

Karjaan yhteiskoulu, B-rakennus

Tammisaarentie 62, 10300 Raasepori

Laajennettu kuntoarvio

3.11.2025

Työnro 24-1558



Karjaan yhteiskoulu, B-rakennus

SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto	4
1 Yleistä	5
1.1 Kohteen yhteystiedot	5
1.1.1 Tilaaja	5
1.1.2 Kokonaisvastuullinen konsultti	5
1.1.3 Rakennustekninen kuntoarvioija	5
1.1.4 LVI-tekniikan kuntoarvioija	5
1.1.5 Sähkötekniikan kuntoarvioija	5
1.1.6 Rakennekosteusmittaukset ja mikrobinäytteenotto	5
1.2 Kohteen perustiedot	6
1.2.1 Kiinteistötiedot	6
1.2.2 Talotekniset järjestelmät ja liittymät	6
1.3 Kohteen lähtötiedot	7
1.3.1 Käytettävissä olevat asiakirjat	7
1.3.2 Korjaushistoria	7
2 Yhteenvedo ja toimenpide-ehdotukset	8
2.1 Yhteenvedo kuntoarviosta	8
2.1.1 Rakennustekniikka	8
2.1.2 LVI-tekniikka	9
2.1.3 Sähkötekniikka	9
2.2 Välittömästi suoritettavat korjaukset	10
2.3 Suositeltavat lisätutkimukset	10
3 Rakenne- ja kosteustekniset tutkimukset	11
3.1 Mikrobinäytteenotto	11
3.2 Rakenneavaukset ja näytteenoton yhteydessä tehdyt rakenneavaukset	12
3.3 Kosteuskartoitus ja rakennekosteusmittaukset	22
3.4 Toimenpide-ehdotukset	25
4 Rakennustekninen kuntoarvio	26
4.1 Maaosat KL 2/4	26
4.1.1 Kuivatusosat	26
4.1.2 Päällysteet	26
4.1.3 Alueen rakenteet	27
4.1.4 Toimenpide-ehdotukset	27
4.2 Talo-osat KL 3/4	28
4.2.1 Perustukset	28
4.2.2 Alapohjat	28
4.2.3 Runko	28
4.2.4 Toimenpide-ehdotukset	33
4.3 Julkisivu KL 4	34
4.3.1 Ulkoseinät	34
4.3.2 Toimenpide-ehdotukset	35
4.4 Parvekkeet ja ulkotasot KL 2	35

4.4.1	Ulkotasot	35
4.4.2	Toimenpide-ehdotukset	36
4.5	Ikkunat ja ovet KL 2/4-5	36
4.5.1	Ikkunat	36
4.5.2	Ulko-ovet	36
4.5.3	Sisä- ja väliovet	37
4.5.4	Toimenpide-ehdotukset	38
4.6	Katto KL 2/4	39
4.6.1	Vesikatteet	39
4.6.2	Toimenpide-ehdotukset	40
4.7	Huonetilat KL 4	40
4.7.1	Tilapinnat	40
4.7.2	Toimenpide-ehdotukset	41
4.7.3	Yleiset tilat (Talo 2000; kohta 131 ja 132) KL 1/2/4	41
5	LVI-tekniinen kuntoarvio	42
5.1	Lämmitysjärjestelmät	42
5.1.1	Lämmityksen keskusosat KL 2-3	42
5.1.2	Lämmityksen siirto-osat KL 2-3	42
5.1.3	Lämmityksen pääteosat KL 2-3	43
5.2	Vesi- ja viemärijärjestelmät	44
5.2.1	Vesi- ja viemärijärjestelmän keskusosat KL 3	44
5.2.2	Vesi- ja viemärijärjestelmän siirto-osat KL 2-4	44
5.2.3	Vesi- ja viemärijärjestelmien pääteosat KL 2-3	45
5.3	Ilmastointijärjestelmät	46
5.3.1	Ilmastoinnin keskusosat KL 2-4	46
5.3.2	Ilmastoinnin siirto-osat KL 3	48
5.3.3	Ilmastoinnin pääte-osat KL 4	48
5.4	Palontorjuntajärjestelmät KL 5	49
6	Sähkö- ja tietotekniikan kuntoarvio	50
6.1	Asennus ja apujärjestelmät	50
6.1.1	Kaapelihylyjärjestelmä KL 4	50
6.1.2	Johtokanavajärjestelmä KL 3-4	50
6.1.3	Läpiviennit KL 4	51
6.2	Sähköenergian tuotanto ja liittäminen	51
6.2.1	Sähköliittymä KL 4	51
6.3	Sähköenergian pääjakelu	52
6.3.1	Sähköpääkeskus KL 3	52
6.3.2	Maadoitukset KL 4	53
6.3.3	Keskusten väliset syöttöjärjestelmät KL 4	53
6.3.4	Sähkön jakokeskukset KL 3 - 4	54
6.4	Laitteiden ja laitteistojen sähköistys	54
6.4.1	Kiinteistön laitteiden ja laitteistojen sähköistys KL 3	54
6.4.2	LVI-laitteiden ja -laitteistojen sähköistys KL 4	55
6.5	Sähköliitännäjäjärjestelmät	56
6.5.1	Pistorasiat KL 3	56
6.6	Valaistusjärjestelmät	56
6.6.1	Sisävalaistusjärjestelmä KL 3-4	56
6.6.2	Ulko- ja aluevalaistusjärjestelmä KL 2-3	57

6.7	Turvavalaistusjärjestelmät.....	58
6.7.1	Merkki- ja turvavalaistusjärjestelmä KL 2-3	58
7	Tietotekniset järjestelmät	58
7.1	Tilaturvallisuusjärjestelmät.....	58
7.1.1	Yleiskaapelointijärjestelmä KL 4	58
7.1.2	Kameravalvontajärjestelmä KL 4	59

LIITTEET

- Liite 1: Paikannuspiirustus: Rakenneavaukset ja mikrobinäytteenotto
- Liite 2: Paikannuspiirustus: Kosteuskartoitus ja kosteusmittaukset
- Liite 3: Analyysiraportit

Johdanto

Kuntoarvio tarkoittaa kiinteistön kaikkien osa-alueiden kunnon aistinvaraista selvittämistä ja korjaustarpeiden yleispiirteistä arviointia sekä niiden määrämuotoista raportointia. Kuntoarviolla saadaan kokonaiskuva kiinteistöstä ja tuodaan esiin asioiden tärkeysjärjestys. Ensisijaisia ovat turvallisuuteen ja terveellisyysvaikutteisiin vaikuttavat seikat. Seuraavaksi tärkeimpiä ovat korjauskustannuksiltaan merkittävimpien rakennusosien vauriot sekä pahentuessaan merkittäviä vahinkoriskejä aiheuttavat vauriot.

Kuntoarvio ei ole sellaisenaan kunnossapitosuunnitelma eikä korjaussuunnitelma. Mahdollisesti toteutettavat korjaustoimenpiteet tulee suunnitella erikseen työn laajuuden edellyttämällä tavalla.

Tämän kuntoarvion yhteydessä on tehty rakennekosteusmittauksia, mikrobinäytteenottoa, AHA-kartoitus, julkisivun kuntotutkimus ja sisäilmatutkimuksia. Kuntoarvioraportissa on esitetty rakennekosteusmitaukset, rakenneavaukset ja mikrobinäytteenoton tulokset. Muut osa-alueet on raportoitu erikseen.

Toimenpide-ehdotuksiin ei ole sisällytetty vuosittain toistuvia huoltotoimenpiteitä.

Kuntoarvioraportissa esitetään suosituksia rakenneosien ja teknisten järjestelmien kuntotutkimuksista, joissa niiden täsmällinen kunto selvitetään tarvittaessa ainetta rikkovilla menetelmillä.

Kuntoarvionraportoinnin otsikoinnissa on noudatettu Talo-2000 -nimikkeistöä ja arvio on suoritettu KH-kortin RT 103003 "Asuinkiinteistön Kuntoarvio: Kuntoarvioijan ohje" – mukaisesti.

Kuntoluokitus perustuu Kiinteistön kuntoarvio, kuntoluokan määräytyminen -ohjeeseen (RT 103098). Yksityiskohtaiset luokitusohjeet hieman vaihtelevat rakennusosittain, pääluokitusperiaate on seuraava:

- 5 = Ei toimenpiteitä seuraavan 10 vuoden kuluessa
- 4 = Rakenteelle tehdään kevyt huoltokorjaus 1-5 vuoden kuluessa
- 3 = Rakenteelle tehdään kevyt huoltokorjaus 1-5 vuoden kuluessa tai peruskorjataan 6-10 vuoden kuluessa
- 2 = Rakenne peruskorjataan 1-5 vuoden kuluessa tai rakenne uusitaan 6-10 vuoden kuluessa
- 1 = Rakennusosa uusitaan 1-5 vuoden kuluessa

Mikäli jokin rakennusosa edellyttää kuntotutkimusta, luokitusta alennetaan yhdellä.

Kuntoarvion kiinteistökierrös suoritettiin rakennetekniikan osalta 11.8.2025, sekä sähkö- ja LVI-tekniikan osalta 18.8.2025. Katselmukset suorittivat rakennustekniikan arvioija Alexis Gray, sähkötekniikan arvioija Tero Saarenmaa ja LVI-tekniikan arvioija Heimo Peltö.

