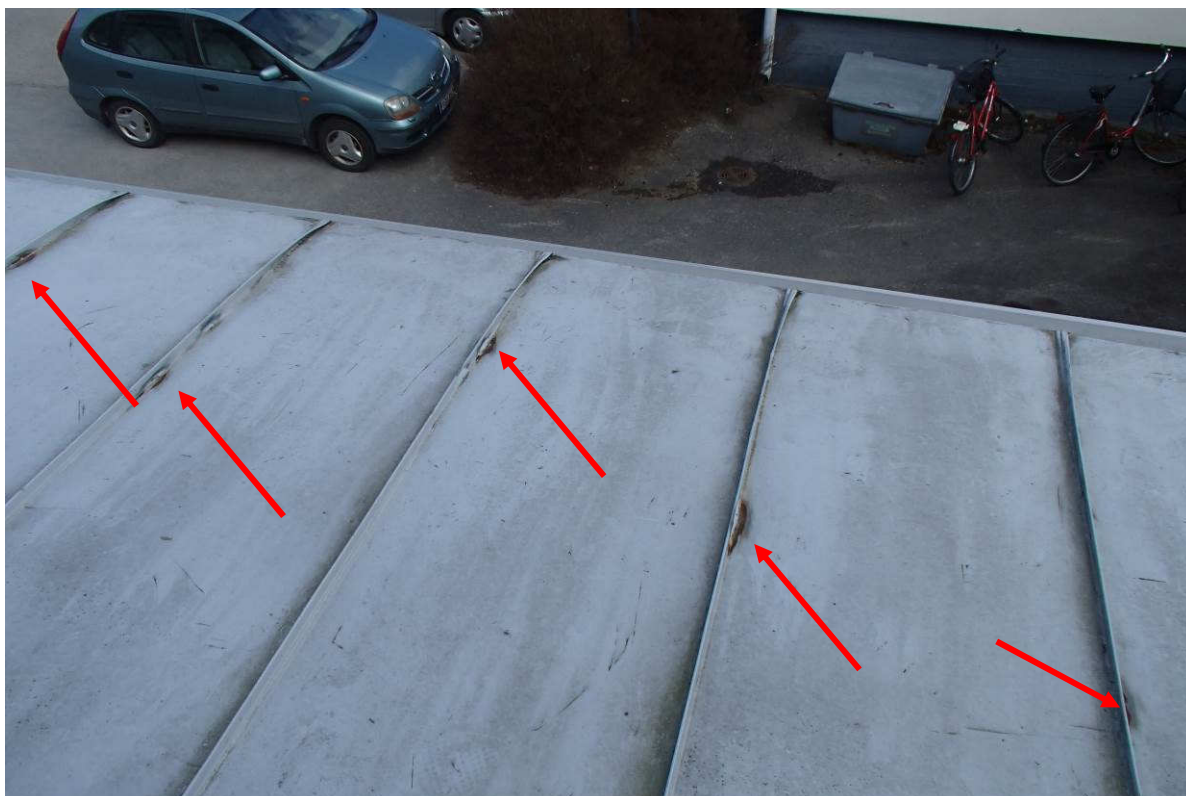
Kuva 42. Konesaumapeltikatteessa havaittiin paikattuja reikiä.



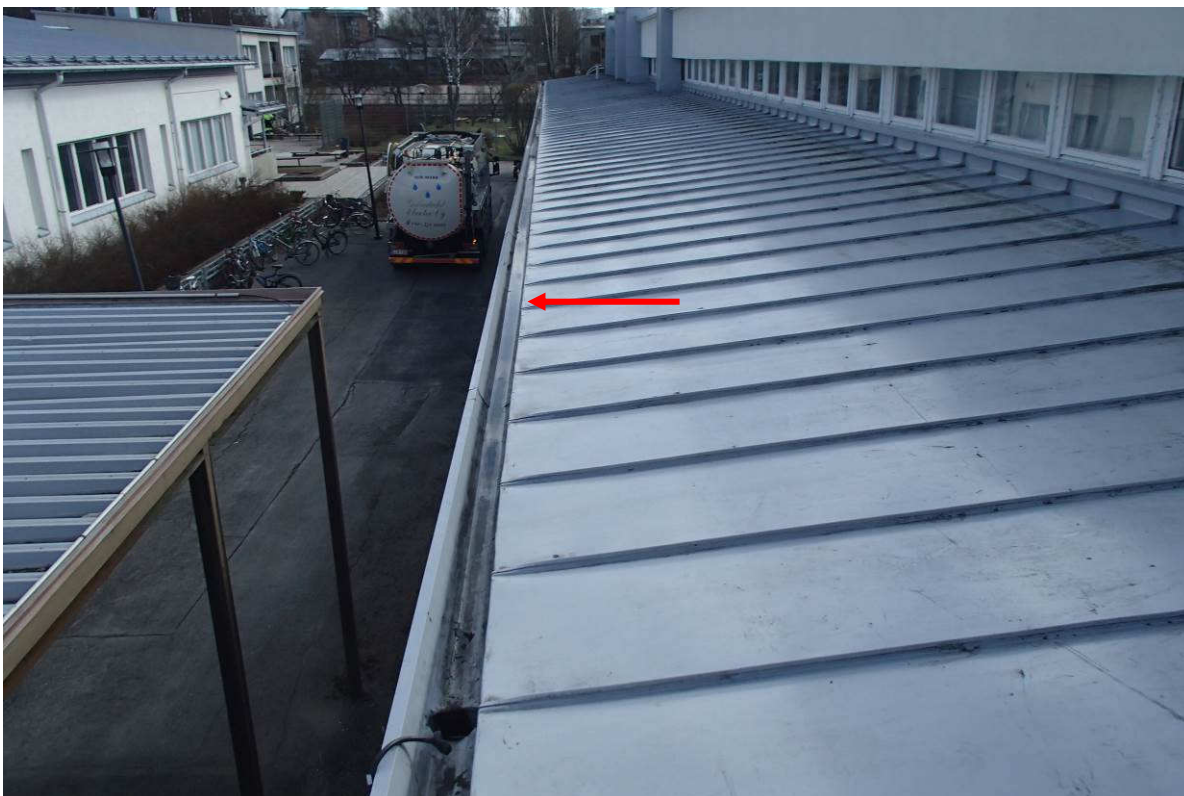
Kuva 43. Konesaumapeltikatteessa havaittiin paikattuja reikiä.



Kuva 44. Vesikaton päällä kasvaa paikoin sammalta.



Kuva 45. Konesaumapeltikatteen harjaksen juurissa havaittiin vaurioita.



Kuva 46. Pohjoissivun vesikouruissa havaittiin sadeveden lammikoitumista.



Kuva 47. Räystäiden alapuolella ei havaittu hyönteisverkkoja.



Kuva 48. Räystäiden alapuolella ei havaittu hyönteisverkkoja.



Kuva 49. Vesikaton vastataitokset ovat paikoin puutteellisia.



Kuva 50. Paikoin otsapellityksen liitokset eivät ole kaksinkertaiset.



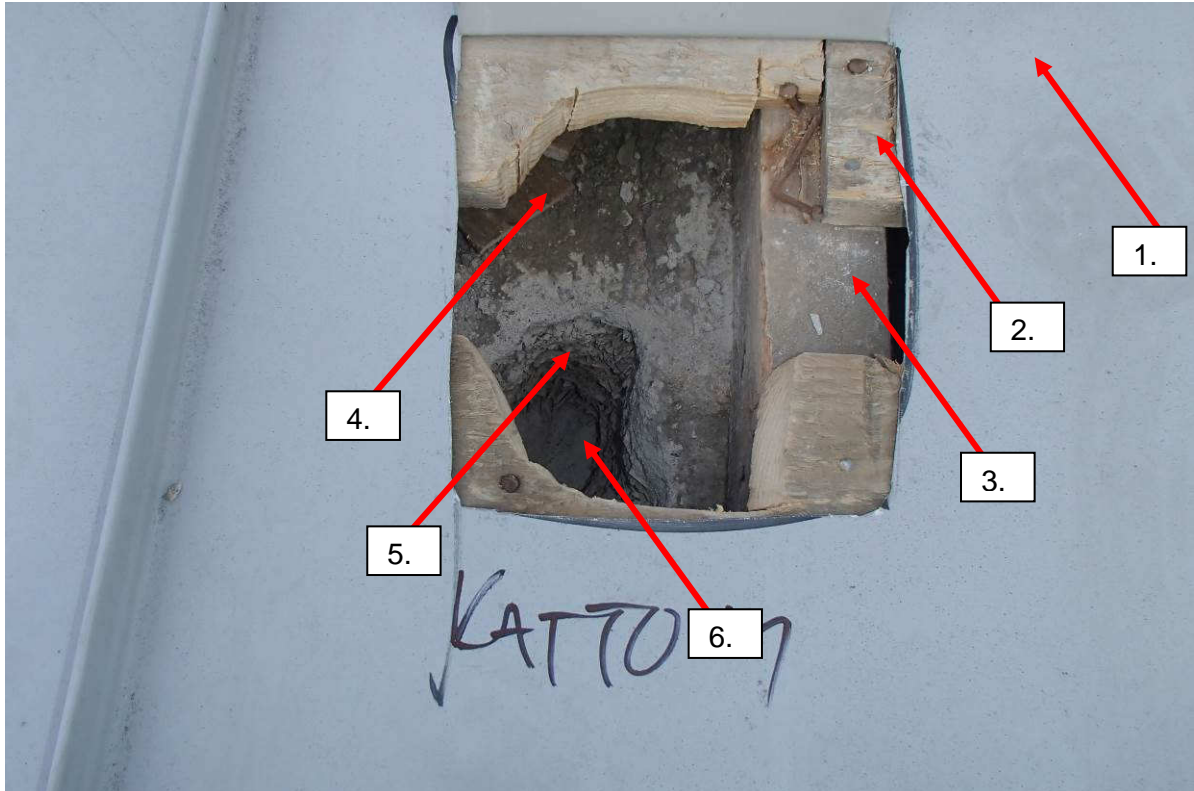
Kuva 51. Paikoin otsapellityksen liitokset eivät ole kaksinkertaiset.



Kuva 52. Paikoin otsapellityksen liitokset eivät ole asianmukaiset.



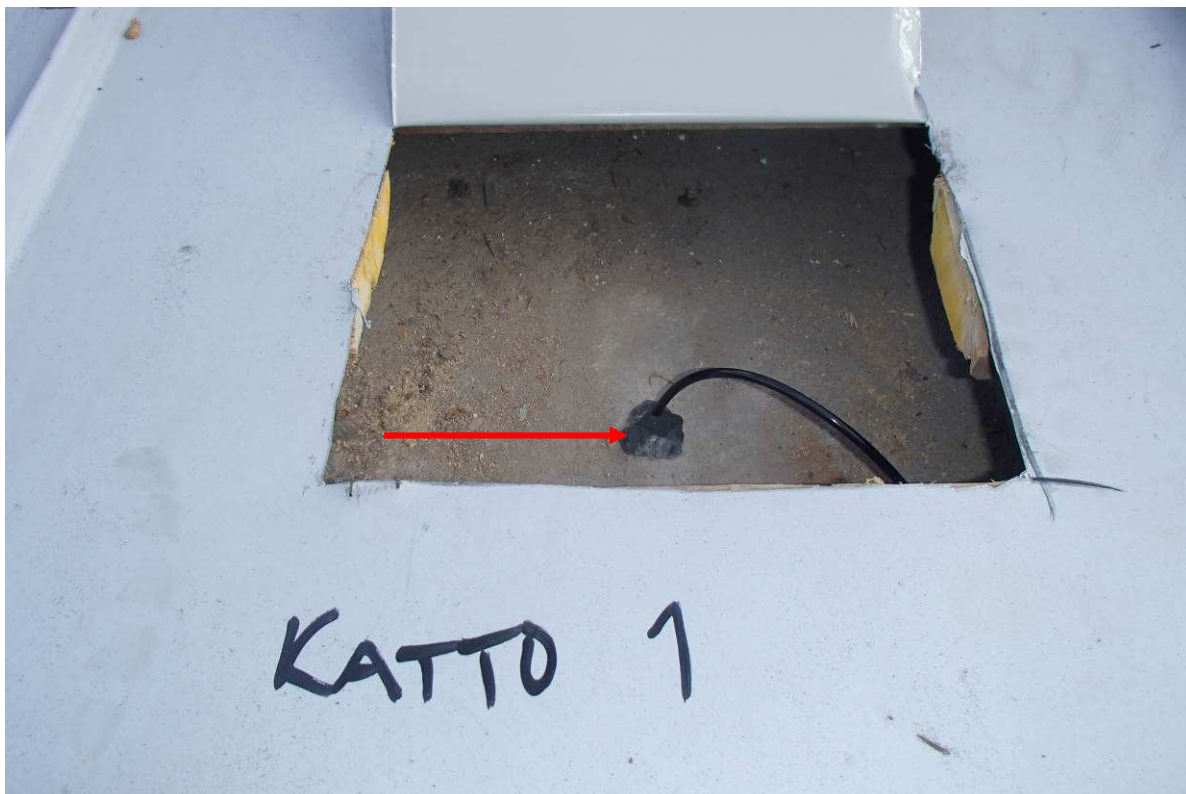
Kuva 53. Lumiesteiden vaurioita.



Kuva 54. Vesikaton rakennevaus luokan 1.03 yläpuolelta. Rakenteet: 1. konesaumapeltikaite, 2. harvalaudoitus, 3. kattovasat/tuuletus, 4. kalkkisementtilaasti, 5. lastuvillaeristys (Toja) ja 6. kantava ylälaattapalkisto.



Kuva 55. Yläpohjan rakennevaus.



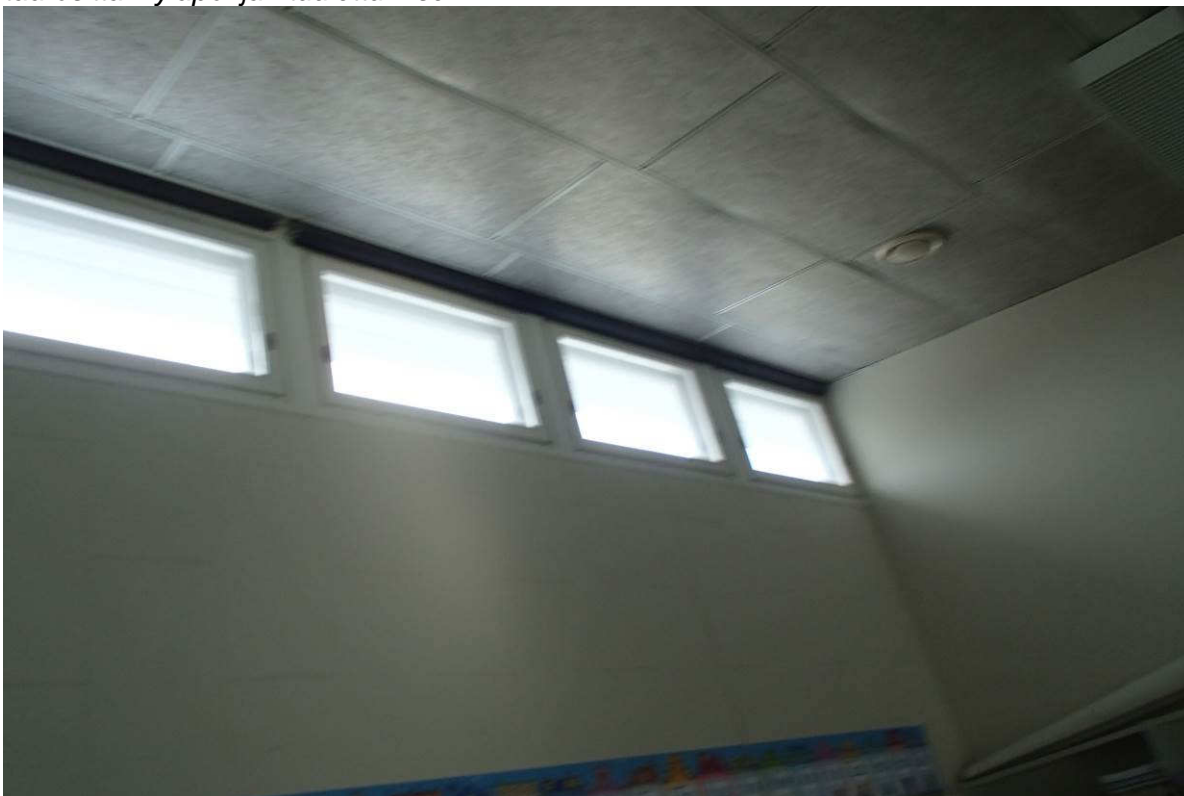
Kuva 56. Yläpohjarakenteiden kosteusmittaus.



Kuva 57. Tuulettuvassa tilassa havaittiin kattovasojen välissä rakennuksen pitkäikäisyyssuuntaisesti puumateriaalia, joka estää osittain yläpohjan tuulettumisen.



Kuva 58. Tuulettuvassa tilassa havaittiin kattovasojen välissä pitkittäin puumateriaali joka esittää osittain yläpohjan tuulettumisen.



Kuva 59. Yleiskuva luokkahuoneen kattopinnoista.

3. TUTKIMUSTULOKSET

3.1 Ulkovaippa- ja vesikattorakenteet

3.1.1 Ulkovaippa- ja vesikattorakenteiden eristetilän kosteuspitoisuuden määrittäminen

Rakenteiden kosteuspitoisuutta mitattiin eristeestä yhden senttimetrin päästä sisäpinnasta seitsemästä eri mittapistestä. Mittaukset suoritettiin Vaisala SHM40 mittalaitteella ja HMP40S mittausturilla.

Taulukko 1. Mittapistet ja mittaustulokset vesikattorakenteista.

MITTAPISTE	MITTAUSPAIKKA	°C	RH %	Abs.kost g/m ³
1.	Luokka 1.01, Vesikatto 1	11,6	56,0	5,82
2.	Luokka 1,01, Vesikatto 2	11,4	52,7	5,42
3.	Luokka 1.03, Vesikatto 3	11,0	50,3	5,05
4.	Luokka 1,03, Vesikatto 4	10,6	51,5	5,05

Mittausajankohtana ilman lämpötila oli 9,8 °C ja ilman suhteellinen kosteuspitoisuus oli 52,9 % sekä absoluuttinen kosteus 4,95 g/m³. Mittauspisteiden paikat on esitetty liitteenä olevassa näytteenotto- ja mittauskartassa.

Taulukko 2. Mittapistet ja mittaustulokset luokahuoneiden yläikkunoiden väliseltä alueelta.

MITTAPISTE	MITTAUSPAIKKA	°C	RH %	Abs.kost g/m ³
1.	Luokka 1.01 – 1.02, Väliseinä	17,2	36,3	5,33
2.	Luokka 1.02 – 1.03, Väliseinä	16,1	38,2	5,25
3.	Luokka 1.03 – 1.04, Väliseinä	16,8	37,2	5,33

Mittausajankohtana ilman lämpötila oli 9,8 °C ja ilman suhteellinen kosteuspitoisuus oli 52,9 % sekä absoluuttinen kosteus 4,95 g/m³. Mittauspisteiden paikat on esitetty liitteenä olevassa näytteenotto- ja mittauskartassa.

3.1.2 Mikrobinäytteet ja laboratoriotutkimukset

Sisäilmätutkimukset perustuvat seuraaviin julkaisuihin: Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohje, 2003, Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita, 2003:1. Edita Prima Oy, Helsinki 2003, Sosiaali- ja terveysministeriö. Asumisterveysopas, 2009. Ympäristö- ja terveys – lehti. Pori, 2009.

Mikrobinäytteistä tutkitaan bakteerit, aktinomykeetit, sieni-itiöpitoisuus ja sienisukujen tunnistus (**THG-alusta bakteereille, MUA-alusta hiivoille ja homeille sekä DG-18-alusta kuivissa oloissa viihtyville hiivoille ja homeille**).

Mittaukset tehdään talviaikana, maan ollessa jäässä ja/tai lumen peitossa.

Jos näyte otetaan muuna aikana, otetaan vertailunäyte ulkoilmasta. Sulan maan aikana otettujen näytteiden mikrobipitoisuuksia ja sukuja verrataan vertailunäytteeseen.

Näytteenotto ja mikrobianalyysin tulokset ilmenevät alla olevasta taulukosta. Näytteenottokohdat ilmenevät näytteenottokartasta.

Taulukko 3. Luokan 1.01 mikrobinäytteet ja mikrobianalyysi sekä VOC-analyysi.

PVM	NÄYTTEENOTTOPAIKKA	MIKROBIANALYYSI
29.1.2015	Sisäilman mikrobit	Vahva viite vauriosta
29.1.2015	VOC-näyte, sisäilmasta	Ei viitettä vauriosta
5.2.2015	Lautamateriaali, lattianavaus	Viite vanhasta vauriosta
18.3.2015	Sisäilman mikrobit	Ei selvää viitettä vauriosta
13.4.2015	Yläpohja, eristenäyte, Rakenneavaus 1	Ei viitettä vauriosta
13.4.2015	Yläpohja, eristenäyte, Rakenneavaus 2	Ei viitettä vauriosta
13.4.2015	Yläikkunan tilketila 1, Juutti/Hampputilke	Vahva viite vauriosta
13.4.2015	Yläikkunan tilketila 2, Juutti/Hampputilke	Ei viitettä vauriosta
13.4.2015	Yläikkunan alapuoli, korkkieriste 1	Heikko viite vauriosta
13.4.2015	Yläikkunan alapuoli, korkkieriste 2	Ei viitettä vauriosta
13.4.2015	Ulokkeen alaosan eriste 3, sementtikuitulevy	Heikko viite vauriosta
13.4.2015	Ulokkeen alaosan eriste 4, sementtikuitulevy	Viittaa vaurioon

Hajukoiratutkimuksessa kaksi koira merkkasi luokahuoneen ulkoseinänlinjan, länsisivun seinän lattian ja seinän rajapinnan sekä luokahuoneen 1.02 vastaisen ulkoseinän.

Materiaalinäytteissä havaittiin viitteitä kosteusvaurioista. Tarkemmat tutkimusraportit ovat kuntotutkimuksen liitteenä.

Taulukko 4. Luokan 1.03 mikrobinäytteet ja mikrobianalyysi.

PVM	NÄYTTEENOTTOPAIKKA	MIKROBIANALYYSI
29.1.2015	Sisäilman mikrobit	Vahva viite vauriosta
18.3.2015	Sisäilman mikrobit	Ei viitettä vauriosta
13.4.2015	Yläpohja, eristenäyte, Rakenneavaus 3	Ei viitettä vauriosta
13.4.2015	Yläpohja, eristenäyte, Rakenneavaus 4	Ei viitettä vauriosta
13.4.2015	Yläikkunan tilketila 3, Juutti/Hampputilke	Heikko viite vauriosta
13.4.2015	Yläikkunan tilketila 4, Juutti/Hampputilke	Ei viitettä vauriosta
13.4.2015	Yläikkunan alapuoli, korkkieriste 3	Ei viitettä vauriosta
13.4.2015	Ulokkeen alaosan eriste 1, sementtikuitulevy	Ei viitettä vauriosta
13.4.2015	Ulokkeen alaosan eriste 2, sementtikuitulevy	Vahva viite vauriosta

Hajukoiratutkimuksessa koirat eivät merkanneet paikkoja.

Materiaalinäytteissä havaittiin viitteitä kosteusvaurioista. Tarkemmat tutkimusraportit ovat kuntotutkimuksen liitteenä.

Taulukko 5. Luokkahuoneiden 1.01 – 1.04 väliseinien eristenäytteet ja mikrobianalyysi yläikkunoiden välisestä tilasta.

PVM	NÄYTTEENOTTOPAIKKA	MIKROBIANALYYSI
13.4.2015	Luokkien 1.01 ja 1.02 väliseinä, Tervapaperi/Erise	Ei viitettä vauriosta
13.4.2015	Luokkien 1.02 ja 1.03 väliseinä, Tervapaperi/Erise	Ei viitettä vauriosta
13.4.2015	Luokkien 1.03 ja 1.04 väliseinä, Tervapaperi/Erise	Ei viitettä vauriosta

Hajukoiratutkimuksessa kaksi koiraa merkkasi luokkahuoneen 1.03 takaosassa rikkoutuneen lattialaatan ja tauluseinälinjan.

Materiaalinäytteissä mikrobianalyysin perusteella ei ollut viitteitä kosteusvaurioista. Tarkemmat tutkimusraportit ovat kuntotutkimuksen liitteenä.

Taulukko 6. Luokkahuoneiden 1.04, 1.29, 1.35, 1.37, Liisan luokka, luokka 12, luokka 46 sisäilmanäytteet ja VOC-analyysit.

PVM	NÄYTTEENOTTOPAIKKA	MIKROBIANALYYSI
18.3.2015	Sisäilman mikrobit, 1.04	Ei viitettä vauriosta
18.3.2015	Sisäilman mikrobit, 1.29	Ei viitettä vauriosta
29.1.2015	Sisäilman mikrobit, 1.35	Ei viitettä vauriosta
29.1.2015	VOC-analyysi, sisäilma, 1.35	Ei viitettä vauriosta
29.1.2015	Sisäilman mikrobit, 1.37	Ei viitettä vauriosta
29.1.2015	VOC-analyysi, sisäilma, 1.37	Ei viitettä vauriosta
29.1.2015	Sisäilman mikrobit, Liisan luokka	Ei selvää viitettä vauriosta
18.3.2015	Sisäilman mikrobit, luokka 12	Heikko viite vauriosta
18.3.2015	Sisäilman mikrobit, luokka 46	Heikko viite vauriosta

Ilmanäytteissä ei ole analyysien perusteella viitteitä kosteusvaurioista.

Luokassa 1.35 ja 1.37 kaksi hajukoiraa merkkasi ulkoseinälinjat.

3.1.3 Rakenteiden merkkiainekoe

Ilmavuodot ilmenevät alla olevasta taulukosta.

Taulukko 7. Ilmavuototutkimus.

TILA	RAKENNE	ILMAVUODOT MERKKIAINEKAASULLA
Luokka 1.01	Eteläsivun ulokkeen alarakenne	Lattian ja seinän rajakohdasta heikko viite vuodosta.
Luokka 1.01	Yläpohjarakenteet	Heikko viite vuodosta akustiikka villojen saumoissa.
Luokka 1.01	Yläikkunoiden rakenneliitokset	Vahva viite vuodosta rakenneliitosten kautta.
Luokat 1.01 – 1.02	Yläikkunoiden välinen väliseinärakenne	Vahva viite vuodosta rakenneliitosten kautta.
Luokka 1.03	Eteläsivun ulokkeen alarakenne	Lattian ja seinän rajakohdasta heikko viite vuodosta.
Luokka 1.03	Yläpohjarakenteet	Heikko viite vuodosta akustiikka villojen saumoissa.
Luokka 1.03	Yläikkunoiden rakenneliitokset	Vahva viite vuodosta rakenneliitosten kautta.
Luokat 1.02 – 1.03	Yläikkunoiden välinen väliseinärakenne	Vahva viite vuodosta rakenneliitosten kautta.
Luokat 1.03 – 1.04	Yläikkunoiden välinen väliseinärakenne	Vahva viite vuodosta rakenneliitosten kautta.

Julkisivut eivät ole tiiviitä ja ulkoilma vuotaa rakenteiden läpi sisäilmaan jokaisesta testatusta kohdasta.

Sisäilmanäytteiden vertailunäyte ulkoilmasta on tutkimuksen liitteenä.



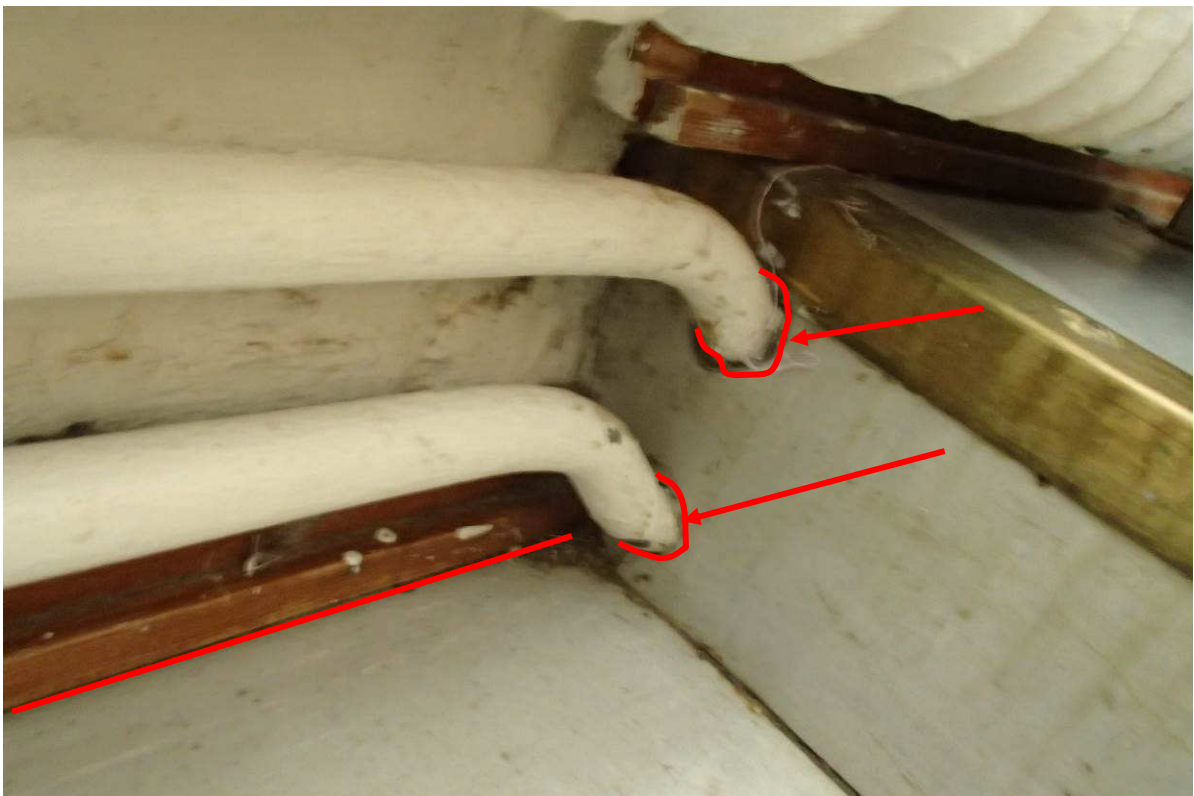
Kuva 60. Rakenneliitosten ilmavuotokohdat.



Kuva 61. Rakenneliitosten ilmavuotokohdat.



Kuva 62. Rakenneliitosten ilmavuotokohdat.



Kuva 63. Rakenneliitosten ilmavuotokohdat.

4. JOHTOPÄÄTÖKSET

4.1 Ulkovaipparakenteet ja sisäilmanäytteet

Kenttätutkimuksen yhteydessä havaittiin lieviä vaurioita ja puutteita sekä ulkovaippa- että sokkelirakenteessa. Lämmöneristeessä havaittiin lievää tummentumia julkisivuverhouksen takana. Julkisivuverhouksen takana ei havaittu merkittäviä viitteitä kosteuden pääsystä eristilaan. Ulkovaipparakenteiden höyrynsulku ei ole tiivis. Luokkahuoneiden yläikkunoiden materiaalit ja maalit ovat ikääntyneet sekä lämmöneristeenä ikkunoiden alaosassa on 50...60 mm korkkieristettä.

Julkisivun eteläsivulla havaittiin viitteitä sadeveden kulkeutumisesta lämpörappauksen sisään vaurioittaen rappausta ja mahdollisesti eristettä.

Rakennuksen sokkelissa ei havaittu perusmuurilevyä ja paikoin sokkelissa on halkeilua. Sokkelit ovat pohjoissivulla matalat ja paikoin sokkelit ovat asfalttipinnan kanssa samassa korkeudessa. Sokkelin ja asfalttipinnan rajapinnoissa kasvaa sammalta. Sokkelin maali-pinnat ovat ikääntyneet.

Ulkovaipparakenteiden eristetilassa ei havaittu kohonneita kosteuspitoisuuksia. Ulkovaipparakenteiden tiiveystarkastuksessa jokaisessa tarkastettavassa rakenteessa havaittiin ilmavirtauksia julkisivurakenteen läpi sisäilmaan.

Johtopäätökset tutkimuksista 29.1.2015

Neljästä luokasta otettujen näytteiden perusteella mikrobipitoisuudet viittaavat sisäilman mikrobiongelmiaan. Sieni-itiöiden mediaanipitoisuudet ylittivät vaurioituneiden koulurakennusten yleisen mediaanipitoisuuden 20 pmy/m³. Mediaanitarkastelu ei kuitenkaan täytä tarkastelun ehtoja näytemäärän ollessa alle kymmenen. Kahden luokan näytteessä oli lisäksi aktinomykeettejä yli STM:n ohjearvon.

Kolmesta luokasta otetut sisäilman VOC-pitoisuudet olivat alhaiset, eivätkä osoittaneet haihtuvien kemiallisten yhdisteiden emittoitumista sisäilmaan.

Homekoirien ilmaisujen perusteella oli viitteitä kosteusvauriosta ulkoseinälinjalla luokissa 1.01, 1.03 ja 1.35 sekä tauluseinällä luokissa 1.01 ja 1.02.

Johtopäätökset tutkimuksista 5.2.2015

Rakennusmateriaalinäytteiden sieni-itiöpitoisuudet luokan 1.01 lattian ontelolaatasta löytyneistä rakennusaikaisista laudankappaleista eivät ylitä STM:n ohjearvoja. Mikroskooppisen tutkimuksen perusteella näytteissä havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja. Näytteissä havaittiin myös puun lahovauriota. Tämä viittaa vanhaan vaurioon.

Lattioiden ontelorakenteet suositellaan avattavaksi sekä puhdistettavaksi kaikesta vaurioalttiista orgaanisesta materiaalista. Ennen pintamateriaalien asentamista lattiapinnat suositellaan kapseloitavaksi, jolloin varmistetaan rakenteiden tiiveys mahdollisten mikrobijäänteiden varalta sekä estetään mikrobien kulkeutuminen sisäilmaan.

Johtopäätökset tutkimuksista 18.3.2015

Sisäilman laatu on mikrobiologisen tutkimuksen perusteella hyvä, eikä selkeää terveyshaittaa ollut osoitettavissa ikä, sijainti ja vuodenaika huomioiden. Tutkimuksen perusteella sisäilman mikrobiologinen laatu täyttää Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön tavoitteet.

Pohjakerroksen luokissa 12 ja 46 esiintyi suvuston perusteella heikkoa viitettä kosteusvauriosta. Muissa näytteissä ei esiintynyt kosteusvaurioon viittaavia indikaattorimikrobeja.

Kesäaikana otettujen näytteiden tuloksia tulkitaan ainoastaan vertailemalla näytteiden sienisuvustoja ulkoilmanäytteen suvustoon. Tutkittujen näytteiden pitoisuudet olivat ulkoilmavaikutuksesta huolimatta kuitenkin hyvin pienet ja tukevat suvustojen perusteella tehtyä tulkintaa. Vertailunäyte on tutkimuksen liitteenä.

Kaikkien näytteiden pitoisuuksien perusteella mediaaniksi saadaan 7 pmy/m^3 , kun sen katsotaan olevan vaurioitumattomassa koulurakennuksessa alle 12 pmy/m^3 .

Johtopäätökset 13.4.2015 rakenneavausten yhteydessä otettujen näytteiden tutkimuksista

Kolmessa väliseinien eristeistä otetuissa näytteissä ei ollut viitteitä kosteusvauriosta.

Luokkien 1.01 ja 1.03 avausten yhteydessä otetuissa näytteissä selvimmät viitteet kosteusvaurioista on havaittavissa yläikkunan tilketalasta ja ulokkeen alaosan eristeestä otetuissa näytteissä. Yläikkunan alapuolen korkkieristeen näytteissä ei havaittu kosteusvaurion merkkejä juurikaan.

Ulkovaipparakenteissa on useita paikkoja, joiden kautta sadevesi pääsee kulkeutumaan rakenteisiin ja tulee aiheuttamaan kosteusvaurioita rakenteissa. Kastuessaan rakennuksen lämmöneristeet antavat mikrobeille ja sädesienelle erinomaiset kasvuolosuhteet. Rakennuksen sisään on havaittu hallitsemattomia ilmavuotoja ulkovaipparakenteen läpi ja ilmavirtausten mukana rakenteissa kasvavat mikrobit ja sienikasvustojen itiöt saattavat kulkeutua rakennuksen sisäilmaan aiheuttaen rakennukselle sisäilmaongelmia.

Suosittelomme ulkovaipparakenteille yläikkunoiden, tilketalan eristeiden ja ulokkeen alarakenteiden eristeiden purkamista. Purkutyön yhteydessä tulisi varmistua kaikkien vaurioituneiden eristeiden poistuminen. Kaikki kantavan rakenteen halkeamat ja vauriot tulisi tiivistää ja korjata sekä varmistua rakenteiden tiiveydestä. Luokkahuoneiden sisätiloissa suosittelomme rakenneliitosten tiivistyskorjausta, jossa kaikki ilmavirtaukset rakenneliitosten kautta estetään tiivistämällä rakenteet erikseen tehdyn korjaustyösuunnitelman mukaisesti.

Ikänsä puolesta ikkunat eivät vastaa lämmön- ja ääneneristävyyden ja kosteusteknisen toimivuuden osalta nykyisin niille asetettavia vaatimuksia. Yläikkunoihin suosittelomme vaihdettavaksi nykyaikaisia ikkunoita ja ikkunoiden liitokset ympärillä oleviin rakenteisiin suosittelomme asennettavaksi yhtenäisen höyrysulku ja tehokkaammat eristeet. Samalla ikkunoiden vesipellitykset suositellaan uusittavaksi sekä asennustyön yhteydessä tulee varmistaa pellityksien tiiviys rakenteisiin ja estää kosteuden kulkeutuminen rakenteisiin. Yläikkunoiden alapuoleinen lämmöneristys tulisi uusita vähemmän vaurioalttiimpaan ja tehokkaampaan materiaaliin esimerkiksi PUR-eristykseen.

Vaurioituneet julkisivujen lämpörapaukset suositellaan uusittavaksi vanhaa julkisivupintaa myöten.

Maanvastaiselle seinälle suosittelemme erikseen tehtyä kuntotutkimusta ja kosteusmittausta, jossa varmistetaan maanpainesienien rakenteesta sekä mahdollisista kosteusvaurioista ja haitta-aineiden olemassa olosta.

4.2 Vesikattorakenteet

Vesikattorakenteissa ei havaittu merkittäviä puutteita eikä vaurioita. Vesikaton vesikatteessa havaittiin ikääntymisestä aiheutunutta korroosiota konesaumapeltikattessa sekä paikallisia maalipintojen vaurioita. Otsapellityksien liitokset eivät ole kaksinkertaisia taitoksia ja vaaka-sateen vaikutuksesta sadevedellä on mahdollista kulkeutua vesikattorakenteen eristetilaan. Vesikatteessa havaittiin muutamia reikiä ja sadevesikourujen kaadot eivät johda kaikkialla sadevettä syöksytorviin. Sadevesikourujen vaurioiden kautta sadevesi on kulkeutunut julkisivupinnoille vaurioittaen paikoin julkisivujen lämpörappausta. Yläpohjarakenteen eristeenä on lastuvillieriste (Toja), joka on erittäin vaurioaltis eristemateriaali kosteuden vaikutuksesta. Yläpohjarakenteiden tuulettuvan tilan tuuletus on puutteellinen.

Yläpohjan eristepaksuus on noin 130...150 mm tarkastetuilla osuuksilla ja nykyisten määräysten mukainen minimi-paksuus eristeelle yläpohjassa on 400...450 mm, jotta saavutetaan määritetyt U-arvot.

Vesikattorakenteille suositellaan lämmöneristeiden, vesikatteiden ja vesikourujen uusimista. Yläpohjarakenteiden uusimistyön yhteydessä tulee varmistaa yläpohjan tuuletus. Vesikourujen uusimistyön yhteydessä tulee varmistaa vesikourujen kallistukset syöksytorvia kohden, jotta voidaan varmistua sadeveden poistumisesta vesikatolta hallitusti ja estetään sadeveden kulkeutuminen rakenteiden sisään.

RT-kortin (RT 85 -11132, Vesikaton turvavarusteet) mukaan katolla liikkumista varten vesikatto tulee varustaa lapetikkailla, kattoportailta ja kattosilloilla ja tarvittaessa pollareilla, kun katto on jyrkempi kuin 1:8. Kattokulkutiet varustetaan yli kaksikerroksisissa rakennuksissa turvakiskolla tai vähintään 1100 mm korkealla avokaiteella, kun katon kaltevuus on 1:1,5 tai tätä jyrkempi.

Sisäänkäyntien ja kulkuväylien kohdat sekä talvella käytettävät leikki- ja oleskelualueet tulee suojata rakennuksen katolta putoavalta lumelta ja jäältä. Määräys koskee myös rakennusta ympäröivää katualuetta ja muuta yleistä aluetta (RakMK F2, määräys). Kun katon kaltevuus ylittää 1:8, suojaamisessa käytetään katolle sijoitettavia lumiesteitä, ovien yläpuolisia katoksia tai kulkua ohjaavia istutuksia ja sopivia maarakenteita (RakMK F2, ohje).

Suosittelimme vesikatolle edellä mainittujen turvavarusteiden asentamista.

5. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Suosittelut korjaustavat on tässä esitetty vain pääpiirteisesti. Korjausmenetelmien- ja materiaalien tarkentumisen lisäksi kustannuksiin vaikuttaa myös rakentamisen suhdanteet ja kiinteistön sijainti.

Kuntotutkimuksen perusteella ehdotamme kiinteistölle seuraavia toimenpiteitä tehtäväksi:

Ulkovaipparakenne:

- ❖ ikkunoiden ja ikkunoiden tilkkitilan eristeiden sekä ikkunoiden alapuoleisten eristeiden purku
- ❖ ikkunoiden uusiminen ja liitosten eristäminen sekä tiivistäminen olemassa oleviin rakenteisiin
- ❖ ulokkeen alapinnan eristeiden purkaminen
- ❖ sisärungon vaurioiden korjaus
- ❖ yläikkunoiden alapuoleisen rakenteen lämmöneristeiden uusiminen
- ❖ ulokkeen alapinnan vaurioiden korjaus ja tiivistys sekä korjaus korjaussuunnitelmien mukaisesti
- ❖ luokkahuoneiden rakenneliitosten tiivistys ja halkeamien kapselointi
- ❖ vaurioituneen lämpörappauksen korjaus ja vaurioalueen eristeiden uusinta

Sokkelit:

- ❖ maanpaineeseinien kuntotutkimus

Kattorakenteet:

- ❖ vesikattorakenteiden purku kantavaan ylälaattapalkistoon saakka
- ❖ ylälaattapalkistojen vaurioiden korjaus ja saumojen tiivistys
- ❖ lämmöneristeiden uusiminen
- ❖ vesikatteen uusiminen erillisen korjaustyösuunnitelman mukaisesti
- ❖ vesikourujen uusiminen

Espoossa 23.6.2015

Insinööritoimisto TähtiRanta Oy



Pasi Tuuvanén

Insinööri, AMK

Tulosten tulkinnassa käytettyjä viitearvoja

Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asumisterveysohjeen (2003) ja sen soveltamisoppaan (2009) mukaiset viitearvot taajamassa sijaitsevien asuntojen sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat

- *Sieni-itiöt, <100 pmy/m³ (suositus)
500 pmy/ m³ ylittävä sieni-itiöpitoisuus viittaa mikrobilähteeseen rakennuksessa.*
- *Bakteerit, < 4500 pmy/m³(suositus)
Viitearvon ylittävä bakteeripitoisuus viittaa riittämättömään ilmanvaihtoon tai sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.*
- *Aktinomykeetit, < 10 pmy/m³ (suositus)
Viitearvon ylittävä kohonnut pitoisuus viittaa sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.*

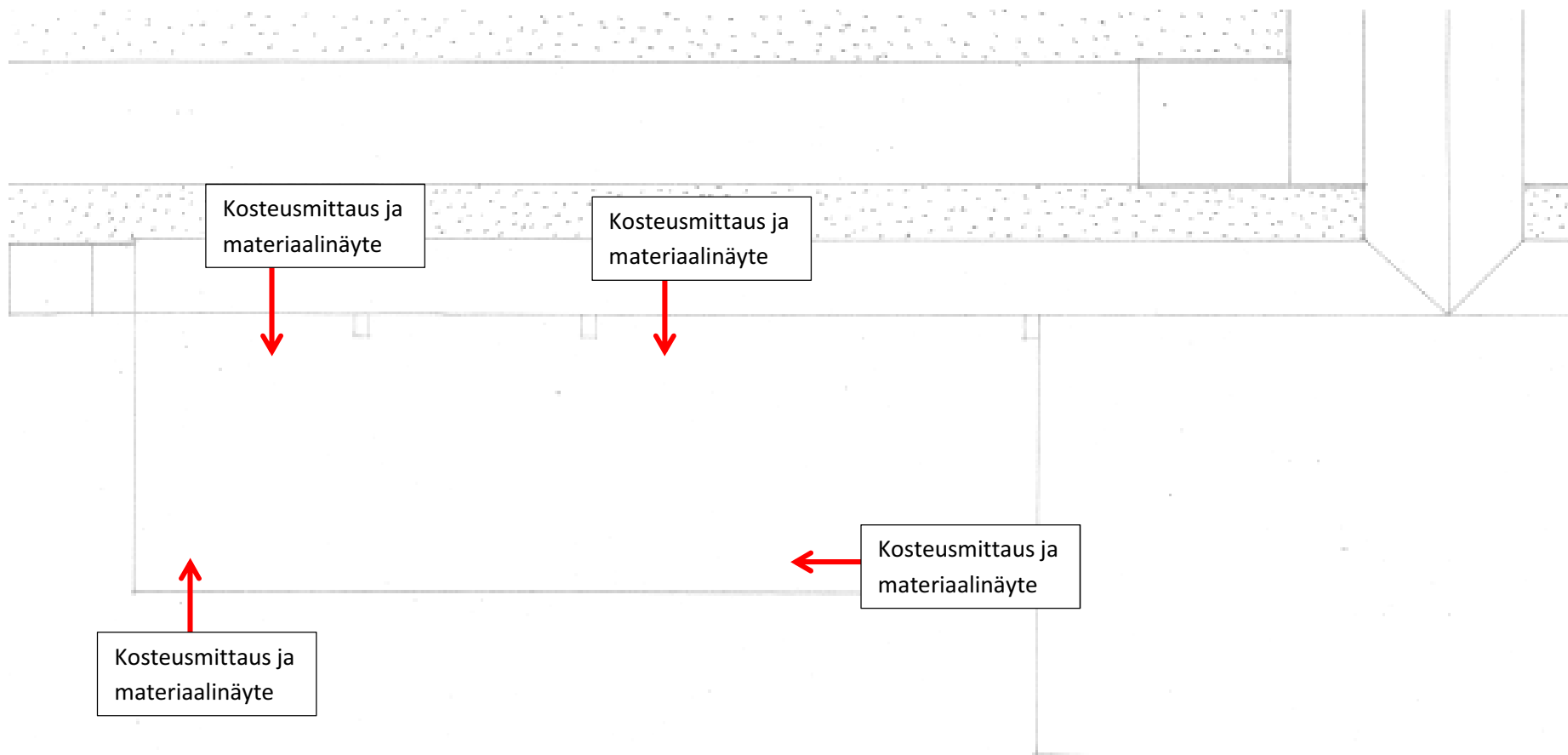
Työterveyslaitoksen viitearvot kosteusvaurioitumattomille toimistorakennuksille ovat

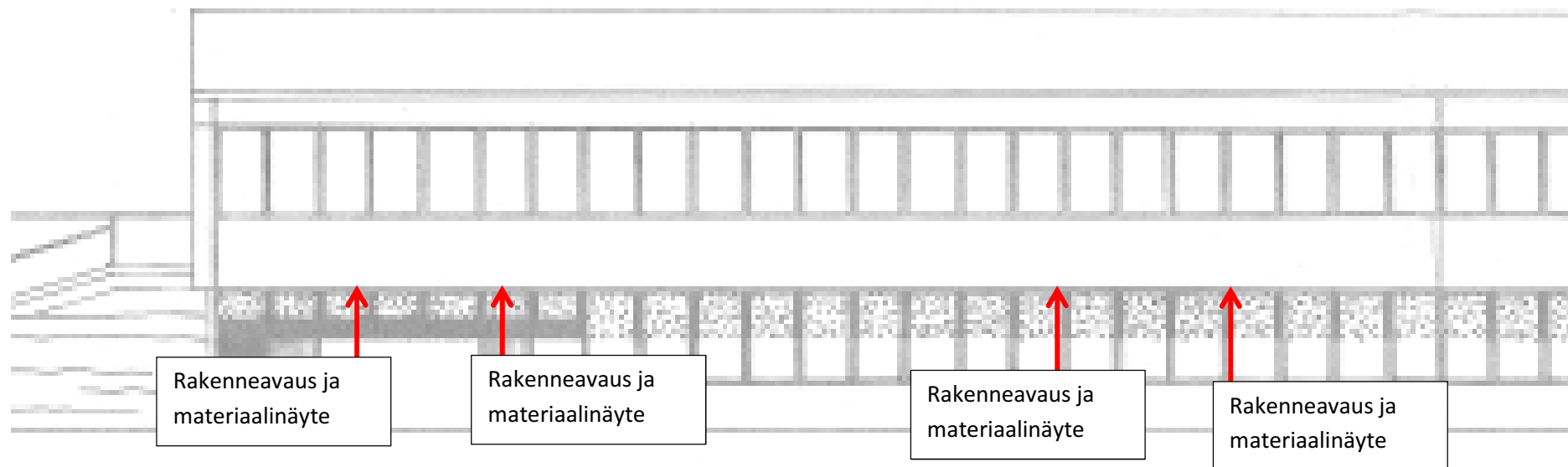
(Työterveyslaitoksen käyttämiä viitearvoja sisäympäristön ongelmien tunnistamisessa toimistotyöympäristössä, päivitetty versio 18.3.2014).