Karjaan yhteiskoulu, B-rakennus
Tammisaarentie 62, 10300 Raasepori

Laajennettu kuntoarvio

1 Yleistä

1.1 Kohteen yhteystiedot

1.1.1 Tilaaja

Karjaan yhteiskoulu, B-rakennus
Tammisaarentie 62, 10300 Raasepori

Raaseporin kaupunki
Tekninen keskus / kiinteistöyksikkö
Marcus Julin
marcus.julin@raseborg.fi

puh. 019 289 3907

1.1.2 Kokonaisvastuullinen konsultti

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo

Aaro. Kivelä, RI (AMK)
aaro.kivela@ains.fi

puh. 044 242 4358

1.1.3 Rakennustekninen kuntoarvioija

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo

Alexis Gray, RI (AMK)
alexis.gray@ains.fi

puh. 044 901 2030

1.1.4 LVI-tekniikan kuntoarvioija

Heimo Pelto, Insinööri (AMK)
heimo.pelto@ains.fi

puh. 0207 152 727

1.1.5 Sähkötekniikan kuntoarvioija

Tero Saarenmaa, DI sähkötekniikka
tero.saarenmaa@ains.fi

puh. 040 5578931

1.1.6 Rakennekosteusmittaukset ja mikrobinäytteenotto

Vastaava kuntotutkija: Aaro Kivelä, RI (AMK), RTA, RKM

Kuntotutkija: Alexis Gray, RI (AMK), RKM

1.2 Kohteen perustiedot

1.2.1 Kiinteistötiedot

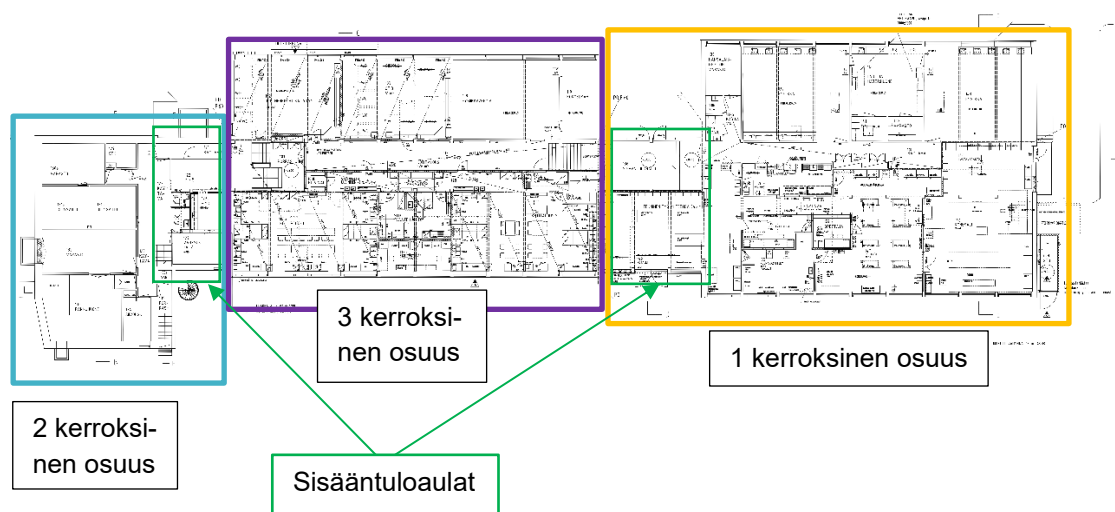
Rakennus koostuu kolmesta (3) osasta: Kolmikerroksinen (kellari ja kaksi maanpäällistä kerrosta), kaksi kerroksinen (kellari ja yksi maanpäällinen kerros) ja yksikerroksinen osuus. Osuuksien välissä on sisääntuloaulat sisältävät osuudet.

Perustiedot on kerätty tilaajan toimittamista asiakirjoista:

Osoite	Tammisaarentie 62, 10300 Karjaa
Rakennustyyppi	Koulu
Pääasiallinen rakennusaine	Betoni, tiili ja Siporex-harkko
Kattotyyppi/kate	Harjakatto / konesaumattu peltikate
Valmistumisvuosi	1965
Peruskorjausvuosi	1984 ja 1999
Lämmitysmuodon muutos	2015 Kaukolämpö
Rakennuksia	1 kpl
kerroksia	1-2 + osittainen kellari
Pinta-ala	2350 m ²

1.2.2 Talotekniset järjestelmät ja liittymät

Lämmitysjärjestelmät:	Kaukolämpö / vesipatterilämmitys
Vesi- ja viemärijärjestelmät:	Raaseporin kaupunki
Ilmanvaihtojärjestelmät:	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla
Sähköljärjestelmät:	TN-S-järjestelmä



Kuva 1

2 kerroksisessa (1 maanpäällinen ja 1 kellari) pohjoispäädyn osuudessa on korkea auditorio/musiikki-luokka. 3 kerroksisen (2 maanpäällistä ja 1 kellari) keskellä sijaitsevan osuuden kohdalla on kellarikerros, joka on ollut ennen rakennuksen VSS. 1 kerroksinen (maanpäällinen) osuus sisältää puu-/tekni-sentyön tilat.

1.3 Kohteen lähtötiedot

1.3.1 Käytettävissä olevat asiakirjat

Käytössä ovat olleet seuraavat asiakirjat:

- Tarjouspyyntö 26.6.2025
- Kohteen peruskorjaushankkeen arkkitehtisuunnitelmia v. 1983-1984 (arkkitehtitoimisto Lars Rejström Oy, 7kpl)
- Kohteen peruskorjaushankkeen arkkitehtisuunnitelmia v. 1999 (arkkitehtitoimisto Sigge Oy, 15 kpl)
- Kohteen LVI-suunnitelmia v. 1999 (K-O Nyman Consulting Oy, 4 kpl)
- Korjaussuunnitelmia v. 2017–2018 (Insinööritoimisto P. Savolainen, 9 kpl)
- Kohteen tiiveys- ja sisäilmatutkimuksia, sekä niiden tutkimussuunnitelmia 2020–2021 (Baumedi Oy)
- Kohteen ilmantiiveystutkimusraportti v. 2022 (Uudenmaan lämpökuvaus Oy)

1.3.2 Korjaushistoria

Kiinteistö on peruskorjattu kahdesti, vuosina 1984 ja 1999.

Tiedossa olevat aikaisemmat korjaukset:

- Peruskorjaus vuonna 1984:
 - korjaukset ovat lähtötietojen perusteella rajoittuneet lähinnä 3 ja 1 kerroksisiin osuuksiin.
- Peruskorjaus vuonna 1999:
 - mm. uusi IV konehuone auditorio-osuuden aulan katolle.
- Ikkunoiden vaihto 2015–2016
- Ala- ja välipohjien, sekä ulkoseinien ilmantiiveyttä parannettu useissa tiloissa eri korjauksissa
 - VP v. 2015: lattioiden korjaukset tiloissa 102, 103, 109 ja 112
 - AP ja VP v. 2017–2018: lattiarakenteen kapselointi tiloissa 137, 140, 141, 142, 143, ja 202a
 - US v. 2018: seinien liittymien tiivistys tiloissa 108a, 113a, 114a, 207, 209, 210a, 210b
- Salaoja- ja kattovesijärjestelmät arviolta 2017-2018. Tieto henkilökunnalta
- LVI-järjestelmien korjaukset
 - KV-runkoputket uusittu osakorjauksina 2020-2025.
 - Musiikkiluokkaan asennettu erillinen iv-kone n. 2015.
 - Käytävätiloja palveleva iv-kone uusittu n. 2000.
 - Aulatiloja palvelee n. 2020 asennettu iv-kone.

Tiedossa olevat aikaisemmat tutkimukset:

- Kunto- ja sisäilmatutkimukset 2021–2022
- Ilmanvuotokartoitus koko rakennukseen 2022

2 Yhteenveto ja toimenpide-ehdotukset

2.1 Yhteenveto kuntoarviosta

2.1.1 Rakennustekniikka

Rakennus on rakennusteknisesti suurelta osin tyydyttävässä kunnossa rakennusajankohtaan nähden. Kallistukset rakennuksen vierustoilta pois päin ovat pääosin riittävät. Tontin paikoitusalueet ja kulkuväylät ovat asfaltti-, ja betonikiveyspäälysteisiä. Päälysteiden kunto on tyydyttävä ja vaurioita ei havaittu. Salaojat on asennettu suhteellisen hiljattain, henkilökunnan ja suunnitelma-asiakirjojen mukaan 2017–2018 aikoihin. Pintavesien poisto on riittävä. Salaojien tarkastuskaivot ovat, mahdollisesti yhtä lukuun ottamatta, kuitenkin asennettu maan alle, joten järjestelmän säännöllinen tarkastus ei toteudu. Esillä olevaa tarkastuskaivoa yritettiin avata, mutta ympärillä oleva maa-aines esti kannen irrottamisen.

Rakennuksen teräsbetonisissa runkorakenteissa ei havaittu vaurioita. Korkean osuuden ensimmäisen kerroksen väliseinien tiilirakenteissa, sekä väliseinien ja betonirungon liittymissä havaittiin ensimmäisen kerroksen koillispuolen tiloissa halkeamia.

Rakennuksen maanvastaisista alapohjista mitattiin kohonneita rakennekosteuden lukemia ja muovimatoilla päälystetyissä tiloissa havaittiin myös liiman hajoamiseen viittaavaa hajua maton alta. Muovimatot suositellaan vaihdettavaksi näissä tiloissa paremmin kosteutta läpäiseviksi ja kestäviksi. Maanvastaisista seinistä mitattiin pääasiassa normaaleja rakennekosteuden lukemia. Ulkoseinistä otetuissa materiaalinäytteissä oli viitteitä mikrobivaurioista. Ulkoseiniin on tehty keskiosuuden lounaisseinustalla tiivistyskorjauksia. Tiivistyskorjauksilla voidaan tehdä tilapäisiä käyttöä turvaavia korjauksia. Pysyvä ratkaisu edellyttää vaurioituneen lämmöneristeen ja rakenteiden poiston ja uuden tiiviin rakenteen.

Rakennuksen rapatut julkisivut ovat tyydyttävässä kunnossa. Julkisivupinnoilla havaittiin jonkin verran kulumaa/likaisuutta, halkeilua ja paikallisia vaurioita. Suurin osa julkisivun rappauksen havaituista halkeamista on julkisivun alaosan tummassa rappauksessa.

Keskiosuuden yläpohjan ryömintätila tarkastettiin luukun läheisyydessä, sillä ryömintätilasta puuttuu kulkusillat. Konesaumakatteiden kunto on keski- ja auditorio-osuudella hyvä. Matalan päädyn vesikatteen maalipinta on kulunut ja katteessa havaittiin ruostuneita kohtia. Kattojen kulkusilloja ja tikkaita on uusittu. IV-konehuoneen katolle nousevat tikkaat on kuitenkin asennettu liian lähelle seinää, jolloin räystään kohdalla tikkaan askelma on käyttökelvoton. Lisäksi tikkaan yläpäästä puuttuu käsijohteet.

Rakennuksessa on yksi puinen ulkotaso matalan osuuden sisääntuloaulan katolla, joka toimii osana hätäpoistumistietä. Tasolle pääsee korkean osuuden toisen kerroksen käytävän päädyn ovesta. Hätäpoistumistie jatkuu puisilla rapuilla kattotasolla oleville puisille lapetikkaille. Rakenteet alkavat olla käyttökänsä päässä ja kattosilta toimisi lapetikkaita paremmin loivakaatoisella katolla.

Rakennuksen ikkunat ovat pääosin uusittu 2015–2016, ja vain pari ikkunaa ovat alkuperäisiä. Alkuperäiset ikkunat ovat erittäin huonokuntoisia ja sijaitsevat rakennuksen auditorio-osuudessa. Uusituissa ikkunoissa havaittiin vain joitakin rikkiäisiä, tai huonosti toimivia heloja ulkopuitteissa. Rakennuksen ulko-ovet on myös pääosin uusittu, todennäköisesti ikkunoiden uusimisen yhteydessä.

Huonetilojen pinnoilla esiintyy normaalia, käytön aiheuttamaa kulumaa. AHA-kartoituksessa havaittiin entisten öljysäiliötilojen alapohjissa öljyhiilivetyjä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Lisäksi asbestia havaittiin lattiarakenteissa ja kellaritiloissa. Kellaritiloissa putkieristeessä havaittu asbesti tulee poistaa viipymättä, sillä eristeet ovat vaurioituneet ja asbesti voi vapautua ilmaan herkästi. Tila, jossa vaurioituneet eristeet ovat on suljettu ja merkitty. Muut haitta-aineet ovat hyvin sitoutuneina rakenteisiin eivätkä aiheuta vaaraa normaalissa käytössä.

2.1.2 LVI-tekniikka

Kiinteistön LVI-tekniikka on osittain alkuperäistä osin vuoden 1999 peruskorjauksen ajalta olevaa tekniikkaa. LVI-järjestelmiin on arvioitu kohdistuvan laajamittaisia peruskorjaustarpeita seuraavan 10 vuoden aikana, mutta mahdollisten saneerausten ajankohdat ja laajuudet tulee tarkentaa vielä kuntotutkimuksen avulla.

Lämmöntuotantolaitteiden ja oheislaitteiden kunto on tyydyttävää tai tasoa ja niiden uusintaan tulee varautua tarkastelujakson lopulla. Lämpöjohdot ja lämpöpatterit ovat teknisen ikänsä perusteella kunnossa eikä niiden laajamittaiseen uusintaan arvioitu olevan tarvetta, mutta niiden todellinen kunto tulee selvittää kuntotutkimuksen avulla. Patteriventtiilit ja osa linjasäätöventtiileitä tulee uusia ja verkostot säätää tarkastelujakson aikana.

Käyttövesiverkostot on uusittu 2020 luvulla ja viemärit ovat osittain alkuperäisiä ja osin peruskorjauksen ajalta ja niiden arvioitiin olevan teknisen käyttöiän perusteella tyydyttävässä kunnossa. Viemäriputkien todellinen kunto tulee selvittää kuntotutkimuksen avulla. Linjasäätö- ja sulkuventtiileiden arvioitiin olevan tyydyttävässä kunnossa ja niiden uusiminen ei ole ajankohtaista tarkastelujakson aikana. LVK-verkoston virtaamat tulee tarkastaa ja tarpeen mukaan säätää. Vesi- ja viemärikalusteet ovat pääasiassa peruskorjauksen aikaisia ja niiden kunto on tyydyttävä/välttävä. Kalusteita tulee uusia tarpeen mukaan tarkastelujakson aikana.

Ilmanvaihtojärjestelmä on kokonaisuudessaan tyydyttävässä kunnossa. Koneet vaativat tarkastelujakson aikana peruskunnostamista, jotta niiden käyttöikä saadaan jatkettua. Lisäksi ilmanvaihtokanavat tulee puhdistaa ja ilmamäärät säätää tarkastelujakson aikana. Koneiden ja järjestelmien laajamittaiseen uusintaan ei arvioitu olevan tarvetta tarkastelujakson aikana, laiteuusintoja tulee tehdä tarpeen mukaan, kun laitteet vikaantuvat.

2.1.3 Sähkötekniikka

Kiinteistön sähköjärjestelmä on uusittu osittain 1990-luvun lopussa ja sen jälkeen on uusittu yksittäisiä valaisimia, valokytkimiä ja pistorasioita. Järjestelmien kunto- ja käyttökelpoisuus on nykyisiin vaatimuksiin nähden pääosin tyydyttävällä tasolla. Sähköjärjestelmät eivät sisällä kattavasti nykyvaatimusten mukaisia turvallisuuksilaitteita, kuten vikavirtasuojakytkimiä ja niitä joudutaan lisäämään mahdollisten tilojen saneerausten yhteydessä.

Kiinteistökierröksellä suoritettujen havaintojen perusteella sähkölaitteiston huolto ja vikojen korjaaminen on hoidettu tyydyttävästi.

Sähkönjakelujärjestelmä palvelee huollettuna hyvin nykyisiä käyttö- ja kulutustarpeita. Nousujohdot ovat hyvässä kunnossa, eikä niiden uusimiseen ole tarvetta useaan vuosikymmeneen. Sähkökeskusten tekniseksi käyttöiksi arvioidaan n. 40 vuotta, joka tulee täyteen noin 20-vuoden kuluttua. Keskuksien suositellaan lämpökuvaamaan, jotta mahdolliset löysät liitokset ja vauriot liitoksissa saadaan selville. Lämpökuvaamisella ja liitosten jälkikiristämällä keskuksille saadaan lisää käyttöaikaa.

Sähkökalusteiden tekniseksi käyttöiksi arvioidaan olosuhteista riippuen 20...40 vuotta. Koulurakennus-tyypisessä käytössä kalusteet ovat melko kovassa rasituksessa. Kiinteistökierröksellä tarkastetuilla uusituilla kalusteilla on käyttöikä jäljellä 10... 20 vuotta, mikäli ne eivät rikkoonnu kolhiintumisen seurauksena.

Valaisimet ovat tyypillisiä ko. tiloihin tarkoitettuja loistelamppuvalaisimia. Hehkulamput on korvattu LED-lampuilla. Loisteputket on osin korvattu LED-putkilla. Eri tilojen valaistusvoimakkuudet ovat pääosin tyydyttävällä tasolla. Sisä- ja ulkotilojen valaisimet ovat asennusajankohdasta riippuen välttävissä/tyydyttävässä kunnossa.

Seuraavan 10 vuoden aikana ei ole odotettavissa merkittäviä sähkötekniikkaan kohdistuvia peruskorjaustarpeita. Tarkastuskierroksen perusteella suurimpien korjauskustannusten on arvioitu muodostuvan valaisinten sekä keskuskellojärjestelmän uusimisesta.

Lain määräysten mukaiset, lähinnä turvallisuuteen ja ylläpitoon liittyvät toimenpiteet on suoritettava määräysten mukaisesti.

Sähkö saneerauksiin tulee kiinnittää huomiota ja tarkastaa asennusten määräystenmukaisuus. Vikavirtasuojakytkin on pakollinen turvavaruste nykyään lähes kaikissa asennuksissa, mm. lämmityskaapeli-asennuksissa, pistorasioissa ja valaistusasennuksissa.