Lähteet: Salonen ym. Fungi and bacteria in mould-damaged and non-damaged office environments in a subarctic climate. Atmos Environ 41 (2007) ja Salonen ym. Homeet ja bakteerit homevaurioituneissa ja eivaurioituneissa toimistotyö- ympäristöissä pääkaupunkiseudulla. Sisäilmastoseminaari (2008)

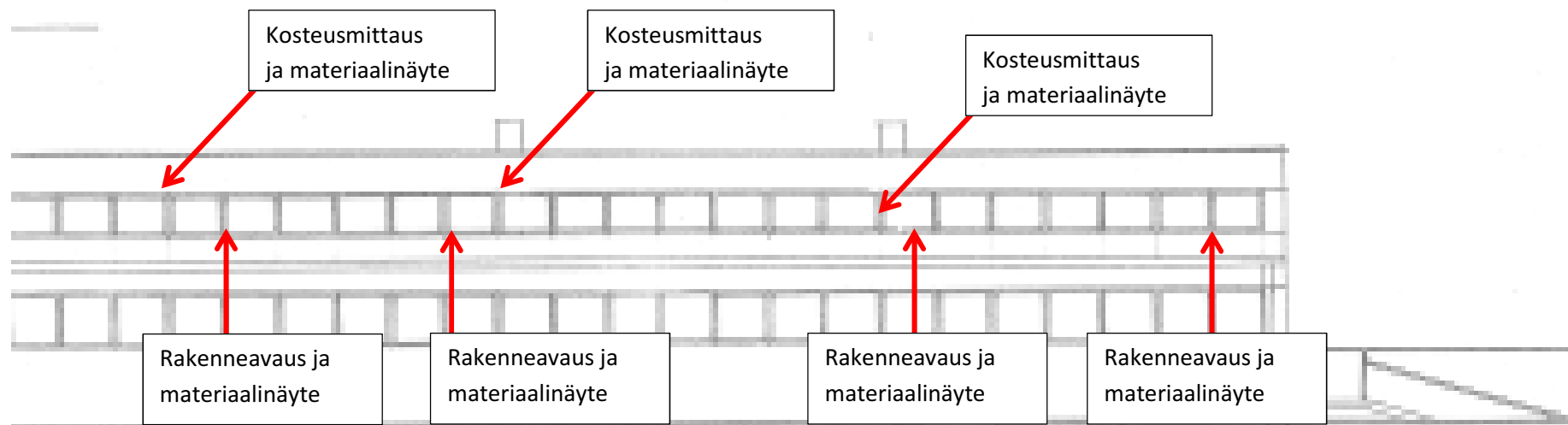
- *Sieni-itiöt, <50 pmy/m³
Viitearvon ylittävä sieni-itiöpitoisuus viittaa sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen (mikrobikasvuston esiintyminen rakenteissa todennäköistä)*
- *Bakteerit, < 600 pmy/m³
Viitearvon ylittävä bakteeripitoisuus viittaa riittämättömään ilmanvaihtoon tai sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.*
- *Aktinomykeetit, < 5 pmy/m³
Viitearvon ylittävä kohonnut pitoisuus viittaa sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.*

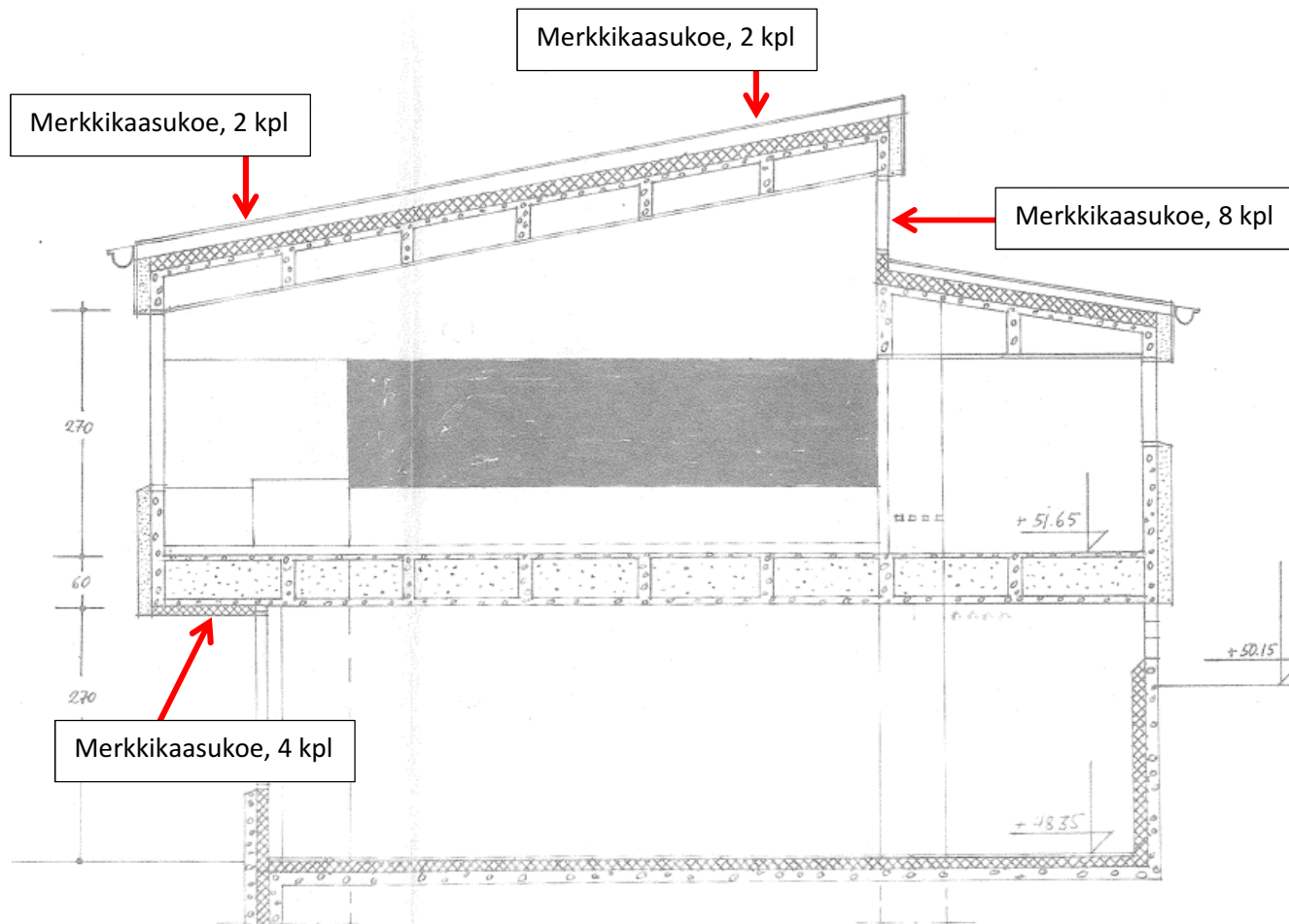
Lisäksi tulkinnassa käytetään Kansanterveyslaitoksen julkaisussa (Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot-opas, C 2/2008) mainittuja ohjearvoja, kuten mediaanitarkastelua.





PII-TIINA TO
KÄÄNTÄJÄ
SÄHKÖPOSTI





Insinööritoimisto TähtiRanta Oy
Vanajantie10 B
13110 HÄMEENLINNA

Tilausnro 220894 (7INSTÄHT/impaktor), saapunut 30.1.2015, näytteet otettu 29.1.2015
Näytteenottaja: Paula Helmi

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
4322	Hyökkälän koulu, L1.01
4323	Hyökkälän koulu, L 1.03
4324	Hyökkälän koulu, L 1.35
4325	Hyökkälän koulu; 2. krs Liisan luokka

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	4322	4323	4324
*Bakteerit	pmy/m ³	67	67	49
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/m ³	11	21	4
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/m ³	32	64	14
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/m ³	42	39	25
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA) ilmanäyte		kts. laus	kts. laus	kts. laus
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte		kts. laus	kts. laus	kts. laus

Määrittäminen	Yksikkö	4325
*Bakteerit	pmy/m ³	110
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/m ³	<4
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/m ³	42
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/m ³	39
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA) ilmanäyte		kts. laus
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte		kts. laus

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.
*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Näytteenottomenetelmä: 6-vaiheimpaktori
Määrittämiss raja: 4 cfu/m³

Ilmanäytteitä ei suositella käytettäväksi puurakenteisen koulun mikrobivaurion toteamiseen.

Koulurakennusten sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asuntojen

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Liitteenä menetelmä-, mittausepävarmuus- ja määrittämisspäivätiedot. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

sisäilman pitoisuudet ja yleensä alle 50 pmy/m³. Yksittäisen, 1-2 näytteen tavanomaista suurempi pitoisuus voi viitata ao. tilassa tai tiloissa olevaan vaurioon. Vauriutiloissa talviaikaiset pitoisuudet ovat usein 50 -500 pmy/m³. Vaurion varmistamiseksi tarvitaan myös rakennusteknisiä selvityksiä.

Joskus yksittäisen näytteen pitoisuus voi olla muita suurempi, vaikka kyseessä ei olisikaan homevaurio. Tähän voi olla syynä esimerkiksi oppilaiden liikkumisesta johtuva pölyn resuspensio, luonnon materiaalien käsittely tarkasteltavassa tilassa tai ulkoilman vaikutus sulan maan aikana. Nämä ovat sieni-itiöiden "normaalilähteitä", jotka voivat vaikuttaa pitoisuuksiin, mutta joista peräisin olevat sieni-itiöt eivät ilmennä homevaurion läsnäoloa.

Tuloksia tarkasteltaessa kiinnitetään huomiota sekä mikrobipitoisuustasoihin että lajistoon sisä- ja ulkoilmanäytteissä ja jos lajisto on erilaista, voidaan tehdä päätelmä mahdollisesta mikrobilähteestä sisätiloissa.

Seuraavassa esitetty tulkintaohje koskee ainoastaan talviaikaan otettuja ilmanäytteitä.

Sieni-itiöpitoisuudet:

Koulun sisäilmasta otetaan vähintään 10-12 näytettä. Tulokset tulkitaan kokonaisuutena tarkastellen sekä tulosten pitoisuusjakaumaa että keskimmäistä pitoisuutta eli mediaania. Tulosten tulkinta on kaksivaiheinen:

1. Pitoisuustulokset asetetaan suuruusjärjestykseen ja ensin tarkastellaan suurimpia pitoisuuksia. Jos usean näytteen pitoisuus on suuri, 50-500cfu/m³, on ilman sieni-itiöpitoisuus koholla ja löydös viittaa rakennuksen homevaurioon. Yksittäisissä näytteissä voi kuitenkin olla suuria pitoisuuksia myös muista syistä kuin homevauriosta johtuen. Tähän voi olla syynä jokin edellä esitetyistä mikrobipitoisuuksiin vaikuttavista "normaalitekijöistä". Jokaisen yli 50 cfu/m³ olevan sieni-itiöpitoisuuden syy tulee selvittää ja varmistua, onko kyseessä kosteusvaurio vai "normaalilähteistä" johtuva suuri pitoisuus.

2. Sen jälkeen tarkastellaan pitoisuustulosten mediaania eli keskimmäistä arvoa. tämän arvon alle jää puolet saaduista tuloksista. Vauriottomissa vertailurakennuksissa ilmanäytteiden mediaanipitoisuus on tavallisesti alle 12 pmy/m³. Vaurioituneissa koulurakennuksissa sisäilman sieni-itiöiden mediaanipitoisuus on yleensä yli 20 pmy/m³.

Mikäli jompikumpi näistä kriteereistä täyttyy, tulos viittaa homevaurioon. Lisäksi voidaan tarkastella näytesarjan pienempiä tuloksia. Vauriottomassa rakennuksessa on tavallista, että jopa 25% :ssa näytteitä pitoisuudet ovat "nolla" eli jäävät alle määrittäysrajan. Vauriorakennuksessa alle määrittäysrajan jäävien tulosten osuus näytteistä on pieni tai niitä ei esiinny lainkaan.

Tulos on luetettavampi, jos kaikki edellä mainitut seikat täyttyvät.

Lähde: Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot -opas ongelmien selvittämiseen (Kansanterveyslaitoksen julkaisuja C 2/2008)

Aktinomykeetit ja Bakteerit:

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjeen (2003) ja sen soveltamisoppaan (2008) mukaan aktinomykeetti-itiöiden (=sädesienet) esiintyminen yli 10 pmy/m³ pitoisuuksina taajamassa sijaitsevan asunnon sisäilmassa talviaikana viittaa

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

mikrobikasvustoon rakennuksessa ja sisäilman aiheuttamaan terveyshaittaan. Sen sijaan kohonnut bakteeripitoisuus (yli 4500 pmy/m³) on useimmiten osoitus puutteellisesta ilmanvaihdosta.

SUORITETTUIJEN TUTKIMUSTEN PERUSTEELLA:

Näytteessä 4323 todettiin (DG18) yli 50 pmy/m³ sieni-itiöpitoisuus (kohta 1). Näytteissä todettujen sieni-itiöpitoisuuksien mediaani on yli 20 pmy/m³ (molemmilla kasvatusalustoilla) (kohta 2). Yhdenkään näytteen sieni-itiöpitoisuus ei jäänyt alle määritysrajan. Erän näytteissä 4322 ja 4323 todetut aktinomykeettipitoisuudet ylittävät edellä esitetyn STM:n ohjearvon.

Alla on esitetty sienisukujen tunnistus.

4322

MJA: 92% *Penicillium*^{ooo}, 8% *Aspergillus sydowii/versicolor*^{oo}
DG18: 78% *Penicillium*^{ooo}, 22% Muut homeet

4323

MJA: 45% *Penicillium*^{ooo}, 18% *Paecilomyces*^{oo}, 18% Steriili home, 9% *Cladosporium*^{ooo}, 9% Hiiva
DG18: 50% Steriili home, 28% *Penicillium*^{ooo}, 17% Hiiva, 6% Muut homeet

4324

MJA: 71% *Penicillium*^{ooo}, 29% Steriili home
DG18: 100% *Penicillium*^{ooo}

4325

MJA: 64% *Penicillium*^{ooo}, 18% Hiiva, 9% *Aspergillus sydowii/versicolor*^{oo}, 9% Muut homeet
DG18: 92% *Penicillium*^{ooo}, 8% *Aspergillus sydowii/versicolor*^{oo}

Merkintöjen selitykset:

^oMikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{oo}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{ooo}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.



Aro Kaisa
Mikrobiologi

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Bakteerit	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (TL97)
*Aktinomykeetit ^{oo}	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (TL97)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (TL97)
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (TL97)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA) ilmanäyte	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (TL97)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (TL97)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL97	KVY Raunalab

TähtiRanta Ympäristö Oy
Paula Helmi
Vanajantie 10 B
13110 HÄMEENLINNA



VOC-analyysi ilmanäytteestä

Asiakasviite: 5823
Näytteen kerääjät: Paula Helmi
Analyysin kuvaus: Haihtuvat orgaaniset yhdisteet; ATD-GC-MS,
Tulopvm.: 03.02.2015
Käsittelijä(t): Susanna Mansikkaviita, Hanna Hovi

Analysointimenetelmä

Näytteet on kerätty Tenax-adsorptioputkeen ja analysoitu kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS). Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST-massaspektritietokannan avulla.

Näytteistä on määritetty haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) tolueeniekvivalenttina. TVOC on määritetty kromatogrammista n-heksaanin ja n-heksadekaanin väliseltä alueelta kyseiset aineet mukaan lukien. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Yksittäisiä yhdisteitä on kvantitoitu 1-40 kpl tai niin monta, että vähintään 2/3 TVOC-alueen piikkien yhteispinta-alasta on selvitetty.

Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden kokonaispitoisuus tolueeniekvivalenttina ja TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä pitoisuuksia, mikäli pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.

Tulokset ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun ilmamäärään/keräysaikaan. Analyysimenetelmän mittausepävarmuus ilman näytteenottoa (luottamusväli 95 %) on aktiivinäytteille 9-59 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 19 %. Passiivinäytteille mittausepävarmuus on vastaavasti 13-68 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 24 %. Tolueeniekvivalenttina määritettyjen yksittäisten yhdisteiden, samoin usein myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden mittausepävarmuudet ovat edellä mainittuja suurempia, ja niiden pitoisuusmäärittäminen on semikvantitatiivinen. Menetelmän määrittämissä raja-arvo on yhdistekohtainen, ollen keskimäärin 4 ng/näyte eli $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 10 dm³:n aktiiviselle tai 15 vrk:n passiiviselle näytteelle.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 300881

10.02.2015

CK15-00337-1 Näyte/keräin: Mi164802
 Mittauspaikka: Hyökkälän koulu
 Mittauskohde: L1.01
 Analysointipvm.: 05.02.2015/SMA
 Ilmamäärä: 5,37 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
ALIFAATTISET HIILIVEDYT		
1-Heksadekeeni**	16	µg/m ³
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Bentseeni	0,7	µg/m ³
Etylibentseeni	0,8	µg/m ³
Ksyleenit (p,m)	0,7	µg/m ³
Tolueeni	0,6	µg/m ³
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	0,9	µg/m ³
2-Etyyli-1-heksanoli	0,4	µg/m ³
MONIARVOISET ALKOHOLIT		
1,2-Propaanidioli eli propyleeniglykoli	4	µg/m ³
EETTERIT		
Dioktyylieetteri**	37	µg/m ³
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT		
2-Fenoksietanoli	2	µg/m ³
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	0,7	µg/m ³
Dekanaali	2	µg/m ³
Heksanaali	1	µg/m ³
Nonanaali	3	µg/m ³
HAPOT		
Heksaanihappo, kapronihappo	0,9	µg/m ³
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	10	µg/m ³

CK15-00337-2 Näyte/keräin: Mi189846
 Mittauspaikka: Hyökkälän koulu
 Mittauskohde: L1.35
 Analysointipvm.: 05.02.2015/SMA
 Ilmamäärä: 5,37 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
ALIFAATTISET HIILIVEDYT		
1-Heksadekeeni**	35	µg/m ³
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Bentseeni	1	µg/m ³
Ksyleenit (p,m)	0,5	µg/m ³
Tolueeni	0,8	µg/m ³
MONIARVOISET ALKOHOLIT		
1,2-Propaanidioli eli propyleeniglykoli	1	µg/m ³
EETTERIT		
Dioktyylieetteri**	15	µg/m ³
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT		
2-Fenoksietanoli	0,6	µg/m ³
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	0,5	µg/m ³
Nonanaali	0,8	µg/m ³
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	< 10	µg/m ³

CK15-00337-3 Näyte/keräin: U032
 Mittauspaikka: Hyökkälän koulu
 Mittauskohde: L1.37
 Analysointipvm.: 05.02.2015/SMA
 Ilmamäärä: 5,37 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
ALIFAATTISET HIILIVEDYT		
1-Heksadekeeni**	10	µg/m ³
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Bentseeni	1	µg/m ³
Ksyleenit (p,m)	0,7	µg/m ³
Tolueeni	1	µg/m ³
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	0,7	µg/m ³
EETTERIT		
Dioktyylieetteri**	76	µg/m ³
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT		
2-Fenoksietanoli	0,9	µg/m ³
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	0,4	µg/m ³
Dekanaali	2	µg/m ³
Nonanaali	3	µg/m ³
Pentanaali	0,5	µg/m ³
HAPOT		
Heksaanihappo, kapronihappo	1	µg/m ³
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	20	µg/m ³

Tulosten tarkastelu

Kahdella tähdellä (**) merkityt aineet on määritetty tolueeniekvivalenttina ja tunnistettu käyttäen Wileyn tai NISTin massaspektritietokantaa. Näiden aineiden pitoisuudet ovat semikvantitatiivisia.

ISO 16000-6 -standardin mukaan TVOC-pitoisuus määritetään tolueeniekvivalentteina (tolueenivasteina). Osa yksittäisistä yhdisteistä määritetään niiden omilla vasteilla, jotka voivat poiketa huomattavastikin tolueenin vasteesta. Tästä johtuen yksittäisten yhdisteiden summa saattaa olla suurempi kuin TVOC.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 300881

10.02.2015

Työterveyslaitos Asiakasratkaisut on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013 , SFS-EN ISO/IEC 17025.
Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristön kehittämispalvelut

Hanna Hovi
asiantuntija
Helsinki

Susanna Mansikkaviita
laboratorioanalyytikko
Helsinki

Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

Tähtiranta Ympäristö Oy
Vanajantie 108
13110 HÄMEENLINNA



Tilausnro 220969 (7INSTÄHY/rakmat), saapunut 6.2.2015, näytteet otettu 5.2.2015
Näytteenottaja: Paula Helmi

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
4524	Hyökkälänkoulu, lk. 1.01 Ikkunan läheltä, uloke, puuta
4525	Keskeltä huonetta puuta

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	4524	4525	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/g	<100	<100	<500 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	<100	<100000 (s)
*Sieni-itiöpiti., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpiti., MJA alusta	pmy/g	<100	<100	<10000 (s)
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.	Kts. laus.	

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

STM Asumis = Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (s = suositus, lisätiedot lausunnossa)

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysopas (2003) ja sen soveltamisohje (2009):

Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän sienikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Jos aktinomykeettipitoisuus on suurempi kuin 500 pmy/g, se viittaa aktinomykeettikasvustoon näytteessä. Jos materiaalinäytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 100 kertaa suurempi kuin vastaavassa vertailunäytteessä, tulos viittaa mikrobikontaminaatioon tai mahdollisesti kuivuneeseen kasvustoon.

Rakennusmateriaalinäytteissä tavallisimmin esiintyviä sienisukuja ovat Penicillium, Aspergillus, Cladosporium ja hiivat. On huomattava, että myös tavanomaiset homesuvut voivat kasvaa kostuneilla materiaaleilla.

Materiaalinäytteen mikrobipitoisuus voi olla pieni myös sellaisessa tapauksessa, että kyseessä on osittain kuivunut vaurio. Tällöin epätavanomainen sienilaji saattaa viitata vaurioon. Tällaisessa tapauksessa materiaalista otetun teippinäytteen suora mikroskopointi ja vauriokohdasta tehdyt havainnot tukevat johtopäätöksen tekoa.

Edellä esitetyt ohjeet ei voida soveltaa rakennusmateriaalinäytteisiin, jotka ovat

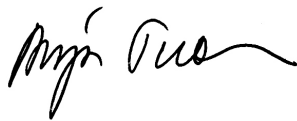
Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Liitteenä menetelmä-, mittausepävarmuus- ja määrittämissäätiedot. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa eikä huone- ja kanavapölynäytteille.

SUORITETTUJEN TUTKIMUSTEN PERUSTEELLA:

Näytteiden mikrobipitoisuudet eivät ylitä edellä esitettyjä ohjearvoja. Näytteiden mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteissä havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmastoa ja puussa lahovaurioita. Tämä saattaa viitata vanhaan vaurioon.



Tuominen Anja
Tekn.varavastuu

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^{oo}	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009, modif. (TL105)
*Bakteerit	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009, modif. (TL105)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009, modif. (TL105)
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009, modif. (TL105)
*Mikroskooppinen tutkimus	Asumisterveysohje 2003 ja asumisterveysopas 2009

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL105	Kokemäenjoen vesistön vsy/Hml

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Aktinomykeetit ^{oo}	2015/4524	Määrittämissrajien alitus	6.2.2015
	2015/4525	Määrittämissrajien alitus	6.2.2015
*Bakteerit	2015/4524	Määrittämissrajien alitus	6.2.2015
	2015/4525	Määrittämissrajien alitus	6.2.2015
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2015/4524	Määrittämissrajien alitus	6.2.2015
	2015/4525	Määrittämissrajien alitus	6.2.2015
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	2015/4524	Määrittämissrajien alitus	6.2.2015
	2015/4525	Määrittämissrajien alitus	6.2.2015
*Mikroskooppinen tutkimus	2015/4524		19.2.2015
	2015/4525		19.2.2015

Insinööritoimisto TähtiRanta Oy
Vanajantie10 B
13110 HÄMEENLINNA



Tilausnro 223789 (7INSTÄHT/impaktor), saapunut 19.3.2015, näytteet otettu 18.3.2015
Näytteenottaja: Paula Helmi

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
11975	Hyökkälän koulu 5823, L 1.03
11976	L 1.04
11977	L 1.29
11978	L 1.37
11979	L 46
11980	Ulkoilma
12022	L 1.01
12023	L 12 (IP KERHO)

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	11975	11976	11977
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/m ³	<4	<4	<4
*Bakteerit	pmy/m ³	60	99	88
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/m ³	<4	7	<4
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/m ³	4	<4	4
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA) ilmanäyte		kts. laus		kts. laus
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte			kts. laus	

Määrittäminen	Yksikkö	11978	11979	11980
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/m ³	<4	4	7
*Bakteerit	pmy/m ³	99	190	3200
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/m ³	4	35	190
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/m ³	7	74	310
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA) ilmanäyte		kts. laus	kts. laus	kts. laus
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte		kts. laus	kts. laus	kts. laus

Määrittäminen	Yksikkö	12022	12023
*Aktinomykeetit ^{oo}	pmy/m ³	4	4
*Bakteerit	pmy/m ³	290	170
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/m ³	46	77
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	pmy/m ³	46	110
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA) ilmanäyte		kts. laus	kts. laus
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte		kts. laus	kts. laus

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Liitteenä menetelmä-, mittausepävarmuus- ja määrittämissäädöt. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Näytteenottomenetelmä: 6-vaiheimpaktori

Määrittämiss raja: 4 cfu/m³

Ilmanäytteitä ei suositella käytettäväksi puurakenteisen koulun mikrobivaurion toteamiseen.

Koulurakennusten sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asuntojen sisäilman pitoisuudet ja yleensä alle 50 cfu/m³. Yksittäisen, 1-2 näytteen tavanomaista suurempi pitoisuus voi viitata ao. tilassa tai tiloissa olevaan vaurioon. Vauriutiloissa talviaikaiset pitoisuudet ovat usein 50 -500 cfu/m³. Vaurion varmistamiseksi tarvitaan myös rakennusteknisiä selvityksiä.

Joskus yksittäisen näytteen pitoisuus voi olla muita suurempi, vaikka kyseessä ei olisikaan homevaurio. Tähän voi olla syynä esimerkiksi oppilaiden liikkumisesta johtuva pölyn resuspensio, luonnon materiaalien käsittely tarkasteltavassa tilassa tai ulkoilman vaikutus sulan maan aikana. Nämä ovat sieni-itiöiden "normaalilähteitä", jotka voivat vaikuttaa pitoisuuksiin, mutta joista peräisin olevat sieni-itiöt eivät ilmennä homevaurion läsnäoloa.

Tuloksia tarkasteltaessa kiinnitetään huomiota sekä mikrobipitoisuustasoihin että lajistoon sisä- ja ulkoilmanäytteissä ja jos lajisto on erilaista, voidaan tehdä päätelmä mahdollisesta mikrobilähteestä sisätiloissa.

SEURAAVASSA ESITETTY TULKINTAOHJE KOSKEE AINOASTAAN TALVIAIKAAN OTETTUJA ILMANÄYTTEITÄ.

Sieni-itiöpitoisuudet:

Koulun sisäilmasta otetaan vähintään 10-12 näytettä. Tulokset tulkitaan kokonaisuutena tarkastellen sekä tulosten pitoisuusjakaumaa että keskimmäistä pitoisuutta eli mediaania. Tulosten tulkinta on kaksivaiheinen:

1. Pitoisuustulokset asetetaan suuruusjärjestykseen ja ensin tarkastellaan suurimpia pitoisuuksia. Jos usean näytteen pitoisuus on suuri, 50-500cfu/m³, on ilman sieni-itiöpitoisuus koholla ja löydös viittaa rakennuksen homevaurioon. Yksittäisissä näytteissä voi kuitenkin olla suuria pitoisuuksia myös muista syistä kuin homevauriosta johtuen. Tähän voi olla syynä jokin edellä esitetyistä mikrobipitoisuuksiin vaikuttavista "normaalitekijöistä". Jokaisen yli 50 cfu/m³ olevan sieni-itiöpitoisuuden syy tulee selvittää ja varmistua, onko kyseessä kosteusvaurio vai "normaalilähteistä" johtuva suuri pitoisuus.

2. Sen jälkeen tarkastellaan pitoisuustulosten mediaania eli keskimmäistä arvoa. tämän arvon alle jää puolet saaduista tuloksista. Jos tuloksia on pariton lukumäärä, mediaani on lukuarvoista keskimäinen. Mediaani voidaan myös laskea esim. Excel- taulukkolaskentaohjelmalla. Vauriottomissa vertailurakennuksissa ilmanäytteiden mediaanipitoisuus on tavallisesti alle 12 cfu/m³. Vaurioituneissa koulurakennuksissa sisäilman sieni-itiöiden mediaanipitoisuus on yleensä yli 20 cfu/m³.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Mikäli jompikumpi näistä kriteereistä täyttyy, tulos viittaa homevaurioon. Lisäksi voidaan tarkastella näytesarjan pienempiä tuloksia. Vauriottomassa rakennuksessa on tavallista, että jopa 25% :ssa näytteitä pitoisuudet ovat "nolla" eli jäävät alle määritysrajan. Vauriorakennuksessa alle määritysrajan jäävien tulosten osuus näytteistä on pieni tai niitä ei esiinny lainkaan.

Tulos on luetettavampi, jos kaikki edellä mainitut seikat täyttyvät.

VAURIOTON RAKENNUS

(näytteiden pitoisuudet)

Enintään muutama yli 50 cfu/m³*

Mediaani alle 12 cfu/m³

Useita nolla-tuloksia

*Pitoisuuksien syynä normaalilähteet

VIITTAA HOMEVAURIOON

(näytteiden pitoisuudet)

Useita 50-200 cfu/m³

Mediaani yli 20 cfu/m³

Harvoja nolla-tuloksia

Lähde: Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot -opas ongelmien selvittämiseen (Kansanterveyslaitoksen julkaisuja C 2/2008)

Aktinomykeetit ja Bakteerit:

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjeen (2003) ja sen soveltamisoppaan (2008) mukaan aktinomykeetti-itiöiden (=sädesienet) esiintyminen yli 10 pmy/m³ pitoisuuksina taajamassa sijaitsevan asunnon sisäilmassa talviaikana viittaa mikrobikasvustoon rakennuksessa ja sisäilman aiheuttamaan terveyshaittaan. Sen sijaan kohonnut bakteeripitoisuus (yli 4500 pmy/m³) on useimmiten osoitus puutteellisesta ilmanvaihdosta.

SUORITETTUJEN TUTKIMUSTEN PERUSTEELLA:

EDELLÄ ESITETTY TULKINTAOHJE KOSKEE AINOASTAAN TALVIAIKAAN OTETTUJA ILMANÄYTTEITÄ.

Näytteiden 11975-11978 sieni-itiöpitoisuudet eivät ylitä 50 cfu/m³ ja kaikkien sisäilmanäytteiden sieni-itiöpitoisuuksien mediaani on 7. Näytteen 11979 ja 12023 sieni-itiöpitoisuus on yli 50 cfu/m³. Näytteiden aktinomykeetti- ja bakteeripitoisuudet eivät ylitä STM:n ohjearvoja.

Näytteessä 11976 havaittiin yksittäinen kosteusvaurioon viittaava sienipesäke (Aspergillus sydowii/versicolor) ja yksittäinen Eurotium-sienipesäke, mutta sitä havaittiin myös ulkoilmassa.

Näytteessä 11979 havaittiin kaksi yksittäistä kosteusvaurioon viittaavaa sienipesäkettä (Aspergillus fumigatus ja Oidiodendron).

Näytteessä 12022 havaittiin yksittäinen kosteusvaurioon viittaava sienipesäke

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

(Engyodontium).

(Asumisterveysopas: yksittäisen kosteusvaurioon viittaavan pesäkkeen esiintyminen sisäilmanäytteessä ei pidetä tavanomaisesta poikkeavana).

(Asumisterveysopas: useiden eri indikaattorimikrobien esiintyminen samassa näytteessä on tavanomaisesta poikkeavaa)

Sienisukujen tunnistus:

11975

DG18: Ei havaittu

MUA: Penicillium^{ooo} 100%

11976

DG18: Penicillium^{ooo} 50%, Eurotium^o 50% (1 pesäke)

MUA: Ei havaittu

11977

DG18: Ei havaittu

MUA: Steriili home 100%

11978

DG18: Hiiva 100%

MUA: Cladosporium^{ooo} 50%, steriili home 50%

11979

DG18: Cladosporium^{ooo} 40%, Penicillium^{ooo} 30%, muu home 30%

MUA: Penicillium^{ooo} 70%, hiiva 10%, Aspergillus fumigatus^{oo} 5% (1 pesäke),

Oidiodentron^o 5% (1 pesäke), Cladosporium^{ooo} 5%, steriili home 5%

11980

DG18: Cladosporium^{ooo} 41%, muu home 30%, Penicillium^{ooo} 15%, hiiva 10%, Eurotium^o (1 pesäke)

MUA: muu home 41%, hiiva 27%, Cladosporium^{ooo} 14%, Penicillium^{ooo} 9%, steriili home 7%, Acremonium^{oo} 2%

12022

DG18: Cladosporium^{ooo} 68%, hiiva 17%, Penicillium^{ooo} 15%

MUA: muu home 31%, steriili home 23%, hiiva 15%, Cladosporium^{ooo} 15%, Penicillium^{ooo} 8%, Engyodontium^o 8% (1 pesäke)

12023

DG18: Cladosporium^{ooo} 27%, Penicillium^{ooo} 23%, muu home 23%, hiiva 18%, steriili home 9%

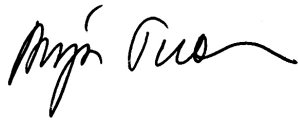
MUA: muu home 68%, Cladosporium^{ooo} 16%, Penicillium^{ooo} 10%, hiiva 6%

Merkintöjen selitykset:

^oMikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{oo}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{ooo}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.



Tuominen Anja
Tekn.varavastuu

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^{oo}	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (TL105)
*Bakteerit	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (TL105)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (TL105)
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (TL105)
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA) ilmanäyte	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (TL105)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte	STM Asumisterveysohje 2003 ja -opas 2009 (TL105)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL105	KVVY Tavastlab

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Aktinomykeetit ^{oo}	2015/11975	Määrittämissrajien alitus	19.3.2015
	2015/11976	Määrittämissrajien alitus	19.3.2015
	2015/11977	Määrittämissrajien alitus	19.3.2015
	2015/11978	Määrittämissrajien alitus	19.3.2015
	2015/11979	±50 %	19.3.2015
	2015/11980	±50 %	19.3.2015
	2015/12022	±50 %	19.3.2015
	2015/12023	±50 %	19.3.2015
*Bakteerit	2015/11975	±30 %	19.3.2015
	2015/11976	±39 %	19.3.2015
	2015/11977		19.3.2015
	2015/11978	±39 %	19.3.2015
	2015/11979	±32 %	19.3.2015
	2015/11980	±22 %	19.3.2015
	2015/12022	±26 %	19.3.2015
	2015/12023	±32 %	19.3.2015
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2015/11975	Määrittämissrajien alitus	19.3.2015
	2015/11976	±5 pmy/m ³	19.3.2015
	2015/11977	Määrittämissrajien alitus	19.3.2015
	2015/11978		19.3.2015
	2015/11979	±30 %	19.3.2015
	2015/11980	±32 %	19.3.2015
	2015/12022	±30 %	19.3.2015
	2015/12023	±43 %	19.3.2015
*Sieni-itiöpit., MUA alusta	2015/11975		19.3.2015
	2015/11976	Määrittämissrajien alitus	19.3.2015
	2015/11977		19.3.2015
	2015/11978	±5 pmy/m ³	19.3.2015
	2015/11979	±43 %	19.3.2015
	2015/11980	±22 %	19.3.2015
	2015/12022	±30 %	19.3.2015
	2015/12023	±36 %	19.3.2015

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Liitteenä menetelmä-, mittausepävarmuus- ja määrittämisspäivätiedot. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittäminen
*Sieni-itiöiden sukum. (MUA) ilmanäyte	2015/11975		19.3.2015
	2015/11977		19.3.2015
	2015/11978		19.3.2015
	2015/11979		19.3.2015
	2015/11980		19.3.2015
	2015/12022		19.3.2015
	2015/12023		19.3.2015
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18) ilmanäyte	2015/11976		19.3.2015
	2015/11978		19.3.2015
	2015/11979		19.3.2015
	2015/11980		19.3.2015
	2015/12022		19.3.2015
	2015/12023		19.3.2015

Insinööritoimisto TähtiRanta Oy
Pasi Tuuvanen
Keilaranta 4
02150 ESPOO



Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen
Näytteenottoaika: Hyökkälän koulu, Tuusula, Luokka 1.01
Näytteenottopäivämäärä: 13.4.2015
Vastaanottopäivämäärä: 15.4.2015
Näyttemäärä: 8 kpl

Analyysimenetelmä: Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (AR2304-TY-030) Laimennossarjamenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä yksikössä cfu/g (cfu = colony forming unit = pesäkettä muodostava yksikkö). Sisäinen menetelmä, STM Asumisterveysohje 2003:1, STM Asumisterveysopas 3. korjattu painos, 2009.
Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä. Finas testauslaboratorio T013, SFS ISO/IEC 17025.

Määrittäjä:	MB15-01020-1	100 cfu/g
	MB15-01020-2	100 cfu/g
	MB15-01020-3	1000 cfu/g
	MB15-01020-4	1000 cfu/g
	MB15-01020-5	100 cfu/g
	MB15-01020-6	100 cfu/g
	MB15-01020-7	100 cfu/g
	MB15-01020-8	100 cfu/g

Mikrobiryhmät	Kasvatusalustat	Kasvatus- lämpötilä	Kasvatus- aika
Mesofiiliset sienet	Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit	Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	25 °C	7-14 vrk

Tutkitut näytteet

1. Yläpohjaeriste, kattoavaus 1, sementti-kuitulevy (toja)
2. Yläpohjaeriste, kattoavaus 2, sementti-kuitulevy (toja)
3. Yläikkunan tilketila 1, hamppu
4. Yläikkunan tilketila 2, hamppu
5. Yläikkunan alapuoli, korkkieriste 1
6. Yläikkunan alapuoli, korkkieriste 2
7. Ulokkeen alaosan eriste 3, sementti-kuitulevy
8. Ulokkeen alaosan eriste 4, sementti-kuitulevy

Tulosten tulkinta

ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
vahva viite vauriosta
ei viitettä vauriosta
heikko viite vauriosta
ei viitettä vauriosta
heikko viite vauriosta
viittaa vaurioon

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Analyysitulokset:

Näyte	Mesofiiliset sienet Hagem-agar	DG18-agar	Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit THG-agar
1.	Yhteensä 100 <i>Cladosporium</i> 100	Yhteensä -	Yhteensä - Muut bakteerit - <i>Streptomyces</i> * -
2.	Yhteensä -	Yhteensä 100 <i>Cladosporium</i> 100	Yhteensä - Muut bakteerit - <i>Streptomyces</i> * -
3.	Yhteensä 309000 <i>Aureobasidium</i> ° 227000 <i>Ulocladium</i> * 82000	Yhteensä 67000 hiivat, vaalea 1000 <i>Ulocladium</i> * 66000	Yhteensä 68000 Muut bakteerit 68000 <i>Streptomyces</i> * -
4.	Yhteensä 1000 <i>Aureobasidium</i> ° 1000	Yhteensä 1000 <i>Penicillium</i> 1000	Yhteensä 44000 Muut bakteerit 44000 <i>Streptomyces</i> * -
5.	Yhteensä 500 <i>Aureobasidium</i> ° 100 <i>Cladosporium</i> 100 hiivat, vaalea 300	Yhteensä 1000 <i>A. restrictus</i> * 100 <i>Aureobasidium</i> ° 300 <i>Cladosporium</i> 200 hiivat, vaalea 200 Sphaeropsidales* 100 steriilit 100	Yhteensä 900 Muut bakteerit 900 <i>Streptomyces</i> * -
6.	Yhteensä 600 <i>Cladosporium</i> 300 Sphaeropsidales* 100 steriilit 200	Yhteensä 100 <i>Cladosporium</i> 100	Yhteensä 1700 Muut bakteerit 1700 <i>Streptomyces</i> * -
7.	Yhteensä 100 hiivat, vaalea 100	Yhteensä 100 hiivat, vaalea 100	Yhteensä 1000 Muut bakteerit 500 <i>Streptomyces</i> * 500
8.	Yhteensä 4000 <i>Cladosporium</i> 100 hiivat, vaalea 3900	Yhteensä 5300 hiivat, vaalea 5300	Yhteensä 1200 Muut bakteerit 400 <i>Streptomyces</i> * 800

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = indikaattorimerkitys vielä avoin (Ympäristö ja Terveys -lehti 8/2005, s. 56-59), A. = *Aspergillus*, *Streptomyces* = aktinobakteeri (sädesieni), - = pitoisuus alle määritysrajan

Tulkintaohje:

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteen elinkykyisten sieni-itiöiden pitoisuus on suurempi kuin 10 000 cfu/g, aktinobakteeripitoisuus on suurempi kuin 500 cfu/g tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavaa mikrobistoa (Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1, soveltamisopas 3. korjattu painos 2009). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on kuitenkin normaalia. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 cfu/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa.

Asiakasratkaisut



Marja Hänninen
mikrobiologi
Kuopio



Maija Kirsi
erityisasiantuntija
Kuopio

Insinööritoimisto TähtiRanta Oy
Pasi Tuuvanen
Keilaranta 4
02150 ESPOO



Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen
Näytteenottoaika: Hyökkälän koulu, Tuusula, Luokka 1.03
Näytteenottopäivämäärä: 13.4.2015
Vastaanottopäivämäärä: 15.4.2015
Näytemäärä: 7 kpl
Analyysimenetelmä: Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (AR2304-TY-030) Laimennossarjamenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä yksikössä cfu/g (cfu = colony forming unit = pesäkettä muodostava yksikkö). Sisäinen menetelmä, STM Asumisterveysohje 2003:1, STM Asumisterveysopas 3. korjattu painos, 2009.
Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä. Finas testauslaboratorio T013, SFS ISO/IEC 17025.