Sähkö saneerauksista tulee vaatia käyttöönottotarkastuspöytäkirjan kopio arkistoon. Tällä varmistetaan saneerauksen määräystenmukaisuus. Laajemmista saneerauksista on vaadittava myös varmennustarkastuspöytäkirja Tukes-ohjeen S4 mukaisesti.

2.2 Välittömästi suoritettavat korjaukset

- Kellarin entisten oppilastyövarastojen 2 ja 3 asbestipitoisten putkieristeiden purku.

2.3 Suositeltavat lisätutkimukset

- Viemäri- ja lämmitysverkoston kuntotutkimus.
- Pääkeskusten liitosten lämpökuvaus
- Salaojajärjestelmän huuhtelu ja kuvaus

3 Rakenne- ja kosteustekniset tutkimukset

3.1 Mikrobinäytteenotto

Rakennuksen ikkunat on uusittu 2015–2016. Osalle ulkoseinistä on tehty tiivistyskorjauksia ulkoseinän tiilimuuratun sisäkuoren kohdalle ja ikkunan liittymiin. Seinien tiivistyskorjaukset on lähtötietojen perusteella kohdistettu keskiosuuden lounaisseinustalle.

Mikrobinäytteet otettiin kaikki ulkoseinistä tai maanvastaisista ulkoseinistä ja ikkunauhoista. Ulkoseinien näytteenottoa kohdistettiin ikkunan rakenteiden, pilarien, sekä maanvastaisten ja maanpäällisten osuuksien läheisyyteen timanttiporaamalla sisäkuoren läpi eristetilaan. Ikkunauhojen näytteet otettiin ulkopuolelta ikkunapakettien välistä pilarien kohdalta irrottamalla ikkunoiden välinen pellitys ja tuulen-suojalevy.

Ikkunoiden rakenteista tai ulkoseinistä niiden läheisyydestä otettiin 12 kpl mikrobinäytteitä ja niistä kahdeksassa oli viite, tai vahva viite vauriosta (8/12). Alla olevassa taulukossa ikkunaliittymän läheisyydestä otettu näyte on merkitty ikk. lyhenteellä.

Ulkoseinän rakenneavauksia kohdistettiin myös etäämmälle ikkunarakenteista ja osa näistä kohtiin, jotka olivat maanvastaisia, tai maanpinnan läheisyydessä. Näistä kohdista otettiin näytteitä 5 kpl, joista kolmessa oli vahvaviite vauriosta (3/5).

Keskiosuuden kellarikerroksessa havaittiin jälkiä kosteuden pääsystä maanvastaisten seinien verhoilurakenteisiin ja niitä edustavista kohdista otettiin kaksi materiaalinäytettä. Kummassakin näytteessä oli vahva viite vauriosta (2/2).

Matalan osuuden kerroksellisesta lattiasta (AP) otettiin yksi näyte, jossa todettiin viite vauriosta (1/1).

Taulukossa 1 on esitetty otetut mikrobinäytteet ja niiden analyysitulokset.

Taulukko 1

Näyte-numero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulkinta
M 01	RA 07, lk 108	US / ikk.	Mineraalivilla ja rive	Selvä viite vauriosta
M 02	RA 25, US, lk 108	US / ikk.	Puu, apukarmi	Viite vauriosta
M 03	RA 14, lk 143	US	Mineraalivilla	Ei viitettä vauriosta
M 04	RA 16, lk 148	AP	Puu	Viite vauriosta
M 05	RA 09, lk 114	US / ikk.	Mineraalivilla	Selvä viite vauriosta
M 06	RA 29, lk 114	US / ikk.	Mineraalivilla	Selvä viite vauriosta
M 07	RA 05, lk 102	US / ikk.	Rive + polystyreeni	Ei viitettä vauriosta
M 08	RA 18, lk 102	US	Mineraalivilla	Ei viitettä vauriosta
M 09	RA 21, lk 109	US / ikk.	Mineraalivilla	Selvä viite vauriosta
M 10	RA 28, lk 109	US	Mineraalivilla	Selvä viite vauriosta
M 11	RA 19, lk 110	US	Mineraalivilla	Selvä viite vauriosta
M 12	RA 20, lk 110	US	Mineraalivilla	Selvä viite vauriosta
M 13	RA 26, lk 113a	US / ikk.	Mineraalivilla	Selvä viite vauriosta
M 14	RA 04, suojahuone 5	MVS/US	Mineraalivilla	Selvä viite vauriosta
M 15	RA 30, suojahuone 13	MVS/US	Puukuitulevy	Selvä viite vauriosta
M 16	RA 31, lk 108	US/ikkunaväli	Mineraalivilla	Ei viitettä vauriosta
M 17	RA 32, lk 113a/114	US/ikkunaväli	Mineraalivilla	Selvä viite vauriosta
M 18	RA 33, lk 147	US/ikkunaväli	Mineraalivilla	Selvä viite vauriosta
M 19	RA 34, lk 143	US/ikkunaväli	Mineraalivilla	Ei viitettä vauriosta
M 20	RA 35, lk 102	US/ikkunaväli	Mineraalivilla	Ei viitettä vauriosta

Vaikka ulkoseinistä ja ikkunoiden liittymien läheltä otetuissa näytteissä oli runsaasti näytteitä, joissa oli selvä viite, tai viite vauriosta, ei sisäilmasta otetuissa mikrobinäytteissä havaittu mikrobilähdettä rakennuksessa (Rakennuksen sisäilmatekninen ja olosuhteiden seurantatutkimus, A-insinöörit, 9/2025). Mitauksissa todettiin myös, että tilat ovat pääasiassa 0...5 Pa alipaineisia ulkoilmaan nähden, mikä on hyvä tilanne kohteen tyyppiselle rakennukselle. Paine-eroa tulee kuitenkin seurata, koska paine-erot voivat muuttua etenkin säiden muuttuessa. Jos tilat muuttuvat alipaineisemmiksi voi korvausilmaa virrata myös ulkoseinien rakenteiden kautta sisälle.

3.2 Rakenneavaukset ja näytteenoton yhteydessä tehdyt rakenneavaukset

Rakenteita havainnoitiin rakenneavauksilla muun muassa mikrobinäytteenoton ja kosteusmittausten yhteydessä. Rakenneavausten paikat on merkitty liitteen 1 paikannuspiirustukseen. Rakenteesta mikrobimääritystä varten otetut materiaalinäytteet on nimetty näytetunnuksin (M XX). Näytetunnus on merkitty sen materiaalin yhteyteen, josta näyte on otettu.

Rakenneavaus RA 1 AP tehtiin keskiosuuden VSS-tiloihin suojahuoneen 13 maanvastaiseen alapohjaan. Lattian maalipinta oli hilseillyt ja lattian pinnalla oli paikoin kalkkihärmettä. Kohtaan oli suunniteltu

myös kosteusmittauksia, mutta pintalaatta oli mittauskohdassa liian ohut luotettavan mittauksen toteuttamista ajatellen. Alapohjan rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- pintavalu 30 mm
- huokoinen/hiekkainen betoni 60 mm
- TB-laatta

Rakenneavaus RA 2 AP tehtiin keskiosuuden VSS-tiloihin suojahuoneen 8 maanvastaiseen alapohjaan. Lattian maalipinta oli hilseilyt paikoin. Tilasta mitattiin normaaleja rakennekosteuden lukemia alapohjasta. Alapohjan rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- pintavalu 40 mm
- huokoinen/hiekkainen betoni 90 mm
- TB-laatta

Rakenneavaus RA 3 AP tehtiin keskiosuuden kellaritiloihin suojahuoneen 5 maanvastaiseen alapohjaan. Tilasta mitattiin korkeita rakennekosteuden lukemia alapohjasta. Alapohjan rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- pintavalu 15 mm
- betonivalu 20...25 mm
- pikisively + hiekka + huokoinen betoni 1...10 mm
- betoni

Rakenneavaus RA 4 MVS tehtiin keskiosuuden kellaritiloihin suojahuoneen 5 maanvastaiseen ulkoseinään. Tilasta mitattiin kohonneita rakennekosteuden lukemia maanvastaisen seinän betonirakenteesta. Seinän bitumisivelyssä havaittiin halkeamia. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- kahi-tiili 75 mm
- ilmarako 20 mm
- mineraalivilla (M 14) 50 mm
- bitumisively 1...3 mm
- betoni

Rakenneavaus RA 5 US tehtiin keskiosuuden luokkatilan 102 ulkoseinään. Avauskohdan mineraalivil-lasta otetusta materiaalinäytteestä ei havaittu mikrobianalyysissä viitettä vauriosta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali
- kahi-tiili 130 mm
- solupolystyreeni (M 07) 100 mm
- betoni / pilarin kohdalla pellavarive (M 07) - / 10 mm

Rakenneavaus RA 6 MVS tehtiin keskiosuuden luokkatilan 102 maanvastaiseen ulkoseinään luoteisseinustalla. Avaus ulotettiin n. 160 mm syvyydelle mahdollisten kerroksellisten rakenteiden havaitsemiseksi, mutta ilman riskiä vedeneristekerrosten puhkaisemisesta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali + tasoite 7 mm
- rappaus 10...15 mm
- betoni edetty n. 160 mm

Rakenneavaus RA 7 US tehtiin keskiosuuden luokkatilan 108 ulkoseinään. Avauskohdan mineraalivillasta ja pellavariveestä otetusta materiaalinäytteestä havaittiin mikrobianalyysissä vahva viite vauriosta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali
- kahi-tiili 130 mm
- laasti purse +mineraalivilla (M 01) + pellavarive 75 mm
- betoni -

Rakenneavaus RA 8 AP tehtiin keskiosuuden luokkatilan 108 maanvastaiseen alapohjaan. Tilasta mitattiin kohonneita rakennekosteuden lukemia alapohjasta. Alapohjan rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- muovimatto + tasoite 3 + 1 mm
- pintavalu 40...45 mm
- huokoinen/hiekkainen betoni 90 mm
- solupolystyreeni 50 mm
- pikisively
- betoni

Rakenneavaus RA 9 US tehtiin keskiosuuden luokkatilan 114 ulkoseinään. Avauskohdan mineraalivillasta otetusta materiaalinäytteestä havaittiin mikrobianalyysissä vahva viite vauriosta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali + tasoite 3 mm
- kahi-tiili 130 mm
- laasti purse +mineraalivilla (M 05) 75 mm
- betoni -

Rakenneavaus RA 10 VP/AP tehtiin keskiosuuden luokkatilan 114 välipohjaan. Tilasta mitattiin kohonneita rakennekosteuden lukemia välipohjasta. Avauskohdasta aistittiin ilmavirtaus sisäilmaan ja maakerälin hajua. Alapohjan rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- muovimatto + tasoite 3 + 1 mm
- pintavalu 80...90 mm

- hiekka 20 mm
- betoni

Rakenneavaus RA 11 AP tehtiin keskiosuuden luokkatilan 114 maanvastaiseen alapohjaan. Tilasta mitattiin viiltomittauksilla kohonneita kosteus lukemia alapohjasta. Muovimaton alata havaittiin liiman hajoamiseen viittaavaa hajua. Porareikämittauksella saatiin normaali kosteuspitoisuus rakenneavauskohdan vierestä. Alapohjan rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- muovimatto + tasoite + musta liima 3 + 2 + 1 mm
- pintavalu 40 mm
- betoni 90 mm
- solupolystyreeni 50 mm
- pikisively
- betoni

Rakenneavaukset RA 12 AP ja RA 13 AP tehtiin pohjoispäädyn kellariin tilan 131b maanvastaiseen alapohjaan. Tilassa havaittiin aistinvaraisesti voimakas öljyn haju. Lattian maali hilseili rakenneavauskohdassa ja sen ympäristössä. Alapohjan rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali / betonipinta -
- betoni 55...60 mm
- valuasfaltti 15...20 mm
- betoni

Rakenneavaus RA 14 US tehtiin eteläpäädyn luokkatilan 143 ulkoseinään. Avauskohdan mineraalivillasta otetusta materiaalinäytteestä ei havaittu mikrobialyysissä viitettä vauriosta. Avauksen jälkeen havaittiin, että kohta on avattu aikaisemmin. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali
- kahi-tiili 130 mm
- laasti purse +mineraalivilla (M 03) 75 mm
- betoni -

Rakenneavaus RA 15 US tehtiin eteläpäädyn luokkatilan 147 ulkoseinään. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali
- kahi-tiili 130 mm
- laasti purse +mineraalivilla 75 mm
- betoni -

Rakenneavaus RA 16 AP tehtiin eteläpäädyn luokkatilan 148 alapohjaan. Avauskohdasta otetusta materiaalinäytteestä havaittiin mikrobialalyysissä viitteitä vauriosta. Alapohjan rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- | | |
|--|--------------|
| - muovimatto + liima + tasoite | 4 + 1 + 5 mm |
| - pontattu lattialauta | 32 mm |
| - koolaukset + ilmatila (M 04, korokepala) | 120...140 mm |
| - laasti | 1...5 mm |
| - pikisively | 1...5 mm |
| - betoni | |

Rakenneavaus RA 17 VP tehtiin keskiosuuden luokkatilan 102 välipohjaan. Avauskohdasta maakellarin hajua. Alapohjan rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- | | |
|--|-----------|
| - muovimatto + tasoite | 3 + 1 mm |
| - pintavalu | 5...7 mm |
| - betonivalu | 20 mm |
| - sively + liima + tasoite | - + - + 2 |
| - betonivalu | 105 mm |
| - hiekka + betonin kappaleita + tyhjää tilaa | 50 mm |

Rakenneavaus RA 18 US tehtiin keskiosuuden luokkatilan 102 ulkoseinään. Avauskohdan mineraalivil-lasta otetusta materiaalinäytteestä ei havaittu mikrobialalyysissä viitettä vauriosta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- | | |
|--------------------------|----------|
| - maali | |
| - kahi-tiili | 130 mm |
| - laastipurse + ilmarako | n. 30 mm |
| - mineraalivilla (M 08) | 75 mm |
| - betoni | |

Rakenneavaus RA 19 US tehtiin keskiosuuden luokkatilan 110 jäykistävään ulkoseinään kaakkoissei-nustalla. Avauskohdan mineraalivillasta otetusta materiaalinäytteestä havaittiin mikrobialalyysissä vahva viite vauriosta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin luetel-tuna:

- | | |
|---|--------|
| - maali + tasoite | 20 mm |
| - betoni | 160 mm |
| - mineraalivilla (M 11) + ilmarako ja laastipurseet | 80 mm |

- kahitiili

Rakenneavaus RA 20 US tehtiin keskiosuuden luokkatilan 110 ulkoseinään koillisseinustalle. Avauskohdan mineraalivillasta otetusta materiaalinäytteestä havaittiin mikrobianalyysissä vahva viite vauriosta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali
- kahi-tiili 130 mm
- laastipurse + ilmarako n. 35 mm
- mineraalivilla (M 12) 50 mm
- betoni

Rakenneavaus RA 21 US tehtiin keskiosuuden luokkatilan 109 ulkoseinään. Avauskohdan mineraalivil-
lasta otetusta materiaalinäytteestä havaittiin mikrobianalyysissä vahva viite vauriosta. Seinän rakenne
on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali
- kahi-tiili 130 mm
- mineraalivilla (M09) 45 mm
- puu (apukarmi)

Rakenneavaus RA 22 US tehtiin pohjoispäätyyn luokkatilan 202 ulkoseinään. Seinän rakenne on raken-
neavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali
- kahi-tiili 270 mm
- mineraalivilla 45 mm
- kahitiili

Rakenneavaus RA 23 US tehtiin keskiosuuden luokkatilan 207 ulkoseinään. Seinän rakenne on raken-
neavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali
- tasoite kerroksia + mahd. vahvikekangas 8 mm
- rappaus 15 mm
- kevytbetoniharkko (poraus ulotettiin 185 mm syv.)

Rakenneavaus RA 24 US tehtiin keskiosuuden opettajainhuoneen 217 ulkoseinään. Seinän rakenne on
rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali
- rappaus 30 mm
- kevytbetoniharkko (poraus ulotettiin 50 mm syv.)

Rakenneavaus RA 25 US tehtiin keskiosuuden luokkatilan 108 ulkoseinään. Avauskohdan puusta otetusta materiaalinäytteestä havaittiin mikrobianalyysissä viitteitä vauriosta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali
- kahi-tiili 130 mm
- polyuretaanivaaho 5 mm
- puu (M 02, apukarmi)

Rakenneavaus RA 26 US tehtiin keskiosuuden luokkatilan 113 a ulkoseinään. Avauskohdan mineraalivillasta otetusta materiaalinäytteestä havaittiin mikrobianalyysissä vahva viite vauriosta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali
- kahi-tiili lappeellaan 130 mm
- laasti purse +mineraalivilla (M 13) 75 mm
- betoni

Rakenneavaus RA 27 VP tehtiin keskiosuuden luokkatilan 110 välipohjaan. Välipohjan rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava ylhäältä alaspäin lueteltuna:

- muovimatto + tasoite 3 + 1 mm
- pintavalu 30...35 mm
- huokoinen/hiekkainen betoni 50 mm
- betoni 15...20 mm
- hiekka x mm
- betoni

Rakenneavaus RA 28 US tehtiin keskiosuuden luokkatilan 109 ulkoseinään. Avauskohdan mineraalivil-
lasta otetusta materiaalinäytteestä havaittiin mikrobianalyysissä vahva viite vauriosta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali
- kahi-tiili 130 mm
- mineraalivilla (M 10) + ilmarako 100 mm
- betoni/tiili

Rakenneavaus RA 29 US tehtiin keskiosuuden luokkatilan 114 ulkoseinään. Avauskohdan mineraalivil-
lasta otetusta materiaalinäytteestä havaittiin mikrobianalyysissä vahva viite vauriosta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali + tasoite 3 mm
- kahi-tiili 130 mm

- laasti purse +mineraalivilla (M 06) 75 mm
- betoni

Rakenneavaus RA 30 MVS tehtiin keskiosuuden kellaritiloihin suojahuoneen 13 maanvastaiseen ulkoseinään. Tilasta mitattiin normaaleja rakennekosteuden lukemia maanvastaisen seinän betonirakenteesta. Seinässä havaittiin vanhoja kosteusjälkiä. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava sisältä ulospäin lueteltuna:

- maali
- puukuitulevy (M 15) 13 mm
- ilmarako 30 mm
- maalattu betoni

Rakenneavaus RA 31 US tehtiin keskiosuuden luokkatilan 108 ulkoseinään, pilarin kohdalle ikkunapakettien väliin ulkopuolelta. Avauskohdan mineraalivillasta otetusta materiaalinäytteestä ei havaittu mikrobianalyyssissä viitettä vauriosta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava ulkoa sisäänpäin lueteltuna:

- pellitys 1 mm
- ilmarako 30...45 mm
- tuulensuojalevy (puukuitu) 13 mm
- mineraalivilla (M 16) + koolaus 90 mm
- betoni

Rakenneavaus RA 32 US tehtiin keskiosuuden luokkatilojen 113a ja 114 väliseinän kohdalle ulkoseinään, pilarin kohdalle ikkunapakettien väliin ulkopuolelta. Avauskohdan mineraalivillasta otetusta materiaalinäytteestä havaittiin mikrobianalyyssissä vahva viite vauriosta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava ulkoa sisäänpäin lueteltuna:

- pellitys 1 mm
- ilmarako 30...45 mm
- tuulensuojalevy (puukuitu) 13 mm
- mineraalivilla (M 17) + koolaus 90 mm
- betoni

Rakenneavaus RA 33 US tehtiin eteläpäädyn luokkatilan 147 kohdalle ulkoseinään, pilarin kohdalle ikkunapakettien väliin, ulkopuolelta. Avauskohdasta puuttui tuulensuojalevy. Avauskohdan mineraalivillasta otetusta materiaalinäytteestä havaittiin mikrobianalyyssissä vahva viite vauriosta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava ulkoa sisäänpäin lueteltuna:

- pellitys 1 mm
- ilmarako 30...45 mm
- mineraalivilla (M 18) + koolaus 90 mm

- betoni

Rakenneavaus RA 34 US tehtiin eteläpäädyn luokkatilojen 140 ja 143 väliseinän kohdalle, ulkoseinään, pilarin kohdalle ikkunapakettien väliin ulkopuolelta. Avauskohdasta puuttui tuulensuojalevy. Avauskohdan mineraalivillasta otetusta materiaalinäytteestä ei havaittu mikrobialalyysissä viitettä vauriosta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava ulkoa sisäänpäin lueteltuna:

- pellitys 1 mm
- ilmarako 30...45 mm
- mineraalivilla (M 19) + koolaus 90 mm
- betoni

Rakenneavaus RA 35 US tehtiin ulkopuolelta keskiosuuden luokkatilan 102 ulkoseinään, pilarin kohdalle ikkunapakettien väliin. Avauskohdan mineraalivillasta otetusta materiaalinäytteestä ei havaittu mikrobialalyysissä viitettä vauriosta. Seinän rakenne on rakenneavauksen kohdalta seuraava ulkoa sisäänpäin lueteltuna:

- pellitys 1 mm
- ilmarako 30...45 mm
- tuulensuojalevy (puukuitu) 13 mm
- mineraalivilla (M 20) + koolaus 90 mm
- betoni



Kuva 2
Rakenneavaus RA 01 AP. Alapohja koostuu eri betonikerroksista.



Kuva 3
Rakenneavauksesta RA 06 MVS irrotettu betonilieriö ja pintarakenteet.



Kuva 4
Rakennearvauksesta RA 11 AP irrotetut rakennekerrokset



Kuva 5
Rakennearvauksesta RA 13 AP irrotetut rakennekerrokset.



Kuva 6
Rakennearvauksesta RA 17 VP irrotettuja rakennekerroksia



Kuva 7
Rakennearvaus RA 21 US.



Kuva 8
Rakennearvauksesta RA 16 AP otettu kuva



Kuva 9
Rakennearvaus RA 33 US

3.3 Kosteuskartoitus ja rakennekosteusmittaukset

Rakennuksessa suoritettiin pintakosteuskartoitus ja kosteuskartoitus, joiden perusteella rakennuksen alapohjiin, välipohjiin ja maanvastaisiin ulkoseiniin kohdistettiin rakennekosteusmittauksia viilto- ja porareikämenetelmällä. Pintakosteuskartoituksen tärkeimmät havainnot ja rakennekosteusmittausten mitta-pisteiden sijainnit on esitetty liitteen 2 paikannuspiirustuksessa.

Kohteessa havaittiin vanhoja kosteusjälkiä, jotka olivat kuivuneet. Jälkien lisäksi osassa oli esimerkiksi vanhoja, käytöstä poistettuja putkia. Kohdissa ei kuitenkaan havaittu pintakosteudenosoittimella kohon-neita vertailuarvoja lattia-, seinä-, tai kattopinnoilla. Vanhoja vuotojälkiä havaittiin: Suojahuone 14, nur-kassa portaikon viereisellä seinustalla; käytävän 121 seinässä ja katossa, käytävälle 128 johtavan oven vieressä. käytävän 121 katossa, käytävän keskellä.

Keskiosuuden kellarin alapohja- ja maanvastaisten seinien pinnoilla havaittiin viitteitä kosteudesta laa-jalti. Suureksi osaksi näistä kohdista havaittiin myös koholla olevia tai korkeita pintakosteuden vertai-luarvoja

Muovimatolla päällystetyiltä lattioilta on tehty yleensä kaksi mittausta siten, että rakennekosteutta on mitattu muovimaton alta viiltomittauksella ja lisäksi samasta kohtaa rakenteesta porareikämittauksella. Maalattujen betonilattioiden ja ulkoseinien rakennekosteutta on mitattu eri syvyyksiltä samasta mittapis-teestä. Ulkoseinistä kosteutta on mitattu myös eri korkeuksilta samalta linjalta kosteuden mahdollisen kapillaarisen nousun havainnoimiseksi

Keskiosuuden kellaritiloihin tehtyt porareikämittaukset on tehty alle 18°C lämpötilassa, mutta tulosten luotettavuus on riittävä, sillä olosuhteet ovat olleet vakaat, sekä rakenteen ja sisäilman lämpötilat ovat normaalissa käyttölämpötilassa ja lähellä toisiaan.

Kosteusmittausten perusteella rakennuksen kellaritilojen maanvastaisiin alapohja- ja seinärakenteisiin kohdistuu paikoittain lisääntyntä kosteusrasitusta, joka voi olla peräisin maaperästä kapillaarisesti nousevasta kosteudesta, mutta myös kylmille pinnoille tiivistyvistä kosteudesta. Suojahuoneen 5 koh-dalla on myös mahdollista, että kosteutta tulee maanpinnalle vevän kuilun kautta.

Käytävällä 138a viiltomittauspisteen VM 2 vieressä on kaksi märkätilaa – pyykkitupa ja siivouskomero. Siivouskomeroon tehdyssä viiltomittauksessa ei havaittu kohonnutta kosteuspitoisuutta, eikä pyykkitu-van ja siivouskomeron pintakosteuden vertailuarvot olleet koholla. Kuitenkin VM 2 kohdalla kosteusmit-tausten tuloksen ovat koholla ja kohdassa havaittiin paikallisesti korkeampia pintakosteuden vertailuar-voja. Viiltomittauksen VM 5 kohdalla lattian muovimaton sauma oli mittauspisteen vieressä auennut. Viiltomittauksia tehtäessä mittauskohdista VM 2...VM 7 havaittiin liiman hajoamiseen viittaavaa hajua. Silmin havaittavaa mikrobikasvustoa ei havaittu muovimattojen alla, eikä ala-, tai välipohjan raken-neavauksissa havaittu mikrobivaurioituvaa materiaalia. Tutkituissa tiloissa ei havaittu VOC-päästöihin viittaavia hajuja ennen muovimattopinnan viiltoja. Hajut voivat syntyä, kun muovimatto, liima ja/tai ta-soite reagoivat muovimaton alle tiivistyvän kosteuden kanssa.

Taulukko 2

Alapohjan viiltomittausten tulokset. Mittaukset on tehty 8. ja 9.9.2025.

Mitta-piste	Tila	Lämpötila [C°]	Suhteellinen kosteus [%RH]	Absoluuttinen kosteus [g/m³]
VM1	138b pyykinpesutila	20,9	79,9	14,6
VM2	138a käytävä	21,2	88,0	16,4

Mitta- piste	Tila	Lämpötila [C°]	Suhteellinen kosteus [%RH]	Absoluuttinen kosteus [g/m³]
VM3	114 tilan keskeltä	23,0	80,9	16,7
VM4	114 liesien alta	22,7	80,4	16,3
VM5	114 käytävä, lavuaa- rien vierestä	22,1	88,4	17,3
VM6	108 mattopaikkauk- sen reunalta	23,1	84,6	17,5
VM7	108 liesien alta	23,3	86,7	18,1
Olosuhde	138a käytävä	22	81	15,7
Olosuhde	114 kotitalous	23	67	13,8
Olosuhde	108 kotitalous	23	67	13,8

Taulukko 3

Alapohjan ja maanvastaisten-/ulkoseinien porareikämittausten tulokset. Mittaukset on tehty 29.8. ja 12.9.2025.