Määrittäjä:	MB15-01022-1	100 cfu/g
	MB15-01022-2	100 cfu/g
	MB15-01022-3	1000 cfu/g
	MB15-01022-4	1000 cfu/g
	MB15-01022-5	100 cfu/g
	MB15-01022-6	100 cfu/g
	MB15-01022-7	100 cfu/g

Mikrobiryhmät	Kasvatusalustat	Kasvatus- lämpötilä	Kasvatus- aika
Mesofiiliset sienet	Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit	Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	25 °C	7-14 vrk

Tutkitut näytteet

1. Yläpohjaeriste, kattoavaus 3, sementti-kuitulevy
2. Yläpohjaeriste, kattoavaus 4, sementti-kuitulevy
3. Yläikkunan tilketila 3, hamppu
4. Yläikkunan tilketila 4, hamppu
5. Yläikkunan alapuoli, korkkieriste 3
6. Ulokkeen alaosan eriste 1, sementti-kuitulevy
7. Ulokkeen alaosan eriste 2, sementti-kuitulevy

Tulosten tulkinta

ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
heikko viite vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
vahva viite vauriosta

Analyysitulokset:

Näyte	Mesofiiliset sienet Hagem-agar	DG18-agar	Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit THG-agar
1.	Yhteensä 100 steriilit 100	Yhteensä -	Yhteensä 100 Muut bakteerit 100 <i>Streptomyces</i> * -
2.	Yhteensä 200 hiivat, vaalea 200	Yhteensä 300 <i>Aureobasidium</i> ° 100 <i>Cladosporium</i> 200	Yhteensä - Muut bakteerit - <i>Streptomyces</i> * -
3.	Yhteensä 2000 <i>Aureobasidium</i> ° 1000 <i>Sphaeropsidales</i> * 1000	Yhteensä 1000 <i>Sphaeropsidales</i> * 1000	Yhteensä 5000 Muut bakteerit 5000 <i>Streptomyces</i> * -
4.	Yhteensä 1000 <i>Cladosporium</i> 1000	Yhteensä 4000 <i>Alternaria</i> 1000 <i>Cladosporium</i> 2000 <i>Penicillium</i> 1000	Yhteensä 37000 Muut bakteerit 37000 <i>Streptomyces</i> * -
5.	Yhteensä 400 <i>Cladosporium</i> 200 hiivat, vaalea 100 <i>Penicillium</i> 100	Yhteensä 200 <i>Aureobasidium</i> ° 100 <i>Penicillium</i> 100	Yhteensä 2000 Muut bakteerit 2000 <i>Streptomyces</i> * -
6.	Yhteensä -	Yhteensä 200 <i>Alternaria</i> 100 <i>Aureobasidium</i> ° 100	Yhteensä - Muut bakteerit - <i>Streptomyces</i> * -
7.	Yhteensä 200 <i>Penicillium</i> 200	Yhteensä 500 <i>Penicillium</i> 500	Yhteensä 13000 Muut bakteerit 100 <i>Streptomyces</i> * 12900

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = indikaattorimerkitys vielä avoin (Ympäristö ja Terveys -lehti 8/2005, s. 56-59),
Streptomyces = aktinobakteeri (sädesieni), - = pitoisuus alle määritysrajan

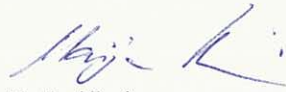
Tulkintaohje:

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteen elinkykyisten sieni-itiöiden pitoisuus on suurempi kuin 10 000 cfu/g, aktinobakteeripitoisuus on suurempi kuin 500 cfu/g tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavaa mikrobistoa (Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1, soveltamisopas 3. korjattu painos 2009). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on kuitenkin normaalia. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 cfu/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa.

Asiakasratkaisut



Marja Hänninen
mikrobiologi
Kuopio



Maija Kirsi
erityisasiantuntija
Kuopio

Insinööritoimisto TähtiRanta Oy
Pasi Tuuvanen
Keilaranta 4
02150 ESPOO



Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen
Näytteenottoaika: Hyökkälän koulu, Tuusula, luokkien väliset eristykset
Näytteenottopäivämäärä: 13.4.2015
Vastaanottopäivämäärä: 15.4.2015
Näytemäärä: 3 kpl

Analyysimenetelmä: Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (AR2304-TY-030)
Laimennossarjamenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä yksikössä cfu/g (cfu = colony forming unit = pesäkettä muodostava yksikkö). Sisäinen menetelmä, STM Asumisterveysohje 2003:1, STM Asumisterveysopas 3. korjattu painos, 2009.
Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä. Finas testauslaboratorio T013, SFS ISO/IEC 17025.

Määrittäjä: 100 cfu/g

Mikrobiryhmät	Kasvatusalustat	Kasvatus- lämpötilä	Kasvatus- aika
Mesofiiliset sienet	Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit	Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	25 °C	7-14 vrk

Tutkitut näytteet

1. Luokkien 1.01-1.02 välinen eristys, tervapaperi/eriste lasikuitu
2. Luokkien 1.02-1.03 välinen eristys, tervapaperi/eriste lasikuitu
3. Luokkien 1.03-1.04 välinen eristys, tervapaperi/eriste lasikuitu

Tulosten tulkinta

ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta

Analyysitulokset:

Näyte	Mesofiiliset sienet Hagem-agar		DG18-agar		Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit THG-agar	
	1.	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä
					Muut bakteerit	100
					<i>Streptomyces</i> *	-
2.	Yhteensä	-	Yhteensä	100	Yhteensä	-
			steriilit	100	Muut bakteerit	-
					<i>Streptomyces</i> *	-
3.	Yhteensä	100	Yhteensä	300	Yhteensä	1300
	<i>Cladosporium</i>	100	<i>Cladosporium</i>	200	Muut bakteerit	1300
			hiivat, vaalea	100	<i>Streptomyces</i> *	-

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, *Streptomyces* = aktinobakteeri (sädesieni), - = pitoisuus alle määritysrajan

Tulkintaohje:

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteen elinkykyisten sieni-itiöiden pitoisuus on suurempi kuin 10 000 cfu/g, aktinobakteeripitoisuus on suurempi kuin 500 cfu/g tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavaa mikrobistoa (Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1, soveltamisopas 3. korjattu painos 2009). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on kuitenkin normaalia. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 cfu/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa.

Asiakasratkaisut



Marja Hänninen
mikrobiologi
Kuopio



Maija Kirsi
erityisasiantuntija
Kuopio

**HYÖKKÄLÄN ALA-ASTE
TUUSULA**

**HOMEKOIRATUTKIMUS
29.1.2015**

HOMEKOIRATUTKIMUKSEN LÄHTÖTIEDOT

Tilaaaja

Tuusulan Kunta
Tekninen toimi / tilakeskus
Pertti Elg

Raportin laatija

TähtiRanta Infra Oy
Vanajantie 10 B
13110 Hämeenlinna

Yhteyshenkilö

Emilia Seppälä
045 773 32124
emilia.seppala@tahtiranta.fi

Suorittajat

Hajukoiraohjaaja

TähtiRanta Infra Oy
Vanajantie 10 B
13110 HÄMEENLINNA

Emilia Seppälä
045 773 32124
emilia.seppala@tahtiranta.fi

Kiinteistön perustiedot

Kiinteistön osoite

Kirkkotie 9
04300 Tuusula
1954
julkinen / koulu

Rakennusvuosi Rakennustyyppi

Kohteen kuvaus

Kohde on Tuusulassa sijaitseva 1954 rakennettu koulurakennus. Kohdetta on tutkittu aiemmin homekoiratutkimuksena. Tällä tutkimuskerralla koirien lisäksi kohteesta otetaan sisäilmanäytteitä. Kohteessa aloitetaan saneeraustyöt, tutkimuksen jälkeisellä viikolla.

TähtiRannan Homekoirien ohjaaja ei ole nähnyt aiemman koiratutkimuksen raporttia, joten tutkimus suoritetaan kohteessa puolueettomasti.

Tutkimusmenetelmä

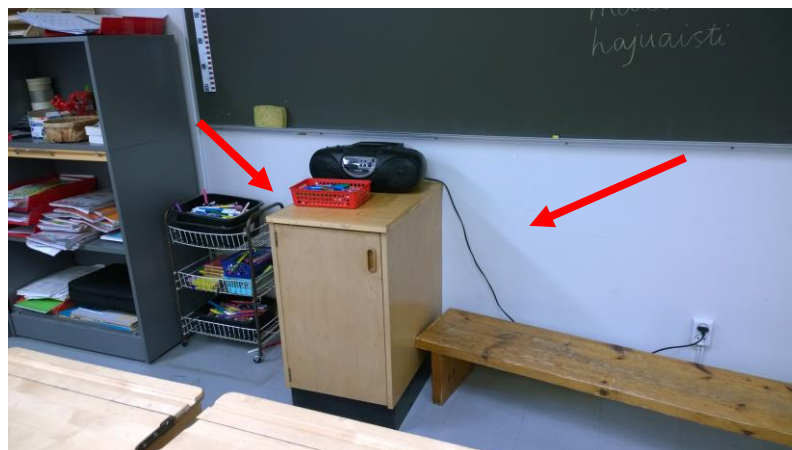
Tutkimus toteutetaan homekoirilla. Ohjaaja ja koirat ovat kouluttautuneet hajukoirakoulutuksessa, Länsirannikon Koulutus Oy WinNovassa vuoden 2014 aikana. Koulutuksessa on erikoistuttu hometyöskentelyyn. Koulutus perustuu hajuerotteluun ja homeen hajun ehdollistamiseen koiralle. Kaikki koulutuksen aikainen harjoitussisältö on dokumentoitu ja toimii näyttönä koulutuksen kelpoisuudesta.

Ilmaisutavat: koira 1, kuonokosketus ja tassulla kuopiminen
koira 2, maahan meno

Tulokset

Tutkimuksessa tutkittiin kahdella koiralla eriaikaisesti viisi luokkatilaa seuraavin tuloksin;

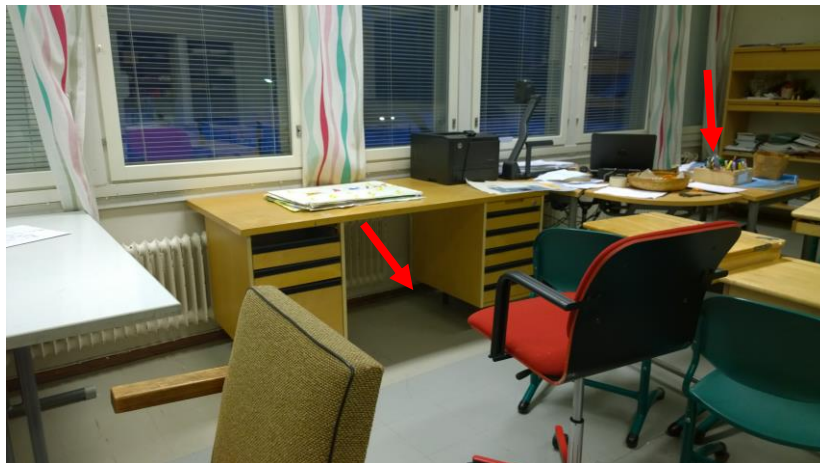
Luokka 1.01



Kuva 1. seinä liitutaulun alla



Kuva 2. tauluseinä ja oven viereinen kaappi



Kuva 3. luokan ulkoseinälinja



Kuva 4. luokan ulkoseinälinja ja 1.02 välinen seinälinja

Ilmaisut: Koirat 1 ja 2, ilmaisivat samat kohdat ikkunaseinälinjalla, kuvien 3. ja 4. mukaisesti. Tauluseinälinjalla molemmat koirat ilmaisivat liitutaulun edessä saman lipaston ympäristön (Kuva 1.). Kuvan 2. mukaiset ilmaisut koirilla tulivat erikohtiin, koira 1 ilmaisi lähemmäs kaappia ja koira 2 valkoisen taulun alla olevaa seinää.

Johtopäätökset: Koirien vahvoista ilmaisuista ulkoseinälinjalle voidaan epäillä tällä alueella olevan ilmavuotoa rakenteissa ja/tai kosteusvaurioita.

Taulujen seinälinjalla on mahdollista, että vuosien saatossa taulua märällä sienellä pyyhittäessä vesi on valunut seinää pitkin jalkalistoille, jotka ovat tällöin saaneet kosteutta ja aiheuttavat koirien ilmaisemisen näihin kohteisiin.

Kuvan 2. mukaisien ilmaisukohtien eroavaisuus toisistaan johtuu todennäköisesti ilmanvirtauksesta. Epäilen kaapin läheisyydessä ilmaistun kohdan olevan lähempänä todellisuutta ja tässä kohdassa tulee huomioida kaapin sisältö. Mikäli kaapissa on vanhoja kirjoja ja muita materiaaleja, nämä voivat itsessään aiheuttaa ilmaisun kaapin läheisyyteen. Jotta tähän kohtaan saataisiin varmennus, tulisi vanhat materiaalit poistaa nurkasta ja toteuttaa tutkimus uudelleen.

Luokka 1.02



Kuva 5. rikkoutunut lattialaatta luokan 1.02 takaosassa

Ilmaisut: Koirat 1 ja 2 molemmat ilmaisevat luokassa seinää taulujen alla kahdesta kohdasta. Lisäksi koira 1 ilmaisee lattiaa tämän luokan ja 1.03 luokan välisen seinän keskilinjalta. Huomioitavaa tässä ilmaisukohtassa on, että lattialaatasta puuttuu osa (Kuva 4.).

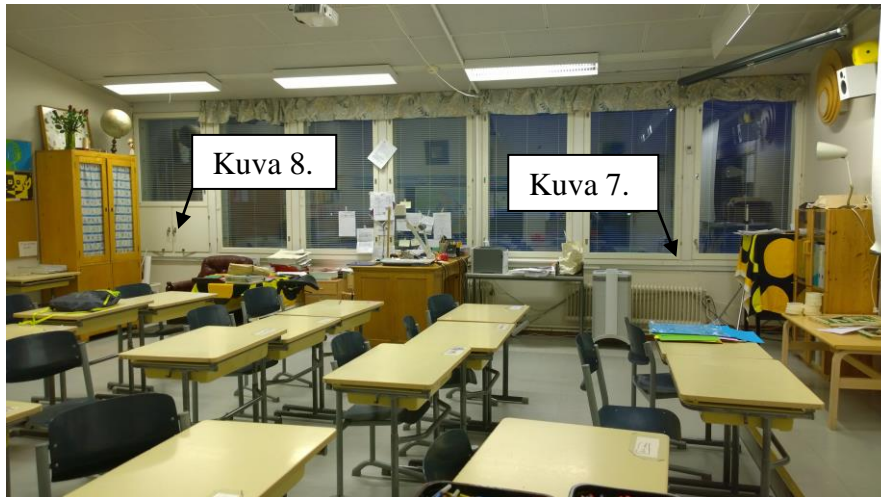
Johtopäätökset: Tauluseinän ilmaisut johtuvat todennäköisesti samasta syystä kuin edellisessä luokassa 1.01.

Lattiaan kohdistuneen ilmaisun syyksi epäilen seuraavaa syy-seuraussuhdetta kun laatta on hajonnut ja lattiaa pyyhitään päivittäin kostealla, kosteus imeytyy pitkällä aikavälillä lattiarakenteeseen ja rakenne ei pääse kuivumaan. Näin ollen koiran tulkinta on oikea, mutta ettei kyseessä kuitenkaan ole vakava rakenteellinen ongelma.

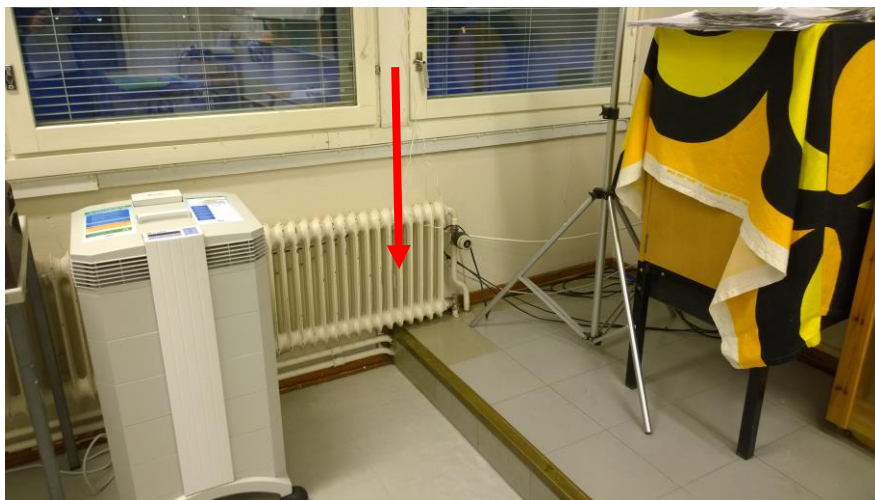
Luokka 1.03

Ilmaisut: Koirat 1 ja 2, eivät ilmaiseet tilassa mitään.

Luokka 1.35



Kuva 6. havainnekuva ikkunaseinälinjan ilmaisukohdista



Kuva 7.



Kuva 8.

Ilmaisut: Luokkahuoneen 1.35 ilmaisut molemmilla koirilla kohdistuvat ulkoseinälinjalle Kuvien 7. ja 8. mukaisesti.

Johtopäätökset: Ulkoseinälinjalla epäilen jo 1.01 luokassakin ilmaistua ilmavuotoa ja/tai kosteusvaurioita.

Luokka 1.37



Kuva 9.



Kuva 10.



Kuva 11.

Ilmaisut: Luokkahuoneen 1.37 ilmaisut molemmilla koirilla kohdistuvat ulkoseinälinjalle.

Johtopäätökset: Ulkoseinälinjalla on todennäköisesti ilmavuotoa ja/tai kosteusvaurioita kuten aiemmissakin tutkituissa luokissa. Yhteenvedona kohteessa voisi epäillä kaikista luokista löytyvän saman ongelman ulkoseinälinjan kanssa.

Hämeenlinnassa 10.2.2015

TähtiRanta Infra Oy

Emilia Seppälä,
Koulutettu Hajukoiraohjaaja
(Länsirannikon Koulutus Oy WinNova, 2014)



RAPATTUJEN JULKISIVUJEN KUNTOTUTKIMUS

Hyökkälän koulu

Kirkkotie 9–11
04300 Tuusula

Työ nro	120021.HH234906
Raportin päiväys	14.7.2023
Viimeisin muutos	

GRANLUND OY
Tuomas Alinikula, ryhmäpäällikkö
Benjamin Ylimäki, nuorempi asiantuntija

ESIPUHE

Tässä raportissa esitetään kohteessa Hyökkälän koulu (Kirkkotie 9–11, Tuusula) alkuperäisellä rakennusosalla ja laajennuksella suoritettujen rapattujen julkisivujen ja perusmuurien kuntotutkimuksen tulokset. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää julkisivujen ja perusmuurien kuntoa ja mahdollisten vaurioiden laajuutta korjaussuunnittelua varten silmämääräisesti sekä materiaalinäyttein ja laboratoriotutkimuksin.

Kuntotutkimus on suoritettu soveltuvin osin ohjeen *BY 75 Muurattujen ja rapattujen julkisivujen kuntotutkimus 2021* mukaan. Kuntotutkimuksessa noudatetaan konsulttitoiminnan KSE 2013 ehtoja.

Julkisivujen kuntotutkimuksen suoritti Granlund Oy:stä ryhmäpäällikkö Tuomas Alinikula, nuorempi asiantuntija Benjamin Ylimäki ja tekninen avustaja Filipp Rinne.

Helsingissä 14.7.2023

GRANLUND OY

SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTIEDOT	4
1.1	Kohde.....	4
1.2	Tilaaaja.....	4
1.3	Toimeksianto ja rajaukset	4
2	YHTEENVETO	6
3	KORJausehdotukset	7
4	TUTKIMUKSET.....	8
4.1	Tutkimuksen ajankohta ja tavoite	8
4.2	Tutkimusmenetelmät	8
4.3	Tutkimuksessa käytetty välineistö.....	8
4.4	Näytteenottoaikkojen määrittely.....	8
5	TUTKIMUSTULOKSET.....	9
5.1	Rakenteet	9
5.2	Silmämääräiset havainnot.....	11
5.3	Mittaustulokset	29
5.4	Laboratoriotulokset.....	32

LIITTEET

Liite 1	Pohjapiirustukset, näytteenottoaikat
Liite 2	Tutkimusraportti, Mitta Oy: ohuthie
Liite 3	Tutkimusraportti, Mitta Oy: vetolujuus
Liite 4	Tutkimusraportti, Mitta Oy: kloridipitoisuus

1 YLEISTIEDOT

1.1 Kohde

Kohde	Hyökkälän koulu Kirkkotie 9–11 04300 Tuusula
Rakennustyyppi	Opetusrakennus
Rakentamis- ja saneerausvuodet	Alkuperäinen osa 1953 Peruskorjaus 1981 Julkisivujen ja salaojien korjaus 1996 Laajennus ja saneeraus 2002 Peruskorjaus 2016
Pinta-ala	4 245 m ²

1.2 Tilaaja

Tuusulan kunta Tuusulan kunta
Tilapalvelut
Kasvu ja ympäristö
Mika Savola
vt. Tilapalvelupäällikkö 1.4.2023
(Kiinteistöhoitopäällikkö)
Kotorannankuja 10
04301 Tuusulan kunta

1.3 Toimeksianto ja rajaukset

Tässä rapattujen julkisivujen kuntotutkimuksessa on selvitetty sokkelin julkisivurappauksen, ikkunoiden ja katon kuntoa nostokoriautosta käsin.

Kuntotutkimukseen sisältyi:

- rakenteiden ja vaurioiden valokuvaaminen
- selvitys rakenteiden vaurioista
- julkisivujen ja perusmuurien kosteusmittaus eristesyvyydeltä
- Julkisivut
 - näytteenotto rappauksesta, selvitettiin rakennekerrokset, aiemmat alle jätetyt rakenteet
 - näytteenotto 6 kpl ja laboratorioanalyysit rappauksen koostumuksen selvittämiseksi, ohuthie 4 kpl, maalipinnoitteesta selvitetään asbesti ja raskasmetallipitoisuudet (erillinen haitta-ainekartoitus raportti)
 - julkisivu- ja räystäs pellitysten kunto, ikkunoiden vesipellityksen kunto
 - ikkunarakenteiden kunto, haitta-aineet: asbesti, raskasmetalli ja PCB-analyysit maaleista ja saumauksista (erillinen haitta-ainekartoitus raportti)
- Perusmuurit
 - betonirakenteiden vauriot: halkeilu, lohkeilu, terästen korroosio, värimuutokset
 - laskennallinen korroosioriski
 - raudotteiden peitepaksuusmittaus

- karbonatisoitumissyvyys
- näytteenotto 6 kpl ja laboratorioanalyysit teräsbetonirakenteen kunnon selvittämiseksi, ohuthie 2kpl, vetolujuus 4 kpl, kloridipitoisuus 2 kpl mahdollisesta maalipinnoitteesta selvitetään asbesti ja raskasmetallipitoisuudet (erillinen haitta-ainekartoitus raportti)

2 YHTEENVETO

Tässä raportissa on esitetty kohteen rapattujen julkisivujen kuntotutkimuksen tulokset. Tutkimus perustui saatuihin lähtötietoihin, kohteessa tehtyihin silmämääräisiin havaintoihin, mittauksiin sekä materiaalinäytteisiin ja laboratoriotuloksiin.

Silmämääräiset havainnot

Silmämääräisesti julkisivujen rappauspinnat ovat vaihtelevassa kunnossa. Vanhalla rakennusosalla julkisivuissa on eristerappaus, laajennusosalla tiilimuurauksen päällä ohutrappaus.

Eristerappauksessa havaittiin useita vauriokohtia, jotka ovat havaintojen perusteella peräisin mekaanisista kolhuista. Vauriokohdissa rappauspinta on osin pudonnut paljastaen alla olevan lämmöneristeen. Halkeamia havaittiin jonkin verran ikkunoiden ja julkisivun liittymäkohdissa.

Laajennusosalla rappaus on pääosin hyvin kiinnittynyt tiilimuurauksen pintaan. Satunnaisia vauriokohtia havaittiin elastisten saumojen ja ikkunoiden reunoilla, joista rappaus on osin irrallaan/irronnut. Laajennuksen ulkoseinä rakenne on toteutettu hyvän rakennustavan mukaisesti. Ulkoseinä on tuuletettu alimman tiilivarvin saumoista ja tiilimuurauksen takana on noin 50 mm tuuletusrako. Julkisivun elastinen saumaus on laajalti heikossa kunnossa.

Perusmuuri on vanhalla rakennusosalla osin heikossa kunnossa. Perusmuuri on pinnoitettu kauttaaltaan, jonka vuoksi pintapuolisten vaurioiden laajuutta on haastavaa arvioida. Satunnaisia halkeamia ja pakkasrapautuneita kohtia havaittiin kuitenkin jonkin verran. Alkuperäisissä sokkeleissa on käytetty osin säästöbetonia. Poranäytteiden vetolujuudet olivat osin tyydyttävällä, osin heikolla tasolla, pääosin alle 2 MPa.

Laajennuksen perusmuuri on osin tyydyttävässä kunnossa. Betoni vaikuttaa pintapuolisesti ja poranäytteiden osalta hyväkuntoiselta, mutta sokkelissa on erittäin paljon halkeamia. Pystysuuntaisia halkeamia esiintyy noin 0,5-1 m välein ja kokonaisuudessaan halkeamia on laajennuksen sokkelissa arviolta 50 jm. Sokkelin kulmissa on myös alkavaa lohkeilua.

Vesikattojen kunto vaihtelee vanhan osan ja laajennuksen välillä. Molemmat katot ovat puurunkoisia konesaumakattoja. Yläpohjan tuuletus on toteutettu hyvin molemmilla rakennusosilla räystään kautta. Julkisivuun liittyvät vesikaton pellitykset ovat tiiviitä ja saumaukset ovat pääosin hyväkuntoisia. Vanhojen rakennusosien vesikatot ovat silmämääräisesti tarkasteltuna hyvässä kunnossa. Yhdyskäytävän katolla vedenpoisto on paikoin puutteellinen. Vesi ohjautuu julkisivurappaukseen yhdellä reunalla katkaistun syöksyn vuoksi ja sadevesikourun kaadot ovat paikoin toimimattomat.

Laajennuksen vesikatolla havaittiin muutamia puutteita/vaurioita. Kattopellityksen pinta vaikuttaa olevan osin tyydyttävässä kunnossa, mutta satunnaisia korrodoituneita kohtia havaittiin jonkin verran. Sammalkasvustosta päätellen kosteus kertyy paikoin katon reunoille/nurkkiin. Kattoturvatuotteiden kiinnitykset ovat myös paikoin korrodoituneet. Sadevesikourut ja -syöksyt ovat myös laajennuksen katolla paikoin puutteellisia. Julkisivun elastisen sauman kohdalla oleva sadevesisyöksy on mahdollisesti vuotanut aiemmin aiheuttaen rapautumista sauman ympärillä.

Ikkunat tutkittiin julkisivujen yhteydessä ulkopuolelta silmämääräisesti. Eteläisellä vanhalla rakennusosalla ikkunat ovat pääosin hyväkuntoisia ja arviolta vastikään uusittuja. Pohjoisemmalla rakennusosalla yksi ikkuna oli melko huonossa kunnossa. Ikkunapellitykset ovat vanhalla rakennusosalla paikoin huonossa kunnossa. Ikkunapellitysten kaadot ovat puutteelliset ja saumat epätiivitä. Ikkunapielet olivat laajennuksella ja vanhalla osalla paikoin epätiivitä.

3 KORJAUSEHDOTUKSET

Tässä esitetyt korjausehdotukset ja kustannusarviot ovat vain suuntaa antavia. Onnistunut korjaus edellyttää asiantuntevaa korjaussuunnittelua. Korjausehdotuksina esitetään ne vaihtoehdot, jotka ovat teknisesti ja taloudellisesti mielekkäitä kohteena olevan rakennuksen rakenteiden kunto huomioiden.

Korjausehdotukset: Julkisivurappausten paikalliset korjaukset, laajennuksen elastisten saumausten uusiminen, vanhojen ikkunoiden uusiminen ja muiden ikkunoiden tiivistyskorjaukset, puutteellisten ikkunapellitysten uusiminen, perusmuurien halkeamien korjaukset, salaojien tutkimukset, laajennuksen vesikaton kuntotutkimus

Kustannusarviot sisältävät korjaustyön, ei suunnittelua eikä työnaikaista valvontaa. Kustannusarvioissa on huomioitu vuoden 2023 kustannustaso. Kustannukset esitetään arvolisäverottomina (ALV 0 %).

Korjausehdotukset ja kustannusarviot

- Julkisivurappausten paikalliset korjaukset: n. 10 m², 3 000 €
- laajennuksen elastisten saumausten uusiminen (julkisivut ja ikkunat): n. 80 jm, 3 000 €
- puutteellisten ikkunoiden vesipellitysten uusiminen: n. 40 jm, 6 000 €
- perusmuurien halkeamien korjaukset: n. 50 jm, 5 000 €
- vanhan ikkunan uusiminen: 1 kpl, 1 000 €
- salaojien tutkimukset: 8 000 €
- laajennusosan vesikaton kuntotutkimus: 3 000 €

4 TUTKIMUKSET

4.1 Tutkimuksen ajankohta ja tavoite

Julkisivujen kuntotutkimuksen tavoitteena oli selvittää rapatun julkisivun sekä perusmuurien kuntoa ja mahdollisten vaurioiden laajuutta korjaussuunnittelua varten silmämääräisesti sekä materiaalinäyttein ja laboratoriotutkimuksin. Kohdekäynnit tehtiin 1.6.2023 ja 5.6.2023 (kenttätutkimukset).

4.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimus perustuu lähtötietoina saatuihin tietoihin ja näiden tietojen perusteella suoritettuun silmämääräiseen dokumentointiin muistiinpanojen ja valokuvien avulla.

Julkisivujen vaurioitumista on selvitetty rappauksen, ikkunoiden ja pellityslitosten silmämääräisellä havainnoilla (rappaus: koostumus, kolot, halkeamat, lohkeamat, pellitykset kunto, litosten tiiveys, ikkunoiden puurakenteiden kunto). Ulkoseinän rakenneratkaisujen vuoksi kopokartoitusta ei voitu suorittaa kohteessa (lämpö ja ohutrappaus).

Kohdekäynnillä otettiin tutkituista rakenteista materiaalinäytteitä, teräsbetonirakenteiden kuntoa selvitettiin vetolujuus, ohut ja kloridinäytteillä, rappauksen kuntoa selvitettiin ohuthieanalyysillä. Analyysit suoritettiin akkreditoitussa laboratoriossa (Mitta Oy).

4.3 Tutkimuksessa käytetty välineistö

Kohteessa havaintoja dokumentointiin muistiinpanojen ja valokuvien avulla. Näytteenotto suoritettiin timanttiporauksella käyttäen märkäporausmenetelmää, vesi-imuri oli varustettu hepa-suodattimin. Porauspöly sitoutuu veteen ja merkittävää pölyämistä porauksesta ei tapahdu. Porausnäytteet merkittiin juoksevin tunnuksin (julkisivu: JS1...; perusmuuri: vanha osa SV1...; laajennus SL1...) ja merkittiin käytössä olleisiin pohjapiirustuksiin. Laboratoriokokeissa on käytetty kuhunkin kokeeseen standardien mukaisesti soveltuvaa menetelmää tai laitteistoa, standardit ja menetelmät on mainittu raportissa kunkin kokeen yhteydessä. Kosteus- ja lämpötilamittauksissa käytettiin Vaisala-kosteusmittaria. Perusmuurien rakenneterästen peitepaksuusmittaus suoritettiin Proceq-peitepaksuusmittarilla.

4.4 Näytteenottopaikkojen määrittely

Näytteenotossa noudatetaan soveltuvin ohjetta *BY 75 Muurattujen ja rapattujen julkisivujen kuntotutkimus 2021 BY*. Tulee huomioida, että erikoisrakenteissa ja uniikeissa kohteissa (esim. teollisuusrakennukset) joudutaan usein poikkeamaan yleisestä ohjeesta.

Näytteenottopaikat kohdistettiin rakenteissa eri säärasitukselle kohdistuneisiin alueisiin; eri ilmansuunnille, keski- ja nurkka-alueille sekä erityyppisten vaurioiden läheisyyteen.



Näytteenotto suoritettiin alueilta, joihin oli pääsy nostokorilla.



5 TUTKIMUSTULOKSET

5.1 Rakenteet

Rakenteet on esitetty saatujen lähtötietojen ja asiakirjojen sekä kohteessa tehtyjen havaintojen perusteella.

Julkisivut ovat vanhalla rakennusosalla lämpörappattuja ja laajennusosalla tiiliseinän päälle on tehty ohutrappaus:

<p><u>Vanha rakennusosa:</u></p>	
<p>Ulkoseinä:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rappaus 15–30 mm - lämmöneriste, mineraalivilla 85–90 mm - vanha pinnoitettu julkisivurappaus, 10 mm - vanha ulko-osa, kevytbetoni > 150 mm - teräbetonirunko 	
<p>Perusmuuri:</p> <p>SV1, SV2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - betoni > 130 mm <p>SV3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - betonilaatta 45 mm - eristevaahto 25 mm <p>vanha sokkeli</p> <ul style="list-style-type: none"> - betoni 110 mm - eristevaahto <p>SV4:</p> <ul style="list-style-type: none"> - betoni 95 mm - tojalevy-eriste 	

<p><u>Laajennusosa:</u></p> <p>Ulkoseinä:</p> <ul style="list-style-type: none">- ohutrappaus ~3–5 mm- tiilimuuraus 130 mm- ilmarako 50–60 mm- tuulensuoja (höyrynsulkukalvo)- lämmöneriste, mineraalivilla, 130–160 mm <p>Tuulensuojana lämmöneristein ulkopinnassa on käytetty paperia tiiviimpää kangaspohjaista kalvoa. Tuuletusrako on riittävän leveä.</p>	
<p>Perusmuuri:</p> <ul style="list-style-type: none">- betoni 120 mm- styrox-eriste 180 mm	

5.2 Silmämääräiset havainnot

Silmämääräiset havainnot tehtiin kohteessa nostokorista käsin. Havainnot sisältävät julkisivujen ja perusmuurien vauriot ja huomiot, jotka voidaan aistinvaraisin menetelmin havaita. Silmämääräisen tutkimuksen piiriin kuuluu myös ikkunoiden, vesikaton ja räystäiden kunnan tarkastelu.

5.2.1 Vanha rakennusosa

Koulun vanhan osan nykyinen julkisivu on saneerattu ja vanhan rapatun julkisivun päälle on toteutettu lämpörappaus (vanha rappaus > mineraalivilla > uusi rappaus). Rappauspinta on osin tyydyttävässä kunnossa. Lämpörappaus on rakenteellisesti suhteellisen hauras ja siinä havaittiin lähinnä mekaanisista kolhuista aiheutuneita vaurioita. Vauriokohdissa rappauskerros on paikoin irronnut paljastaen alla olevan eristekerroksen (kuva 5.1). Pystysuuntaisia liikuntasauvoja on tehty rappauspintaan jonkin verran. Ikkunoiden ja seinien liittymäkohdissa havaittiin jonkin verran halkeamia rappauksessa (kuvat 5.2 ja 5.3). Muilta osin lämpörappaus on pintapuolisesti hyvässä kunnossa (kuva 5.4). Lämpörappauksille tyyppillistä pinnoitteen irtoamista tai laajempaa halkeiluverkostoa ei havaittu. Lämpörappauksena on käytetty paksumpaa 15–30 mm kolmikerrosrappausa, myös alle 10 mm paksua ohutrappausa käytetään lämpörappausen yhteydessä, joka on yleensä vaurioherkempää.

Perusmuurien kunto vanhalla osalla on kohtalainen. Perusmuurit on pinnoitettu koko vanhalla osalla, mikä hankaloittaa vanhan osan pintapuolista havainnointia. Pinnoite on paikoin irronnut, mikä saattaa olla seurausta pinnoitteen heikosta kosteudenläpäisystä, jos sokkelissa on ollut kosteutta. Satunnaisia halkeamia ja aiemmin pakkasrapautuneita kohtia havaittiin jonkin verran (kuva 5.5). Eteläsivulla sokkelin pintaan on asennettu pintalaatat mahdollisesti peittämään vanhaa sokkeliä (kuva 5.6). Sammalkasvuston perusteella kosteus hakeutuu paikoin sokkelin juureen (kuva 5.7). Yleisenä suosituksena on maanpinnan kallistus pois päin rakennuksesta 3 m etäisyydelle saakka. Perusmuurin vedeneristys ja salaojien toiminta on syytä selvittää kosteusteknisen toimivuuden varmentamiseksi.

Ikkunarakenteet vanhoilla rakennusosilla ovat paikoin heikossa kunnossa tai kosteusteknisesti puutteellisia. Ikkunapellitysten kaadot ovat osin riittämättömät ja tiiviys on osin puutteellinen erityisesti pellityksen liitoksessa ikkunapieleen (kuvat 5.8 ja 5.9). Rapatulle seinälle suositellaan ikkunapellitystä, jonka reunanosto päättyy vaakasuoraan osaan, kohteessa vesipellitysten reunanostot päättyvät pystysuoraan. Ikkunapellitysten ruuvi kiinnitykset olivat myös paikoin irti alustasta. Pohjoisemman rakennuksen pohjoissivulla yksi ikkuna on huonossa kunnossa (kuva 5.10). Kyseinen ikkuna on monin paikoin epätiivis ja maalipinta on rapistunut. Suurin osa vanhan rakennuksen ikkunoista on muilta osin hyvässä kunnossa.

Vesikaton kunto vanhoilla rakennusosilla on hyvässä kunnossa (kuvat 5.12 ja 5.13). Vesikate on silmämääräisesti tiivis ja hyväkuntoinen. Yhdyskäytävän katolla havaittiin vanhan osan vesikatolla puute vedenpoistossa. Pohjoisrakennukselta laskeva sadevesisyöksy pudottaa vedet suoraan yhdyskäytävän katolle, josta vesi edelleen roiskuu ulkoseinään aiheuttaen seinälle kosteusrasitusta (kuva 5.14). Ongelman poistaminen vaatii ainoastaan veden ohjaamista yhdyskäytävän sadevesikouruun.

Muita havaintoja vanhalta rakennusosalta tehtiin seuraavasti. Perusmuurien tarkastelun yhteydessä havaittiin tukkeutunut sadevesikaivo (kuva 5.15). Kaivosihdin yläpinta on maanpinnan tasolla, jonka vuoksi kaivo tukkeutuu helposti ja siirtää kosteutta sokkelin juureen.



Kuva 5.1 Vaurioitunut lämpörappaus on paikoin irronnut ja paljastanut eristekerroksen.



Kuva 5.2 Ikkuna-aukon kulmasta alkava halkeama, luonnostaan muodostunut liikuntasäama.



Kuva 5.3 Lämpörappauksen yksittäisiä halkeamia esiintyy lähinnä kulma/sauma-alueilla, kuten kuvassa.



Kuva 5.4 Pääosin lämpörappaus on hyvässä kunnossa yksittäisiä vauriokohtia lukuun ottamatta.



Kuva 5.5 Vanhassa pinnoitetussa sokkelissa havaittiin jonkin verran halkeamia sekä vanhoja pakkasrapautuneita kohtia.



Kuva 5.6 Eteläsivulla alkuperäinen perusmuuri on ilmeisesti peitetty betonilaatoilla. Laatat hammastavat hieman toistensa suhteen.



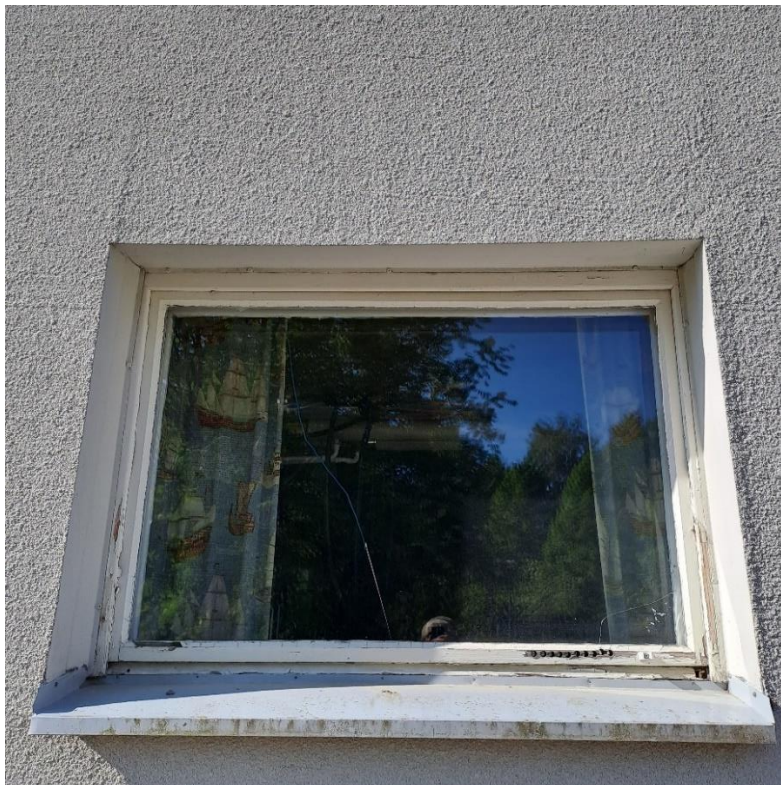
Kuva 5.7 Sammalkasvusto indikoi kosteuden kertymistä sokkelin juurelle.



Kuva 5.8 Ikkunapellitysten kaadot ovat paikoin riittämättömät



Kuva 5.9 Ikkunapellitysten liitokset ikkunapieliin ovat osin epätiivitä



Kuva 5.10 Pohjoissivulla havaittiin yksittäinen huonokuntoinen ikkuna. Oikeassa alareunassa sormen kokoinen aukko sisätilaan asti.



Kuva 5.11 Ikkunoiden tiiviys on paikoin puutteellinen. Kuvassa ikkunan reuna on peitetty lastulevyllä, joka on ajan saatossa vaurioitunut.



Kuva 5.12 Vanhan osan vesikatto on silmämääräisesti hyväkuntoinen (pohjoisrakennus).



Kuva 5.13 Vanhan osan vesikatto on silmämääräisesti hyväkuntoinen (etelärakennus).



Kuva 5.14 Kuvassa näkyvä syöksy tiputtaa vedet katon reunaan suurella paineella, joka edelleen roiskuu ulkoseinään. Seinässä tummentumaa kosteusrasituksesta.



Kuva 5.15 Maantasossa olevat kaivot tukkeutuvat erittäin herkästi.

5.2.2 Laajennusosa

Laajennusosalla julkisivurakenne on tiilimuurauksen päälle toteutettu ohutrappaus. Rappauspinta on pääosin hyvässä kunnossa, eikä laajempia vauriokohtia havaittu kohdekierroksella (kuva 5.16). Paikallisia vauriokohtia rappauksessa havaittiin satunnaisesti liikuntasauvojen reunoilla, joissa rappaus on paikoin irti alustastaan tai kokonaan irronnut (kuvat 5.17 ja 5.18). Laajuudeltaan edellä mainitut vauriot ovat pieniä. Rappauksessa havaittiin myös satunnaisia halkeamia lähinnä ikkunoiden välillä (kuva 5.19). Elastiset saumat ovat monin paikoin ohuita ja haljenneet keskeltä (kuva 5.20). Ulkoseinä on pääosin toteutettu hyvän rakennustavan mukaisesti tuulettuvana ulkoseinäarakenteena, mutta tuulensuojapaperina on tiiviimpi höyrynsulkukangas. Tuuletusrako on 50–60 mm paksuna riittävä (kuva 5.21).

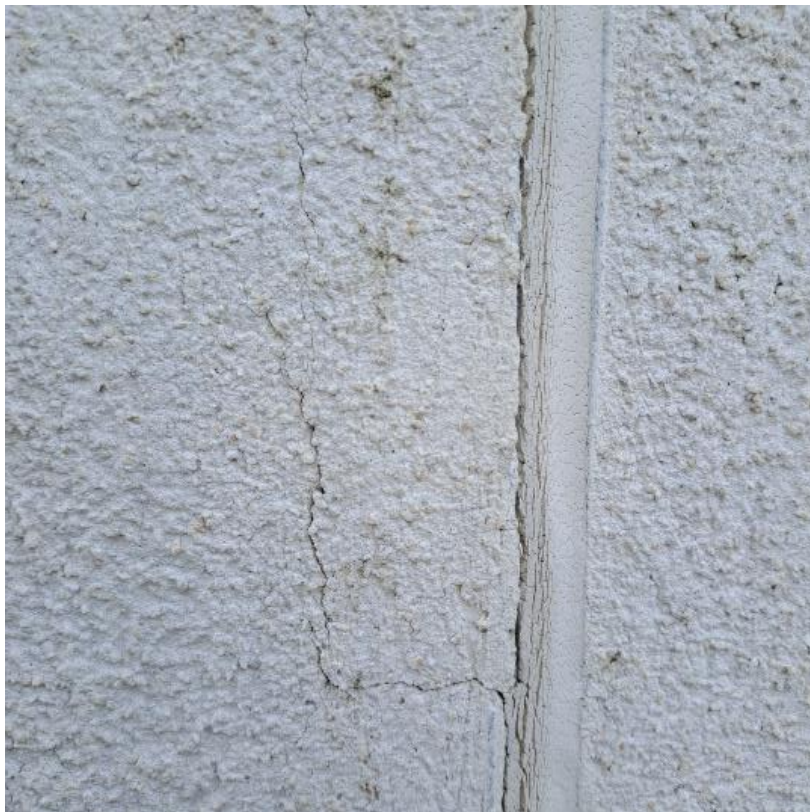
Laajennuksen perusmuurissa betoni vaikuttaa pintapuolisesti hyväkuntoiselta, mutta perusmuurissa on paljon pystysuuntaisia halkeamia (kuvat 5.22 ja 5.23). Halkeamia esiintyy tasaisin välein (0,5–1 m). Halkeamat ovat tyypillisesti peräisin betonin kuivumiskutistumasta puutteellisen jälkihoidon vuoksi säännöllisen halkeamien esiintyvyyden perusteella. Perusmuurin yläreunassa havaittiin myös paikoin halkeilua (kuva 5.24).

Laajennuksen vesikatto ja räystäät ovat osin tyydyttävässä kunnossa, osin puutteelliset. Räystäät on hyvin toteutettu ja yläpohjan tuuletus räystään kautta on arviolta riittävä. Vesikaton varusteissa ja pellityksessä havaittiin muutamia puutteita. Lumiesteiden kohdalla havaittiin vesikatteen ja lumiesteen kiinnitysten korrodoitumista (kuva 5.25). Sadevesikourut ovat paikoin irronneet (kuva 5.26). Yksi sadevesisyöksyn vuotokohta on mahdollisesti vaurioittanut rappausta liikuntasauvan kohdalla (kuvat 5.27 ja 5.28). Vesikatteen yleiskunto on tyydyttävä.

Laajennuksen ikkunat ovat pääosin hyväkuntoisia, mutta ikkuna-aukkojen tiiviys on osin puutteellinen. Ikkunapielessä oleva pellitys on paikoin epätiivis, joka mahdollistaa veden pääsyn pellityksen taakse (kuva 5.29). Tiivistyspuutteita havaittiin myös julkisivun tuuletusrakenteissa (kuva 5.30).



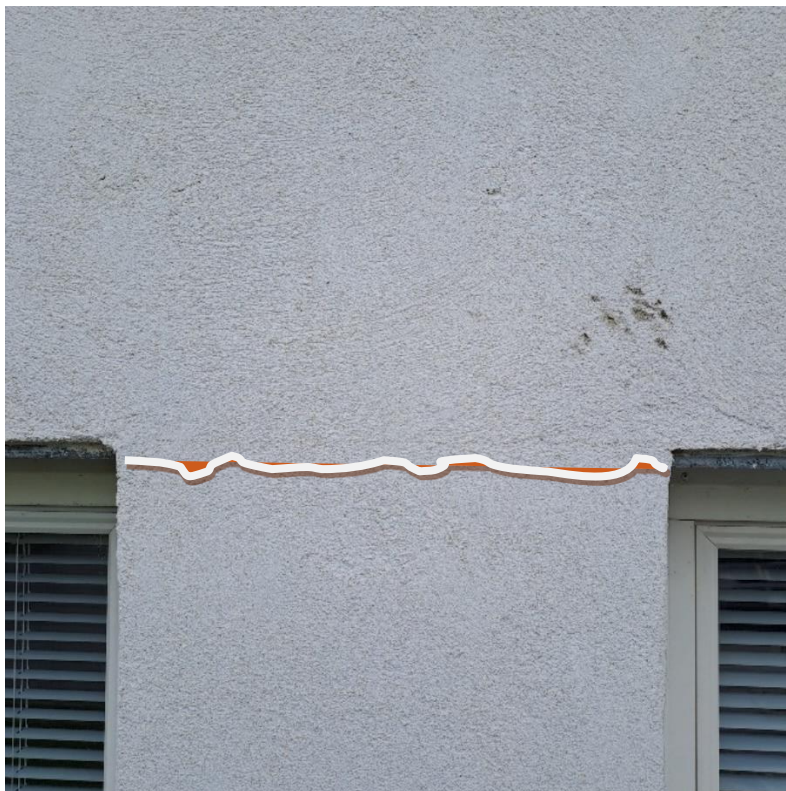
Kuva 5.16 Laajennuksen julkisivurappaus on pääosin hyvässä kunnossa



Kuva 5.17 Ohutrappaus irrallaan elastisen sauman vieressä



Kuva 5.18 Rappaus irronnut liitoksessa toiseen rakennukseen. Saumasta otettiin materiaalinäyte



Kuva 5.19 Ohutrappauksen harvat halkeamat esiintyvät usein kuvan mukaisten kulmien välillä.



Kuva 5.20 Elastiset saumat ovat ohuita ja halkeilevia.



Kuva 5.21 Tuulensuojana on tiiviimpi höyrynsulkukangas. Tuuletusrako on 50-60 mm paksuna riittävä.



Kuva 5.22 Laajennuksen sokkelissa paljon kuvan mukaisia halkeamia



Kuva 5.23 Sokkelin kulman lohkeama



Kuva 5.24 Kuvassa näkyy sokkelin yläreunan halkeilua. Laajennuksen sokkeliin on kohdistunut myös paikoin kosteusrasitusta.



Kuva 5.25 Lumiasteiden kiinnikkeet ovat korrodoituneet.



Kuva 5.25 Sadevesikouru on irronnut paikoin kannakkeistaan.



Kuva 5.27 Syöksytörvi vuotaa, ks. seuraava kuva



Kuva 5.28 Vuotava syöksytorvi on mahdollisesti vaurioittanut rappausta sauman ympärillä. Rappausta on paikattu aiemmin.



Kuva 5.29 Ikkunoiden tiiviys on paikoin puutteellinen.



Kuva 5.30 Ilmanvaihtokanavan ritilä laajennuksen julkisivulla on epätiivis

5.3 Mittaustulokset

5.3.1 Yleistä

Tässä kappaleessa on esitetty havainnot näytekappaleista.

5.3.2 Näytekappaleet

Kohteesta porattiin näytteitä yhteensä 6 kpl rapatuista julkisivuista ja 6 kpl sokkeleista. Näytteet porattiin Ø60mm timanttioralla ja paikattiin pakkasenkestävällä sementtillaastilla. Havainnot näytteistä on esitetty seuraavissa taulukoissa.

Taulukko 5.1 Porausnäytteet julkisivuista.

Näyte	Rakenne			Laboratorio-analyysit	Muut huomiot
	Ulkopinta	Materiaalit	Sisäpinta		
JS1	eristerappaus	rappaus 15mm, mineraalivilla 85mm, kaasubetoni	katkaistu	ohuthie	
JS2	eristerappaus	rappaus 30mm, mineraalivilla 90mm, vanha rappaus 10mm, kaasubetoni	katkaistu	ohuthie	paksu rappaus
JS3	eristerappaus	rappaus 15mm, mineraalivilla 90mm, vanha rappaus 10mm, kaasubetoni	katkaistu	-	
JS4	ohutrappaus	rappaus 3mm, tiili 130mm, ilma 60mm, mineraalivilla 130mm	-	ohuthie	ehjä tiili, tiilessä pientä halkeilua, rappaus hyvin kiinni
JS5	ohutrappaus	rappaus 3mm, tiili 130mm, ilma 50mm, mineraalivilla 160mm	-	ohuthie	tiili haljennut porauksessa, laasti kovaa, rappaus hyvin kiinni
JS6	eristerappaus	rappaus 15mm, mineraalivilla 90mm, vanha rappaus 10mm, kaasubetoni	katkaistu	-	

Rappauspinnat olivat vanhalla osalla ja laajennusosalla silmämääräisesti hyväkuntoisia.

Eristerappauksen paksuus vaihteli hieman sijainneittain. Laajennuksen rappaus on hyvin kiinnittynyt tiileen. Tiilinäytteissä havaittiin jonkin verran melko huomaamatonta halkeilua. Rappauslaastit ovat läpi karbonatisoituneet.

Taulukko 5.2 Porausnäytteet sokkeleista.

Näyte	Rakenne				Rauditus			Karbonatisoituminen		Laboratorio-analyysit	Muut huomiot
	Ulkopinta	Kerrokset		Sisäpinta	Halkaisija	Syvyys	Korroosio	Yläpinta	Alapinta		
		Materiaali	Paksuus								
SV1	Pinnoite	betoni	130mm	Katkaistu	-	-	-	25mm	-	vetolujuus	säästöbetoni, kiviaines paikoin
SV2	Pinnoite	betoni	140mm	Katkaistu	-	-	-	42mm	-	vetolujuus	säästöbetoni
SV3	Pinnoite	betoni 45 mm eristevaahto 25 mm betoni 110 mm eristevaahto	180mm	Katkaistu	6mm	30mm	ei	45mm	26mm	vetolujuus	tydyttävä betoni
SV4	Pinnoite	betoni 95mm toja-levy	95mm	Katkaistu	-	-	-	100 %	100 %	ohuthie	haljennut pysty- ja poikkisuunnissa
SL1	Betoni	betoni 120mm styrox-eriste 180mm	200mm	Katkaistu	-	-	-	25mm	7mm	ohuthie	halkeama näytteen läpi 200mm
SL2	Betoni	betoni 120mm styrox-eriste 180mm	120mm	Katkaistu	12mm	36mm	ei	17mm	8mm	vetolujuus	-

Sokkelinäytteiden laatu vaihtelee hieman laajennuksen ja vanhan osan välillä (SV = vanha sokkeli, SL = laajennuksen sokkeli). Vanhan osan sokkelissa on käytetty osin ns. säästöbetonia, eli maksimiraekoko on suuri. Karbonatisoituminen on edennyt melko pitkälle kaikissa sokkelinäytteissä, mutta korrodoitumista ei juurikaan havaittu. Vanhan sokkelin kiviaineksissa havaittiin jonkin verran

mikrohalkeilua. Poranäytteiden halkeilua oli näytteissä SV4 ja SL1. Vanhan osan sokkelinäyte SV4 on haljennut pysty- ja poikkisuunnassa ja SL1 on haljennut syvyysuunnassa noin 200 mm pituudelta. Edellä mainittuja havaintoja lukuun ottamatta sokkelinäytteiden betoni on tyydyttävässä kunnossa.

5.3.3 Kosteusmittaukset

Kohteessa tehtyjen kosteus- ja lämpötilamittausten tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa. Mittauksessa suhteellisen kosteuden ja lämpötilan hetkellinen arvo mitataan rakenteen ulkokerroksen takaa lämmöneristeestä tai porareian pohjalta lämmöneristeeseen puuttuessa. Mittausten sijainnit on esitetty liitteessä 1.

Taulukko 5.3 Kosteusmittaukset lämmöneristeistä

Mittauspiste		Mittaukset	
Tunnus	Sijainti/rakenne	lämpötila [°C]	Suhteellinen kosteus [%]
K1	ulkoseinä, lämmöneriste	20	42
K2	ulkoseinä, lämmöneriste	20	43
K3	ulkoseinä, lämmöneriste	21	40
K4	ulkoseinä, lämmöneriste	24	55
K5	Perusmuuri lämmöneriste	20	59
K6	Perusmuuri lämmöneriste	23	62

Julkisivun kosteusmittaukset mitattiin vanhan osan ja laajennuksen ulkoseinän lämmöneristeestä sekä sokkeleista. Kosteusriskiä indikoi lämmöneristeeseen suhteellisen kosteuden arvon ylittäessä 85%. Mitattujen rakenteiden suhteellisen kosteuden arvot olivat normaalilla tasolla.

5.3.4 Laskennallinen korroosioriski

Seuraavissa taulukoissa on esitetty betoniterästen korroosioriski perustuen näytekappaleista mitattuihin karbonatisoitumissyvyysiin ja betoniterästen peitepaksuusmittarilla mitattuihin terästen peitepaksuuksiin syvyysvyöhykkeisiin jaoteltuna. Terästen korroosioriskiä tarkastellaan laskennallisesti julkaisun BY 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus mukaan. On huomioitava, että karbonatisoitumissyvyys on mitattu suhteellisen pienestä näytemäärästä ja on siten vain suuntaa antava. Korroosioriskiä voidaan arvioida asteikolla pieni, kohtalainen, suuri. Kohtalainen tarkoittaa kohonnuttua riskiä, mutta rakenteet voidaan vielä korjata. Suuren korroosioriskin tapauksessa korjauskustannukset saattavat kohota (piikattavan teräsmäärän kasvaessa) niin paljon, että korjaus ei ole enää taloudellisesti mielekäästä. Korroosioriskin arvosteluasteikon %-määrät vaihtelevat rakennusosittain, esim. julkisivulle (suuri pinta-ala) jo > 10 %:a on suuri korroosioriski, kun parvekelaatalle (pieni pinta-ala) vasta > 30 %:a on suuri korroosioriski. Tulee huomioida, että laskentatapa yhdistää lähellä pintaa olevat teräkset syvälle edenneeseen karbonatisoitumiseen, joka ei välttämättä esiinny samoilla alueilla.

Laajennuksen sokkelin laskennallinen korroosioriski on 2 % eli korroosioriski on pieni. Vanhan osan sokkelin korroosioriski on 66 % eli laskennallisesti yli puolet raudotteista on

korrodoitumisvyöhykkeellä. Pintapuolisen kunnon perusteella vanhan osan sokkelille ei ole syytä tehdä toimenpiteitä ainoastaan tämän tuloksen perusteella. Korroosioriskitaulukot on esitetty alla.

Taulukko 5.4 Laajennusosan sokkelin laskennallinen korroosioriski.

Syvyys	Havainnot kpl	Peitepaksuus havainnot %	Karbonatisoituminen kpl	Karbonatisoituminen %	Korroosioriski
0-4mm	0	0 %	0	0 %	0 %
5-9mm	0	0 %	0	0 %	0 %
10-14mm	0	0 %	0	0 %	0 %
15-19mm	0	0 %	1	50 %	0 %
20-24mm	0	0 %	0	0 %	0 %
25-29mm	5	6 %	1	50 %	2 %
30-34mm	4	5 %	0	0 %	0 %
35-39mm	11	14 %	0	0 %	0 %
40mm-	61	75 %	0	0 %	0 %
Yhteensä	81	100 %	2	100 %	2 %

Taulukko 5.5 Vanhan osan sokkelin laskennallinen korroosioriski.

Syvyys	Havainnot kpl	Peitepaksuus havainnot %	Karbonatisoituminen kpl	Karbonatisoituminen %	Korroosioriski
0-4mm	0	0 %	0	0 %	0 %
5-9mm	8	6 %	0	0 %	6 %
10-14mm	2	1 %	0	0 %	1 %
15-19mm	6	4 %	0	0 %	4 %
20-24mm	11	8 %	0	0 %	8 %
25-29mm	17	13 %	1	25 %	11 %
30-34mm	17	13 %	0	0 %	9 %
35-39mm	18	13 %	0	0 %	10 %
40mm-	57	42 %	3	75 %	16 %
Yhteensä	136	100 %	4	100 %	66 %

5.4 Laboratoriotulokset

5.4.1 Yleistä

Laboratoriotulokset on esitetty seuraavissa taulukoissa, joihin on korostettu **punaisella** heikot, rakenteen kuntoon ja käytettävyyteen vaikuttavat tulokset. Kunkin laboratorionkokeen yhteydessä on mainittu sovelletut standardit ja koestuslaitteet. Yksityiskohtaiset laboratorioraportit on esitetty myös liitteissä.

5.4.2 Vetolujuus

Vetolujuuskoe suoritettiin viidelle välipohjan poranäytteelle. Vetolujuus määritettiin porakappaleista standardin SFS 5445 mukaisesti. Uusintaveto suoritettiin aina heikomman arvon yhteydessä. Uusintavedolla selvitetään, onko betoni heikompaa myös syvemällä rakenteessa. Vetolujuusarvoja 0,5–1,0MN/m² voidaan pitää tyyppillisinä rapautuneille betoninäytteille ja 1,5MN/m² ylittävissä näytteissä ei yleensä ole merkittävää rapaamaa (lähde: *BY 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus*). Murtokohdassa esiintyvä suuri kivi (> 30 % halkaisijasta), teräs tai suuri huokonen vaikuttavat vetolujuusarvoon ja vetolujuuden heikompaa arvoa näissä kohdissa ei voida todeta johtuvan pelkästään betonin rapautumisesta. Tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa, betonin rapaamaa indikoivat arvot on merkitty **punaisella**.

Taulukko 5.6 Vetolujuustulokset

Näyte	Rakenneosa	Vetolujuus (MN/m ²)	Murtokohta	Murtotapa
SV1	Vanhan osan sokkeli	1,3 *1,4	49-66mm ulkopinnasta *53-69mm ulkopinnasta	sementtiliiman pettäminen
SV2	Vanhan osan sokkeli	1,4 *1,8	29-44mm ulkopinnasta *46-59mm ulkopinnasta	sementtiliiman pettäminen
SV3	Vanhan osan sokkeli	1,2 *2,3	136-145mm ulkopinnasta *88-95mm ulkopinnasta	sementtiliiman pettäminen *kiviaineksen murto
SL2	Laajennuksen sokkeli	1,9	47-55mm ulkopinnasta	sementtiliiman pettäminen

*= uusintaveto

Vetolujuusarvot ovat vanhan sokkelin näytteissä tyydyttäviä. Uusintavedoissa on saatu hyvät vetolujuusarvot näytteissä SV2 ja SV3. Betonissa ei havaittu rapautumiseen viittaavia merkkejä laboratoriotutkimuksissa. Vetolujuuksien perusteella vanhan sokkelin betonin lujuus on arviolta heikentynyt, mutta on edelleen tyydyttävässä kunnossa. Laajennuksen sokkelin betoni on näytteen SL2 vetolujuusarvon perusteella lujaa. Näytteen SL2 murtokohdassa ollut teräs heikentää vetolujuusarvoa, mutta tulos on silti hyvä.

5.4.3 Ohuthie

Ohuthietutkimus suoritettiin julkisivun rappauksille. Ohuthie valmistettiin rappauksen/betonin pintaa vastaan kohtisuoraan. Hieen koko on 48 mm x 25 mm. Tarkastelu suoritettiin polarisaatiomikroskoopilla hieen pintaa vasten. Tarkastelussa käytettiin apuna standardia ASTM C856. Tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa, betonin elinkaaren lyhenemistä indikoivat tekijät on merkitty **punaisella**. Laboratorioraportti on esitetty liitteissä.

Taulukko 5.7 Ohuthietulokset

Näyte	Ilmansuunta/ sijainti	Rakenneos	Kunto	Laatu	karbonatisoituminen (mm)	huokostus/ huokostäytteet	rapautuminen
SV4	Etelä	Sokkeli	Normaali	Merkittäviä puutteita	läpi	ei/ei	ei
SL1	Etelä	Sokkeli	Normaali	Merkittäviä puutteita	21mm	on/ei	ei
JS1	Pohjoinen	Ulkoseinä (rappaus)	Normaali	Pinnassa puutteita	läpi	-	ei
JS2	Pohjoinen	Ulkoseinä (rappaus)	Normaali	Puutteellinen	läpi	-	ei
JS4	Etelä	Ulkoseinä (rappaus)	Normaali	Puutteellinen	läpi	-	ei
JS5	Itä	Ulkoseinä (rappaus)	Normaali	Puutteellinen	läpi	-	ei

Sokkelin poranäytteet ovat normaalikuntoisia. Betonissa havaittiin laadullisia puutteita molemmissa sokkelinäytteissä, mutta kunto on laadullisista puutteista huolimatta normaali. SV4-näytteessä kiviainestartunnat ovat heikentyneet plastisen halkeilun seurauksena. Laajennuksen sokkeli on huokostuksen perusteella pakkasenkestävä kosteusrasituksessa, vanhalla osalla ei. Merkkejä pakkasrapautumisesta ei kuitenkaan havaittu ohuthieanalyysissä. SV4-näytteessä plastista halkeilua esiintyy joka suuntaan, SL1-näytteessä pinnan vastaisesti. SV4-näytteessä on 6–8-kertainen maalipinnoite. Useat ja paksut ja tiiviit pinnoitekerrokset voivat ylläpitää kosteita olosuhteita. Pinnoitekerroksista näkyy halkeilun jatkuneen pinnoituksen jälkeen. Sokkelien halkeamat on arviolta maalattu piiloon satunnaisesti.

JS1 ja JS2-näytteet ovat kolmikerroksisia roiskepinnoitettuja eristerappauksia (pintalaasti, täyttölaasti, pohjalaasti), JS4 ja JS5 ovat tiilen pintaan toteutettuja ohutrappauksia. Eristerappauksessa esiintyy vähäisesti plastista halkeilua. Laajennuksen rappauslaasti ja rappauspinnoite ovat tiiviitä ja hyvin kiinnittyneitä. Laajennuksen tiilinäytteissä on vähintäänkin kohtalaista pinnan suuntaista halkeilua. Tiilien mikrorakenneindeksin perusteella paikallinen vaurioituminen kosteusrasituksessa on odotettavissa.


5.4.4 Betonin kloridipitoisuus

Betonin kokonaiskloridipitoisuus mitattiin neljästä kloridijauhenäytteestä. Kokonaiskloridipitoisuus on mitattu kloridijauheesta paino-% osuutena betonin painosta. Tulosten analysoinnissa on hyödynnetty ohjeistusta *BY42 Betonijulkisivun kuntotutkimus 2019*. Haitallisen kloridipitoisuuden raja-arvona voidaan pitää 0,03–0,07%-arvoa (massaprosentti). Taulukossa 5.7 esitetään tulokset eri rakenteiden kokonaiskloridipitoisuuksista. Kriittisen arvon ylittävät tulokset on merkitty **punaisella**.

Taulukko 5.8 Kokonaiskloridipitoisuus

Näyte	Rakenne	Ilmansuunta/ Sijainti	Kokonaiskloridipitoisuus (%-bet)	Huomiot
KL1	Sokkeli, vanha osa	Etelä	0,01	näyte SV2
KL2	Sokkeli, laajennus	Itä	<0,01	näyte SL2

Kriittistä raja-arvoa ylittäviä kloridipitoisuuksia ei ollut mitatuissa sokkelinäytteissä.

Materiaalin valomikroskooppinen tutkimus		 Finnish Accreditation Service T272 (EN ISO/IEC 17025)
<i>Kohde</i> Hyökkälän koulu, Kirkkotie 9–11, Tuusula	<i>Näytteenottaja ja päivämäärä</i> 1. ja 5.6.2023	<i>Laboratorion tilausnumero</i> 929
<i>Tilaaaja</i> Granlund Oy, benjamin.ylimaki@granlund.fi	<i>Saapumispäivämäärä</i> 7.6.2023 <i>Raportointipäivämäärä</i> 22.6.2023	<i>Tutkija</i> Anne Huhta, 040 566 4227 anne.huhta@mitta.fi

Tutkimus pohjautuu soveltuvin osin standardiin ASTM C856/C856M-20. Analyysi on akkreditoitu menetelmä. Pyydetessä annamme lisätietoja analyysistä. Raportti koostuu havainnoista sekä tutkijan niiden pohjalta tekemästä tulkinasta. Yleistarkastelu on suoritettu käsittelemättömistä näytteistä, mikroskooppitutkimusta varten näytteet on valmistettu Mitta Oy:n Oulun betoni- ja haitta-ainelaboratoriossa. Tulkinta perustuu standardiin ja sen lähteisiin, vertaisarvioissa julkaisuissa kuvattuihin tutkimuksiin sekä tutkijan omaan kokemukseen. Tulos koskee vain tutkittua näytettä. Raportin osittainen kopiointi ilman lupaa on kielletty. Näytteenotosta vastaa tilaaja.

Sisällysluettelo

YHTEENVETO JA TULOSTEN TARKASTELU	4
SV4	7
SL1	10
JS1	13
JS2	16
JS4	19
JS5	22

Taulukko 1. Yhteenveto sokkelit. Taulukko on yksinkertaistettu yhteenveto tutkimuksen tuloksista, ja perustuu havaintoihin sekä tutkijan niistä tekemään tulkintaan. Karbonatisoituminen on ohuthieestä tarkistettu keskimääräinen syvyys. Tiivistyminen on ilmoitettu asteikolla 5 = erittäin hyvä, 4 = hyvä, 3 = keskinkertainen, 2 = huono, 1 = erittäin huono (Huopainen 1997 mukaan). Huokostus arvioidaan silmämääräisesti pyöreiden/pallomaisten, \emptyset 0,02-0,8 mm huokosten määrästä (huokosjako > 0,30 = Ei, huokosjako < 0,30 = On), eikä se ota kantaa siihen, onko betonissa käytetty huokostinta. Materiaalin tai materiaaliyhdistelmän laatua arvioidaan asteikolla normaali, puutteita, merkittäviä puutteita. Kuntoa arvioidaan asteikolla normaali, heikentynyt, merkittävästi heikentynyt. Rapautumista arvioidaan asteikolla rapautumaton, viitteitä, rapautunut. Up = ulkopinta.

Näyte	Rakenne	Syvyys	Teräsketket (syvyys/pinta/ \emptyset) [mm]	Karbonati- soituminen [ka]	Teräskorroosio	Tiivisty- minen	Huokos- tus	Laatu	Kunto	Rapautuminen
SV4	Vanhan osan sokkeli	0–45 mm up	-	läpi	-	2	Ei	Merkittäviä puutteita	Normaali	Rapautumaton
SL1	Laajennuksen sokkeli	0–45 mm up	-	21 mm	-	3–4	On	Merkittäviä puutteita	Normaali	Rapautumaton

Taulukko 2. Yhteenveto pilarit. Taulukko on yksinkertaistettu yhteenveto tutkimuksen tuloksista, ja perustuu havaintoihin sekä tutkijan niistä tekemään tulkintaan. Karbonatisoituminen on ohuthieestä tarkistettu keskimääräinen syvyys. Huokostus arvioidaan silmämääräisesti pyöreiden/pallomaisten, \varnothing 0,02-0,8 mm huokosten määrästä (huokosjako $> 0,30 = Ei$, huokosjako $< 0,30 = On$), eikä se ota kantaa siihen, onko laastissa käytetty huokostinta. Materiaalin tai materiaaliyhdistelmän laatua arvioidaan asteikolla normaali, puutteita, merkittäviä puutteita. Kuntoa arvioidaan asteikolla normaali, heikentynyt, merkittävästi heikentynyt. Rapautumista arvioidaan asteikolla rapautumaton, viitteitä, rapautunut. Up = ulkopinta, KS = kalkki-sementti, S = sementti.

Näyte	Rakenne	Syvyys	Karbonatisoituminen [ka]	Tyyppi	Mikrorakenneindeksi/Huokostus	Laatu	Kunto	Rapautuminen
JS1	Pilari	0–21 mm up	läpi	Kolmikerrosrappaus: KS-laasti	On	Pinta Puutteita Muut Normaali	Normaali	Rapautumaton
JS2	Pilari	0–30 mm up	läpi	Kolmikerrosrappaus: KS-laasti	On	Puutteita	Normaali	Rapautumaton
JS4	Pilari	0–45 mm up	läpi	Yksikerrosrappaus/pinnoite: S-laasti Muurauslaasti: KS-laasti	Laasti Ei Muurauslaasti On Tiili 2	Puutteita	Normaali	Rapautumaton
JS5	Pilari	0–45 mm up	läpi	Yksikerrosrappaus/pinnoite: S-laasti Muurauslaasti: KS-laasti	Laasti Ei Muurauslaasti On Tiili 2	Puutteita	Normaali	Rapautumaton

YHTEENVETO JA TULOSTEN TARKASTELU

Yleistä

Lieriönäytteet ovat pilarista sekä vanhan osan ja laajennuksen sokkelista. *Sokkelinäytteet* ovat betonia, *pilarinäytteistä JS1 ja JS2* ovat arviolta paksueristerappauksia. *Näytteet JS4 ja JS5* ovat laastipinnoitteista tiiltä, joiden mukana on myös muurauslaastia. *Sokkelinäytteiden* laadussa on merkittäviä puutteita, kuten paikoin plastinen, läpi näytteen ulottuva halkeilu, heikentyneet kiviainestartunnat ja hieman epätasainen mikrotekstuuri. Laastien laadussa puutteita ovat paikoin epäsäännöllinen huokosrakenne, epätasainen mikrotekstuuri ja heikentyneet kiviainestartunnat. Tiilissä on puutteita vähintään kohtalaisen tekstuurihalkeilun vuoksi. Kaikki näytteet ovat normaalikuntoisia ja rapautumattomia.

SOKKELIT

Kiviaines

Kiviaines on koostumukseltaan arviolta soramurskettä, jonka pääkivilajeja ovat granitoidit, hiekkakivet, amfiboliitit ja myloniitit. Kiviaines on pääosin ehjää ja rapautumatonta, laadultaan normaalia. Karkean fraktion kiviainesta on vähän ja sekin on raekooltaan melko pientä. *Vanhan osan sokkelinäytteessä* kiviainestartunnat ovat monin paikoin kiviainesta myötäilevien, kovettumattomaan betoniin syntyneiden halkeamien heikentämät.

Sideaines

Sideaines on koostumukseltaan karkearakeista portlandsementtiä, jossa on kalkkikivifillieriä. Sideaineen mikrotekstuuri ei ole täysin tasainen, mikrohuokoisuudessa on arviolta vedenerottumisen aiheuttamaa vaihtelua. Karbonatisoituminen ulottuu läpi näytelieriön *vanhan osan näytteessä*. *Laajennuksen näytteessä* karbonatisoituminen ulottuu keskimäärin syvälle rakenteeseen, mutta siinäkin lieriönäytetarkastelun perusteella karbonatisoituminen ulottuu läpi näytteen halkeaman reunoja pitkin.

Huokokset

Betoni on *vanhan osan näytteessä* huonosti tiivistynyttä ja *laajennuksen näytteessä* keskinkertaisesti–hyvin tiivistynyttä. *Vanhan osan näytteessä* suojahuokostus on puutteellista ja betoni ei arviolta ole huokosrakenteensa perusteella pakkasenkestävää kosteusrasituksessa. *Laajennuksen näytteessä* suojahuokosia on melko runsaasti, joten siinä betoni arviolta on huokosrakenteensa perusteella pakkasenkestävää.

Kosteusrasitukseen viittaavia sekundäärisiä kiteytyymiä tai viitteitä pakkasrapautumisesta ei havaittu.

Vauriot ja virheet

Näytteissä havaittiin läpi tutkitun alueen ulottuvaa halkeilua, joka on piirteiltään pääosin plastista, eli kovettumattomaan betoniin syntyynyttä. Halkeilu on pääosin suuntautunut pinnan vastaisesti, mutta *vanhan osan näytteessä* havaittiin myös suuntautumattonta, hennompa halkeilua. *Vanhan osan näytteessä* näytteen lävistävän halkeaman leveyttä ei voitu mitata, koska puolikkaat olivat irti toisistaan, mutta *laajennuksen näytteessä* halkeamat ovat leveydeltään maksimissaan 0,24 mm.

Näytteissä havaittiin paikoin hennompaakin halkeilua, jossa on enemmän hauraita piirteitä. Todennäköisesti halkeilu on saanut alkunsa varhaisvaiheessa, mutta jatkunut myös betonin kovettumisen jälkeen. Tähän syynä voivat olla betonin kuivuminen, mutta myös rakenteelliset tekijät.

Pinnoitteet

Vanhan osan näytteen ulkopinnalla on alle 1,6 mm paksu, kuusi–kahdeksankerroksinen maalipinnoite. Kerrokset ovat pääosin koostumukseltaan arviolta orgaanisia, mutta vanhin kerroksista on kalkkimaalikerros. Kahdesta vanhimmasta kerroksesta havaittiin vain jäänteitä ja paikoin kalkkimaalin sijasta betonin pinnalla on sementtimaalin- tai laastin jäänteitä. Näytteen lävistävä halkeama avautuu pintaan kahtena haarana. Toiseen halkeamaan on tunkeutunut vanhimpia maalikerroksia ja toiseen uusimpia, mikä viittaa halkeilun jatkuneen myös ensimmäisten maalikerrosten jälkeen.

Laajennuksen sokkelinäytteen ulkopinnalla on alle 0,8 mm paksu, kaksikerroksinen sementtilaasti, jossa on lentotuhkaa ja kalkkikivifillieriä. Laastissa havaittujen kvartsi- ja maasälpärakeiden suurin havaittu raekoko on 0,3 mm.

Kerrosten tartunnat toisiinsa ovat pääosin tiiviit, *vanhassa osassa* kalkkimaalin tartunta betoniin on paikoin auki.

RAPPAUKSET

Rakenne

Näytteet JS1 ja JS2 ovat roiskepinnoitettuja, arviolta kolmikerroksisia paksueristerappauksia. Pintalaastin paksuus on maksimissaan 7,3 mm, täyttölaastin 10 mm ja pohjalaastin 11 mm. Kerrostartunnat ovat pääosin viivamaiset.

Näytteet JS4 ja JS5 ovat tiilinäytteitä, joiden ulkopinnalla on maksimissaan 3,2 mm paksu pinnoitettu laasti. Näytteissä on myös muurauslaastia.

Kiviaines

Näytteessä JS1 kiviaines koostuu pääosin karbonaattimurskeesta, jossa suurin havaittu raekoko on 2,3 mm. *Näytteessä JS2* kiviaines on kvartsi- ja maasälpävaltaista mursketta, jonka raekoko on alle 0,6 mm pintalaastissa. Täyttö- ja pohjalaastissa on lisäksi granitoidikappaleita, suurin havaittu raekoko on 2,5 mm.

Näytteissä JS4 ja JS5 kiviaines on pääosin kvartsi- ja maasälpärakeita, muurauslaastissa myös yksittäisiä granitoidikappaleita. Raekoko on tiilen pinnan laastissa maksimissaan 1 mm, muurauslaastissa 1,7 mm.

Kiviaines on laadultaan normaalia sekä pääosin ehjää ja rapautumatonta. Kivi- ja sideaineksen tartunnat ovat pääosin tiiviit, mutta *näytteissä JS1 ja JS2* paikoin auki huokoisuuden vuoksi. *Tiilinäytteiden* laasteissa tartunnat ovat monin paikoin osin auki huokosten takia.

Sideaines

Näytteissä JS1 ja JS2 laastien koostumus vaihtelee. Näytteen JS1 laastit ovat sementtirikkaita kalkki-sementtilaasteja, joissa on kalkkikivifillieriä sekä lentotuhkaa. Pohjalaastissa on lisäksi masuunikuonaa. Kalkin paakkuuntuminen on vähäistä. *Näytteessä JS2* laastit ovat kalkki-sementtilaasteja. Pintalaasti on arviolta muovikuiduilla vahvistettua ja siinä on mikrosilikaa. Täyttö- ja pohjalaastissa on lentotuhkaa ja kalkkikivifillieriä. Mikrotekstuuri on epätasainen kaikissa kerroksissa, kalkin paakkuuntuminen on melko runsasta.

Tiilinäytteiden pinnalla on sementtilaastia, jossa on mikrosilikaa ja kalkkikivifillieriä. Mikrotekstuuri on tasainen. Muurauslaasti on kalkki-sementtilaastia, jossa on masuunikuonaa ja kalkkikivifillieriä. Muurauslaastin mikrotekstuuri on melko tasainen, kalkin paakkuuntuminen on korkeintaan kohtalaista.

Karbonatisoituminen ulottuu tasaisesti kaikkien kerrosten läpi ja laastien kovettuminen on siten onnistunutta.

Huokokset

Huokosia on runsaasti, mutta niiden muoto on pääosin melko epäsäännöllistä. *Näytteissä JS1 ja JS2* sekä *tiilinäytteiden* muurauslaastissa suojahuokostyyppisiä huokosia on pääosin kohtalaisesti. Kalkkirkkaiden laastien pakkasenkestävyyttä ei voida arvioida pelkän huokosrakenteen perusteella. Myös epäsäännölliset huokokset voivat vaikuttaa suotuisasti laastien pakkasenkestävyyteen.

Vauriot ja virheet

Näytteen JS1 pohjalaastissa ja *näytteen JS2* täyttölaastissa on pinnan vastaista, piirteiltään plastista eli kovetumattomaan laastiin syntynyttä halkeilua. Halkeilu on melko vähäistä, se on maksimissaan 0,05 mm leveää ja 1,2 mm pitkää.

Pinnoitteet ja pintakerrokset

Näytteet JS1 ja JS2 ovat arviolta roiskepinnoitettuja. Pinnoite on sementtilaastia, jossa on kalkkikivifilleriä ja väripigmenttiä, jota on runsaasti etenkin *näytteessä JS2*. Laastissa on karbonaattirakeita, joiden suurin havaittu raekoko on 1 mm. Laastin tartunta pintalaastiin *näytteessä JS2* on pääosin avoin tartuntahalkeaman vuoksi.

Tiilinäytteiden ulkopinnalla on maksimissaan 2,2 mm paksu kalkki-sementtilaasti, jossa on kalkkikivifilleriä ja masuunikuonaa. Kiviaines on arviolta tavanomaista hiekkaa, raekoko on alle 1,2 mm. Pinnoitteen alla on koostumukseltaan arviolta orgaaninen maalipinnoite. Pinnoitteiden tartunnat toisiinsa ja tiilen ulkopinnalla olevaan laastiin ovat pääosin tiiviit.

TIILI

Reikätiilet ovat punaista poltettua saviainesta. Täyteaineena on kulmikkaita kvartsi- ja maasälpärakeita, joiden suurin havaittu raekoko lieriönäytetarkastelun perusteella on \varnothing 2,5 mm. Mikrotekstuuri vaikuttaa melko epätasalaatuiselta, savipaakkuja havaittiin melko vähän – kohtalaisesti. Sahajauhohuokosia on kohtalaisesti. Tiilessä on kohtalaista – melko runsasta tekstuurihalkeilua, joka on pääosin pinnan suuntaista. Halkeamat ovat hieman runsaampia ja pidempiä *näytteessä JS5*.

Pakkasenkestoa ennustavan mikrorakenneindeksin (VTT:n julkaisu 1624) arvo on arviolta 2 eli vähintään paikallisia vaurioita voi olla odotettavissa toistuvassa pakkasrasituksessa. Pakkasrapautumiseen viittaavaa halkeilua tai sekundäärisiä, kosteuteen viittaavia kiteytyymiä ei havaittu.

MAKROANALYYSI

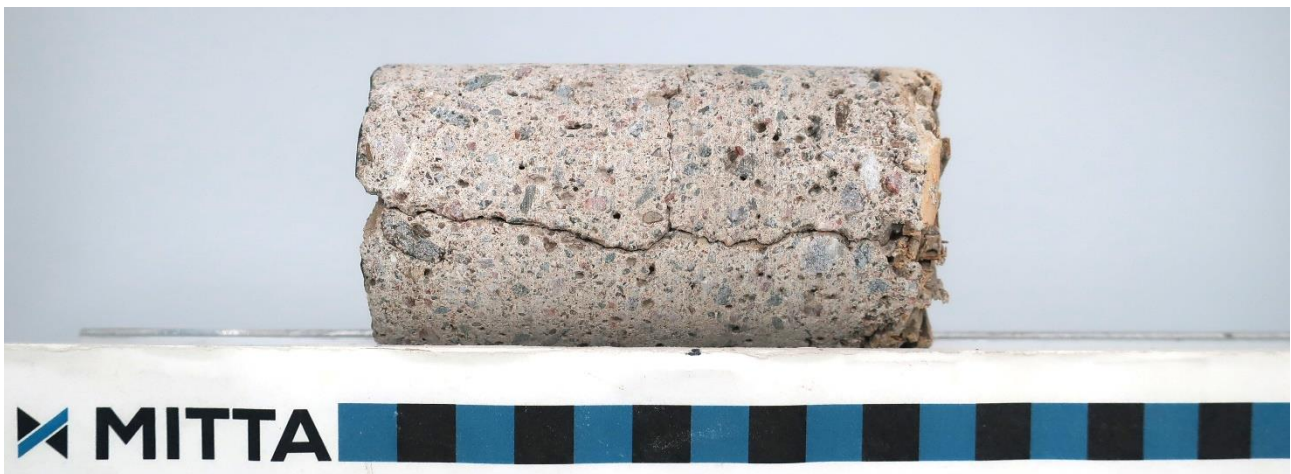
Näyte	SV4	Tilausnumero	929
Selite	Vanhan osan sokkeli	Koko	Ø 55 mm, pituus 100 mm

Karbonatisoitumisvyvyys (fenoliftaleiini-indikaattori) minimi-maksimi/keskimääräinen

<i>Ulkopinta</i>	<i>Sisäpinta</i>	<i>Laastit, pintavalut, tms.</i>
läpi	läpi	-

Havainnot

Kiviaines	Pääosin pyörityneitä ja hieman pyörityneitä, paikoin kulmikkaita granitoidi- ja amfiboliittikappaleita, Ø < 7 mm.
Sideaines	Vaalean rusehtavan harmaata, hieman karhean tuntuista.
Tiivistyminen ja huokokset	Huono, huokokset Ø < 2 mm.
Rauditus	-
Pinnat ja pinnoitteet	Ulkopinnalla on tumman siniharmaa, mattapintainen maalipinnoite. Sisäpinnalla on arviolta puukuitusementtilevyn jäänteitä.
Materiaalikerrokset ja niiden tartunta	Betoni noin 93 mm, puukuitusementtilevy noin 7 mm. Tartunta on kiinni.
Puutteet ja vauriot	Näyte on kolmessa osassa. Näytteen lävistää pinnan vastainen halkeama, ja toinen puolikas on katkennut noin 53 mm syvyydeltä ulkopinnasta.
Muita huomioita	Näyte on porattu läpi rakenteen. Näytteen osat on liimattu yhteen ohuthieen valmistusta varten.



Kuva 1. Näyte SV4. Ulkopinta vasemmalla.

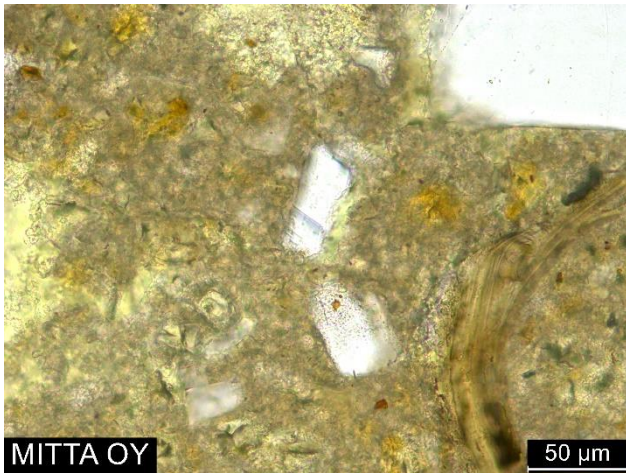
MIKROANALYYSI - havainnot

Näyte	SV4	Tutkimuskohta	0–45 mm ulkopinnasta
Ohuthie	GHK1	Koko	28 x 45 mm
Kiviaines, karkea	Yksittäinen, hieman pyörästynyt granitoidikappale.		
Kiviaines, hieno	Pääosin kulmikkaita, paikoin hieman pyörästyneitä granitoidi-, hiekkakivi- ja amfiboliitti-kappaleita sekä mineraalirakeita.		
Kiviaines-tartunnat	Monin paikoin tartunnoissa on < 0,08 mm leveitä halkeamia ja paikoin huokosia.		
Sideaines	Karkearakeista portlandsementtiä, jossa on kalkkikivifilleriä. Hydrataatio on tasainen ja hydrataatioaste korkea. Mikrotekstuuri vaikuttaa epätasaiselta, paikoin havaittiin mikrohuokoisempia alueita. Karbonatisoituminen osin peittää sideaineen alkuperäisiä piirteitä.		
Karbonatisoituminen	Ohuthieessä läpi tutkimusalueen.		
Ca(OH)₂	-		
Halkeilu, pinta	Yksittäinen, kiviainesta leikkaava halkeama, joka ulottuu läpi tutkimusalueen. Halkeaman leveyttä ei voida mitata, koska näytteen puolikkaat ovat olleet irti toisistaan. Halkeaman reunat ovat pääosin säännölliset. Halkeama haarautuu 15 mm syvyydellä ulkopinnasta ja toisen, pintaan avautuvan haaran reunat vaikuttavat epäsäännöllisiltä. Toiseen halkeaman haaraan on tunkeutunut kahden vanhimman kerroksen maalia, toisessa haarassa on uusinta, siniharmaata maalia.		
Halkeilu, sisäosa	Pääosin suuntautumaton, kiviainesta myötäilevää ja < 0,04 mm leveää halkeilua, joka on hieman voimakkaampaa ulkopinnan läheisyydessä. Halkeamien reunat ovat epäsäännölliset.		
Huokokset	Suojahuokosia on vähän. Suurempia ($\varnothing < 1,8$ mm), muodoltaan epäsäännöllisiä huokosia on kohtalaisesti.		
Sekundääriset kiteytymät	-		
ASR	-		
Muita huomioita	<p>Ulkopinnalla on < 1,6 mm paksu, kuusi–kahdeksankerroksinen maalipinnoite. Kerrokset pinnalta alkaen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kolmikerroksinen, melko tiivis ja tumman siniharmaa (PPL) maalipinnoite, jossa on pieniä karbonaatti- ja muita mineraalirakeita. - Hyvin ohut, melko tiivis ja ruskea (PPL) maalipinnoite, jossa on hyvin pieniä mineraalirakeita. - Kaksi–kolme mustaa ja lähes läpinäkymätöntä (PPL) maalikerrosta, joista uusin kerros on hieman huokoisempi kuin muut ja kahdessa uusimmassa kerroksessa on karbonaattirakeita. Vanhin musta kerros on epäjatkua. - Epäjatkua, arviolta kalkkimaalikerros, jossa sideaine on paikoin muuttunut kipsiksi. Paikoin kalkkimaalin sijasta on ohut sementtimaali/laasti, jossa on kalkkikivifilleriä ja masuunikuonaa. <p>Kerrosten tartunnat ovat pääosin tiiviit, kalkkimaalin tartunta betoniin on paikoin auki.</p>		

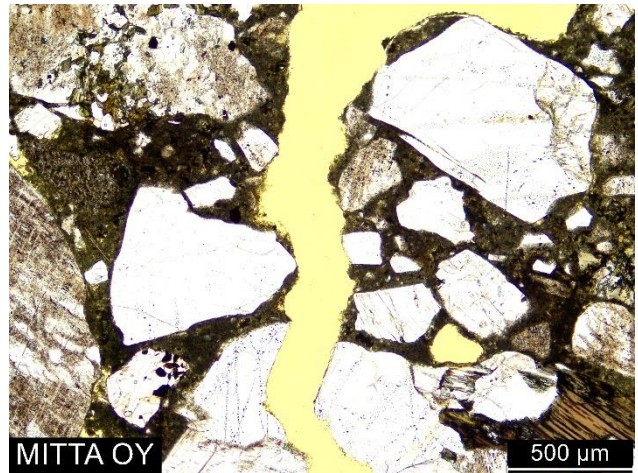
Valokuvat seuraavalla sivulla.