Mitta- piste	Tila	Mittaus- syvyys [mm]	AP / MVS korkeus lattiasta [mm]	Lämpö- tila [C°]	Suhteelli- nen kos- teus [%RH]	Absoluutti- nen kos- teus [g/m³]
PR01	Suojahuone 5	35	AP	16,5	98,0	13,8
PR01	Suojahuone 5	60	AP	16,5	97,9	13,8
PR02	Suojahuone 5	30	MVS / 400	16,2	88,3	12,2
PR02	Suojahuone 5	60	MVS / 400	16,0	90,5	12,4
PR03	Suojahuone 8	30	AP	16,9	75,3	10,9
PR03	Suojahuone 8	60	AP	16,8	76,1	10,9
PR04	Suojahuone 8	30	MVS / 1300	17,7	69,5	10,5
PR04	Suojahuone 8	60	MVS / 1300	17,6	70,4	10,6
PR05	Suojahuone 13	30	MVS / 1300	17,1	74,3	10,8

Mittapiste	Tila	Mittaus- syvyys [mm]	AP / MVS korkeus lattiasta [mm]	Lämpö- tila [C°]	Suhteelli- nen kos- teus [%RH]	Absoluutti- nen kos- teus [g/m³]
PR05	Suojahuone 13	60	MVS / 1300	17,1	76,8	11,2
PR06	Suojahuone 14	30	AP	16,4	79,7	16,4
PR06	Suojahuone 14	60	AP	16,2	77,1	16,2
PR07	Suojahuone 14	30	MVS / 100	16,1	88,4	16,1
PR07	Suojahuone 14	60	MVS / 100	16,1	87,2	16,1
PR08	Suojahuone 14	30	MVS / 1 300	16,9	76,8	16,9
PR08	Suojahuone 14	60	MVS / 1300	17,0	75,4	17,0
PR09	lk. 102	30	MVS / 100	20,7	60,3	10,9
PR09	lk. 102	60	MVS / 100	20,5	56,0	10,0
PR10	lk. 102	30	MVS / 1300	21,4	54,5	10,3
PR10	lk. 102	60	MVS / 1300	21,3	54,1	10,1
PR11	lk. 102	30	MVS / 2000	21,7	53,5	10,2
PR11	lk. 102	60	MVS / 2000	21,6	54,0	10,3
PR12	varasto 130a	35	kuorimuu- raus / 100	19,7	70,4	12,0
PR12	varasto 130a	-	villatila / 100	19,1	72,9	12,0
PR13	varasto 130a	35	kuorimuu- raus / 1300	21,1	65,2	12,0
PR13	varasto 130a	-	villatila / 1300	20,9	67,1	12,3
PR14	varasto 130a	35	kuorimuu- raus / 2000	21,4	65,9	12,4
PR15	varasto 130a	30	AP	19,5	90,2	15,2
PR15	varasto 130a	60	AP	19,4	91,2	15,2

Mittapiste	Tila	Mittaus-syvyys [mm]	AP / MVS korkeus lattiasta [mm]	Lämpötila [C°]	Suhteellinen kosteus [%RH]	Absoluuttinen kosteus [g/m³]
PR16 (VM7)	lk. 108	25	AP	22,7	87,5	17,8
PR17 (VM5)	lk. 114	25	AP	22,0	86,8	16,9
PR18 (VM3)	lk. 114	25	AP	23,2	79,1	16,5
PR19	lk. 148	30	AP	20,3	62,4	11,0
PR19	lk. 148	60	AP	20,1	71,1	12,4
PR20 (VM2)	käytävä 138a	30	AP	21,0	87,8	16,1
PR20 (VM2)	käytävä 138a	60	AP	20,9	93,6	17,0

3.4 Toimenpide-ehdotukset

- Luokkatilojen maanvastaisten alapohjien lattianpinnoitteiden vaihto vesihöyryn läpäiseviin ja kosteutta kestäviin niissä tiloissa, joissa alapohjarakenteen kosteuspitoisuus on koholla (1. krs.): Käytävä 138a/145, sekä luokkahuoneet 108 ja 114.
- Ensimmäisen kerroksen mikrobivaurioituneiden ulkoseinien lämmöneristeiden uusiminen (1. krs., ikkunoiden alapuolelta). Rakenteen tuulettumisen varmistaminen.
- Julkisivun uusittujen ikkunoiden välien puurakenteisten, mineraalivillaeristettyjen ja pellitettyjen rakenteiden alkuperäisten rakenteiden uusiminen (puurakenteet ja eristys, kaikki kerrokset).
- Entisten öljysäiliötilojen alapohjan korjaukset, ks kohta 4.7.3.

4 Rakennustekninen kuntoarvio

4.1 Maaosat

KL ?/4

4.1.1 Kuivatusosat

Rakennuksen ympärillä ei havaittu salaojien, tai kattovesien poistojärjestelmän tarkastuskaivoja, eikä kohteen lähtötietoaineistossa ollut alun perin rakennuksen salaojasuunnitelmia. Yksikerroksisen osuuden nurkalta havaittiin osittain maan alla oleva muovinen tarkastuskaivon kansi, jota ei saatu auki ympäröivän maan takia. Henkilökunnan mukaan rakennukseen on kuitenkin asennettu salaojajärjestelmä ja perusmuurin pintaan ulkopuolinen kermiin perustuva vedeneriste. Salaojajärjestelmän suunnittelijalta saaduissa salaoja ja kattovesijärjestelmien suunnitelmissa on esitetty tarkastuskaivot. Urakoitsijalta saatujen tietojen mukaan tarkastuskaivot on kuitenkin jätetty tilaajan toiveesta maan alle piiloon. Salaojajärjestelmän mahdollisista tarkastuksista ei ollut lähtötiedoissa mainintaa. Salaoja- ja sadevesijärjestelmät tulee tarkistaa säännöllisesti, 5–10 vuoden välein, edellisten tarkastusten määrittäessä tulevien tarkastusten ajankohdan.

Rakennusten vierustojen pintavedet johdetaan maanpintojen kallistusten avulla pääosin kohti tontin reuna-/piha-alueita. Rakennuksen vierustoilla on suurimmaksi osaksi poispäin kallistetut sorastus ja nurmialueet. Sisäänkäyntien kohdalla betonikiveys tai asfaltti. Asfaltoitujen piha-alueiden pintavedet johdetaan kallistusten avulla pääosin kohti tontin reuna-/piha-alueita.

Rakennusten katoilta tulevien syöksytorvien alla on loiskekaivot. Kattovesijärjestelmä on oletettavasti asennettu salaojajärjestelmän asennuksen yhteydessä. Myöskään kattovesijärjestelmän tarkastuskaivoja ei havaittu.

Kallistukset rakennuksen vierustoilta poispäin ovat pääosin riittävät. Paikoin havaittiin osuuksia, joissa kallistukset ovat loivia ja betonikiveyksille on kertynyt sammalta.



Kuva 10

Sadevesien ohjauksen kallistukset ovat pohjoisen sisäänkäynnin kohdalla paikoin loivia.



Kuva 11

Rakennuksen reunalla oleva sorastus ja nurmialue. Nurkan kohdalla on lähes kokonaan sorastuksen alla oleva tarkastuskaivon kansi

4.1.2 Päällysteet

Tontin paikoitusalueet ja kulkuväylät ovat asfaltilla ja betonikiveyksellä päällystettyjä. Päällysteiden kunto on tyydyttävä, eikä suuria vaurioita tai routivia alueita havaittu. Betonikiveyksen saumoissa havaittiin paikoin sammaloitumista, joka lyhentää päällysteen käyttöikää



Kuva 12
Puutyötilojen sisäänkäynti lounaisseinustalla. Sisäänkäynnin edessä on hetkeä aikaisemmin pesty mopoja.



Kuva 13
Auditorio-osuuden kohdalla sisäänkäynnin edustalla on asfalttipäällyste (kuvassa näkyvä hiekka-alue päällystettiin tutkimusten aikana)

4.1.3 Alueen rakenteet

Koulun jätehuolto on järjestetty rakennuksen tontille sijoitettujen kiinteiden jäteastioiden avulla ja viereisen koulurakennuksen jätekatoksen yhteyteen sijoitettujen erillisten jäteastioiden avulla.

Pihalla on eri ikäisiä kiinteitä leikkivarusteita/-rakenteita, joiden kunto vaihtelee hyvän ja välttävän välillä.



Kuva 14
Pihan leikkivarusteita, pingispöytiä, eteläisen sisäänkäynnin edustalla.

4.1.4 Toimenpide-ehdotukset

- Salaoja- ja kattovesijärjestelmien tarkastuskaivojen ulottaminen maanpinnan tasoon ja varustaminen kulkua kestävillä kansilla.
- Salaojajärjestelmän huuhtelu ja kuvaus.

4.2 Talo-osat

KL 3/4

4.2.1 Perustukset

Rakennukset on perustettu teräsbetonisten anturoiden varaan. Perustamisolosuhteista ei ole tietoja. Alapohjarakenteissa ei havaittu perustusten painumisiin viittaavia vaurioita.