MIKROANALYYSI - kuvat

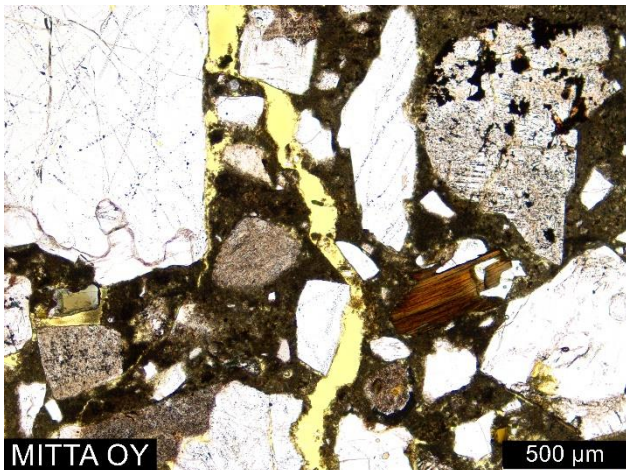
Näyte SV4
Ohuthie GHK1



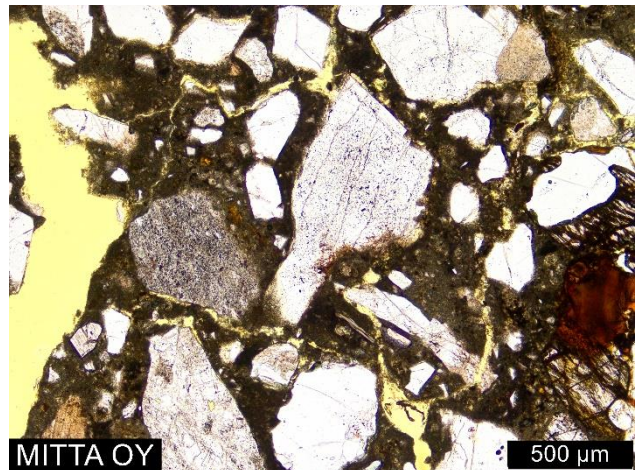
MITTA OY 50 µm
Kuva 2. Kalkkivifillereitä ja portlandsementtiklinkkeriä sideaineessa. PPL



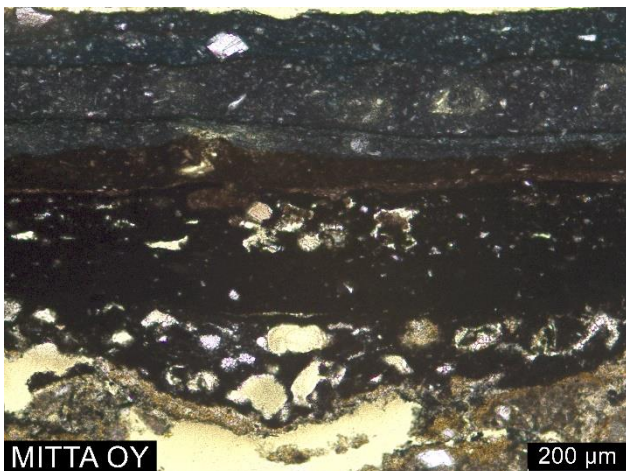
MITTA OY 500 µm
Kuva 3. Halkeama leikkaa kiviainesta. PPL



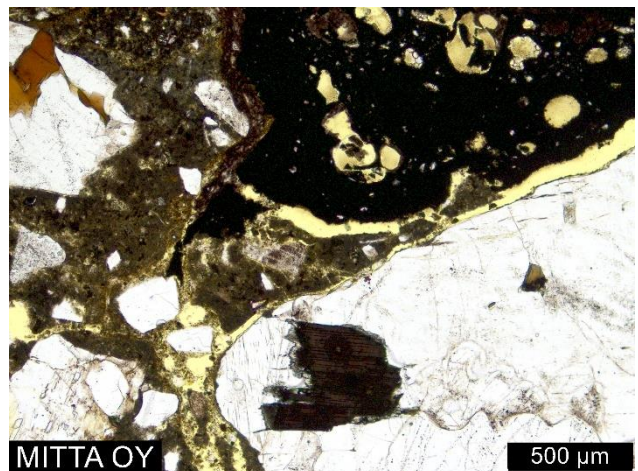
MITTA OY 500 µm
Kuva 4. Halkeaman toinen haara on epäsäännöllinen. PPL



MITTA OY 500 µm
Kuva 5. Epäsäännöllistä, suuntautumaton halkeilua. PPL



MITTA OY 200 µm
Kuva 6. Ulkopinnan pinnoitekerrokset. PPL



MITTA OY 500 µm
Kuva 7. Ulkopinnan lähellä, halkeamassa on kahta vanhinta maalia. PPL

PPL = plane polarized light

MAKROANALYYSI

Näyte	SL1	Tilausnumero	929
Selite	Laajennuksen sokkeli	Koko	Ø 55 mm, pituus 202 mm

Karbonatisoitumisvyvyys (fenoliftaleiini-indikaattori) minimi-maksimi/keskimääräinen

<i>Ulkopinta</i>	<i>Sisäpinta</i>	<i>Laastit, pintavalut, tms.</i>
18–52/20 mm	5–98/8 mm	-

Havainnot

Kiviaines	Pääosin hieman pyörityneitä, paikoin kulmikkaita granitoidi- ja amfiboliittikappaleita, Ø < 10 mm.
Sideaines	Vaalean rusehtavan harmaata, hieman karhean tuntuista.
Tiivistyminen ja huokokset	Keskinkertainen–hyvä, huokokset Ø < 3 mm.
Raudoitus	-
Pinnat ja pinnoitteet	Ulkopinnalla on tasainen, harmaa laastipinnoite. Sisäpinta on tasainen betonipinta.
Materiaalikerrokset ja niiden tartunta	Ulkopinnan laasti < 1 mm, betoni 201 mm. Tartunta on kiinni.
Puutteet ja vauriot	Näytelieryössä on pinnan vastainen halkeama, joka ulottuu läpi näytteen.
Muita huomioita	Näyte on porattu läpi rakenteen, 0–80 mm syvyydellä sisäpinnasta lieriön sivussa on arviolta muun rakenneosan jälki.



Kuva 8. Näyte SL1. Ulkopinta vasemmalla.

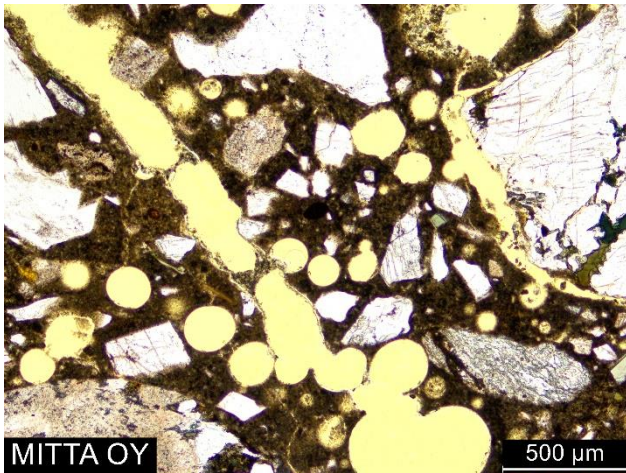
MIKROANALYYSI - havainnot

Näyte	SL1	Tutkimuskohta	0–45 mm ulkopinnasta
Ohuthie	GHL2	Koko	28 x 45 mm
Kiviaines, karkea	Yksittäinen, kulmikas granitoidikappale.		
Kiviaines, hieno	Pääosin kulmikkaita, paikoin hieman ja osin pyöristyneitä granitoidikappaleita, yksittäinen myloniittikappale sekä mineraalirakeita.		
Kiviaines-tartunnat	Pääosin tiiviit, tartunnoissa on yksittäisiä huokosia.		
Sideaines	Karkearakeista portlandsementtiä, jossa on kalkkikivifilleriä. Hydrataatio on tasainen ja hydrataatioaste korkea. Mikrotekstuuri on hieman epätasainen, paikoin havaittiin mikrohuokoisempia alueita.		
Karbonatitsoituminen	Ohuthieessä keskimäärin n. 21 mm, maksimissaan pistemäisesti halkeamien reunoilla läpi tutkimusalueen. Karbonatitsoituminen on edennyt maksimissaan 4 mm etäisyydelle halkeaman reunoilta.		
Ca(OH)₂	Hieno-keskirakeisia, paikoin mikrohuokoisemmille alueille keskittyneitä kiteytyymiä.		
Halkeilu, pinta	< 9 mm leveä halkeamanippu, joka ulottuu läpi tutkimusalueen. Yksittäinen halkeama on < 0,24 mm leveä ja sen reunat ovat epäsäännölliset. Halkeama pääosin myötäilee kiviainesta. Hennoimmat halkeamista leikkaavat kiviainesta ja vaikuttavat reunoiltaan säännöllisiltä. Halkeama pääosin myötäilee kiviainesta.		
Halkeilu, sisäosa	-		
Huokokset	Suojahuokosia on melko runsaasti. Suurempia ($\varnothing < 4,8$ mm), muodoltaan pyöreitä tai soikeita huokosia on kohtalaisesti.		
Sekundääriset kiteytymät	-		
ASR	-		
Muita huomioita	Ulkopinnalla on < 0,8 mm paksu, kaksikerroksinen sementtilaasti, jossa on lentotuhkaa ja kalkkikivifilleriä. Kiviaines on kulmikkaita kvartsi- ja maasälpärakeita, $\varnothing < 0,3$ mm. Laastin tartunta betoniin on pääosin tiivis.		

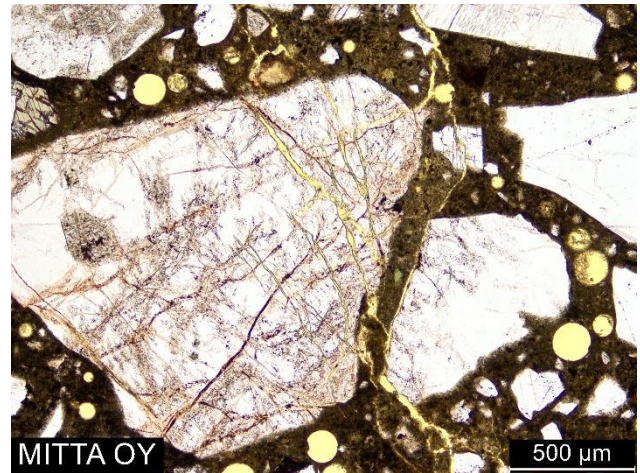
Valokuvat seuraavalla sivulla.

MIKROANALYYSI - kuvat

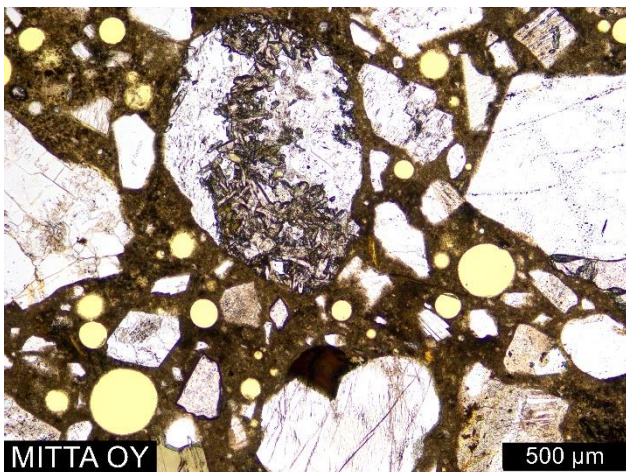
Näyte SL1
Ohuthie GHL2



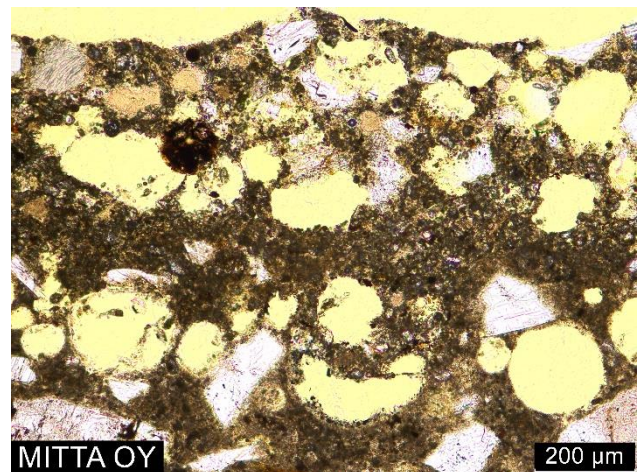
Kuva 9. Pintaan avautuva halkeama. PPL



Kuva 10. Kiviainesta leikkaavaa, hentoa halkeilua. PPL



Kuva 11. Suojahuokosia on melko runsaasti. PPL



Kuva 12. Ulkopinnan laastikerrokset. PPL

PPL = plane polarized light

MAKROANALYYSI

Näyte	JS1	Tilausnumero	929
Selite	Pilari	Koko	Ø 55 mm, pituus 21 mm

Havainnot

Kiviaines	Pintalaasti: Pääosin kulmikkaita mineraalirakeita, Ø < 2,5 mm. Muut kerrokset: Kulmikkaita mineraalirakeita, Ø < 1 mm
Sideaines	Roiskepinnoite: Valkoista. Pintalaasti: Harmaata, hieman karheata. Täyttölaasti: Vaalean harmaata, hieman karheata. Pohjalaasti: Lähes valkoista, hieman karheata.
Tiivistyminen ja huokokset	Erittäin hyvä, huokokset Ø << 1 mm.
Rappausverkko	13,5–14 mm näytteen ulkopinnasta Ø 1 mm teräksinen rappausverkko.
Pinnat ja pinnoitteet	Ulkopinnalla on valkoinen roiskepinnoite. Sisäpinnalla on sementtiliimaa ja eristevillan jäänteitä. Rappausverkon lanka lävistää sisäpinnan.
Materiaalikerrokset ja niiden tartunta	Näytteestä erottuu roiskepinnoite < 2 mm, pintalaasti < 5 mm, täyttölaasti < 5 mm ja pohjalaasti < 7 mm. Kerrosten tartunta on kiinni.
Puutteet ja vauriot	-
Muita huomioita	-



Kuva 13. Näyte JS1. Ulkopinta vasemmalla.

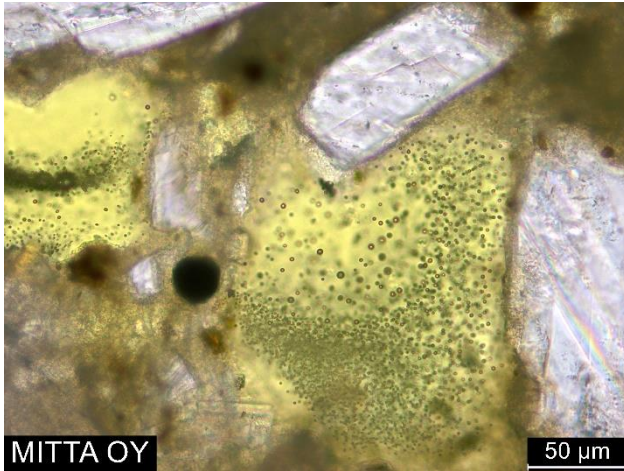
MIKROANALYYSI - havainnot

Näyte	JS1	Tutkimuskohta	läpi näytteen
Ohuthie	GHK3	Koko	48 x 21 mm
Rakenne	Arviolta kolmikerrosrappaus, kokonaispaksuus n. 19 mm. Pintalaasti on < 5 mm, täyttölaasti 4 mm ja pohjalaasti 6,5–11 mm. Kerrosten tartunnat ovat pääosin tiiviit. Pinta- ja täyttölaastin tartunta on saumaton, täyttö- ja pohjalaastin tartunta viivamainen. Sisäpinta on rappauksen oikea sisäpinta.		
Kiviaines, hieno	Pintalaasti: Kulmikkaita, karbonaattirakeita sekä yksittäisiä granitoidi- ja amfiboliittikapaleita. Suurin havaittu raekoko on 1,6 mm. Täyttö- ja pohjalaasti: Kulmikkaita karbonaattirakeita. Suurin havaittu raekoko on 2,3 mm täyttölaastissa ja 2 mm pohjalaastissa.		
Kiviaines-tartunnat	Pääosin tiiviit, pintalaastissa tartunnoissa on paikoin huokosia, muissa kerroksissa huokosia on yksittäin.		
Sideaines	Pinta- ja täyttölaasti: Koostumukseltaan sementtirikasta kalkki-sementtilaastia, jossa on lentotuhkaa ja kalkkikivifillieriä. Mikrotekstuuri on melko tasainen, kalkkipaakkuja ($\varnothing < 0,15$ mm) on vähän. Pohjalaasti: Koostumukseltaan sementtirikasta kalkki-sementtilaastia, jossa on masuunikuonaa, kalkkikivifillieriä ja vähän lentotuhkaa. Mikrotekstuuri on tasainen, laastissa havaittiin vain hyvin pieniä ($\varnothing < 0,05$ mm) ja harvalukuisia kalkkipaakkuja.		
Karbonatisoituminen	Ulottuu tasaisesti läpi rappauksen.		
Halkeilu	Pohjalaastissa on melko vähäistä, pinnan vastaista ja kiviainesta myötäilevää halkeilua, jossa yksittäisten halkeamien leveys on < 0,04 mm ja pituus < 1 mm. Halkeamien reunat ovat epäsäännölliset.		
Huokokset	Pintalaastissa on muodoltaan epäsäännöllisiä huokosia melko runsaasti. Täyttö- ja pohjalaastissa suojuhuokostyyppisiä huokosia on melko runsaasti. Huokokset ovat pinta- ja pohjalaastissa $\varnothing < 0,6$ mm ja täyttölaastissa $\varnothing < 0,4$ mm.		
Sekundääriset kiteytymät	-		
Rappausverkko	Teräksinen rappausverkko $\varnothing 1$ mm on tutkimusalueella pohjalaastissa n. 5 mm sen ulkopinnasta ja n. 13 mm syvyydellä näytteen ulkopinnasta. Verkon tartunta sideaineeseen on melko tiivis, mutta paikoin huokosten heikentämä.		
Muita huomioita	Ulkopinnalla on < 2,3 mm paksu ja epäjatkua, arviolta sementtilaasti, jossa on kalkkikivifillieriä ja väripigmenttiä. Laastissa on karbonaattirakeita $\varnothing < 0,6$ mm. Laastin tartunta pintalaastiin on paikoin avoin.		

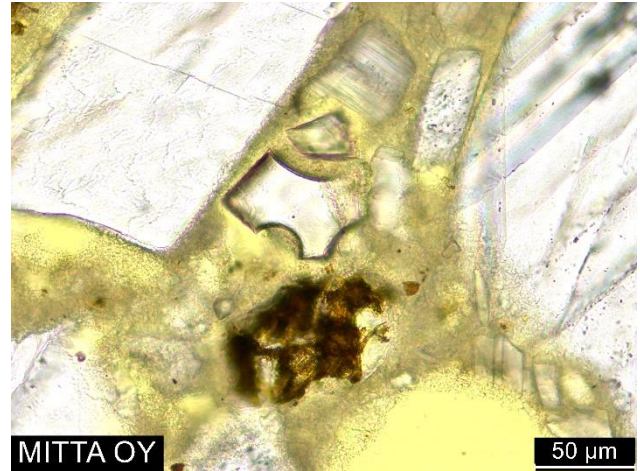
Valokuvat seuraavalla sivulla.

MIKROANALYYSI - kuvat

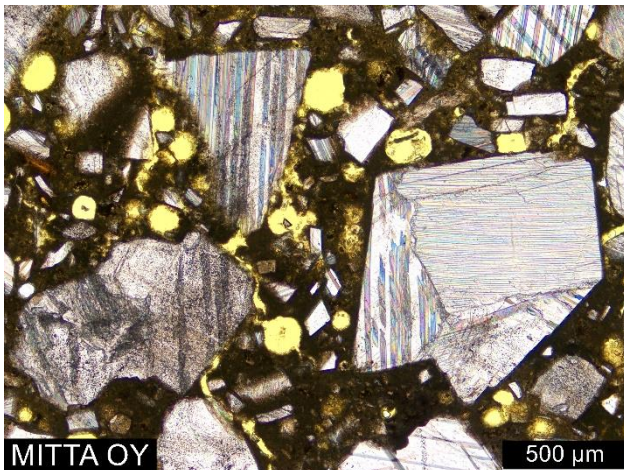
Näyte JS1
Ohuthie GHK3



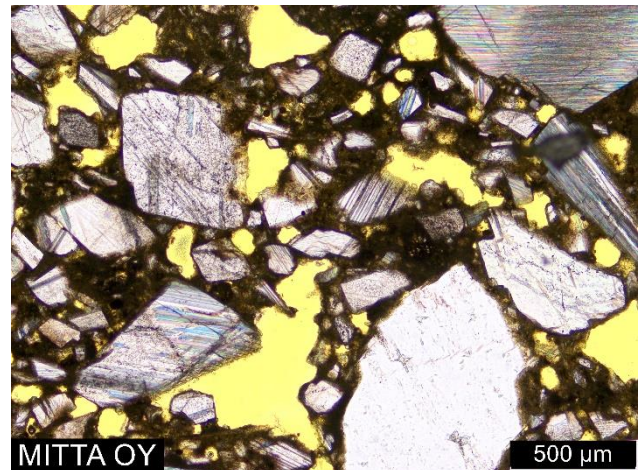
Kuva 14. Lentotuhkaa ja kalkkikivifillereitä pintalaastissa. PPL



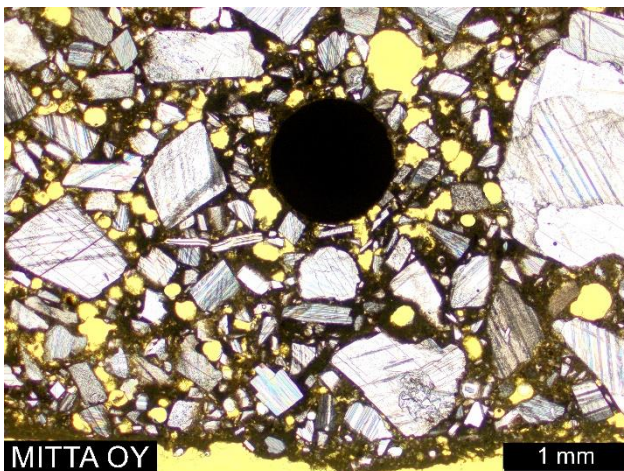
Kuva 15. Masuunikuonaa ja kalkkikivifillereitä pohjalaastissa. PPL



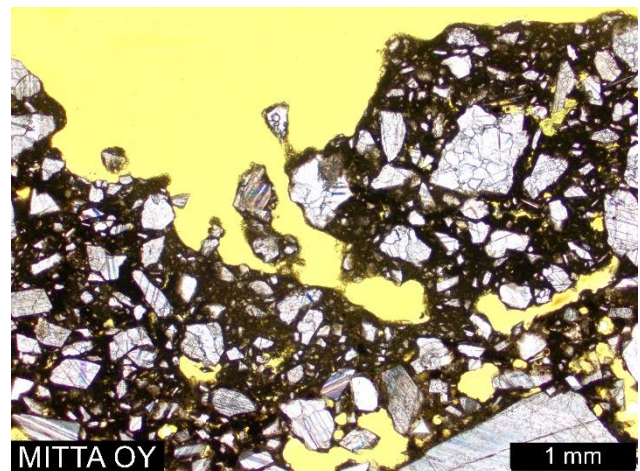
Kuva 16. Pohjalaastissa on pinnan vastaista, lyhyttä halkeilua. PPL



Kuva 17. Pintalaastin huokosrakennetta. PPL



Kuva 18. Rappausverkon sijainti sisäpintaan (kuvan alareunassa) nähdä. PPL



Kuva 19. Ulkopinnan pinnoite. PPL

PPL = plane polarized light

MAKROANALYYSI

Näyte	JS2	Tilausnumero	929
Selite	Pilari	Koko	Ø 55 mm, pituus 37 mm

Havainnot

Kiviaines	Pintalaasti: Mineraalirakeita, Ø << 1 mm. Muut kerrokset: Kulmikkaita mineraalirakeita, Ø < 2,5 mm.
Sideaines	Roiskepinnoite: Valkoista Pintalaasti: Harmaata, hieman karheata. Täyttölaasti: Rusehtavan harmaata, hieman karheata. Pohjalaasti: Vaalean harmaata, hieman karheata.
Tiivistyminen ja huokokset	Erittäin hyvä, huokokset Ø << 1 mm.
Rappausverkko	21,5–23 mm näytteen ulkopinnasta Ø 1 mm teräksinen rappausverkko.
Pinnat ja pinnoitteet	Ulkopinnalla on valkoinen roiskepinnoite. Sisäpinnalla on mineraalivilla.
Materiaalikerrokset ja niiden tartunta	Näytteestä erottuu roiskepinnoite < 2 mm, pintalaasti < 8 mm, täyttölaasti < 10 mm, pohjalaasti < 11 mm ja mineraalivilla n. 10 mm. Kerrosten tartunta on kiinni.
Puutteet ja vauriot	-
Muita huomioita	-



Kuva 20. Näyte JS2. Ulkopinta vasemmalla.

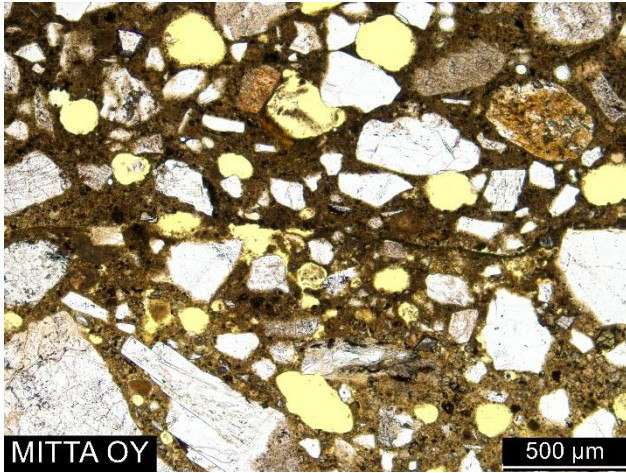
MIKROANALYYSI - havainnot

Näyte	JS2	Tutkimuskohta	Läpi näytteen
Ohuthie	GHK4	Koko	28 x 30 mm
Rakenne	Arviolta kolmikerrosrappaus, kokonaispaksuus 27 mm. Pintalaasti on < 7,3 mm, täyttölaasti < 10 mm ja pohjalaasti < 10,5 mm. Kerrosten tartunnat ovat pääosin tiiviit ja viivamaiset, paikoin niissä on huokosia. Sisäpinta on rappauksen oikea sisäpinta.		
Kiviaines, hieno	Pintalaasti: Kulmikkaita, kvartsi- ja maasälpärakeita. Suurin havaittu raekoko on 0,6 mm. Täyttö- ja pohjalaasti: Kulmikkaita granitoidikappaleita, sekä kvartsi- ja maasälpärakeita. Suurin havaittu raekoko on 2,5 mm sekä täyttö-, että pintalaastissa.		
Kiviaines-tartunnat	Pääosin tiiviit, tartunnoissa on paikoin huokosia.		
Sideaines	Pintalaasti: Koostumukseltaan kuituvahvistettua kalkki-sementtilaastia, jossa on mikrosilikaa. Kuidut ovat < 0,02 paksuja ja < 0,3 mm pitkiä. Mikrotekstuuri on epätasainen, kalkkipaakkuja ($\varnothing < 0,1$ mm) on melko runsaasti. Täyttö- ja pohjalaasti: Koostumukseltaan kalkki-sementtilaastia, jossa on kalkkikivifilleriä ja vähän lentotuhkaa. Mikrotekstuuri on epätasainen, kalkkipaakut ovat kuitenkin hyvin pieniä ($\varnothing < 0,08$ mm).		
Karbonatisoituminen	Ulottuu tasaisesti läpi rappauksen.		
Halkeilu	Täyttölaastissa on melko vähäistä, pinnan vastaista ja kiviainesta myötäilevää halkeilua, jossa yksittäisten halkeamien leveys on < 0,05 mm ja pituus < 1,2 mm. Halkeamien reunat ovat epäsäännölliset.		
Huokokset	Laasteissa on pääosin kohtalaisesti suojahuokostyyppisiä huokosia sekä hieman epäsäännöllisiä/soikeita huokosia. Täyttö- ja pohjalaastissa epäsäännöllisten huokosten määrä on pintalaastia suurempi. Huokokset pintalaastissa $\varnothing < 0,4$ mm, täyttölaastissa $\varnothing < 0,5$ mm ja pohjalaastissa < 1,2 mm.		
Sekundääriset kiteytymät	-		
Rappausverkko	Rappausverkon jälki $\varnothing 1$ mm on tutkimusalueella pohjalaastissa n. 2,8 mm sen ulkopinnasta ja n. 22 mm syvyydellä näytteen ulkopinnasta. Verkon tartunta sideaineeseen on paikoin avoin huokosten vuoksi.		
Muita huomioita	Ulkopinnalla on < 3,5 mm paksu, arviolta sementtilaasti, jossa on kalkkikivifilleriä ja hyvin runsaasti väripigmenttiä, mikä tekee sideaineesta lähes läpinäkymättömän. Laastissa on karbonaattirakeita $\varnothing < 1$ mm. Laastin tartunta pintalaastiin on pääosin avoin tartuntahalkeaman vuoksi.		

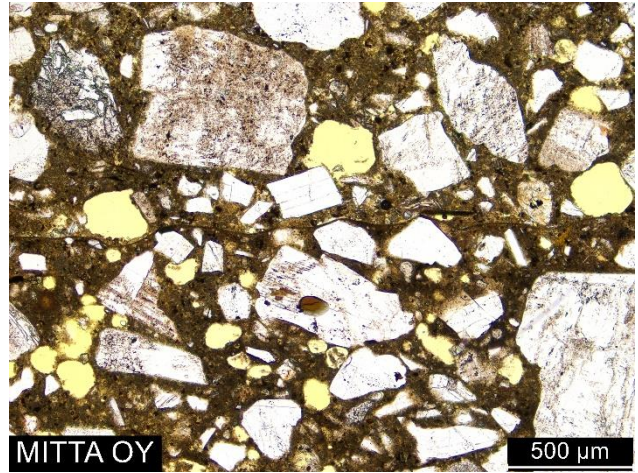
Valokuvat seuraavalla sivulla.

MIKROANALYYSI - kuvat

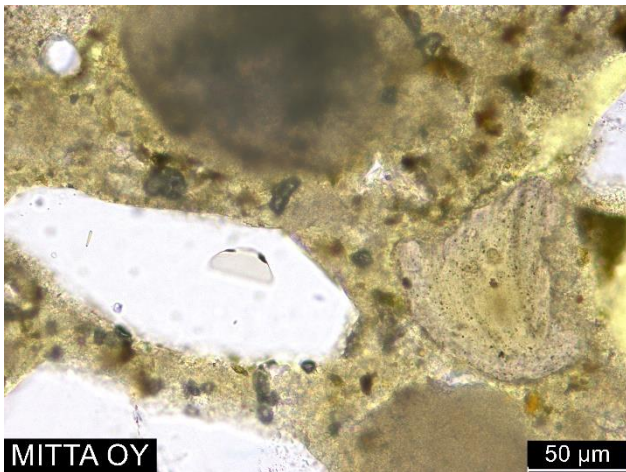
Näyte JS2
Ohuthie GHK4



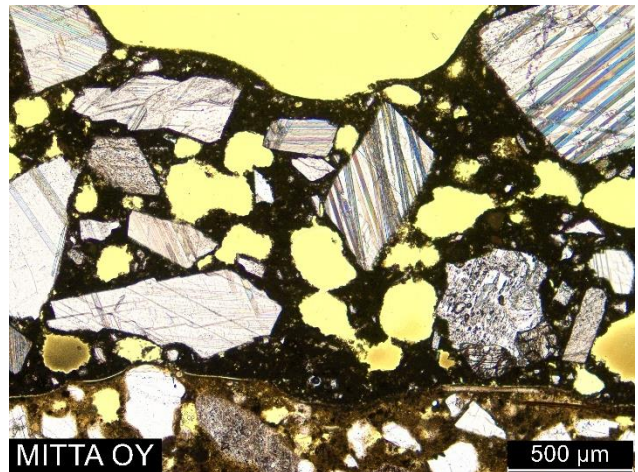
Kuva 21. Pinta- ja täyttölaastin tartunta. PPL



Kuva 22. Täyttö- ja pohjalaastin tartunta. PPL



Kuva 23. Pintalaastissa on mikrosilikaa. PPL



Kuva 24. Ulkopinnan pinnoite. PPL

PPL = plane polarized light

MAKROANALYYSI

Näyte	JS4	Tilausnumero	929
Selite	Pilari	Koko	Ø 55 mm, pituus 135 mm

Havainnot

Kiviaines	Tiili: Melko runsaasti vaaleita ja pääosin kulmikkaita mineraalirakeita. $\varnothing < 2,5$ mm. Ulkopinnan laastit: Mineraalirakeita $\varnothing \ll 1$ mm. Muurauslaasti: Mineraalirakeita $\varnothing < 1$ mm.
Sideaines	Tiili: Punaista, poltettua saviainesta. Ulkopinnan uudempi laasti: Valkoista Ulkopinnan vanhempi laasti: Harmaata ja hieman karhean tuntuista Muurauslaasti tiilen reiässä: Vaalean harmaata ja hieman karhean tuntuista.
Tiivistyminen ja huokokset	Tiili: Huokosia ($\varnothing < 1,5$ mm) on melko runsaasti. Laastit: Erittäin hyvä, $\varnothing \ll 1$ mm.
Rappausverkko	-
Pinnat ja pinnoitteet	Ulkopinta on osin tiilipinta, osin pinnalla on hieman rypyläinen, valkoinen laasti, jonka alla on harmaa laasti. Sisäpinta on tasainen tiilipinta.
Materiaalikerrokset ja niiden tartunta	Ulkopinnan uudempi laasti $< 1,5$ mm, vanhempi laasti $< 2,5$ mm ja tiili 131 mm sekä muurauslaasti tiilen reiässä. Tartunnat ovat pääosin kiinni, muurauslaasti on irti tiilestä.
Puutteet ja vauriot	-
Muita huomioita	Reikätiili; pyöreät reiät $\varnothing < 21$ mm; seinämäpaksuus 17 mm, kannaspaksuus 10 mm.



Kuva 25. Näyte JS4. Ulkopinta vasemmalla.

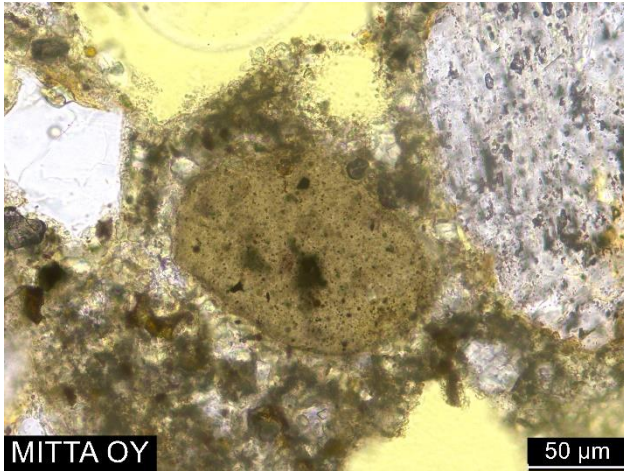
MIKROANALYYSI - havainnot

Näyte	JS4	Tutkimuskohta	0–45 mm ulkopinnasta
Ohuthie	GHK5	Koko	28 x 45 mm
Rakenne	Ulkopinnan pinnoitekerrosten ja laastin kokonaispaksuus on < 4,4 mm, laastin paksuus on 1,8–3,2 mm. Laastin tartunta tiileen on paikoin avoin huokosten vuoksi. Lisäksi tiilen reiässä on arviolta muurauslaastikappale n. 17 mm x 17 mm, jonka tartunta tiileen on täysin avoin.		
Kiviaines, hieno	Laasti: Pääosin kulmikkaita, paikoin hieman pyörityneitä kvartsi- ja maasälpärakeita. Suurin havaittu raekoko on 0,9 mm. Muurauslaasti: Pääosin kulmikkaita, paikoin hieman pyörityneitä kvartsi- ja maasälpärakeita sekä yksittäiset granitoidi- ja amfiboliittikappaleet. Suurin havaittu raekoko on 1,7 mm.		
Kiviaines-tartunnat	Runsaan huokoisuuden vuoksi monin paikoin osin avoimet.		
Sideaines	Laasti: Koostumukseltaan sementtilaastia, jossa on mikrosilikaa ja kalkkikivifillieriä. Sideaineessa havaittiin lisäksi yksittäinen lentotuhkaa muistuttava kappale, joka voi olla epäpuhtaus. Mikrotekstuuri vaikuttaa tasaiselta. Muurauslaasti: Koostumukseltaan arviolta kalkki-sementtilaastia, jossa on masuunikuonaa ja kalkkikivifillieriä. Sideaineen määrä on vähäinen, mutta mikrotekstuuri vaikuttaa melko tasaiselta, hyvin pieniä ($\varnothing < 0,04$ mm) kalkkipaakkuja on melko vähänkohtalaisesti.		
Karbonatisoituminen	Ulottuu tasaisesti läpi laastien.		
Halkeilu	-		
Huokokset	Laasti: Muodoltaan epäsäännöllisiä huokosia ($\varnothing < 0,8$ mm) on runsaasti. Huokokset ovat pääosin maksimikokoaan huomattavasti pienempiä. Muurauslaasti: Muodoltaan epäsäännöllisiä huokosia ($\varnothing < 1$ mm) on runsaasti. Suoja-huokostyyppisiä huokosia on kohtalaisesti.		
Sekundääriset kiteytymät	-		
Rappausverkko	-		
Muita huomioita	Ulkopinnalla on < 2,2 mm paksu <i>kalkki-sementtilaastipinnoite</i> , jossa on kalkkikivifillieriä ja arviolta hyvin pieniä masuunikuonakappaleita. Kiviaines on hieman pyörityneitä kalkkikivikappaleita ja kvartsirakeita, joiden suurin havaittu raekoko on 0,8 mm. Mikrotekstuuri on epätasainen, kalkkipaakkuja ($\varnothing < 0,06$ mm) on runsaasti. Laastipinnoitteen alla on epäjatkuva <i>maalipinnoite</i> , joka on tiivis, musta ja läpinäkymätön (PPL). Maalipinnoitteessa on harvalukuisia, kulmikkaita ja hyvin pieniä karbonaattirakeita. Pinnoitekerrosten tartunnat toisiinsa ja laastiin ovat pääosin tiiviit. <i>Tiili:</i> Melko runsaasti pääosin kulmikkaita kvartsi- ja maasälpärakeita sekä yksittäisiä kilvilajikappaleita, joiden tartunta sideaineeseen on pääosin tiivis. Suurin havaittu raekoko on 1,6 mm. Koostumukseltaan poltettua savitiiltä. Melko epätasalaatuista, savipaakkuja ($\varnothing < 1,1$) havaittiin melko vähänkohtalaisesti. Tiilessä on kohtalaista, tiilen reiän läheisyydessä suuntautumaton, ulkopinnan läheisyydessä pinnan suuntaista halkeilua. Yksittäiset halkeamat ovat < 2 mm pitkiä ja < 0,16 mm leveitä. Sahajauhuhuokosia ($\varnothing < 0,8$ mm) on kohtalaisesti. Savipaakkujen ympärillä on usein huokoskehä.		

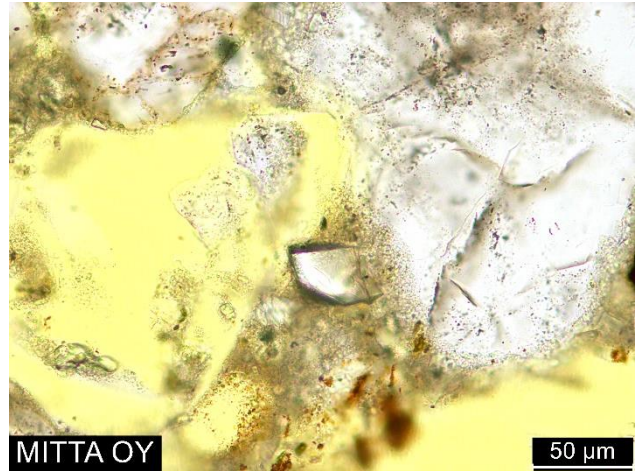
Valokuvat seuraavalla sivulla.

MIKROANALYYSI - kuvat

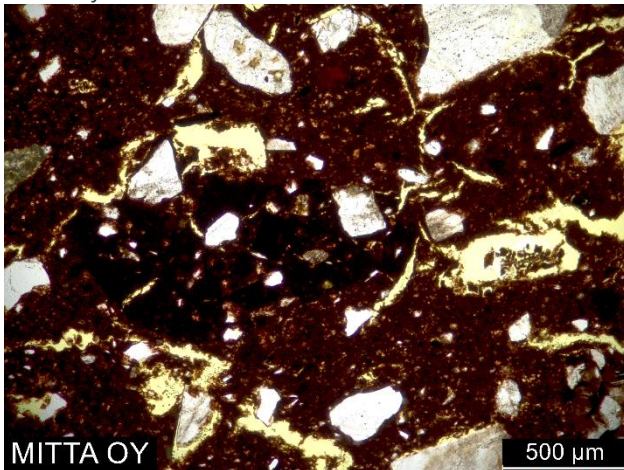
Näyte JS4
Ohuthie GHK5



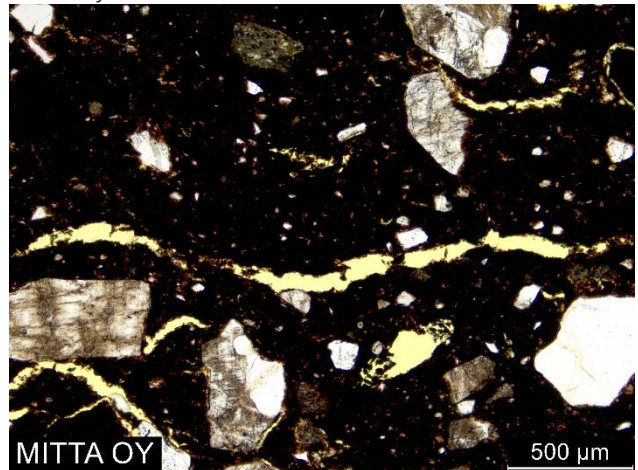
Kuva 26. Tiilen pinnalla laastissa on mikrosilikaa ja kalkkikivifillereitä. PPL



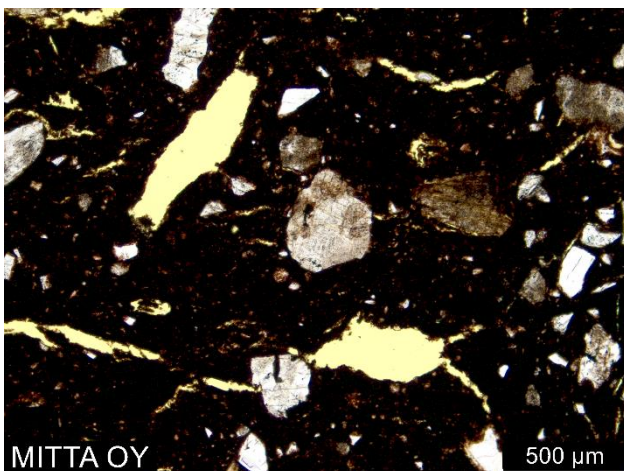
Kuva 27. Muurauslaastissa on masuunikuonaa ja kalkkikivifillereitä. PPL



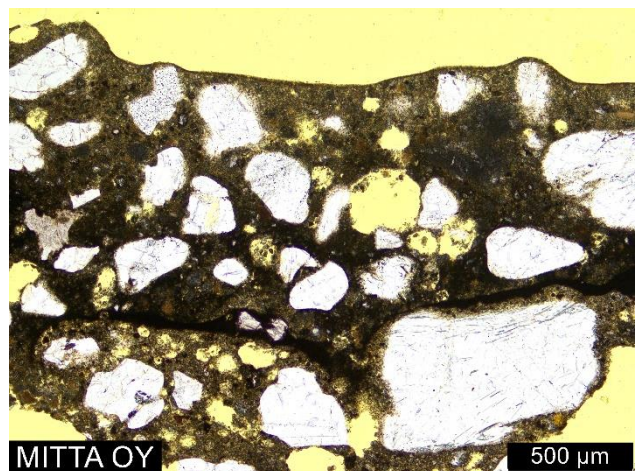
Kuva 28. Tiilessä on suuntautumaton halkeilua. PPL



Kuva 29. Ulkopinnan lähellä halkeilu on pinnan suuntaista. PPL



Kuva 30. Sahajauhuhuokosia tiilessä. PPL
PPL = plane polarized light



Kuva 31. Ulkopinnan laasti- ja maalipinnoitteet. PPL

MAKROANALYYSI

Näyte	JS5	Tilausnumero	929
Selite	Pilari	Koko	Ø 55 mm, pituus 135 mm

Havainnot

Kiviaines	Tiili: Melko runsaasti vaaleita ja pääosin kulmikkaita mineraalirakeita. $\varnothing < 2,5$ mm. Ulkopinnan laastit: Mineraalirakeita $\varnothing \ll 1$ mm. Muurauslaasti: Mineraalirakeita $\varnothing < 1,5$ mm.
Sideaines	Tiili: Punaista, poltettua saviainesta. Ulkopinnan uudempi laasti: Valkoista Ulkopinnan vanhempi laasti: Harmaata ja hieman karhean tuntuista Muurauslaasti: Vaalean harmaata ja hieman karhean tuntuista.
Tiivistyminen ja huokokset	Tiili: Huokosia ($\varnothing < 1,5$ mm) on melko runsaasti. Laastit: Erittäin hyvä, $\varnothing \ll 1$ mm.
Rappausverkko	-
Pinnat ja pinnoitteet	Ulkopinta on osin hieman rypyläinen, valkoinen laasti, jonka alla on harmaa laasti, osin muurauslaasti, jossa on näytehukkaa. Sisäpinta on tasainen tiilipinta ja epätasainen muurauslaasti.
Materiaalikerrokset ja niiden tartunta	Ulkopinnan uudempi laasti $< 1,5$ mm, vanhempi laasti $< 1,5$ mm ja tiili n. 125 mm. Muurauslaasti ulottuu lieriön sivussa osin läpi näytteen, osin siinä on näytehukkaa ulkopinnassa. Muurauslaasti on pääosin irti tiilestä.
Puutteet ja vauriot	Muurauslaasti on useassa osassa, näyte on katkennut noin 60 mm syvyydeltä ulkopinnasta.
Muita huomioita	Reikätiili; pyöreät reiät $\varnothing < 21$ mm; seinämäpaksuus 17 mm, kannaspaksuus 10 mm.



Kuva 32. Näyte JS5. Ulkopinta vasemmalla.

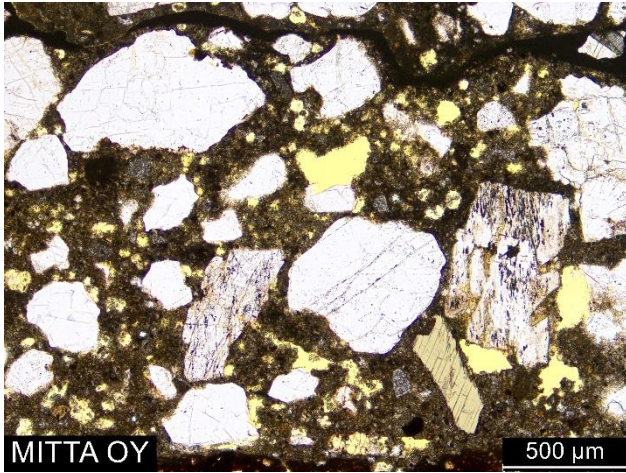
MIKROANALYYSI - havainnot

Näyte	JS5	Tutkimuskohta	0–45 mm ulkopinnasta
Ohuthie	GHK6	Koko	28 x 45 mm
Rakenne	Ulkopinnan pinnoitekerrosten ja laastin kokonaispaksuus on < 3,3 mm, laastin paksuus on 1,4–2,2 mm. Laastin tartunta tiileen on paikoin avoin huokosten vuoksi. Lisäksi tiilen Sivussa on muurauslaasti, jonka tartunta tiileen on täysin avoin.		
Kiviaines, hieno	Laasti: Pääosin kulmikkaita, paikoin hieman pyörityneitä kvartsi- ja maasälpärakeita. Suurin havaittu raekoko on 1 mm. Muurauslaasti: Pääosin kulmikkaita, paikoin hieman pyörityneitä kvartsi- ja maasälpärakeita sekä yksittäisiä granitoidikappaleita. Suurin havaittu raekoko on 1,6 mm.		
Kiviaines-tartunnat	Runsaan huokoisuuden vuoksi muonin paikoin osin avoimet.		
Sideaines	Laasti: Koostumukseltaan sementtilaastia, jossa on mikrosilikaa ja kalkkikivifillieriä. Mikrotekstuuri vaikuttaa tasaiselta. Muurauslaasti: Koostumukseltaan arviolta kalkki-sementtilaastia, jossa on masuunikuonaa ja kalkkikivifillieriä. Sideaineen määrä on vähäinen, mutta mikrotekstuuri vaikuttaa melko tasaiselta, hyvin pieniä ($\varnothing < 0,05$ mm) kalkkipaakkuja on melko vähän-kohtalaisesti.		
Karbonatisoituminen	Ulottuu tasaisesti läpi laastien.		
Halkeilu	-		
Huokokset	Laasti: Muodoltaan epäsäännöllisiä huokosia ($\varnothing < 0,5$ mm) on runsaasti. Huokokset ovat pääosin maksimikokoaan huomattavasti pienempiä. Muurauslaasti: Muodoltaan epäsäännöllisiä huokosia ($\varnothing < 1$ mm) on runsaasti. Suoja-huokostyyppisiä huokosia on kohtalaisesti.		
Sekundääriset kiteytymät	-		
Rappausverkko	-		
Muita huomioita	<p>Ulkopinnalla on < 1,2 mm paksu <i>kalkki-sementtilaastipinnoite</i>, jossa on kalkkikivifillieriä ja arviolta hyvin pieniä masuunikuonakappaleita. Kiviaines on hieman pyörityneitä kalkkikivikappaleita ja kvartsirakeita, joiden suurin havaittu raekoko on 1,2 mm. Mikrotekstuuri on epätasainen, kalkkipaakkuja ($\varnothing < 0,06$ mm) on runsaasti.</p> <p>Laastipinnoitteen alla on <i>maalipinnoite</i>, joka on tiivis, musta ja läpinäkymätön (PPL). Maalipinnoitteessa on harvalukuisia, kulmikkaita ja hyvin pieniä karbonaatti- ja kvartsi-rakeita.</p> <p>Pinnoitekerrosten tartunnat toisiinsa ja laastiin ovat pääosin tiiviit.</p> <p><i>Tiili:</i> Melko runsaasti pääosin kulmikkaita kvartsi- ja maasälpärakeita sekä yksittäisiä kivilajikappaleita, joiden tartunta sideaineeseen on pääosin tiivis. Suurin havaittu raekoko on 1,3 mm. Koostumukseltaan poltettua savitiiltä. Melko epätasalaatuista, savipaakkuja ($\varnothing < 1,4$) havaittiin melko vähän-kohtalaisesti. Tiilessä on melko runsasta, pääosin pinnan suuntaista halkeilua. Yksittäiset halkeamat ovat < 6 mm pitkiä ja < 0,16 mm leveitä. Sahajauhuhuokosia ($\varnothing < 0,6$ mm) on kohtalaisesti. Savipaakkujen ympärillä on usein huokoskehä.</p>		

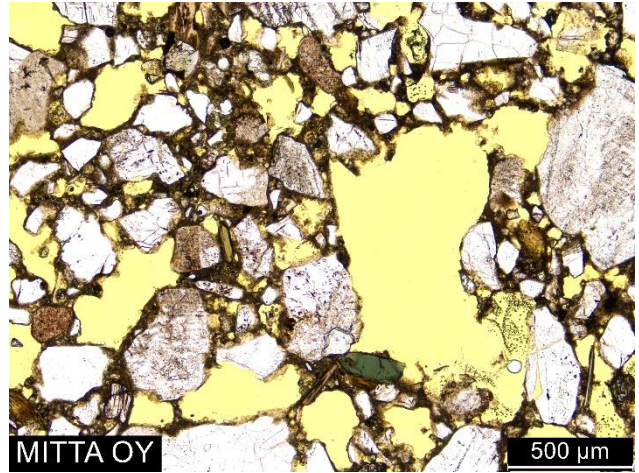
Valokuvat seuraavalla sivulla.

MIKROANALYYSI - kuvat

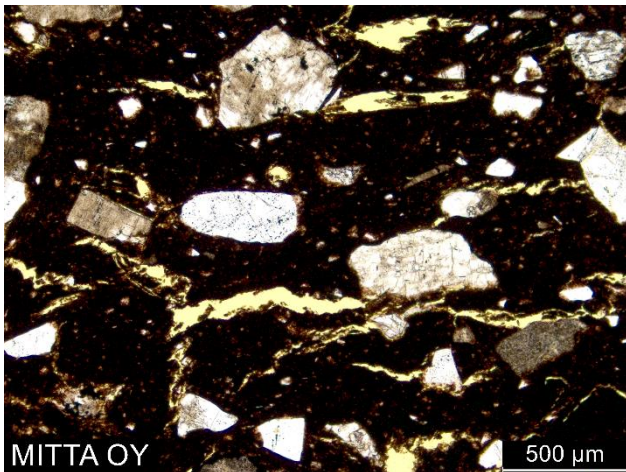
Näyte JS5
Ohutlie GHK6



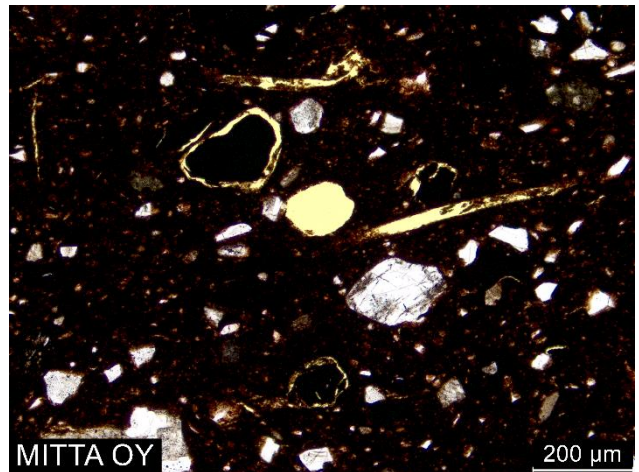
Kuva 33. Laastikerros tiilen pinnalla. PPL



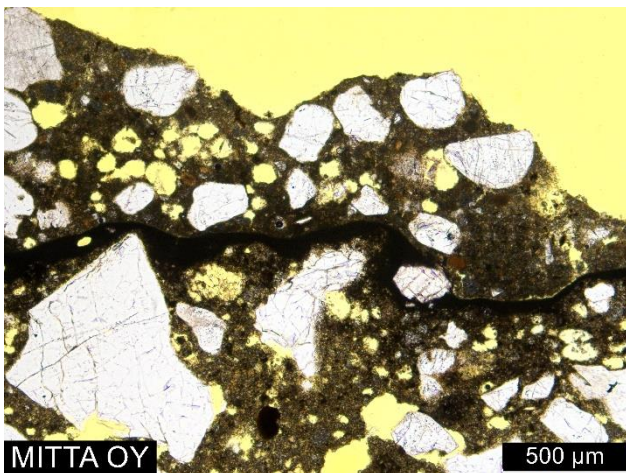
Kuva 34. Muurauslaastin huokosrakennetta. PPL



Kuva 35. Pinnan suuntaista halkeilua tiilessä. PPL



Kuva 36. Kehähuokosia tiilessä. PPL



Kuva 37. Ulkopinnan laasti- ja maalikerrokset. PPL
PPL = plane polarized light

TILAUKSEN TIEDOT

Tilaja	Kohde	
Granlund Oy Malminkaari 21 00700 Helsinki	Hyökkälän koulu, Kirkkotie 9-11, Tuusula	
	Näytteenottaja	Näytteenottopäivämäärä
		01.06.2023 ja 05.06.2023
Jakelu	Tilauspäivämäärä	Näytetoimituspäivämäärä
benjamin.ylimaki@granlund.fi, tuomas.alinikula@granlund.fi	06.06.2023	06.06.2023

MITTAUSTULOKSET

Vetolujuuden mittausepävarmuus $\pm 1.8 \%$ (95 % luotettavuustasolla) ja tiheyden mittausepävarmuus $\pm 2.1 \%$ (95 % luotettavuustasolla). Mittaukset on suoritettu 12. - 13.6.2023. Näytetunnus ja näytekuvaus ovat asiakkaan toimittamaa tietoa.

Näyte-tunnus	Näytekuvaus	Pituus [mm]	Halkaisija [mm]	Tiheys [kg/m ³]	Lujuus [MPa]	Murtokohta [mm]	Murtotapa (tulkinta) ja huomiot
SV1	Vanhan osan sokkeli	83.5	55.1	2381	1.3	49-66 UP	Maks. rae 22 mm. Murto pääosin sementtikiven ja kiviaineksen välisen tartunnan peittämisestä.
					1.4	53-69 UP	Uusintaveto. Maks. rae 16 mm. Murto pääosin sementtikiven ja kiviaineksen välisen tartunnan peittämisestä.
SV2	Vanhan osan sokkeli	113.3	55.0	2315	1.4	29-44 UP	Maks. rae 19 mm. Murto pääosin sementtikiven ja kiviaineksen välisen tartunnan peittämisestä.
					1.8	46-59 UP	Uusintaveto. Maks. rae 12 mm. Murto pääosin sementtikiven ja kiviaineksen välisen tartunnan peittämisestä.
SV3	Vanhan osan sokkeli	95.3	55.1	2276	1.2	136-145 UP	Maks. rae 6 mm. Murto pääosin sementtikiven ja kiviaineksen välisen tartunnan peittämisestä.
					2.3	80-95 UP	Uusintaveto. Maks. rae 9 mm. Murto pääosin kiviaineksen murtumisesta. Irtoosi osittain liimasta (n. 10%).
SL2	Laajennuksen sokkeli	105.4	55.0	2257	1.9	47-55 UP	Maks. rae 2 mm. Murto pääosin raudoituksen sekä sementtikiven ja kiviaineksen välisen tartunnan peittämisestä. Murtokohdassa yksi 10 mm teräs.

MUUTA

Menetelmän kuvaus

Mitta Engineering Oy on suorittanut betonin vetolujuuden määrittämisen tilaajan toimittamista näytteistä standardin *SFS 5445:1988 Betoni. Vetolujuus* mukaisesti. **Menetelmä on akkreditoitu.**

Testauksessa käytetty aineenkoestuskone, GDS Instruments on kalibroitu 05/2023.

Tiheyden määrittäminen on tehty standardin *SFS-EN 12390-7:2019 Kovettuneen betonin testaus. Osa 7: Kovettuneen betonin testaus* mukaisesti, käyttäen tilavuuden määrittämisessä koekappaleen todellisia mittoja tasoitussahauksen jälkeen. Koekappaleen massa on määritetty juuri ennen vetolujuuden testausta (vastaanottotilassa).

Mitoista ja tuloksista

Näytteen pituudella tarkoitetaan sahatun/tasoitetun näytteen pituutta. Vedon murtokohta on ilmoitettu minimi- ja maksimietäisyytenä alkuperäisen, tasoittamattoman näytteen päästä. Kaksikirjaiminen lyhenne mittojen jälkeen kertoo, mistä päästä etäisyydet on mitattu. Yleisimmin käytetyt lyhenteet ovat:

- YP = yläpinta
- UP = ulkopinta
- AP = alapinta
- SP = sisäpinta

Mahdollisesti käytetyt muut lyhenteet on selitetty näytteen *Huomio*-kentässä.

Maksimiraekoko on arvioitu (mitattu) vedetyn koekappaleen murtopinnasta.

Nämä tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Osia raportista ei saa kopioida.

Näytteiden säilytyksestä

Vedettyjä näytteitä varastoidaan kaksi viikkoa raportin lähettämisen jälkeen, minkä jälkeen ne hävitetään. Mikäli haluatte näytteet takaisin, ottakaa yhteyttä raportin allekirjoittaneeseen henkilöön.

TUTKIJA JA TARKASTAJA



Samuli Rinne
AM, Laborantti
+358504003832
samuli.rinne@mitta.fi

Tutkija



Jari Martikainen
DI, Kemia
+358444211211
jari.martikainen@mitta.fi

Tarkastaja

TILAUKSEN TIEDOT

Tilaaja	Kohde	
Granlund Oy Malminkaari 21 00700 Helsinki	Hyökkälän koulu, Kirkkotie 9-11, Tuusula	
	Näytteenottaja	Näytteenottopäivämäärä
		01.06.2023 ja 05.06.2023
Jakelu	Tilauspäivämäärä	Näytetoimituspäivämäärä
benjamin.ylimaki@granlund.fi, tuomas.alinikula@granlund.fi	06.06.2023	07.06.2023

MITTAUSTULOKSET

Mittausten määrittäjä on 0.01 paino-% ja epävarmuus (95 % luotettavuustasolla) \pm 0.01 paino-%. Mittaukset on suoritettu 15.6.2023. Näytetunnus, näytekuvaus ja näytetyyppi ovat asiakkaan toimittamaa tietoa.

Näytetunnus	Näytekuvaus	Näytetyyppi	Tutkittu näytemäärä [g]	Cl ⁻ [paino-%]	Huomio
SV2	Vanhan osan sokkeli	Rakennekoekappale	2.502	0.01	0-20 mm pinnoitetulta puolelta
SL2	Laajennuksen sokkeli	Rakennekoekappale	2.503	< 0.01	0-20 mm sileän pinnan puolelta

MUUTA

Menetelmän kuvaus

Koe suoritettiin standardin *SFS-EN 14629:2007* potentiometristä titrausmenetelmää käyttäen tilaajan toimittamista näytteistä. Tilauksen mahdollisesti sisältämistä rakennekoekappaleista porattiin riittävä määrä jauhenäytettä ennen alkukäsittelyä ja titraamista. **Menetelmä on akkreditoitu.**

Tuloksista

Tulokset on ilmoitettu painoprosentteina betoninäytteen kuivapainosta kahden desimaalin tarkkuudella. Tuloksen arvolla "< määrittäjä" tarkoitetaan tulosta, joka alittaa määrittäjärajaa. Nämä tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Osia raportista ei saa kopioida.

Näytteiden säilytyksestä

Jäljelle jääneitä näytemateriaaleja varastoidaan kuusi kuukautta, jonka jälkeen ne hävitetään. Mikäli haluatte näytemateriaalit takaisin, ottakaa yhteyttä raportin allekirjoittaneeseen henkilöön.

TUTKIJA JA TARKASTAJA



Nina Sacklén
FM, Geologi
+358400877774
nina.sacklen@mitta.fi

Tutkija

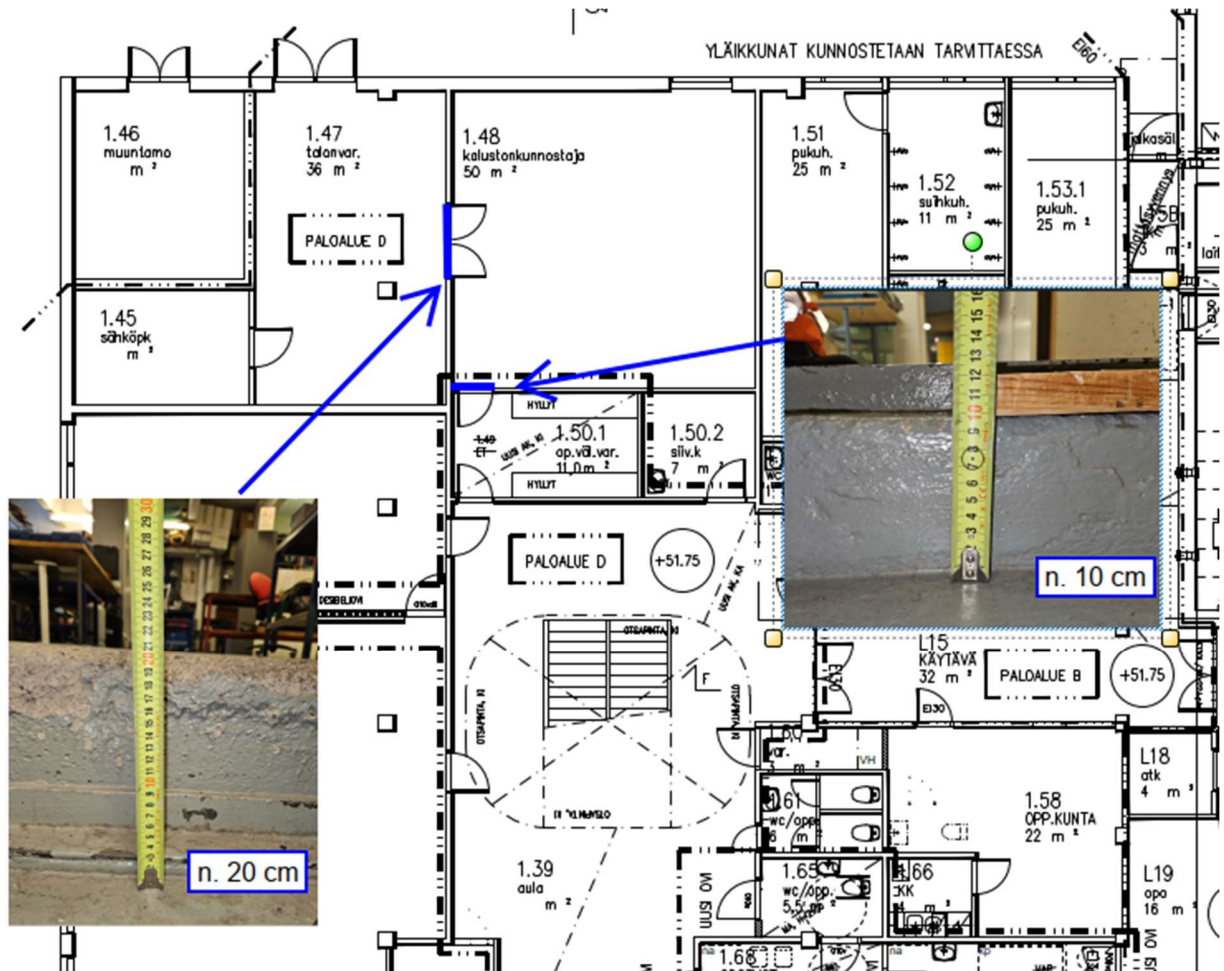


Leena Kiviranta
FM, Kemia
+358444211208
leena.kiviranta@mitta.fi

Tarkastaja

Hyökkälän koulu 3.1.2024

Havaitut korkoerot 1.kerrosn lattiarakenteissa





ASBESTI- JA HAITTA-AINEKARTOITUS

Hyökkälän koulu

Kirkkotie 9–11

04300 Tuusula

Työ nro	120021.HH234906
Raportin päiväys	26.6.2023
Viimeisin muutos	

GRANLUND OY

Tuomas Alinikula, ryhmäpäällikkö

Vesa Vihanninjoki, asiantuntija

Benjamin Ylimäki, nuorempi asiantuntija

ESIPUHE

Tässä raportissa esitetään kohteessa Hyökkälän koulu (Kirkkotie 9-11, 04300 Tuusula) tehdyn asbesti- ja haitta-ainekartoituksen tulokset. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää asbestin ja haitta-aineiden esiintymistä koulurakennuksen tilapinnoissa ja rakenteissa mittauksin, materiaalinäyttein sekä silmämääräisesti.

Asbestikartoitusraportin laadintaperusteet perustuvat lakiin asbestitöistä (684/2015) sekä valtioneuvoston asetukseen (798/2015) asbestityön turvallisuudesta. Raportti on laadittu RT 18-11246 *Asbesti rakentamisessa* -ohjeen, RT 18-11247 *Asbestikartoitus, tutkimusmenetelmä* -ohjeen sekä RT 18-11245 *Haitta-ainetutkimus, Rakennustuotteet ja rakenteet* -ohjeen mukaan. Lisäksi vaarallisten aineiden osalta on huomioitu eri lähteistä saatuja tietoja sekä kokemuseräistä tietoa. Asbesti- ja haitta-ainekartoituksessa noudatetaan konsulttitoiminnan KSE 2013 ehtoja.

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen suorittivat Granlund Oy:stä ryhmäpäällikkö Tuomas Alinikula, asiantuntija Vesa Vihanninjoki, nuorempi asiantuntija Benjamin Ylimäki ja tekninen avustaja Filipp Rinne.

Helsingissä 26.6.2023

GRANLUND OY

SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTIEDOT	4
1.1	Kohde	4
1.2	Tilaja	4
1.3	Toimeksianto ja rajaukset.....	4
2	YHTEENVETO	6
3	TUTKIMUKSET	9
3.1	Tutkimuksen ajankohta ja tavoite.....	9
3.2	Tutkimusmenetelmät.....	9
3.3	Tutkimuksessa käytetty välineistö	9
4	TUTKIMUSTULOKSET	10
4.1	Rakenteet	10
4.2	Näytteenottopaikkojen määrittely.....	10
4.3	Laboratoriotulokset, haitta-aineet.....	11

LIITTEET

Liite 1	Haitta-aineiden massalaskentataulukko
Liite 2	Valokuvat näytteenottokohdista
Liite 3	Pohjapiirustukset: mittaukset ja näytteenottopaikat
Liite 4	Laboratorioraportti, Mitta Oy: asbestinäytteet
Liite 5	Laboratorioraportti, Mitta Oy: raskasmetallinäytteet
Liite 6	Laboratorioraportti, Mitta Oy: PCB-analyysi
Liite 7	Laboratorioraportti, Mitta Oy: PAH-analyysi

1 YLEISTIEDOT

1.1 Kohde

Kohde	Hyökkälän koulu, Kirkkotie 9-11, 04300 Tuusula
Rakennustyyppi	Opetusrakennus
Rakentamis- ja saneerausvuodet	Vanha osa 1953 Peruskorjaus 1981 Julkisivujen ja salaojien korjaus 1996 Laajennus ja saneeraus 2002 Peruskorjaus 2016
Pinta-ala	4 245 m ²

1.2 Tilaaja

Tuusulan kunta Tuusulan kunta
Tilapalvelut
Kasvu ja ympäristö
Mika Savola
vt. Tilapalvelupäällikkö 1.4.2023
(Kiinteistönhoitopäällikkö)
Kotorannankuja 10
04301 Tuusulan kunta

1.3 Toimeksianto ja rajaukset

Tässä asbesti- ja haitta-ainekartoituksessa on selvitetty kohteen mahdolliset asbestia ja muita haitta-aineita sisältävät rakenteet ja rakennusmateriaalit.

Rakennuksissa yleisimmin esiintyviä vaarallisia/haitallisia aineita, materiaaleja sekä järjestelmiä ovat:

- asbesti, esiintyminen levytuotteissa tai jauheena laasteissa ja eristeissä
- vedeneristysten kreosootti eli kivihiilitervan tisle (PAH-yhdisteet)
- sähköasennusten sisältämät vaaralliset aineet ja materiaalit (SER-purku)
- metallina esiintyvä lyijy (esim. vanhojen valurautaviemärien juotosliitokset) ja muut mahdolliset raskasmetallit
- akut, loisteputket, puhelin- ja tietotekniset asennukset, kaapeloinnit yms.
- jäädytinlaitteiden nesteet (esim. glykoli, freoni)
- elastisten saumausten mahdolliset lyijy- ja PCB-yhdisteet
- muuntajien ja kondensaattorien PCB-yhdisteet
- pakastinhuoneiden ja putkien polyuretaanieristeet (isosyanaatti)
- elohopea, käyttökohteita mm. elohopeapariot, lämpömittarit, elohopealamput ja loisteputket, sähkökytkimet ja nestetasoilmaisimet
- muovituotteiden ja maalien raskasmetallit

Rakenteet ja näytteenottopaikat on valokuvattu ja näytteenottopaikkojen pintamateriaalit on dokumentoitu. Niistä rakenteista tai rakennusmateriaaleista, joista on oletettu löytyvän asbestia tai

muita haitta-aineita, otettiin materiaalinäytteet, jotka toimitettiin akkreditoituun laboratorioon (Mitta Oy) analysoitavaksi. Materiaalinäytteitä otettiin kiinteistön sisä- ja ulkopuolisista rakenteista ja pintamateriaaleista. Raskasmetallien esiintymisestä on näytteiden lisäksi selvitetty XRF-analysaattorilla kohteessa. Kohteessa tehtävällä XRF-mittauksella saadaan tarkemmin määritettyä raskasmetalleja sisältäviä alueita.

2 YHTEENVETO

Tässä raportissa on esitetty asbestin ja muiden tutkittujen haitallisten aineiden (raskasmetallit, PAH, PCB) esiintyminen kohteessa. Tutkimusalueena olivat koulun alkuperäinen rakennusosa (rakennettu 1953) sekä laajennusosa (rakennettu 2002). Vanhalla osalla on tehty paikoin peruskorjauksia, mutta rakennuksessa on säilynyt osin vanhoja materiaaleja, jotka sisältävät mahdollisesti asbestia tai muita haitta-aineita.

Haitta-ainekartoitus aloitettiin selvittämällä kohteen materiaalien raskasmetallipitoisuuksia XRF-analysaattorilla kohteessa. Analyysin tuloksena saatiin kartoitettua alueita ja rakenteita, jotka sisälsivät XRF-analyysin perusteella raskasmetalleja (lyijy, vanadiini, antimoni, sinkki, kromi...). Selvityskierroksella tehtiin myös havaintoja mahdollisista asbestia tai PAH-/PCB-yhdisteistä sisältävistä materiaaleista, kuten lattiat, pinnoitteet ja sauma-aineet.

Asbestinäytteitä (21 kpl) otettiin rakennuksen sisä- ja ulkopuolelta maalatuista teräsbetoni-, kevytbetoni-, tiilirakenteista, eri pinnoitteista sekä ikkunoiden ja ovien puurakenteista.

Asbestinäytteitä otettiin vanhan rakennusosan muovimatosta, vanhasta julkisivurappauksesta sekä eri pinnoitteista. Analysoiduista asbestinäytteistä vanha julkisivurappaus (ASB/RM5) sisälsi asbestia etelärakennuksen osalta. Asbestia löytyi myös pohjakerroksen teknisen tilan käytävän seinästä (ASB/RM14).

Toinen vanhasta julkisivurappauksesta otettu näyte ASB/RM4 on samanlainen asbestia sisältävän näytteen ASB/RM5 kanssa, mutta kyseinen näyte ei sisältänyt asbestia. Pohjoisen rakennusosan vanhan rappauksen tulokseen saattaa vaikuttaa rappauksen kulunut pinnoite, näytekappaleessa pinnoite oli lähes kokonaan kulunut pois. Havaintojen perusteella eteläisen ja pohjoisen rakennusosan julkisivut ovat identtisiä, jonka vuoksi on syytä epäillä asbestia esiintyvän myös pohjoisella rakennusosalla vanhan rappauksen pinnoitteessa. Korjaustöissä tulee varmistaa asbestin olemassaolo poistettavalta rappauspinnalta.

Toinen pohjakerroksen teknisen tilan käytävän seinästä otettu näyte ASB/RM1 on samanlainen asbestia sisältävän näytteen ASB/RM14 kanssa, mutta kyseinen näyte ei sisältänyt asbestia. Teknisen tilan käytävän seinässä on ohutrappaus ja vanhaa tasoitetta on voitu poistaa osittain, minkä vuoksi on syytä epäillä asbestia esiintyvän teknisten tilojen ohutrappatuissa seinissä ainakin paikoitellen. Korjaustöissä tulee varmistaa asbestin olemassaolo poistettavalta pinnalta.

Raskasmetallinäytteitä (30 kpl) otettiin XRF-analyysin sekä kokemuseräisen arvion perusteella maalatuista teräsbetoni-, kevytbetoni-, tiilirakenteista sekä ikkunoiden ja ovien puurakenteista. Otetuissa raskasmetallinäytteissä vanhan rakennusosan teknisten tilojen maalatuissa teräsbetonipinnoissa, käytävien teräsbetonipilareissa, ikkunoiden ja ovien sekä räystäiden puurakenteissa raskasmetallien arvot ylittivät haitallisen jätteen ylempät ohjearvot.

Pohjakerroksen teknisten tiloissa ja varastoissa seinien raskasmetallipitoisuuksissa on eroja. Havaintojen perusteella pohjakerroksen teknisten tilojen ja varastojen seinäpinnoitteet ovat samankaltaisia, ohutrappaus ja maalipinnoite tiiliseinän päällä tai maalipinnoite teräsbetoniseinän päällä. Teknisten tilojen ja varastojen seinänäytteissä ASB/RM1 (teknisten tilojen käytävä), ASB/RM12 (lämmönjakuhuone), ASB/RM14 (teknisten tilojen käytävä) ja ASB/RM16 (varasto) ei esiinny raskasmetalleja haitta-aineiden raja-arvoit ylittäviä pitoisuuksia, mutta yksittäisessä näytteessä ASB/RM19 varastotilojen käytävältä löytyi raskasmetalleja raja-arvot ylittäviä pitoisuuksia. Korjaustöissä tulee varmistaa raskasmetallien olemassaolo poistettavalta pinnalta.

PCB-näytteitä (5 kpl) otettiin elastisista saumoista julkisivuilta ja ikkunasaumoista. Näytteiden PCB-pitoisuudet eivät ylittäneet vaarallisen jätteen raja-arvoa.

PAH-näytteitä (3 kpl) otettiin rakenneausten yhteydessä havaituista materiaaleista, jotka olivat arviolta bitumipohjaisia vanhoja vedeneristeitä. Epäiltyjen PAH-materiaalien pitoisuudet eivät ylittäneet vaarallisen jätteen raja-arvoja.

Kokemuspohjaisesti voidaan arvioida asbestia olevan kohteen teräsrakenteisissa palo-ovissa ja niiden karmiliitoksissa (valmistusvuodet 1990 luvulle saakka). Ikkunoiden vesipellitusten ja portaikkojen teräskateiden pohjamaalissa on todennäköisesti raskasmetalleja, mikä pitää huomioida rakenteita uusissa.

Kartoitettujen haitta-aineiden lisäksi on purkutoimenpiteissä huomioitava betonirakenteiden (esim. porraskäytävien mosaiikkibetoni) sisältämä kvartsi, josta esim. poratessa ja hiottaessa syntyy hienojakoista pölyä. Mikäli kvartsipölyä purkutöiden yhteydessä muodostuu, on työmenetelmien ja suojauksen (henkilösuojaus, osastoinnit) oltava haitta-ainepurkutöitä vastaavat

Tarkemmat tulokset ja erittelyt näytteistä on esitetty raportin liitteissä 4–6 (Mitta Oy, laboratorioraportit).

Mikäli raportissa esitettyjä asbestipitoisia materiaaleja työstetään tai puretaan, työ on suoritettava asbestityönä asbestinpurkuvaltuutuksen omaavan tahon toimesta. Asbestipurkutyössä on noudatettava Ratu-korttia 82-0347 ”Asbestia sisältävien rakenteiden purku.” Asbestipitoisen jätteen käsittely jätelain (646/2012) mukaan. Lisäksi on noudatettava paikallisen Ympäristökeskuksen sekä aluehallintoviranomaisen (AVI) päätöksiä ja viranomaisohjeita.

Kartoituksessa havaitut raskasmetallit ovat ympäristömyrkyjä, jotka tulee kerätä talteen ja lajitella vaaralliseksi jätteeksi. Mm. lyijy ja arseeni ovat syöpää aiheuttavia aineita. Lyijyä sisältävien materiaalien purku- ja jätteenkäsittelyohjeet on esitetty RATU-kortissa nro 82-0382. Altistus raskasmetalleille tapahtuu yleensä ihokosketuksen tai pölyn hengittämisen kautta.

Kaikille haitta-aineille on lisäksi noudatettava paikallisen Ympäristökeskuksen sekä aluehallintoviranomaisen (AVI) päätöksiä ja viranomaisohjeita.

Haitta-aineisiin liittyviä säännöksiä on esitetty seuraavissa lähteissä:

Asbesti

Asbestipitoisen jätteen käsittely, jätelaki (646/2012).

Asbestipurkutyö, RATU-kortti 82–0347 ”Asbestia sisältävien rakenteiden purku.”

Lyijy

Lyijyä sisältävien materiaalien purussa tulee noudattaa oheista Valtioneuvoston päätöstä lyijytyöstä <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931154>

Lyijyä sisältävien materiaalien purku- ja jätteen käsittelyohjeet, RATU-kortti 82–0382.

Raskasmetallit

Jätteenkäsittelyssä noudatetaan oheista Valtioneuvoston asetusta jätteistä (koskien etenkin vaarallisia jätteitä) <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120179>

Raskasmetallit, RATU-kortti 82–0384 ”Tavanomaiset purkutyöt, vaaralliset aineet - käsittely ja suojaus”, RATU-kortti 84–0386 ”Suojaus”.

Kun puretaan raskasmetalleja sisältäviä rakenteita tai hiotaan esimerkiksi vanhaa maalia, työilmaan vapautuu terveydelle haitallisia raskasmetallipitoisia aineosia. Raskasmetallipitoisen jätteen leviäminen ympäristöön voi aiheuttaa lisävahinkoa, ja se tulee myös siksi estää.

Raskasmetallien esiintyminen asettaa purkutyöntekijöiden henkilökohtaiselle suojautumiselle ja ympäristön suojaamiselle erityisvaatimuksia (käytännössä suojautumisen ja osastoinnin on oltava asbestipurkutyötä vastaavat).

Jos pintoihin tehdään reikiä kiinnityksiä varten, tulee maalipinta poistaa erikseen haitta-ainepoistona tai tehdä kyseinen työ kokonaisuudessaan haitta-aineen poistomenetelmin.

Mikäli raskasmetalleja sisältävillä maaleilla maalattuja pintoja uudelleen maalataan, voidaan maalaus suorittaa alustassaan kiinni olevan maalin tai tasoitteen päälle (ts. maalia ei tarvitse tässä tapauksessa poistaa). Irtonainen maali poistetaan paikallisesti, työsuojelu- ja ympäristöviranomaisten ohjeita noudattaen.

Mikäli myöhemmin purku- tai saneeraustyön yhteydessä todetaan sokkelin tai alapohjan vesieristeenä bitumisivelykerroksia, on syytä huomioida, että vesieristekerros saattaa sisältää haitta-aineita. Purkuvaiheessa voi tulla esille materiaalikerroksia, joiden olemassaoloa ei ole voitu havaita haitta-ainekartoituksessa. Tässä tapauksessa on mahdollista, että haitta-ainekartoitusraportissa esitetyt määräarviot muuttuvat purkutyön edetessä.

Edellä mainitut tiedot on huomioitava purku- tai saneeraustyötä suunniteltaessa ja toteutettaessa. Epäily haitta-aineista tulee varmistaa purkuvaiheessa materiaalinäyttein ja laboratoriokokein.

3 TUTKIMUKSET

3.1 Tutkimuksen ajankohta ja tavoite

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen tavoitteena oli selvittää koulurakennuksen asbestin ja haitta-aineiden esiintymistä rakennuksen tilapinnoissa ja rakenteissa materiaalinäyttein sekä silmämääräisesti. Kohdekäynnit tehtiin 1.6.2023 ja 5.6.2023 (kartoituskäynnit).

3.2 Tutkimusmenetelmät

Kartoitus perustuu asiakirjatietoihin, aistinvaraisiin havaintoihin ja kokemusperäiseen tietoon. Lisäksi raskasmetalleja kartoitettiin XRF-analysaattorilla kohteessa. Näytteet otettiin pääosin pintarakenteista ja pinnoitteista. Osa näytteistä otettiin rakenteiden sisältä yhtä aikaa suoritettavien tutkimusten yhteydessä. Materiaaleista, joita epäiltiin haitallisia aineita sisältäväksi, otettiin näyte.

Näytteitä otettiin yhteensä 60 kpl: asbestinäytteitä 21 kpl, raskasmetallinäytteitä 30 kpl, 1 lyijynäyte, PAH-näytteitä 3 kpl ja PCB-näytteitä 5 kpl. Näytteet tutkittiin Mitta Oy:n laboratoriossa (liitteet 3–6).

Kohdekierrosta valmisteltaessa käytettävissä olivat kohteessa aiemmin suoritettut kuntoarviot (Granlund Oy 2022–23), sekä rakennusten pohja- ja julkisivupiirustukset.

3.3 Tutkimuksessa käytetty välineistö

Näytteet kerättiin näytteenottopusseihin käyttäen apuna katkoteräveistä, talttaa, vasaraa ja lastaa. Tarvittaessa porattiin timanttiporalla syvemmälle rakenteisiin tarkistamaan, onko nykyisten pintarakenteiden alle jätetty vanhoja pintarakenteita. Näytteet nimettiin ja numeroitiin juoksevasti (ASB1, ASB2...RM1, RM2...Pb1, Pb2...). Näytteenottoaikat merkittiin pohjapiirustuksiin.

4 TUTKIMUSTULOKSET

4.1 Rakenteet

Rakenteet on esitetty saatujen lähtötietojen ja asiakirjojen sekä kohteessa tehtyjen havaintojen perusteella. Kohde on rakennettu aikakaudella, jolloin yleisesti käytetyt pinnoitteet ja materiaalit ovat saattaneet sisältää asbestia ja haitta-aineita. Haitta-ainekartoitus keskittyi pääosin alkuperäisiin uusimattomiin rakenteisiin.

Kohteen julkisivut ovat vanhalla osalla lämpörappattuja. Uusi lämmöneriste ja rappaus on tehty vanhan rapatun kevytbetonirakenteen päälle. Alkuperäinen rapattu julkisivu on siis ulkoseinän lämmöneristeen takana. Laajennusosalla julkisivut ovat ohutrapattuja ja tiilimuurattuja.

Alapohja on vanhalla osalla teräsbetonirakenteinen maanvastainen rakenne. Rakenneavauksissa havaittiin alustäyttönä hiekkaa. Lattiamateriaaleina on käytetty muovimattoa, mosaiikkibetonia tai maalattua betonipintaa.

Rakennuksen vesikatteet ovat konesaumattuja peltikattoja, kattokannattajat ovat puurakenteisia. Vanhan osan vesikatto on melko uusi ja laajennusosalla vanhempi (tehty 2004). Kattojen tuulettuvuus on arviolta riittävä molemmilla osilla räystäiltä toteutetun tuuletuksen perusteella.

Sisätilojen maalipinnat ja materiaalit vaihtelevat. Osa ovista/ovenkarmeista on uusittuja, osa alkuperäisiä. Luokkatilojen seiniä on arviolta maalattu uudelleen. Ikkunat ovat vanhoja, mahdollisesti alkuperäisiä vanhan rakennuksen pohjoisosalla.

4.2 Näytteenottoaikojen määrittely

Näytteenottoaikat kohdistettiin rakenteisiin ja rakenneosiin, jotka saattavat sisältää asbestia ja/tai muita haitta-aineita, seuraavasti:

- Seinäpinnoissa käytetyt laastit, tasoitteet ja maalipinnat (tiili- ja betonirakenteiset ulko- ja väliseinät).
- Lattiapinnoitteina käytetyt maalipinnoitteet (kellari ja tekniset tilat)
- Muovimattojen alla mahdollisesti olevat vanhat pintarakenteet, laastit ja liimat (luokkahuoneet, käytävät).
- Vanha julkisivurappaus sekä saumaus- ja kiinnityslaasti
- Ikkunoiden ja ikkunapellitysten maalipinnat, ikkunoiden tiivisteet, kittikynteet
- Vanhat bitumipohjaiset vesieristeet

4.3 Laboratoriotulokset, haitta-aineet

4.3.1 Yleistä

Asbesti- ja haitta-aineiden laboratorioanalyysit suoritettiin akkreditoituissa laboratorioissa (Mitta Oy). Haitta-aineiden esiintymismahdollisuus rakenteissa ja materiaaleissa tulee määrittellä rakentamisajankohdan, käytettyjen materiaalien ja kohteessa tehtyjen havaintojen perusteella, tarvittaessa materiaalinäyttein. Materiaalit, jotka sellaisenaan eivät aiheuta terveysriskiä ja joista näytteenotto rikkoisi materiaalin ja mahdollisesti aiheuttaisi terveysriskin, voidaan määrittää haitta-ainetta sisältäväksi ilman näytteenottoa, kun haitta-aineen olemassaolon todennäköisyys on suuri. Yleisesti tällaisia ovat mm. palo-ovet ja luukut (asbestitäyte, asbestipitoinen tiiviste) ja ilmanvaihtokanavien laippaliitokset (asbestipitoinen tiiviste) ja maalatut teräs- ja peltipinnat (pohjamaalin raskasmetallit).

4.3.2 Asbestia sisältävät materiaalit

Asbestianalyysi suoritettiin soveltaen standardia ISO22262-1:2012. Analyysi tehtiin makroskooppiseen havainnointiin ja polarisaatiomikroskopiaan perustuen. Tulokset on esitetty raportin liitteessä 4.

Näytteitä (21 kpl) otettiin maalatuista teräsbetoni-, kevytbetoni-, tiilirakenteista sekä ikkunoiden ja ovien puurakenteista.

Tulosten perusteella vanhasta julkisivurappauksesta otettu näyte ASB/RM5 ja pohjakerroksen teknisten tilojen käytävän näyte ASB/RM14 sisältävät vaaleaa asbestia.

Havaintojen perusteella näyte ASB/RM4 on samanlainen näytteen ASB/RM5 kanssa, mutta kyseinen näyte ei sisältänyt asbestia. Pohjoisen rakennusosan vanhan rappauksen tulokseen saattaa vaikuttaa rappauksen kulunut pinnoite, näytekappaleessa pinnoite oli lähes kokonaan kulunut pois. Havaintojen perusteella eteläisen ja pohjoisen rakennusosan julkisivut ovat identtisiä, jonka vuoksi on syytä epäillä asbestia esiintyvän myös pohjoisella rakennusosalla vanhan rappauksen pinnoitteessa.

Havaintojen perusteella ja pohjakerroksen teknisten tilojen käytävän näyte ASB/RM1 on samanlainen näytteen ASB/RM14 kanssa, mutta kyseinen näyte ei sisältänyt asbestia. Teknisen tilan käytävän seinässä on ohutrappaus ja vanhaa tasoitetta on voitu poistaa osittain, minkä vuoksi on syytä epäillä asbestia esiintyvän teknisten tilojen ohutrappauksissa seinissä ainakin paikoitellen. Korjaustöissä tulee varmistaa asbestin olemassaolo poistettavalta pinnalta.

4.3.3 Raskasmetalleja sisältävät materiaalit

Raskasmetallipitoisuuden määrittämiseksi kohteessa mitattiin maalipinnoista raskasmetallipitoisuuksia XFR-analysointilaitteella. Mittausten perusteella valittiin laboratorioon lähetettävät materiaalinäytteet. Laboratorioissa raskasmetallipitoisuudet on määritetty XRF-analysointilaitteella (X-MET 7000 eXpress, Oxford Instruments) viiden mittauspisteen keskiarvona.

Näytteitä (30 kpl) otettiin maalatuista teräsbetoni-, kevytbetoni-, tiilirakenteista sekä ikkunoiden ja ovien puurakenteista.

Otetuissa näytteissä vanhan rakennusosan teknisten tilojen maalatuissa teräsbetonipinnoissa, käytävien teräsbetonipilareissa, ikkunoiden ja ovien sekä räystäiden puurakenteissa raskasmetallien arvot ylittivät haitallisen jätteen ylempät ohjearvot.

Tulokset on esitetty raportin liitteessä 5.

Laboratoriotulosten perusteella raskasmetallinäytteissä Pb1-Pb2, RM1-RM. ASB/RM2, ASB/RM5, ASB/RM11, ASB/RM13, ASB/RM15, ASB/RM18- ASB/RM20, ASB/RM22- ASB/RM23

löytyi yhtä tai useampaa raskasmetallia ja niiden pitoisuudet ylittävät haitallisen jätteen ylemmät ohjearvot, seuraavasti:

Näyte Pb1	Lyijy, sinkki (ovenkarmi, pohjoinen rakennusosa, vanha osa)
Näyte Pb2	Sinkki (ovenkarmi, yhdyskäytävä, vanha osa)
Näyte RM1	Lyijy, sinkki (ulkoikkunan maali, pohjoispääty, vanha osa)
Näyte RM2	Lyijy, sinkki (ulkoikkunan kittikynte, pohjoispääty, vanha osa)
Näyte RM3	Lyijy, sinkki (ikkunamaali, yhdyskäytävä, vanha osa)
Näyte RM4	Sinkki (räystäslaudoitus, laajennusosa)
Näyte RM5	Sinkki, vanadiini (ikkunan pielipellitys, maalipinnoite, vanha osa)
Näyte RM6	Lyijy, sinkki (ikkunalauta luokkahuone 183, vanha osa)
Näyte RM7	Sinkki (vanha väliovi, tekninen työ, maalipinnoite, vanha osa)
Näyte RM8	Sinkki (ovenkarmi, tekninen työ, maalipinnoite, vanha osa)
Näyte ASB/RM2	Koboltti, kromi (pohjakerros, teknisen tilan käytävän lattia, vanha osa)
Näyte ASB/RM5	Sinkki (vanhan peitetyn julkisivurappauksen pinnoite)
Näyte ASB/RM11	Kromi (Lämmönjakohuone lattia, vanha osa)
Näyte ASB/RM13	Kromi (pohjakerros, teknisen tilan käytävän lattia, vanha osa)
Näyte ASB/RM15	Sinkki (pohjakerros, varaston lattia, vanha osa)
Näyte ASB/RM18	Sinkki (pohjakerros, aulan seinä, vanha osa)
Näyte ASB/RM19	Sinkki (pohjakerros, varastokäytävän seinä, vanha osa)
Näyte ASB/RM20	Sinkki (pohjakerros, luokkahuoneen seinä, vanha osa)
Näyte ASB/RM22	Sinkki (yläaulan pilari, vanha osa)
Näyte ASB/RM23	Koboltti, kromi (teknisen tilan käytävän lattia, vanha osa)

Havaintojen perusteella pohjakerroksen teknisten tilojen ja varastojen seinäpinnoitteet ovat samankaltaisia, ohutrappaus ja maalipinnoite tiiliseinän päällä tai maalipinnoite teräsbetoniseinän päällä. Teknisten tilojen ja varastojen seinänäytteissä ASB/RM1 (teknisten tilojen käytävä), ASB/RM12 (lämmönjakohuone), ASB/RM14 (teknisten tilojen käytävä) ja ASB/RM16 (varasto) ei esiinny raskasmetalleja haitta-aineiden raja-arvoit ylittäviä pitoisuuksia, mutta yksittäisessä näytteessä ASB/RM19 varastotilojen käytävältä löytyi raskasmetalleja raja-arvot ylittäviä pitoisuuksia. Korjaustöissä tulee varmistaa raskasmetallien olemassaolo poistettavalta pinnalta.

Vinyyljalkalistoissa on kokemustiedon mukaan käytetty lyijyä. Kohteen vanhasta osasta otettiin materiaalinäyte (Pb21) jalkalistasta lyijyanalysiin. Jalkalistassa ei todettu haitallisen jätteen ylemmät ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia lyijyä.

4.3.4 PCB-yhdisteet

PCB-analyysi suoritettiin näytteestä soveltaen menetelmää SFS-EN 15308. Analyysi tehtiin GC-MS-menetelmällä. Näytteitä otettiin vanhan (PCB4-PCB5) ja uuden rakennusosan (PCB2, PCB3) ikkunoiden ja räystäiden saumoista sekä ylästerakennuksen ja laajennusosan liitossaumauksista (PCB1).

Tulokset on esitetty raportin liitteessä 5.

Tulosten perusteella otetuissa saunanäytteissä ei todettu vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavan materiaalin raja-arvon ylittävää PCB-yhdisteiden summapitoisuutta.

4.3.5 PAH-yhdisteet

PAH-analyysi suoritettiin materiaalinäytteistä soveltaen menetelmää SFS-EN 15527. Näytteitä otettiin vanhan ulkoseinän rakenteista, alapohjasta sekä yhdyskäytävän teräsbetonilaatasta. Tulokset on esitetty raportin liitteessä 6.

Tulosten perusteella otetussa saunanäytteissä ei todettu vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavan materiaalin raja-arvon ylittävää PAH-yhdisteiden summapitoisuutta.

Tila tai kerros	Materiaali tai rakenne, josta näyte otettu	Määrä	Näyte	Tulos K/E	Laatu	Kunto	Pölyävyys	Toimenpide-ehdotus	Huomioitavaa
ASBESTI									
pohjakerros	kellarin käytävän seinäpinnoite		ASB/RM1	E					
	kellarin käytävän lattiapinnoite		ASB/RM2	E					
	lämmönjakuhuoneen lattiapinnoite		ASB/RM11	E					
	lämmönjakuhuoneen seinäpinnoite		ASB/RM12	E					
	kellarin käytävän lattia		ASB/RM13	E					
	kellarin käytävän seinä		ASB/RM14	K	V	A	*	1	antofylliitti
	kellarin varaston lattia		ASB/RM15	E					
	kellarin varaston seinä		ASB/RM16	E					
	aulan lattia		ASB/RM17	E					
	aulan seinä		ASB/RM18	E					
	käytävän seinä		ASB/RM19	E					
	luokan 0.22 seinä		ASB/RM20	E					
	kellarin käytävän lattia		ASB/RM23	E					
	kotitalousluokan lattia		ASB/RM24	E					
	kotitalousluokan seinä		ASB/RM25	E					
Julkisivu	Vanhan sokkelin pinnoite		ASB/RM3	E					
	Vanha rappauspinta, pohjoisrakennus		ASB/RM4	E*					*identtinen rakenne ASB/RM5 kanssa
	Vanha rappauspinta, etelärakennus		ASB/RM5	K	V	A	*	1	krysotiili
1. kerros	muovimaton liimapinta		ASB	E					
2. kerros	aulan seinä		ASB/RM21	E					
	aulan pilari		ASB/RM22	E					

Taulukko 1. Massalaskentaluettelo, asbestinäytteet.



LIITE 1

Massalaskentaluettelo

TOIMENPIDE-EHDOTUSTEN TULKINTA (ASBESTINÄYTTEET)

0= Ei edellytä toimenpiteitä normaalissa käytössä.

1= Purku osastointimenetelmällä

Työkohde eristetään pölytiiviksi muista tiloista ja varustetaan asbestipölyn suodattavalla ilmankierrätyslaitteistolla.

2= Purkupussimenetelmä

Asbestipitoisen materiaalin käsittely tapahtuu pölytiivin purkupussin sisällä. Soveltuu yksittäisiin putkistokorjauksiin.

3= Materiaalin irrotus kokonaisena

Asbestia sisältävä rakenne- tai laiteosa irrotetaan rakenteesta kokonaisena ja irrotettu osa kuljetetaan pois peitettynä pölyn leviämisen estävällä materiaalilla. (Huom! Asbestisementtilevyjen irrottaminen ulkotilassa ehjänä vaatii asbestipurkutyöluvan.)

4=Upotusmenetelmä

5= Märkäpurkumenetelmä

Asbestia sisältävä rakenne kastellaan perusteellisesti pölyämisen estämiseksi ennen purkua taikka siten, että asbestia sisältävä julkisivupinnoite poistetaan märkähiekkapuhalluksena.

6= Purkutyö tehdään muulla teknisen kehityksen mahdollistavalla menetelmällä, jolla saavutetaan edellä mainittuihin menetelmiin verrattavissa oleva turvallisuustaso, esim. kohdepoisto. Edellyttää alueellisen viranomaisen hyväksyntää ennen työn aloittamista.

Kohdat 1-6 edellyttävät työsuojeluviranomaisten valtuutuksen asbestipurkutöihin. Toimenpide-ehdotukset voidaan kirjata useammalla numerolla.



LIITE 1

Massalaskentaluettelo

Massalaskentataulukon lyhenteiden selitykset

LAATU	V= Vaalea asbesti (antofylliitti, amosiitti, krysotiili, tremoliitti/aktinoliitti, erioniitti) S= sininen asbesti (krokidoliitti)
KUNTO	A= Hyvä Asbestikuidut ovat hyvin sitoutuneet tuotteeseen. Eivät pääse hengitysilmaan normaalikäytössä. B= Välttävä Asbestikuituja saattaa päästä hengitysilmaan kohteen huollon tai käytön yhteydessä. C= Heikko Asbestimateriaali on paikoin rikkoutunut ja huonokuntoinen. Tilassa liikuttaessa asbestipölyn altistumisvaara. D= Erittäin heikko Asbestimateriaali on erittäin huonokuntoinen ja tilassa on runsaasti pölyä ja tilassa liikuttaessa tai työskennellessä suositellaan noudatettavaksi VNA 798/2015 edellyttämiä suojaustoimenpiteitä.

Asbestipitoisten materiaalien kunto koskee kartoitushetkellä vallinnutta tilannetta.

Mikäli kunto on merkitty C tai D, tulee toimenpiteisiin ryhtyä välittömästi.

Asbestimateriaalien vaarallisuus

(RT18-11247 Asbestikartoitus, tutkimusmenetelmät -mukaisesti)

pölyävyysluokitus	Kuvaus
* asbestialtistusvaara tarviketta purettaessa	Tarvikkeet ovat vaarattomia ja aiheuttavat vain purettaessa asbestialtistusvaaran.
** suuri asbestialtistusvaara tarviketta purettaessa	Tarvikkeet ovat normaalikäytössä vaarattomia, mutta aiheuttavat purettaessa suuren asbestialtistusvaaran.
*** suuri asbestialtistusvaara, jos tarvikkeeseen kohdistuu mekaaninen rasitus	Tarvikkeet ovat vaarallisia myös käyttötilanteissa. Vaarallisuus perustuu tarvikkeen rikkoutuessa, kolhiutuessa ja hioutuessa vapautuvan asbestipitoisen pölyn suureen määrään. Vaurioitunut kolmen tähden tarvike tulee heti eristää siten, ettei vauriokohdasta vapaudu lisää asbestia tilan ilmaan.
**** krokidoliittiasbesti, asbestialtistusvaara aina	Paljaana ruiskutetun krokidoliittiasbestieristeen katsotaan aiheuttavan aina asbestialtistuksen. Vaarallisuus perustuu työtavasta ja tarvikkeesta aiheutuvaan suureen pölyävyYTEEN. Krokidoliittipölyä on jo työvaiheen aikana joutunut kaikille tilan pinnoille. Lisäksi tarvikkeen rikkoutuessa, kolhiutuessa ja hioutuessa siitä vapautuu erittäin helposti suuria määriä asbestipitoista pölyä. Vaurioitunut kohta tulee heti eristää siten, ettei siitä vapaudu lisää asbestia tilan ilmaan. Purku osastointimenetelmällä vähintään 10 pascalin paine-erolla ympäröiviin tiloihin nähden. Krokidoliittipurkutyössä hengitysilma on tuotettava paineilmalaitteesta, paineilmakompressorista tai esim. happipullosta.

Tila tai kerros	Materiaali tai rakenne, josta näyte otettu	Määrä	Näyte nro	Tulos K/E	Raskasmetallit, jotka ylittävät raja-arvot	Tarkennukset
RASKASMETALLIT						
pohjakerros	teknisen työn luokka, välioven maali	1-2 kpl	RM7	K	Sinkki	Sinkkipitoisuus yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	teknisen työn luokka, ovenkarmi maali	noin 5 kpl	RM8	K	Sinkki	Sinkkipitoisuus yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	kellarin käytävän seinä		ASB/RM1	E		
	kellarin käytävän lattia	noin 80 m2	ASB/RM2	K	Kromi, Koboltti	Kromi- ja kobolttipitoisuudet yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	lämmönjakuhuoneen lattiapinnoite	noin 40 m2	ASB/RM11	K	Kromi	Kromipitoisuus yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	lämmönjakuhuoneen seinäpinnoite		ASB/RM12	E		
	kellarin käytävän lattia	noin 80 m2	ASB/RM13	K	Kromi	Kromipitoisuus yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	kellarin käytävän seinä		ASB/RM14	E		
	kellarin varaston lattia	noin 15 m2	ASB/RM15	K	Sinkki	Sinkkipitoisuus yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	kellarin varaston seinä		ASB/RM16	E		
	aulan lattia		ASB/RM17	E		
	aulan seinä	noin 40 m2	ASB/RM18	K	Sinkki	Sinkkipitoisuus yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	käytävän seinä	noin 30 m2	ASB/RM19	K	Sinkki	Sinkkipitoisuus yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	luokan 0.22 seinä	noin 30 m2	ASB/RM20	K	Sinkki	Sinkkipitoisuus yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	kellarin käytävän lattia	noin 80 m2	ASB/RM23	K	Kromi, Koboltti	Kromi- ja kobolttipitoisuudet yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	kotitalousluokan lattia		ASB/RM24	E		
	kotitalousluokan seinä		ASB/RM25	E		

Taulukko 2. Massalaskentaluettelo, raskasmetallinäytteet

Tila tai kerros	Materiaali tai rakenne, josta näyte otettu	Määrä	Näyte nro	Tulos K/E	Raskasmetallit, jotka ylittävät raja-arvot	Tarkennukset
RASKASMETALLIT						
1. kerros	ovenkarmi	6-8 kpl	Pb1	K	Lyijy, Sinkki	Lyijy- ja sinkkipitoisuudet yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	yhdyskäytävän ovi	2 kpl	Pb2	K	Sinkki	Sinkkipitoisuus yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	yhdyskäytävän ikkunamaali	4 suurta ikkunaa	RM3	K	Lyijy, Sinkki	Lyijy- ja sinkkipitoisuudet yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	ikkunalaudan pinnoite luokassa 183	5 jm	RM6	K	Lyijy, Sinkki	Lyijy- ja sinkkipitoisuudet yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
2. kerros	aula, seinämaali		ASB/RM21	E		
	aula, pilarimaali		ASB/RM22	K	Sinkki	Sinkkipitoisuus yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
Julkisivu/ulkotila	ikkunamaali	1 kpl	RM1	K	Lyijy, Sinkki	Lyijy- ja sinkkipitoisuudet yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	ikkunakynä	1 kpl	RM2	K	Lyijy, Sinkki	Lyijy- ja sinkkipitoisuudet yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	laajennuksen räystäasmaali	noin 100 jm	RM4	K	Sinkki	Sinkkipitoisuus yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	ikkunan pielipellitys	2-4 kpl	RM5	K	Vanadiini, Sinkki	Vanadiini- ja sinkkipitoisuudet yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon
	vanhan sokkelin pinnoite		ASB/RM3	E		
	vanha rappaus, pohjoisrakennus		ASB/RM4	E		
	vanha rappaus, etelärakennus	noin 600 m2	ASB/RM5	K	Sinkki	Sinkkipitoisuus yli haitallisen jätteen ylemmän ohjearvon

Taulukko 3. Massalaskentaluettelo, raskasmetallinäytteet, jatkoa

Tila tai kerros	Materiaali tai rakenne, josta näyte otettu	Määrä	Näyte nro	Tulos K/E	Huomioitavaa
LYIJY					
pohjakerros	vinyylialkalista		Pb21	E	

Taulukko 4. Massalaskentaluettelo, lyijy-näytteet

Tila tai kerros	Materiaali tai rakenne, josta näyte otettu	Määrä	Näyte nro	Tulos K/E	Huomioitavaa
PCB					
Julkisivut	elastinen julkisivusauma		PCB1	E	
	elastinen julkisivusauma		PCB2	E	
	ikkunasauma		PCB3	E	
	räystäskitti		PCB4	E	
	elastinen julkisivusauma		PCB5	E	

Taulukko 5. Massalaskentaluettelo, PCB-näytteet

Tila tai kerros	Materiaali tai rakenne, josta näyte otettu	Määrä	Näyte nro	Tulos K/E	Huomioitavaa
PAH					
yhdyskäytävän kuisti	bitumikerros betonilaatan välissä		PAH1	E	
Etelä-julkisivu	puutilke ikkunalaudan alla		PAH2	E	
taukotila	alapohjan vedeneriste		PAH3	E	

Taulukko 6. Massalaskentaluettelo, PAH-näytteet

Hyökkälän koulu, Kirkkotie 9–11, Tuusula, asbesti- ja haitta-ainekartoitus, näytteenottopaikat ja epäillyt haitta-aineet.



Kuva 1. Vanha osa pohjakerros, tekniset tilat. Käytävän seinän ja lattia maalipinnoitteet mahdollisesti sisältävät haitta-aineita. Näytteet Asb/RM1, Asb/RM13, lattia, Asb2/RM2, Asb/RM14 seinä (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit).



Kuva 2. Vanha osa sokkelin maalipinta maalipinnoitteet mahdollisesti sisältää haitta-aineita. Näytteet Asb/RM3 (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit).



Kuva 3. Vanha osa, julkisivut, vanhan rappauksen maalipinta lämpörappauksen alla mahdollisesti sisältää haitta-aineita. Näytteet Asb/RM4, Asb/RM5 (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit).



Kuva 4. Vanha osa, lämmönjakuhuone, seinien ja lattia maalipinnat mahdollisesti sisältävät haitta-aineita. Näytteet Asb/RM11 lattia, Asb/RM12 seinät (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit).



Kuva 5. Vanha osa, varasto, seinien ja lattia maalipinnat mahdollisesti sisältävät haitta-aineita. Näytteet Asb/RM15 lattia, Asb/RM16 seinät (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit).



Kuva 6. Vanha osa, varastot, seinien ja lattia maalipinnat mahdollisesti sisältävät haitta-aineita. Näytteet Asb/RM19 lattia, Asb/RM23 seinät (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit).



Kuva 7. Vanha osa, aula, seinien ja lattian maalipinnat mahdollisesti sisältävät haitta-aineita. Näytteet Asb/RM17 lattia, Asb/RM18 seinät (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit). Lattian mosaiikkibetonissa on todennäköisesti kvartssia, hienojakoinen kvartsipöly tulee huomioida, jos portaita puretaan tai työstetään.



Kuva 8. Vanha osa, koululuokka, seinien maalipinnat mahdollisesti sisältävät haitta-aineita. Näytteet Asb/RM20 (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit).



Kuva 9. Vanha osa, 2. kerros, pilarit. Pilarien ja seinien maalipinnoitteet mahdollisesti sisältävät haitta-aineita. Näytteet ASB/RM21 seinät ja Asb/RM22 pilarit (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit). Lattian mosaiikkibetonissa on todennäköisesti kvartsia, hienojakoinen kvartsipöly tulee huomioida jos portaita puretaan tai työstetään.



Kuva 10. 3 Vanha osa, pohjakerros, kotitalousluokka. Lattiat ja seinien maalipinnoitteet mahdollisesti sisältävät haitta-aineita. Näytteet ASB/RM24 seinät ja Asb/RM25 pilarit (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit).



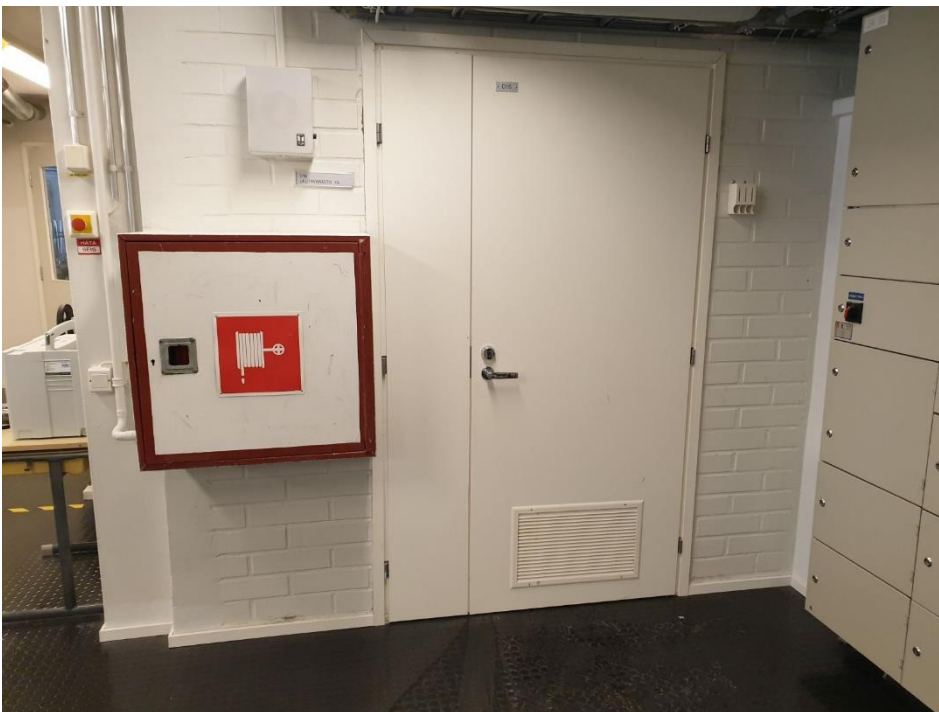
Kuva 11. Vanha osa, ikkunat, pohjoissiipi. Ikkunoiden maalipinnat ja kittikynteet mahdollisesti sisältävät haitta-aineita. Näytteet **RM1** maali, **RM2** kitti (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit).



Kuva 12. Vanha osa, ikkunat, yhdyskäytävä. Ikkunoiden maalipinnat mahdollisesti sisältävät haitta-aineita. Näytteet **RM3** maali (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit).



Kuva 13. Vanha osa, ikkunat. Ikkunalaudan maalipinnat mahdollisesti sisältävät haitta-aineita. Näyte **RM6** maali (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit).



Kuva 14. Vanha osa, väliovet. Ovien maalipinnat mahdollisesti sisältävät haitta-aineita. Näytteet **RM7 ja RM8** eteläsiipi, **Pb1** pohjoisosa, **Pb2** yhdyskäytävä (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit).



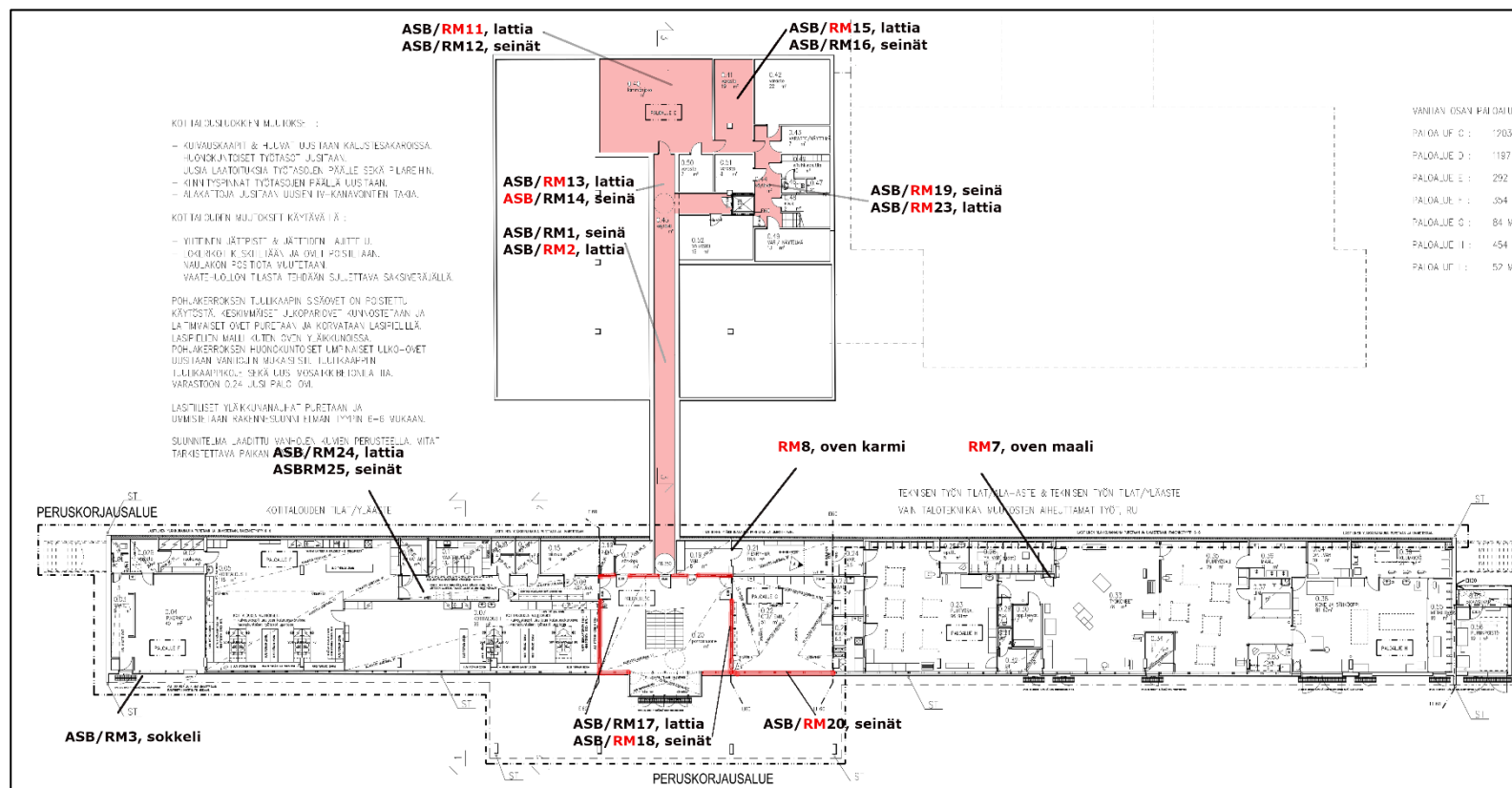
Kuva 15. Vanha osa, pohjoisosan porraskäytävän väliovet. Ovien maalipinnat mahdollisesti sisältävät haitta-aineita. Näyte **Pb1** (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit).



Kuva 16. Vanha osa, väliovet. Ovien maalipinnat mahdollisesti sisältävät haitta-aineita. Näyte **Pb2** yhdyskäytävä (Asb=asbesti, RM=raskasmetallit).

LIITE 3

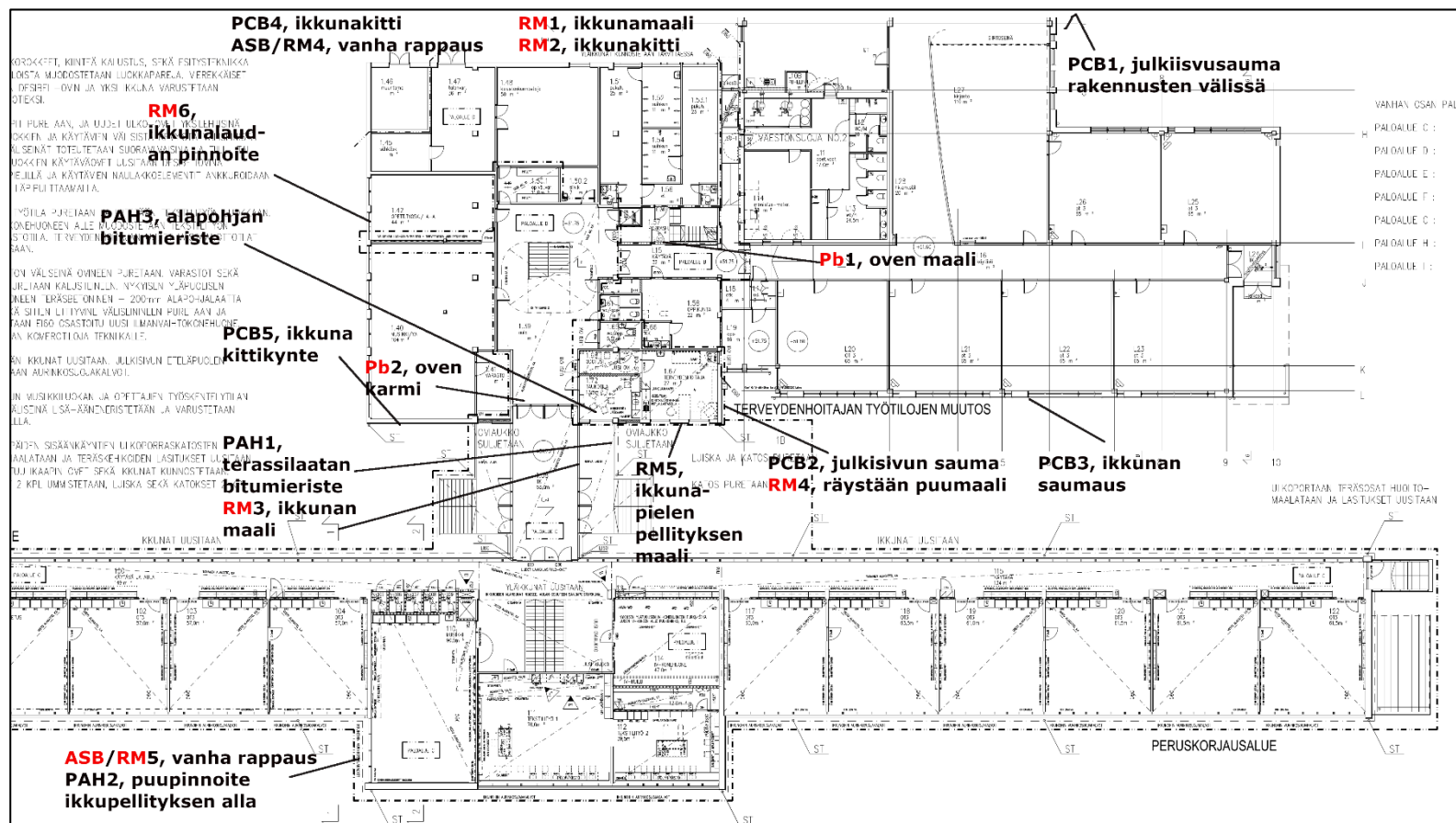
Pohjakuvat, näytteenottoaikat



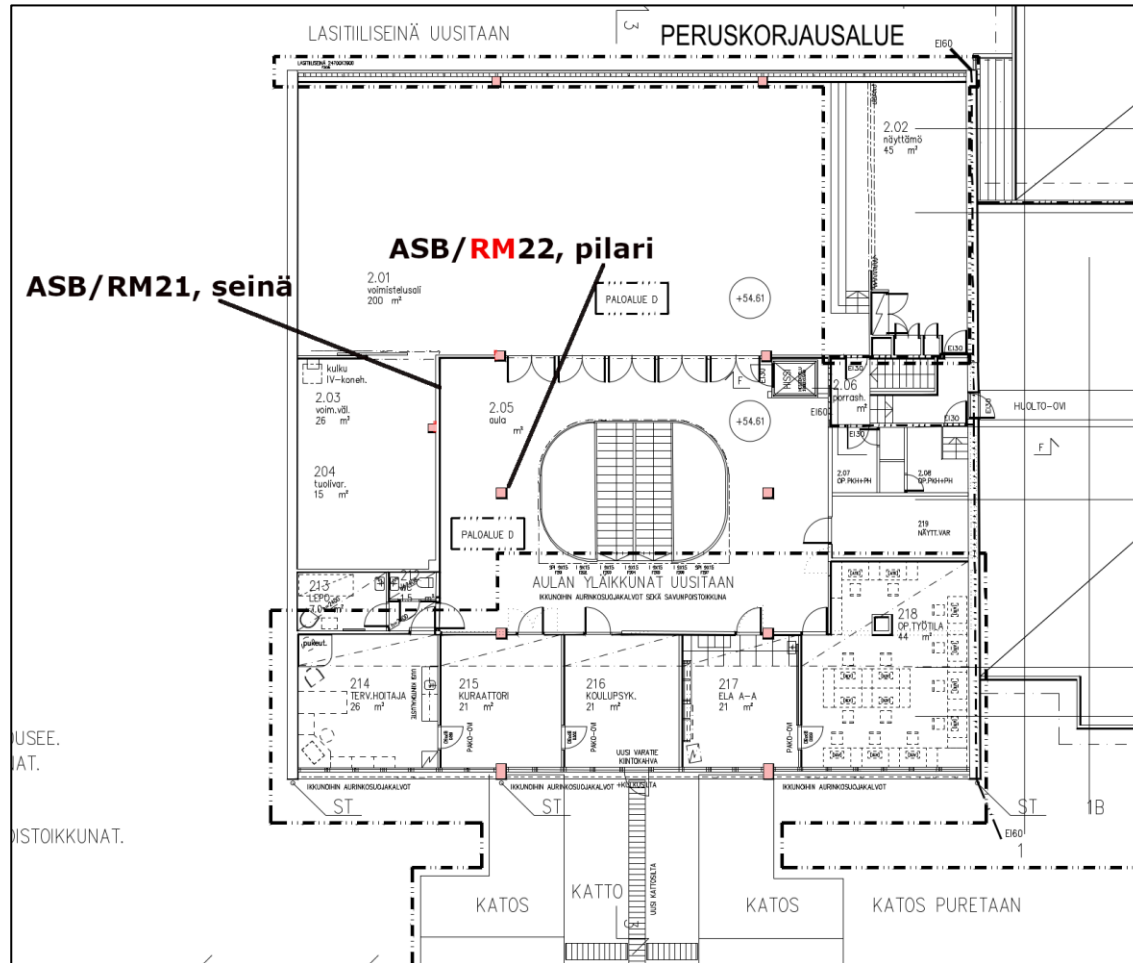
Kuva 1. pohjakerros, näytteenottoaikat (Värikoodit: Ei haitta-aineita, **haitta-aineita**, näytetunnukset: Asb=asbesti, RM/Pb=raskasmetalli, PCB=PCB). Kohteessa tehdyllä XRF-mittauksella on tarkennettu raskasmetallien esiintymisalueita, alueet esitetty punaisella värillä

LIITE 3

Pohjakuvat, näytteenottoapaikat



Kuva 2. 1. kerros, näytteenottoapaikat (Värikoodit: Ei haitta-aineita, **haitta-aineita**, näydetunnukset: Asb=asbesti, RM/Pb=raskasmetalli, PCB=PCB). Kohteessa tehdyllä XRF-mittauksella on tarkennettu raskasmetallien esiintymisalueita, alueet esitetty punaisella värillä



Kuva 3. 1. kerros, näytteenottopaikat (Värikoodit: Ei haitta-aineita, **haitta-aineita, näytetunnukset: Asb=asbesti, RM/Pb=raskasmetalli, PCB=PCB).**
 Kohteessa tehdyillä XRF-mittauksella on tarkennettu raskasmetallien esiintymisalueita, alueet esitetty punaisella värillä

TILAUKSEN TIEDOT

Tilaja	Kohde	Näytteenottaja	Näytteenottopäivämäärä
Granlund Oy Malminkaari 21 00700 Helsinki	Hyökkälän koulu, Kirkkotie 9-11, Tuusula	Vesa Vihanninjoki (09.06.2023 otetut näytteet)	01.06.2023, 05.06.2023 ja 9.6.2023
Jakelu	Tilauspäivämäärä	Näytetoimituspäivämäärä	
benjamin.ylimaki@granlund.fi, tuomas.alinikula@granlund.fi, vesa.vihanninjoki@granlund.fi	06.06.2023	06.06.2023 ja 09.06.2023	

ANALYYSITULOKSET

Analyytit on suoritettu 8. - 14.6.2023. Näytetunnus ja näytekuvaus/-materiaali ovat tilaajan toimittamaa tietoa.

Näytetunnus	Näytekuvaus/-materiaali	Menetelmä	Asbestihavainnot ja lisätiedot
ASB/RM1	Kellarin seinä	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM2	Kellarin lattia	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM3	Vanhan sokkelin pinnoite, SV4 näyte	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM4	JS1 näytteen peitetyn vanhan rappauksen pinnoite	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM5	JS3 näytteen peitetyn vanhan rappauksen pinnoite	PLM	Sisältää asbestia, krysotiili. Yksittäinen havainto.
ASB	Tilan 183 muovimaton liima	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM11	Ljh, lattia	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM12	Ljh, seinä	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM13	Yhdyskäytävä, lattia	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM14	Yhdyskäytävä, seinä	PLM	Sisältää asbestia, antofylliitti.
ASB/RM15	Varasto, lattia	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM16	Varasto, seinä	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM17	Aula, lattia	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM18	Aula, seinä	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM19	Käytävä, seinä	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM20	Luokkahuone, seinä	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM21	Yläaula, seinä	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM22	Yläaula, pilari	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM23	Käytävä, lattia	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM24	Kotitalous, lattia	PLM	Ei sisällä asbestia.
ASB/RM25	Kotitalous, seinä	PLM	Ei sisällä asbestia.

MUUTA

Korvaa raportin ASB-M 1452 (08.06.2023)

Asiakas toimitti samaan kohteeseen lisää asbestinäytteitä (ASB/RM11-ASB/RM25), joiden tulokset lisättiin samalle tutkimusraportille

Menetelmän kuvaus

Analyysi suoritetaan tilaajan toimittamista näytteistä soveltaen standardia *ISO 22262-1:2012*. Analyysi tehdään makroskooppiseen havainnointiin ja polarisaatiomikroskopiaan tai valomikroskopiaan perustuen, sekä tarvittaessa käyttäen pyyhkäisyelektronimikroskoopin alkuaineanalyysiä tulosten varmentamiseen mikäli näytteessä epäillään olevan hyvin pieniä kuituja. Materiaalista riippuen näytteet esikäsitellään sopivalla menetelmällä kuitujen irrottamiseksi (esim. tuhkaus).

Analyysimenetelmä on ilmoitettu kunkin näytteen kohdalla erikseen: PLM = polarisaatiomikroskooppi, VM = valomikroskooppi, SEM = pyyhkäisyelektronimikroskooppi (energiadispersiivinen spektroskopia). VM- ja SEM-tulokset ovat ulkoisesta laboratoriosta (akkreditoitu menetelmä), jonka tarkemmat tiedot esitetään 'Asbestihavainnot ja lisätiedot' -kohdassa. **Menetelmä on akkreditoitu.**

Tuloksista

Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä ja/tai erikseen ilmoitettua osaa kombinaationäytteestä. Osia raportista ei saa kopioida.

Näytteiden säilytyksestä

Näytemateriaaleja varastoidaan 6 kk, jonka jälkeen ne hävitetään mikäli laboratoriolle ei ole muuta tietoa toimitettu.

TUTKIJA JA TARKASTAJA



Nina Sacklén
FM, Geologi
+358400877774
nina.sacklen@mitta.fi

Tutkija



Jari Martikainen
DI, Kemia
+358444211211
jari.martikainen@mitta.fi

Tarkastaja

TILAUKSEN TIEDOT

Tilaaja	Kohde	
Granlund Oy Malminkaari 21 00700 Helsinki	Hyökkälän koulu, Kirkkotie 9-11, Tuusula	
	Näytteenottaja	Näytteenottopäivämäärä
	Vesa Vihanninjoki (09.06.2023 otetut näytteet)	01.06.2023, 05.06.2023 ja 09.06.2023
Jakelu	Tilauspäivämäärä	Näytetoimituspäivämäärä
benjamin.ylimaki@granlund.fi, tuomas.alinikula@granlund.fi, vesa.vihanninjoki@granlund.fi	06.06.2023	06.06.2023

MITTAUSTULOKSET

Mittausten määrittäysraja on 100 mg/kg. Mittaukset on suoritettu 7. - 13.6.2023. Näytetunnus ja näytekuvauus/-materiaali ovat asiakkaan toimittamaa tietoa.

Näytetiedot

Näytetunnus	Näytekuvaus/-materiaali	Huomio
Pb1	pohjoisrakennus, ovenkarmi	
Pb2	yhdyskäytävän ovenkarmi	
RM1	vanhan koulun pohjoispääty, ikkunamaali	
RM2	vanhan koulun pohjoispääty, ikkunakitti	
RM3	ikkunamaali yhdyskäytävällä	
RM4	laajennus räystäasmaali	
RM5	ulkoikkunan pielipellitys vanhalla osalla	
RM6	ikkunalauta huoneessa 183	
RM7	tekninen työ, vanha väliovi	
RM8	tekninen työ, vanha ovenkarmi	
ASB/RM1	kellarin seinä	
ASB/RM2	kellarin lattia	
ASB/RM3	vanhan sokkelin pinnoite, SV4 näyte	
ASB/RM4	JS1 näytteen peitetyn vanhan rappauksen pinnoite	
ASB/RM5	JS3 näytteen peitetyn vanhan rappauksen pinnoite	
ASB/RM11	Ljh, lattia	
ASB/RM12	Ljh, seinä	
ASB/RM13	Yhdyskäytävä, lattia	
ASB/RM14	Yhdyskäytävä, seinä	
ASB/RM15	Varasto, lattia	
ASB/RM16	Varasto, seinä	
ASB/RM17	Aula, lattia	
ASB/RM18	Aula, seinä	
ASB/RM19	Käytävä, seinä	

Näytetunnus	Näytekuvaus/-materiaali	Huomio
ASB/RM20	Luokkahuone, seinä	
ASB/RM21	Yläaula, seinä	
ASB/RM22	Yläaula, pilari	
ASB/RM23	Käytävä, lattia	
ASB/RM24	Kotitalous, lattia	
ASB/RM25	Kotitalous, seinä	

Tulokset

Näytetunnus	Arseeni (As) [mg/kg]	Kadmium (Cd) [mg/kg]	Koboltti (Co) [mg/kg]	Kromi (Cr) [mg/kg]	Kupari (Cu) [mg/kg]	Elohopea (Hg) [mg/kg]	Nikkeli (Ni) [mg/kg]	Lyijy (Pb) [mg/kg]	Antimoni (Sb) [mg/kg]	Vanadiini (V) [mg/kg]	Sinkki (Zn) [mg/kg]
Pb1	< 100	< 100	216 ± 48	< 100	< 100	< 100	< 100	1664 ± 403	< 100	< 100	1744 ± 375
Pb2	< 100	< 100	228 ± 26	< 100	< 100	< 100	< 100	986 ± 88	< 100	< 100	48353 ± 4161
RM1	< 100	< 100	133 ± 42	< 100	< 100	< 100	< 100	13040 ± 650	< 100	< 100	84841 ± 16795
RM2	< 100	< 100	245 ± 11	< 100	< 100	< 100	< 100	15559 ± 975	217 ± 141	1106 ± 144	27377 ± 2007
RM3	< 100	< 100	336 ± 67	< 100	< 100	< 100	< 100	4454 ± 2475	< 100	989 ± 350	4393 ± 2163
RM4	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	53318 ± 2266
RM5	< 100	< 100	117 ± 4	< 100	< 100	< 100	< 100	828 ± 82	< 100	7171 ± 452	33538 ± 4470
RM6	< 100	< 100	281 ± 20	< 100	< 100	< 100	< 100	1585 ± 30	< 100	< 100	2495 ± 161
RM7	< 100	< 100	305 ± 26	< 100	< 100	< 100	< 100	869 ± 91	< 100	< 100	7306 ± 1021
RM8	< 100	< 100	175 ± 17	< 100	< 100	< 100	< 100	849 ± 59	< 100	< 100	1053 ± 90
ASB/RM1	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	265 ± 53
ASB/RM2	< 100	< 100	397 ± 190	13579 ± 1653	< 100	< 100	< 100	558 ± 308	< 100	< 100	166 ± 47
ASB/RM3	< 100	< 100	< 100	< 100	209 ± 15	< 100	113 ± 7	< 100	< 100	< 100	904 ± 52
ASB/RM4	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	343 ± 47
ASB/RM5	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	1067 ± 60
ASB/RM11	< 100	< 100	< 100	16228 ± 3092	< 100	< 100	< 100	< 100	112 ± 10	< 100	206 ± 158
ASB/RM12	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	400 ± 48
ASB/RM13	< 100	< 100	232 ± 14	21056 ± 3140	< 100	< 100	< 100	460 ± 63	< 100	< 100	214 ± 40

Näytetunnus	Arseeni (As) [mg/kg]	Kadmium (Cd) [mg/kg]	Koboltti (Co) [mg/kg]	Kromi (Cr) [mg/kg]	Kupari (Cu) [mg/kg]	Elohopea (Hg) [mg/kg]	Nikkeli (Ni) [mg/kg]	Lyijy (Pb) [mg/kg]	Antimoni (Sb) [mg/kg]	Vanadiini (V) [mg/kg]	Sinkki (Zn) [mg/kg]
ASB/RM14	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	144 ± 11
ASB/RM15	< 100	< 100	202 ± 28	< 100	< 100	< 100	< 100	783 ± 93	< 100	< 100	1637 ± 262
ASB/RM16	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
ASB/RM17	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	109 ± 11
ASB/RM18	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	1843 ± 133
ASB/RM19	< 100	< 100	117 ± 13	< 100	< 100	< 100	< 100	446 ± 42	< 100	648	9827 ± 1054
ASB/RM20	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	3517 ± 337
ASB/RM21	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
ASB/RM22	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	3874 ± 156
ASB/RM23	< 100	< 100	948 ± 19	13923 ± 244	< 100	< 100	< 100	362 ± 28	111 ± 20	< 100	258 ± 10
ASB/RM24	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
ASB/RM25	< 100	< 100	< 100	116 ± 11	< 100	< 100	126 ± 4	< 100	< 100	< 100	392 ± 7
Vaarallisen jätteen pitoisuusraja ¹	2500	2500	380	1000	1000	2500	380	1500 ² / 2500 ¹	25000	5600	1000

¹ Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:2; Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi - päivitetty opas.

² Saumasmassa suositellaan käsiteltävän vaarallisena jätteenä, jos sen lyijypitoisuus ylittää 1500 mg/kg (RATU 82-0382, 2011).

MUUTA

Korvaa raportin HM 1451 (7.6.2023)

Asiakas toimitti samaan kohteeseen lisää raskasmetallinäytteitä (ASB/RM11-ASB/RM25), joiden tulokset lisättiin samalle tutkimusraportille.

Menetelmän kuvaus

Näytteiden raskasmetallipitoisuudet on määritetty XRF-analysaattorilla (X-MET 7000 eXpress, Oxford Instruments) tilaajan toimittamista näytteistä. Kyseisen XRF-analysaattorin soveltuvuus raskasmetallimittauksiin on todennettu vertailukoesarjalla, jossa useiden näytesarjojen tuloksia vertailtiin eri XRF-analysaattoreilla ja ICP-AES analyysillä saatuihin tuloksiin.

Raskasmetallipitoisuuksia mitataan vähintään viidestä eri kohdasta näytettä.

Tuloksista

Tulokset on ilmoitettu mittauspisteiden keskiarvona \pm näiden mittausten keskihajonta. Keskiarvo- ja keskihajontalaskuissa on huomioitu ainostaan mittauspisteet, joissa raskasmetalleja on havaittu. Lihavoidut tulokset ylittävät vaarallisen jätteen pitoisuusrajan. Tuloksen arvolla " < 100 " tarkoitetaan tulosta, joka alittaa määräysrajan. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Osia raportista ei saa kopioida.

Näytteiden säilytyksestä

Jäljelle jääneitä näytemateriaaleja varastoidaan kuusi kuukautta, jonka jälkeen ne hävitetään. Mikäli haluatte näytemateriaalit takaisin, ottakaa yhteyttä raportin allekirjoittaneeseen henkilöön.

TUTKIJA



Jari Martikainen
DI, Kemia
+358444211211
jari.martikainen@mitta.fi

TILAUKSEN TIEDOT

Tilaja	Kohde	
Granlund Oy Malminkaari 21 00700 Helsinki	Hyökkälän koulu, Kirkkotie 9-11, Tuusula	
	Näytteenottaja	Näytteenottopäivämäärä
	Vesa Vihanninjoki	19.06.2023
Jakelu	Tilauspäivämäärä	Näytetoimituspäivämäärä
benjamin.ylimaki@granlund.fi, tuomas.alinikula@granlund.fi, vesa.vihanninjoki@granlund.fi	19.06.2023	19.06.2023

MITTAUSTULOKSET

Mittausten määrittämissä raja on 100 mg/kg. Mittaukset on suoritettu 19.6.2023. Näytetunnus ja näytekuvaus/-materiaali ovat asiakkaan toimittamaa tietoa.

Näytetunnus	Näytekuvaus/-materiaali	Lyijypitoisuus [mg/kg]	Huomio
Pb 21	Jalkalista	< 100	
Vaarallisen jätteen pitoisuusraja ¹		1500 ² / 2500 ¹	

¹ Ympäristöministeriön julkaisu 2019:2; Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi - päivitetty opas.

² Saumaussmassa suositellaan käsiteltävän vaarallisenä jätteenä, jos sen lyijypitoisuus ylittää 1500 mg/kg (RATU 82-0382, 2011).

MUUTA

Menetelmän kuvaus

Näytteiden lyijypitoisuudet on määritetty XRF-analysaattorilla (X-MET 7000 eXpress, Oxford Instruments) tilaajan toimittamista näytteistä. Kyseisen XRF-analysaattorin soveltuvuus lyijymittauksiin on todennettu vertailukoesarjalla, jossa useiden näytesarjojen tuloksia vertailtiin eri XRF-analysaattoreilla ja ICP-AES analyysillä saatuihin tuloksiin.

Tuloksista

Tulokset on ilmoitettu viiden mittauspisteen keskiarvona \pm näiden mittausten keskihajonta. Keskiarvo- ja keskihajontalaskuissa on huomioitu ainostaan mittauspisteet, joissa lyijyä on havaittu. Lihavoidut tulokset ylittävät vaarallisen jätteen pitoisuusrajan. Tuloksen arvolla " < 100 " tarkoitetaan tulosta, joka alittaa määrittämissä rajan. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Osia raportista ei saa kopioida.

Näytteiden säilytyksestä

Jäljelle jääneitä näytemateriaaleja varastoidaan kuusi kuukautta, jonka jälkeen ne hävitetään. Mikäli haluatte näytemateriaalit takaisin, ottakaa yhteyttä raportin allekirjoittaneeseen henkilöön.

TUTKIJA



Jari Martikainen
DI, Kemia
+358444211211
jari.martikainen@mitta.fi

TILAUKSEN TIEDOT

Tilaaja	Kohde	
Granlund Oy Malminkaari 21 00700 Helsinki	Hyökkälän koulu, Kirkkotie 9-11, Tuusula	
	Näytteenottaja	Näytteenottopäivämäärä
	Asiakas	01.06.2023 ja 05.06.2023
Jakelu	Tilauspäivämäärä	Näytetoimituspäivämäärä
benjamin.ylimaki@granlund.fi, tuomas.alinikula@granlund.fi	06.06.2023	06.06.2023

MITTAUSTULOKSET

Mittaukset on suoritettu 12. - 19.6.2023. Näytetunnus ja näytekuvaus/-materiaali ovat asiakkaan toimittamaa tietoa.

Yhteenveto

Näytetunnus	Näytekuvaus/-materiaali	PCB(7) [mg/kg]	PCB-kokonaispitoisuus [mg/kg]	Huomio
PCB1	JS sauma no.2	< 1.0	< 5.0	
PCB2	JS sauma, laajennus (JS4)	< 1.0	< 5.0	
PCB3	laajennuksen ikkunasauma	< 1.0	< 5.0	
PCB4	sauma 1, pohjoisrakennus, räystäskitti	< 1.0	< 5.0	
PCB5	sauma 2, laajennus, liitos huopakattoiseen	< 1.0	< 5.0	

Tulokset

Näytetunnus	2,4,4'-triklooribifenyyli (PCB 28)	2,2',5,5'-tetraklooribifenyyli (PCB 52)	2,2',4,5,5'-pentaklooribifenyyli (PCB 101)	2,3',4,4',5'-pentaklooribifenyyli (PCB 118)	2,2',3,4,4',5'-heksaklooribifenyyli (PCB 138)	2,2',4,4',5,5'-heksaklooribifenyyli (PCB 153)	2,2',3,4,4',5,5'-heptaklooribifenyyli (PCB 180)	PCB(7)	PCB-kokonaispitoisuus
	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
PCB1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 1.0	< 5.0
PCB2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 1.0	< 5.0
PCB3	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 1.0	< 5.0
PCB4	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 1.0	< 5.0
PCB5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 1.0	< 5.0

MUUTA

Menetelmän kuvaus

Tilaaajan toimittaman materiaalinäytteen PCB-analyysi on tehty GC-MS-menetelmällä. Menetelmä on sovellettu standardista SFS-EN 15308. Pyydettyäessä annamme lisätietoja analyysistä. Näytteenotosta vastaa tilaaja.

Tuloksista

PCB(7)-arvolla tarkoitetaan PCB-kongeneerien 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 summapitoisuutta. PCB(7)-summapitoisuudesta saadaan vertailukelpoinen PCB-kokonaispitoisuuden kanssa kertomalla PCB-kongeneerien 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 summapitoisuus viidellä (standardit EN 12766-1 ja EN 12766-2) (Euroopan Unionin asetus pysyvistä orgaanisista yhdisteistä (EU) 2019/1021).

PCB-yhdisteiden kokonaispitoisuuden vaarallisen jätteen pitoisuusraja 50 mg/kg. Vaarallisen jätteen pitoisuusrajan ylittyessä materiaalin purkutapa on suositeltavaa tarkistaa esimerkiksi Rakennustieto Oy:n ohjeesta RatuTT 09-01116 Haitta-ainepitoisten rakennusjätteiden jäteluokitus ja purkutapa. Lisäksi suositellaan ottamaan yhteyttä oman alueen jäteneuvojaan/jätteenkäsittelylaitokseen.

Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava Mitta Oy:n lupa.

TUTKIJA

Karri Kouri
Kemisti
+358405830242
karri.kouri@mitta.fi

TILAUKSEN TIEDOT

Tilaaja	Kohde	
Granlund Oy Malminkaari 21 00700 Helsinki	Hyökkälän koulu, Kirkkotie 9-11, Tuusula	
	Näytteenottaja	Näytteenottopäivämäärä
	Asiakas	01.06.2023 ja 05.06.2023
Jakelu	Tilauspäivämäärä	Näytetoimituspäivämäärä
benjamin.ylimaki@granlund.fi, tuomas.alinikula@granlund.fi	06.06.2023	06.06.2023

MITTAUSTULOKSET

Määrittärajat ovat materiaalista riippuen 0.10–2.00 mg/kg. Raportointirajana käytetään arvoa 2.00 mg/kg. Näytetunnus ja näytekuvaukset/-materiaali ovat asiakkaan toimittamaa tietoa.

Yhteenveto

Näytetunnus	Näytekuvaukset/-materiaali	PAH(16) [mg/kg]	Huomio
PAH1	yhdyskäytävän ulkokuisti, betonilaatan välissä	< 30.0	
PAH2	JS3 porauksen yhteydessä, puurakenne ikkunapellityksen alla	< 30.0	
PAH3	rakenneavaus alapohja, taukotila 1.72	< 30.0	

Tulokset

Näytetunnus	Naftaleeni	Asenaftyleeni	Asenaftteeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a)antraseeni	Kryseeni	Bentso(b)fluoranteeni	Bentso(k)fluoranteeni	Bentso(a)pyreeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Bentso(ghi)peryleeni	PAH(16)
	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
PAH1	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	2.6	6.9	3.9	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	2.0	< 30.0
PAH2	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 30.0
PAH3	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	5.2	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 30.0

MUUTA

Menetelmän kuvaus

Tilaaajan toimittaman materiaalinäytteen PAH-analyysi on tehty GC-MS-menetelmällä. Menetelmä on sovellettu standardista SFS-EN 15527. Pyydettyäessä annamme lisätietoja analyysistä. Näytteenotosta vastaa tilaaja.

Tuloksista

PAH(16)-yhdisteiden kokonaismäärän ollessa yli 200 mg/kg käsitellään jäte yleensä vaarallisena jätteenä (Ratu 82-0381; Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku, osastointimenetelmä). Materiaalin purkutapa on suositeltavaa tarkistaa esimerkiksi Rakennustieto Oy:n ohjeesta: RatuTT 09-01116 Haitta-ainepitoisten rakennusjätteiden jäteluokitus ja purkutapa. Lisäksi suositeltavaa ottaa yhteyttä oman alueen jäteneuvojaan/jätteenkäsittelylaitokseen.

Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava Mitta Oy:n lupa.

TUTKIJA

Karri Kouri
Kemisti
+358405830242
karri.kouri@mitta.fi



SISÄILMATUTKIMUS

Hyökkälän alakoulu

Kirkkotie 9–11
04300 Tuusula

Työ nro

120021.HH234906

Raportin päiväys
Viimeisin muutos

14.6.2023

GRANLUND OY

Tuomas Alinikula, tutkimuspäällikkö

ESIPUHE

Tässä raportissa esitetään kohteessa Hyökkälän alakoulussa (Kirkkotie 9–11, Tuusula) tehdyt PAH- ja mikrobipitoisuuksien ilmamittauksen tulokset. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää sisäilman PAH-pitoisuuksia tehtyjen alapohjan tiivistysten jälkeen ja sisäilman mikrobipitoisuuksia mahdollisten mikrobilähteiden varalta. Tutkimuksessa noudatetaan konsulttitoiminnan KSE 2013 ehtoja.

Tutkimukset suoritti Granlund Oy:stä tutkimuspäällikkö Tuomas Alinikula, asiantuntija Vesa Vihanninjoki sekä tutkimusapulainen Filipp Rinne.

Helsingissä 14.6.2023

GRANLUND OY

SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTIEDOT	4
1.1	Kohde	4
1.2	Tilaja	4
1.3	Toimeksianto ja rajaukset.....	4
2	YHTEENVETO	5
3	TUTKIMUKSET	6
3.1	Tutkimuksen ajankohta ja tavoite.....	6
3.2	Tutkimusmenetelmät	6
3.3	Tutkimuksessa käytetty välineistö	6
3.4	Näytteenottoaikojen määrittely.....	6
4	TUTKIMUSTULOKSET	7
4.1	Rakenteet	7
4.2	Silmämääräiset havainnot	8
4.3	Laboratoriotulokset.....	10

LIITTEET

Liite 1	Näytteenottokartta
Liite 2	Laboratorioraportti, Labroc Oy: mikrobien ilmanäytteenoton tulokset
Liite 3	Laboratorioraportti, Labroc Oy: PAH-yhdisteiden ilmanäytteenoton tulokset

1 YLEISTIEDOT

1.1 Kohde

Kohde	Hyökkälän alakoulu Kirkkotie 9–11 04300 Tuusula
Rakennustyyppi	Koulurakennukset
Rakentamisvuosi	vanha osa 1954, saneeraus 1981, 1996, 2002 ja 20014 laajennusosa 2004
Pinta-ala	vanha osa 4 245 m ² (tieto peruskorjauksen 2016 työselityksestä) laajennus 1 402 m ² (tieto laajennuksen asemapiirustuksesta)

1.2 Tilaaja

Tuusulan kunta
Tilapalvelut
Kasvu ja ympäristö
Mika Savola
vt. Tilapalvelupäällikkö 1.4.2023
(Kiinteistönhoitopäällikkö)
Kotorannankuja 10
04301 Tuusulan kunta

1.3 Toimeksianto ja rajaukset

Tässä sisäilmamittauksessa on selvitetty ilman PAH- ja mikrobipitoisuuksia. Tutkimus sisälsi seuraavat mittaukset:

- PAH-mittaus ilmasta, mittausaika 90 minuuttia, mittauksia 6 kpl
- mikrobimittaus ilmasta, laimennusviljelymenetelmä, 5 kpl, ulkoilman vertailunäyte 2 kpl, mittausaika 10 minuuttia
- mitatut tilat olivat eri käyttötarkoituksen tiloja; käytävä, aula, luokkahuone, toimistotila, ruokailutila
- mitattujen tilojen seinäpinnat ovat maalattuja teräsbetoni-, tiili- ja kipsilevyseiniä. Lattiasa on pääosin muovi- tai linoleum matto, teknisissä tiloissa maalattu betonipinta

Rakenteet ja näytteenottoapaikat on valokuvattu ja materiaalit dokumentoitu.

2 YHTEENVETO

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää mahdollista sisäilmahaittaa sisäilman PAH- ja mikrobipitoisuuksien mittauksilla sekä alapohjan rakenneavauksilla ja merkkiainekokeilla. Saatujen tietojen mukaan kohteessa on aiemmin mitattu kohonneita PAH-pitoisuuksia johtuen kohteessa käytetystä alapohjan/sokkelin bitumivesieristeestä ja kohdetta on korjattu tiivistämällä alapohjan liitoksia.

Laboratorioanalyysin perusteella PAH-yhdisteiden pitoisuudet 0,02-0,04 µg/m³ kohteessa eivät ylitä tavanomaisena pidettäviä tasoja < 2,0 µg/m³.

Laboratorioanalyysin perusteella mikrobien ja bakteerien pitoisuudet kohteessa eivät ylitä tavanomaisena pidettäviä tasoja. Näin ollen tulokset eivät viittaa mikrobilähteeseen rakennuksessa.

Laajennusosan alapohjan merkkisavukokeiden perusteella alapohjan ryömintätila on ylipaineinen suhteessa huonetiloihin kaikissa porauskohdissa. Ylipaineisesta ryömintätilasta voi tapahtua ilmavuotoja huonetiloihin rakenneliitosten ym. epätiiviyiskohtien kautta. Tehdyistä rei'istä oli havaittavissa, että ryömintätila on matala, kahdessa porauskohdassa noin 200–250 mm korkea ja yhdessä porauskohdassa ei mitattavaa ryömintätilaa. Kahdessa porauskohdassa ryömintätilan pohjalla havaittiin hiekkaa. Ryömintätilan suositeltu vähimmäiskorkeus on 800–1200 mm tuulettuvuuden varmistamiseksi.

Alapohjan avauskohdassa vanhan osan pohjoisen siiven kohdalla havaittiin toja-levy eristettä alapohjan alapinnassa. Orgaaninen toja levy voi mikrobivaurioitua, yleensä maata vastaan olevissa rakenteissa pyritään käyttämään epäorgaanisia materiaaleja kuten uretaani tai styreeni pohjaisia eristeitä (EPS, XPS). Julkisivujen ja sokkelien tutkimuksessa havaittiin myös sokkelin lämmöneristeenä toja-levyä, joka voi samoin mikrobivaurioituessaan vaikuttaa sisäilman laatuun.

Toisessa rakenneavauksessa vanhan osan eteläsiiven yhdyskäytävän pohjoisosassa havaittiin alapohjan pintaosassa vesieristeen yläpuolella huokoisempaa ja osin rapautunutta betonia.

Suosittelaa alapohjan tiivistämistä kokonaan vanhan sekä laajennusosan alueella. Laajennusosan tuulettuvan ryömintätilan tuuletusta tehostetaan alipaineputkilla katolle ja estetään ilmavuodot huonetiloihin. Korjauksissa tulee varautua myös pintabetonilaatan osittaisiin korjauksiin.

3 TUTKIMUKSET

3.1 Tutkimuksen ajankohta ja tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää sisäilman laatua ja mahdollisia altisteita ilman mikrobipitoisuuksien ja PAH-yhdistepitoisuuksien laboratorioanalyysien avulla.

Kohdekäynti tehtiin 25.5.2013.

3.2 Tutkimusmenetelmät

Sisäilmasta otettiin ilmanäytteitä mikrobien (laimennusviljely) sekä PAH-yhdisteiden (XAD-polymeeri keräin) laboratorioanalyysia varten.

3.3 Tutkimuksessa käytetty välineistö

Kohteessa havaintoja dokumentointiin muistiinpanojen ja valokuvien avulla. Näytteet merkittiin huonetunnuksin.

Laboratoriokokeissa on käytetty kuhunkin kokeeseen standardien mukaisesti soveltuvaa menetelmää tai laitteistoa, standardit ja menetelmät on mainittu raportissa kunkin kokeen yhteydessä luvussa 4.3 *Laboratoriotulokset*.

3.4 Näytteenottoaikojen määrittely

Näytteenottoaikat kohdistettiin erilaisiin tiloihin eri puolilla tutkittavaa kohdetta kattavan kokonaiskuvan saamiseksi. Lisäksi mikrobinäytteiden tulkintaa varten otettiin näyte ulkoilmasta kahdesta eri sijainnista kattavan vertailun mahdollistamiseksi.

4 TUTKIMUSTULOKSET

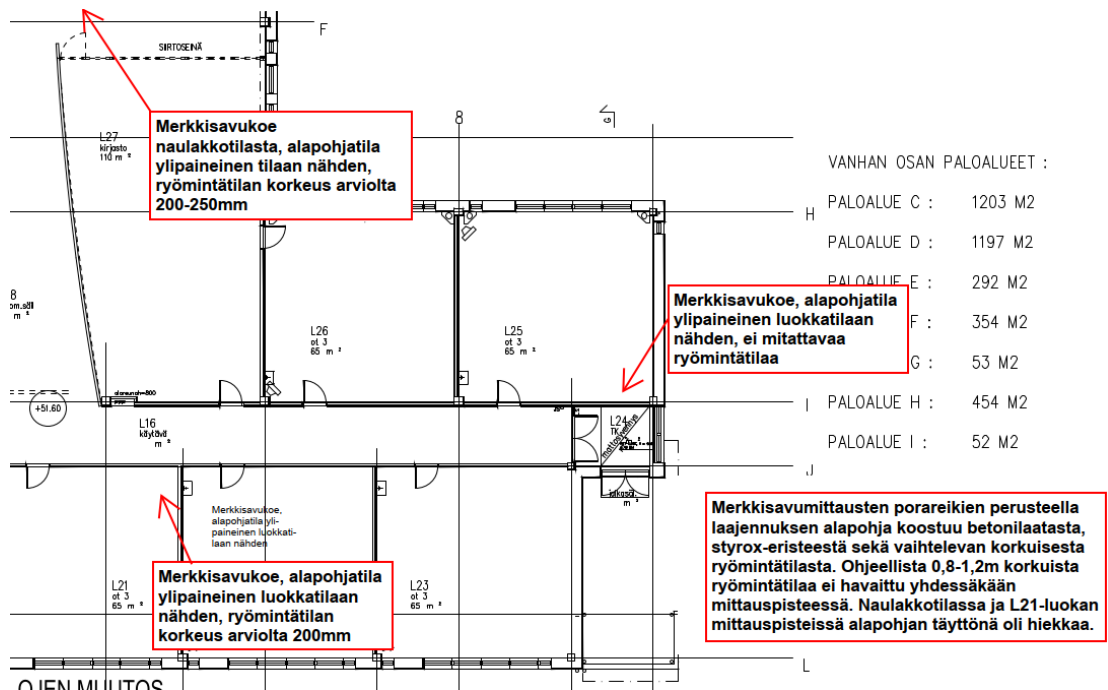
4.1 Rakenteet

Rakenteet on esitetty saatujen lähtötietojen ja asiakirjojen sekä kohteessa tehtyjen havaintojen perusteella.

Perustus- ja sokkelirakenteina on paikalla valetut teräsbetonirakenteet. Vanha osa on perustettu maanvaraisesti, laajennusosa on tuulettuvalla ryömintätilalla. Ulkoseinärakenteina on laajennusosalla tiiliseinät, vanhalla osalla kevytbetoniseinät. Vanhan osan ulkoseiniin on saneerauksen yhteydessä asennettu lämpörappaus vanhan kevytbetoni seinärakenteen ulkopuolelle.

4.2 Silmämääräiset havainnot

Laajennusosan alapohjaan tehtiin reikiä merkkikokeita varten. Reikiä tehtiin piirustusten tiloihin (merkinnät eivät vastaa tilanumerointia kohteessa) kirjasto L27, luokkahuone L25 ja luokkahuone L21. Merkkisavukokeiden perusteella alapohjan ryömintätila on ylipaineinen suhteessa huonetiloihin kaikissa porauskohdissa. Ylipaineisesta ryömintätilasta voi tapahtua ilmavuotoja huonetiloihin rakenneliitosten ym. epätiiviyiskohtien kautta. Tehdyistä rei'istä oli havaittavissa, että ryömintätila on matala, porauskohdissa L27 ja L21 noin 200–250 mm korkea ja porauskohdassa L25 ei mitattavaa ryömintätilaa. Porauskohdissa L27 ja L21 ryömintätilan pohjalla havaittiin hiekkaa (kuva 4.1). Ryömintätilan suositeltu vähimmäiskorkeus on 800–1200 mm tuulettuvuuden varmistamiseksi.



Kuva 4.1 Merkkisavukokeiden porauskohdat laajennusosassa

Alapohjan avauskohdassa vanhan osan pohjoisen siiven kohdalla havaittiin toja-levy eristettä alapohjan alapinnassa (kuva 4.2). Orgaaninen toja levy voi mikrobivaurioitua, yleensä maata vastaan olevissa rakenteissa pyritään käyttämään epäorgaanisia materiaaleja kuten uretaani tai styreeni pohjaisia eristeitä (EPS, XPS).

Toisessa rakenneavauksessa vanhan osan eteläsiiven yhdyskäytävän pohjoisosasta, taukotilassa 1.72 alapohjan pintaosa vesieristeen yläpuolella on huokoisempaa ja osin rapautunutta betonia (kuva 4.3). Alapohja on tässä kohtaa suhteellisen paksu 120 mm+120 mm, alustäyttöhiekkää on yli 1000 mm.



Kuva 4.2 Toja-levyeristettä alapohjan alapinnassa vanhassa rakennusosassa, opetustila 1.42



Kuva 4.3 Taukotilan alapohja on suhteellisen paksu, vesieristeen yläpuolinen betonivalu on huokoinen ja rapautunut

4.3 Laboratoriotulokset

4.3.1 Yleistä

Sisäilman ja materiaalien kosteus- ja mikrobivaurioitumista selvitettiin ilmanäyttein (mikrobipitoisuus ilmasta). Sisäilman PAH-yhdistepitoisuus valikoiduista tiloista selvitettiin erillisin ilmanäyttein (PAH-yhdisteet ilmasta).

4.3.2 Mikrobipitoisuus sisäilmasta

Mikrobinäytteet ilmasta otettiin Andersen 6-vaihekeräimellä käyttäen mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18) -alustoja homeille, ja tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustaa (THG) bakteereille. Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi, ja yhteensä 14 vuorokautta aktinomykeettien määrittämiseksi. (Lähde: Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV.)

Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle. Kymmenen minuutin näytteenottoajalla määräysraja on 4 pmy/m³ ja 15 minuutin näytteenottoajalla määräysraja on 2 pmy/m³. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 14 % (M2-alusta) ja 13 % (DG18-alusta) sekä muille bakteereille 9 % (THG-alusta). Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. (Lähde: Labroc Oy.)

Kivirakenteisissa kouluissa sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asuntojen sisäilman pitoisuudet ja yleensä alle 50 pmy/m³. Yksittäisten, 1–2 näytteen suurempi pitoisuus voi viitata kyseisessä tilassa olevaan poikkeukselliseen mikrobilähteeseen ja vaurioon, tai muuhun ns. normaalilähteeseen. Vauriotiloissa talviaikaiset pitoisuudet ovat usein 50–500 pmy/m³. Bakteeripitoisuus yli 4500 pmy/m³ viittaa tilan käyttöön nähden riittämättömään ilmanvaihtoon. Tuloksia tarkasteltaessa mikrobipitoisuustasojen ohella kiinnitetään huomiota myös lajistoon. Ns. kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja eli kosteusvaurioindikaattoreita (ks. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV, taulukko 1) voi kuitenkin esiintyä pieninä pitoisuuksina tavanomaisestikin huoneilmassa. Bakteereista aktinomykeetit huomioidaan kosteusvaurioindikaattoreina. Sulan maan aikana analysoituja sisäilman mikrobipitoisuuksia tulee verrata ulkoilman mikrobipitoisuuksiin. Mikäli sisäilman mikrobipitoisuus on suurempi kuin ulkoilman tai jos sisäilmassa esiintyy ulkoilmassa esiintymättömiä mikrobilajeja, tämä voi viitata epätavanomaiseen mikrobilähteeseen sisällä. (Lähde: Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV.)

Mittausten tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa sekä liitteessä 1. Kosteusvaurioindikaattorit (tiedyt homesienilajit ja aktinomykeetit) on tummennettu. Mikrobilähteeseen viittaavat tulokset on korostettu punaisella.

Taulukko 4.1 Mikrobitutkimusten tulokset.

Näyte	Tila	Elatusalustat	Lajikkeet	M2 (homesienet) [pmy/m ³]	DG18 (homesienet) [pmy/m ³]	THG (bakteerit) [pmy/m ³]	THG (aktinomykeetit) [pmy/m ³]	THG (bakteerit kokonaispitoisuus) [pmy/m ³]
A1	Luokkahuone L27 (L23)	M2, THG, DG18	Aureobasidium sp.	-	4	160	4	170
			Cladosporium sp.	29	10			
			Geotrichum sp.	7	-			
			hiivat	18	-			
			Penicillium sp.	-	4			
			steriilit	46	10			
KOKONAISPITOISUUS				100	28			170
A2	Ruokala	M2, THG, DG18	Cladosporium sp.	18	4	150	4	150
			Geotrichum sp.	4	-			
			hiivat	25	4			
			steriilit	120	4			
KOKONAISPITOISUUS				170	21			150
A3	Kansia	M2, THG, DG18	Cladosporium sp.	4	4	150	-	150
			steriilit	89	14			
			Penicillium sp.	4	-			
KOKONAISPITOISUUS				96	18			150
A4	Käytävän portaikko	M2, THG, DG18	Cladosporium sp.	280	53	53	-	53
			Geotrichum sp.	52	-			
			hiivat	87	19			
			Penicillium sp.	52	38			
			steriilit	1000	360			
KOKONAISPITOISUUS				1500	460			53
A5	Luokkahuone L25 (L21)	M2, THG, DG18	Aureobasidium sp.	-	14	18	-	18
			Cladosporium sp.	4	-			
			Geotrichum sp.	14	-			
			hiivat	4	-			
			Penicillium sp.	7	-			
			steriilit	32	18			
KOKONAISPITOISUUS				60	32			18
UI1	Ulkoilma	M2, THG, DG18	Aureobasidium sp.	57	15	35	-	35
			Cladosporium sp.	490	210			
			Geotrichum sp.	19	-			
			hiivat	-	15			
			Penicillium sp.	46	22			
			steriilit	540	660			
KOKONAISPITOISUUS				1200	920			35
UI2	Ulkoilma	M2, THG, DG18	Acrodontium sp.	-	7	100	-	100
			Aureobasidium sp.	33	40			
			Cladosporium sp.	300	140			
			Geotrichum sp.	33	-			
			hiivat	53	-			
			Penicillium sp.	45	110			
			steriilit	1000	110			
			Verticicladium sp.	-	4			
KOKONAISPITOISUUS								100

Laboratorioanalyysin perusteella mikrobin ja bakteerien pitoisuudet kohteessa eivät ylitä tavanomaisena pidettäviä tasoja. Näin ollen tulokset eivät viittaa mikrobilähteeseen rakennuksessa.

4.3.3 PAH-yhdisteet sisäilmasta

PAH-yhdisteet jakautuvat ilmassa kaasu- ja hiukkasfaasiin. Yhdisteet ovat kuitenkin naftaleenia lukuun ottamatta verrattain huonosti haihtuvia. PAH-yhdisteitä myös muodostuu esimerkiksi polttoprosessien ja joidenkin teollisten prosessien kautta, jolloin niitä voi esiintyä huone- ja työympäristöilmassa. Naftaleenin pitoisuutta käytetään indikaattoriarvona kreosottialtistumiselle ja sen pitoisuudelle sisäilmassa on ehdotettu ohjearvoa ja tavoitetasoa. PAH-näyte otetaan pumpun avulla XAD-adsorbenttiin ja yhdisteet analysoidaan GC/MS-laitteistolla. Näytteestä tutkitaan 10 haihtuvimman PAH-yhdisteen summapitoisuus sekä näiden yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet. Yhdistekohtainen määrittämissuunnitelman mukaisesti otetulle näytteelle on < 0,02 µg/m³. Analyysin mittausepävarmuus on yhdistekohtainen ollen keskimäärin 20 % (95 % luottamustasolla). (Lähde: Labroc Oy.)

Mittausten tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa sekä liitteessä 2.

Taulukko 4.2 PAH-yhdisteiden mittaustulokset.

PAH	Pitoisuus [µg/m ³]					
	PAH1	PAH2	PAH3	PAH4	PAH5	PAH6
Yhdisteet	vanha osa, pohjakerros porrasaula	vanha osa, pohjakerros opetustila L46	vanha osa, 2.kerros käytävä	vanha osa, kotitalousluokka	vanha osa, G-portaan käytävä	ruokala
2-metyyli-naftaleeni	0,035	0,025	0,027	<0,02	<0,02	<0,02
1-metyyli-naftaleeni	0,029	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Naftaleeni	0,029	0,037	0,025	<0,02	<0,02	0,23
Asenaftyleeni	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Asenafteeni	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fluoreeni	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fenantreeni	0,026	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Antraseeni	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fluoranteeni	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Pyreeni	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

Laboratorioanalyysin perusteella PAH-yhdisteiden pitoisuudet kohteessa eivät ylitä tavanomaisena pidettäviä tasoja.

PAH ILMANÄYTTEESTÄ

Tilaaaja':	Granlund Oy	Tilauspäivä:	25.5.2023
Kohde':	Hyökkälän alakoulu	Laboratorio:	Kuopio
Projektinnumero':	120021.HH234914	Vastaanottopäivä:	26.5.2023
Näytteenottaja':	Filipp Rinne	Analysointipäivät:	30.5.2023
Näytteenottopäivät':	25.5.2023		

TULOSTEN TULKINTA

Sosiaali- ja terveysministeriön vahvistamat ohjeraja-arvot (**HTP**- arvot 2016) on tarkoitettu huomioon otettavaksi työpaikan ilman puhtautta, työntekijöiden altistumista ja mittaustulosten merkitystä arvioitaessa. HTP8h-arvo on vahvistettu naftaleenille (5000 µg/m³).

Työterveyslaitos on asettanut ala- ja tehtäväkohtaisia suosituksia (taulukko 1), joihin työpaikkojen tulisi työolosuhteita kehitettäessä pyrkiä.

Taulukko 1. Työterveyslaitoksen ehdotetut ohjearvot ja tavoitetasot ilmapitoisuuksille.

Naftaleeni indikaattoriaineena (kreosoottikyllästys ja sisäilma)		
	Kreosoottikyllästämö ja kyllästetyn puutavaran käsittely	Sisäilma
Tavoitetaso (µg/m ³)	50	2

ANALYYSITULOKSET

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä. Tulokset perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun keräysaikaan.

Näyte ¹	Näytteenottoaika ¹
PAH1	vanha osa porrasaula, pohjakerros
Näytteenottoaika (min) ¹	Näytetilavuus (l)
90	182
Yhdiste	Pitoisuus (µg/m ³)
2-metyyliinaftaleeni	0.035
1-metyyliinaftaleeni	0.029
Naftaleeni	0.029
Asenaftyleeni	<0,02
Asenafteeni	<0,02
Fluoreeni	<0,02
Fenantreeni	0.026
Antraseeni	<0,02
Fluoranteeni	<0,02
Pyreeni	<0,02

Näyte ¹	Näytteenottoaika ¹
PAH2	vanha osa, opetustila pohjakerros L46
Näytteenottoaika (min) ¹	Näytetilavuus (l)
90	187
Yhdiste	Pitoisuus (µg/m ³)
2-metyyliinaftaleeni	0.025
1-metyyliinaftaleeni	<0,02
Naftaleeni	0.037
Asenaftyleeni	<0,02
Asenafteeni	<0,02
Fluoreeni	<0,02
Fenantreeni	<0,02
Antraseeni	<0,02
Fluoranteeni	<0,02
Pyreeni	<0,02

Näyte'	Näytteenottoaika'
PAH3	vanha osa, 2.kerros käytävä
Näytteenottoaika (min)'	Näytetilavuus (l)
90	178
Yhdiste	Pitoisuus (µg/m ³)
2-metyyliinaftaleeni	0.027
1-metyyliinaftaleeni	<0,02
Naftaleeni	0.025
Asenaftyleeni	<0,02
Asenafteeni	<0,02
Fluoreeni	<0,02
Fenantreeni	<0,02
Antraseeni	<0,02
Fluoranteeni	<0,02
Pyreeni	<0,02

Näyte'	Näytteenottoaika'
PAH4	vanha osa, kototilausluokka
Näytteenottoaika (min)'	Näytetilavuus (l)
90	182
Yhdiste	Pitoisuus (µg/m ³)
2-metyyliinaftaleeni	<0,02
1-metyyliinaftaleeni	<0,02
Naftaleeni	<0,02
Asenaftyleeni	<0,02
Asenafteeni	<0,02
Fluoreeni	<0,02
Fenantreeni	<0,02
Antraseeni	<0,02
Fluoranteeni	<0,02
Pyreeni	<0,02

Näyte'	Näytteenottoaika'
PAH5	Vanha osa G-portaan käytävä
Näytteenottoaika (min)'	Näytetilavuus (l)
100	207
Yhdiste	Pitoisuus (µg/m ³)
2-metyyliinaftaleeni	<0,02
1-metyyliinaftaleeni	<0,02
Naftaleeni	<0,02
Asenaftyleeni	<0,02
Asenafteeni	<0,02
Fluoreeni	<0,02
Fenantreeni	<0,02
Antraseeni	<0,02
Fluoranteeni	<0,02
Pyreeni	<0,02

Näyte'	Näytteenottoaika'
PAH6	ruokala
Näytteenottoaika (min)'	Näytetilavuus (l)
90	187
Yhdiste	Pitoisuus (µg/m ³)
2-metyyliinaftaleeni	<0,02
1-metyyliinaftaleeni	<0,02
Naftaleeni	0.023
Asenaftyleeni	<0,02
Asenafteeni	<0,02
Fluoreeni	<0,02
Fenantreeni	<0,02
Antraseeni	<0,02
Fluoranteeni	<0,02
Pyreeni	<0,02

ANALYYSIT

PAH-ilmanäytteet oli otettu XAD-polymeeriin. Näytteeseen lisättiin sisäinen standardi ja sitä uutettiin tolueenilla ultraäänihauteessa. Uutos suodatettiin teflon-suodattimen läpi, jonka jälkeen se analysoitiin kaasukromatografialaitteistolla, johon oli yhdistetty massaselektiivinen detektori. Näytteestä analysoitiin 10 kpl höyryinä esiintyviä PAH-yhdisteitä. Lasketut pitoisuudet perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun näytteenottoaikaan.

Tutkimusraportissa ilmoitetut tulokset perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun näytetietoihin. ' -merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot.

MÄÄRITYSRAJA

Yhdistekohtainen määrittäysraja näytteenotto-ohjeen mukaisesti otetulle näytteelle on $< 0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Analyysin mittausepävarmuus on yhdistekohtainen ollen keskimäärin 20 % (95 % luottamusvälillä). Tämä laskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.



Päivi Niskanen, Tutkija, Laboratorioanalyttikko
paivi.niskanen@labroc.fi

VIITTEET

ISO 16000-12:2008, Indoor air - Sampling strategy for polychlorinated biphenyls (PCBs), polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs), polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs).

NIOSH Method 5515 (Polynuclear aromatic hydrocarbons by GC).

ISO 18287:2006, Soil quality - Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) - Gas chromatographic method with mass spectrometric detection (GC-MS).

Työterveyslaitos, PAH-yhdisteiden tavoitetasoperustelumuistio, 20.6.2016

MIKROBIVILJELY ILMANÄYTTEESTÄ

Tilaaaja:	Granlund Oy Tuomas Alinikula, tuomas.alinikula@granlund.fi	Tilauspäivä:	25.5.2023
Kohde:	Hyökkälän alakoulu	Laboratorio:	Kuopio
Projektinumero:	120021.HH234914	Vastaanottopäivä:	26.5.2023
Näytteenottaja:	Ilina Enkvist	Viljelypäivät:	
Näytteenottopäivät:	25.5.2023		

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

YHTEENVETO TULOISTA

Alla olevassa taulukossa epätavalliseen mikrobilähteeseen viittaavia tuloksia on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa

	Näyte	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
	A1, luokkahuone L27 (piirustuksissa L23)	homepitoisuus pienempi kuin ulkoilmassa. Indikaattorimikrobia, jota ei näytteenottohetkellä ulkoilmassa vain yksittäinen pesäke. Pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	A2, ruokala, yläasteen siiven puolelta	homepitoisuus pienempi kuin ulkoilmassa. Indikaattorimikrobia, jota ei näytteenottohetkellä ulkoilmassa vain yksittäinen pesäke. Pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	A3, rehtorin, opon ja kiinteistösihteerin toimistojen eteinen	homepitoisuus pienempi kuin ulkoilmassa. Pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	A4, vanhan osan käytävän portaikko	homepitoisuus yhtä suuri kuin ulkoilmassa ja valtalajit vastaavat. Pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa

A5, luokkahuone L25 (piirustuksissa L21)	homepitoisuus pienempi kuin ulkoilmassa. Pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
U11, ulkoilma	homepitoisuus suurempi tai yhtäsuuri kuin sisäilmanäytteissä. Pääasiassa steriilejä ja Cladosporiumia. Ulkoilma voi vaikuttaa sisäilman mikrobipitoisuuksiin ja lajistoon.	
U12, ulkoilma	homepitoisuus suurempi tai yhtäsuuri kuin sisäilmanäytteissä. Pääasiassa steriilejä ja Cladosporiumia. Ulkoilma voi vaikuttaa sisäilman mikrobipitoisuuksiin ja lajistoon.	

LISÄTIEDOT

On hyvä huomioida, että ulkoilmassa mikrobipitoisuudet ja lajisto vaihtelevat. Sulan maan aikaan ulkoilmassa voi esiintyä ajoittain myös indikaattorimikrobeja (esim. aktinomykeetit, *Aspergillus fumigatus*) suurinakin pitoisuuksina ja näin ollen vastaavaa lajistoa voi esiintyä sisäilmassa viiveelläänkin. Sisäilmanäytteitä suositellaan otettavaksi talviaikaan.

Yksittäiset pesäkehavainnot indikaattorimikrobeista voivat olla tavanomaisia missä tahansa huoneilmassa. Ulkoilma ja monet tavanomaiset toiminnot (esimerkiksi liikkuminen ulkoa sisälle) voivat tilapäisesti kohottaa sisäilman mikrobipitoisuutta tai muuttaa mikrobilajistoa. Johtopäätökset kosteus- ja mikrobivauriosta eivät voi perustua ainoastaan ilmanäytteiden tuloksiin, vaan tueksi tarvitaan aina myös rakennustekniset selvitykset.

ANALYYSITULOKSET
Näyte: A1, luokkahuone L27 (piirustuksissa L23)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaispitoisuus	100	28	Kokonaispitoisuus	170
steriilit	46	10	muut bakteerit	160
Geotrichum sp.	7		*aktinomykeetit	4
Cladosporium sp.	29	10		
hiivat	18			
Aureobasidium sp.		4		
Penicillium sp.		4		

Näyte: A2, ruokala, yläasteen siiven puolelta

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaispitoisuus	170	21	Kokonaispitoisuus	150
hiivat	25	4	muut bakteerit	150
Cladosporium sp.	18	4	*aktinomykeetit	4
steriilit	120	14		
Geotrichum sp.	4			

Näyte: A3, rehtorin, opon ja kiinteistösihteerin toimistojen eteinen

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaispitoisuus	96	18	Kokonaispitoisuus	150
steriilit	89	14	muut bakteerit	150
Penicillium sp.	4		*aktinomykeetit	<mr
Cladosporium sp.	4	4		

Näyte: A4, vanhan osan käytävän portaikko

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaispitoisuus	1500	460	Kokonaispitoisuus	53
steriilit	1000	360	muut bakteerit	53
Cladosporium sp.	280	53	*aktinomykeetit	<mr
hiivat	87	19		
Penicillium sp.	52	38		
Geotrichum sp.	52			

Tulos M2-alustalla on arvio.

Näyte: A5, luokkahuone L25 (piirustuksissa L21)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaispitoisuus	60	32	Kokonaispitoisuus	18
Cladosporium sp.	4		muut bakteerit	18
steriilit	32	18	*aktinomykeetit	<mr
Penicillium sp.	7			
Geotrichum sp.	14			
hiivat	4			
Aureobasidium sp.		14		

Näyte: UI1, ulkoilma

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaispitoisuus	1200	920	Kokonaispitoisuus	35
Cladosporium sp.	490	210	muut bakteerit	35
steriilit	540	660	*aktinomykeetit	<mr
Penicillium sp.	46	22		
Aureobasidium sp.	57	15		
Geotrichum sp.	19			
hiivat		15		

Tulos M2-alustalla on arvio.

Näyte: UI2, ulkoilma

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m³)
Kokonaispitoisuus	1500	430	Kokonaispitoisuus	100
Cladosporium sp.	300	140	muut bakteerit	100
steriilit	1000	110	*aktinomykeetit	<mr
Penicillium sp.	45	110		
hiivat	53	26		
Geotrichum sp.	33			
Aureobasidium sp.	33	40		
Acrodontium sp.		7		
Verticicladium sp.		4		

Tulos M2-alustalla on arvio.

Yksittäisten mikrobisukujen ja/tai lajien osuudet lasketaan osuuksina kokonaispitoisuudesta, joten alla olevassa taulukossa esitetty todellinen kokonaispitoisuus voi laskennallisista syistä poiketa hieman yksittäisten sukujen summasta. Tulokset ilmoitetaan kahden merkitsevän numeron tarkkuudella. Mikrobilähteeseen viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

Lyhenteiden selitykset:

pmy = pesäkkeen muodostavaa yksikköä

< mr = alle määrittämissä rajat

* = kosteusvaurioindikaattori

sr = sukuryhmä

lr = lajiryhmä



Marja Hänninen, Tutkija, Mikrobiologi
 p. 050 325 0612, marja.hanninen@labroc.fi

ANALYYSIT

Näytteet otettiin Andersen 6-vaihekeräimellä käyttäen mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustoja homeille ja tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustaa (THG) bakteereille. 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.

Tulosraportissa ilmoitetut pitoisuudet perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun näytteenottoaikaan.

MÄÄRITYSRAJA

Näytteenottoaika vaikuttaa määrittämissärajoihin. Esimerkiksi 10 minuutin näytteenottoajalla määrittämissäraja on 4 pmy/m³ ja 15 minuutin näytteenottoajalla määrittämissäraja on 2 pmy/m³.

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 14 % (M2-alusta) ja 13 % (DG18-alusta) sekä muille bakteereille 9 % (THG-alusta). Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

TULOKSEN TULKINTA

Koulurakennuksista otettujen ilmanäytteiden tulkintaohjeet koskevat vain kivirakenteisia kouluja. Ilmanäytteitä ei suositella käytettäväksi puurakenteisen koulun mikrobivaurion toteamiseen (Meklin ym. 2008). Kivirakenteisissa kouluissa sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asuntojen sisäilman pitoisuudet ja yleensä alle 50 pmy/m³ (Meklin ym. 2008). Yksittäisten, 1-2 näytteen suurempi pitoisuus voi viitata kyseisessä tilassa olevaan poikkeukselliseen mikrobilähteeseen ja vaurioon tai muuhun ns. normaalilähteeseen. Vauriotiloissa talviaikaiset pitoisuudet ovat usein 50-500 pmy/m³. Kun rakennuksessa otetaan useita näytteitä, vauriottomien rakennusten näytteiden sienien (homeet ja hiivat) mediaanipitoisuus on alle 12 pmy/m³ ja näytteistä saadaan useita tuloksia, joissa pitoisuudet ovat alle menetelmän määrittämissärajat. Vaurioituneissa koulurakennuksissa sienien mediaanipitoisuus on yleensä yli 20 cfu/m³ (Meklin ym. 2008). Bakteeripitoisuus yli 4500 pmy/m³ viittaa tilan käyttöön nähden riittämättömään ilmanvaihtoon. Tuloksia tarkasteltaessa mikrobipitoisuustasojen ohella kiinnitetään huomiota myös lajistoon. Ns. kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja voi esiintyä pieninä pitoisuuksina tavanomaisestikin huoneilmassa. Aktinomykeetit huomioidaan kosteusvaurioindikaattoreina. Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

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.

Pessi ja Jalkanen: Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveys tutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveystieteiden Kustannus Oy 2018.

Meklin ym.: Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot – opas selvittämiseen. Kansanterveyslaitoksen julkaisu C 2/2008. Kansanterveyslaitos, Helsinki 2008