4.2.2 Alapohjat

Rakennuksen alapohjina ovat rakennuspiirustusten perusteella pääosin maanvaraiset teräsbetonilaatat, joiden rakennekerrokset, tai -paksuudet eivät selvinneet lähtötiedoista, kuten ei mahdolliset lämmön-, tai vedeneristeet. Alapohjarakenteissa ei todettu painumia. Kellaritiloissa VSS:n alapohja koostuu pinta ja pohjalaatoista, joiden välissä on huokoinen betoni/hiekka täyttökerros, jonka paksuus vaihtelee. Pintalaatta on halkeillut laajalti ja kuulostaa ”kopolta”. Kellaritilojen alapohjarakenteista mitattiin kohonneita pintakosteuden ja rakennekosteuden lukemia. Lisäksi havaittiin maalin hilseilyä ja kalkkihärmettä. Hilseily ja kalkkihärme ei kuitenkaan merkinnyt korkeita pintakosteuden vertailuarvoja, tai mitattuja rakennekosteuksia.

Auditorio-osuuden alapohjan rakenneavauksista otettiin materiaalinäytteitä analysoitavaksi osana AHA-kartoitusta. Alapohjalaatassa todettiin öljyhiilivetyjä yli vaarallisen jätteen raja-arvon ja tiloissa öljyn haju. Lisää tietoja kohdassa 4.7.3 ja AHA-kartoituksen raportissa.



Kuva 15

Alapohjan lattian maali on irronnut tai kulunut monin paikoin, pintalaatta halkeillut ja ”kopo” monin paikoin.



Kuva 16

Alapohjan ja maanvastaisen seinän alaosan maali on joissain kohdissa hilseillyt. Yläpuolella puukuitulevyverhoilu.

4.2.3 Runko

Rakennuksen kantava runko on teräsbetonirakenteinen. Kantavina rakenteina toimivat teräsbetoniset pilarit sekä palkit ja osin jäykistävät teräsbetoniseinät. Auditorion kantavana rakenteena toimivat teräsbetoniset seinät, pilarit ja palkit, sekä tiiliseinät. Välipohjien kantavana rakenteena toimii, havaintojen perusteella, teräsbetoniset massiivilaatat.

Ulkoseinien lämmöneristeiden paksuudesta tai laadusta ei ollut tietoja käytettävissä olevissa suunnitelmissa. Lähtötietojen perusteella ensimmäisen kerroksen ulkoseinien alaosan rakenne on suurimmaksi osaksi mineraalivillalämmöneristeinen ja sisäkuori tiilirakenteinen. Ulkoseinien rakenneavauksista havaittiin, että ulkoseinän lämmöneristeinä on ensimmäisen kerroksen ikkunoiden alapuolella pääosin mineraalivillaa ja ulkokuori rapatuilla osuuksilla betonia. Koska rakennus sijaitsee rinteessä, ensimmäisen kerroksen ulkoseinät ovat rinnettä ylös mentäessä osittain maanvastaisia. Ensimmäisen kerroksen ikkunauhan

yläpuolelta lähtien ulkoseinien rakenne jatkuu ylöspäin kevytbetoniharkko-muurauksena ("siporex"), joka on rapattu/tasoitettu ja maalattu sisä- ja ulkopuolelta. Havainnoiduissa jäykistävässä ulkoseinissä on betonisäkuori, mineraalivillaeriste ja tiilijulkisivu. Keskiosuudella havaittiin, että joidenkin luokkahuoneiden ulkoseiniin on tehty tiivistyskorjauksia ja ainakin ikkunoiden liittymissä on tiivistyskorjauksissa käytettävää vahvikekangasta/-teippiä. Muissa havainnoiduissa kohdissa ikkunan ja seinän liittymä on suljettu polyuretaanivaahdolla, joten liittymä ei ole tiivis

Ulkoseinien ikkunanauhan alapuolella on tuuletusrilät jokaisen ikkunapaketin kohdalla. Ritilöiden takana on havainnoiduissa kohdissa umpeen muurattu kanava. Suunnitelma-aineistoissa ei ollut mainintaa tuuletusrilöihin kohdistuneista muutostöistä.



Kuva 17
Kantavat pilarit ja palkit ovat luokkatiloissa näkyvillä.



Kuva 18
Auditoriossa kantavina seininä betoni- ja tiiliseinät (vas. ja oik. vastaavasti).



Kuva 19
Ulkoseinän sisäkuori on alimman ikkunanauhan alla tiiltä.



Kuva 20
Ulkoseinien alaosissa lämmöneristeenä on pääosin mineraalivilla.



Kuva 21

Toisen kerroksen ulkoseinä on molemmin puolin rapattua ja maalattua kevytbetoniharkkoa. Kuvassa rakenneavauksesta RA 23 US irrotettuja rakennekerroksia.



Kuva 22

Muuratun väliseinän ja pilarin liittymässä pystyhalkeama luokassa 114.



Kuva 23

Ikkunapaketin alla on tuuletusritilä, jonka kohdalla on halkeama.



Kuva 24

Luokkatilan 137 kohdalla kuvattiin rikkiäisen tuuletusritilän kohdalta kanava ja todettiin se umpeen muuratuksi.

Ei-kantavat väliseinät ovat kalkkihiekkatiilistä muurattuja väliseiniä ja kevyitä rankaseiniä. Korkean osuuden lounaispuolen tiloissa havaittiin runsaasti halkeamia eri rakenneosien välillä (kantava/ei-kantava seinä) ja ei-kantavissa tiiliseinissä. Halkeamat johtuvat todennäköisesti rungon liikkeistä.

Kahdessa tilassa, WC 125 ja siivouskomero 112a, havaittiin alakaton yläpuolella vaha hormi tai talotekniikan läpivientejä, joiden käyttötarkoitus ei selvinnyt. Oletettavasti kyseessä on käytöstä poistuneet hormit/läpiviennit. Hormin laajuutta ei saatu selville, mutta ne voivat aiheuttaa hallitsemattomia ilmavuotoja eri tilojen välillä ja tekee painesuhteiden hallinnasta vaikeaa. Tilassa 125 havaittiin myös voimakasta viemärin hajua.


Kuva 25

Luokkatilan 114a ja varaston 114b välisessä muuratussa seinässä halkeamia.


Kuva 26

Luokkatilan 114b, sekä tilojen 113 ja 113a välisessä seinässä vaakahalkeama.


Kuva 27

WC:ssä 125 on hormi välipohjan läpi ylös.


Kuva 28

Siivouskomerossa 112a on välipohjan läpivienti.

Rakennuksen perusmuurirakenteet, maanvastaiset ulkoseinärakenteet ja sokkelit ovat teräsbetonirakenteisia. Kellaritilojen maanvastaiset seinät ovat teräsbetonia, jotka ovat paikoin verhoiltu, joko puukuitulevyllä, tai kuorimuurauksella. Kuorimuurauksen ja maanvastaisen seinän välissä on mineraalivillalasteri ja piki-/bitumisively. Rakennuksen ulkoseinän ja perusmuurin pinta jatkuu yhtenäisenä rappauksena alimman ikkunanauhan alareunasta maanpinnan tasoon. Perusmuurissa tai sokkeleissa ei havaittu merkkejä painumisen tai rakenteiden haitallisen liikkeen aiheuttamista merkittävistä vaurioista.

Keskiosuuden kellaritiloissa havaittiin vuotojälkiä kellarinseinien läpivientien ja luukkujen kohdalla. Esi-merkiksi suojatila 5:n kohdalla on kuilu ulos maanpinnalle, eikä kuilun luukku ole tiivis ja kosteuden on mahdollista päästä tilan maanvastaisen seinän kerrokselliseen rakenteeseen ja alapohjarakenteeseen. Kellarin kuorimuuratuissa seinissä (tilat: suojahuone 5 ja varasto 130a) havaittiin pikisively maanvastaisen betoniseinän sisäpinnalla. Salaojajärjestelmän asennuksen yhteydessä seinien ulkopinnalle on henkilökunnan mukaan asennettu kermiin perustuva vedeneristys. Seinän molemmilla pinnoilla ei tule olla tiiviistä vedeneristystä, sillä kosteus ei silloin pääse haihtumaan seinärakenteesta.

Entisissä VSS tiloissa on myös kaksi hätäpoistumistietä, joista toisen luukku oli tutkimushetkellä auki. Molempia luukkuja on kuitenkin yritetty tehdä teipillä ja rakennusmuovilla tiiviimmäksi. Samalla alueella sijaitsevan kylmion kohdalla ulkoseinän rappaus puuttuu maanpinnan tasosta paljastaen seinän betoni-

kuoren. Kylmiöön ei ollut pääsyä tutkimusten aikana, mutta sen oven ympäristöstä havaittiin hajua. Henkilökunnan mukaan kylmiö ei ole ollut käytössä vuosiin. VSS:n maanvastaisen seinän IV-putkien kohdalla on kosteus- ja ilmanvuotojälkiä. Lisäksi maanvastaisilla seinillä ja alapohjarakenteissa havaittiin laajalti hilseilyttä maalia ja kalkkihärmettä. Hilseilleen maalin tai kalkkihärmeen esiintyminen ei kuitenkaan aina merkinnyt korkeita pintakosteuden vertailuarvoja, tai mitattuja rakennekosteuksia.



Kuva 29
Entisen VSS:n maanvastaista seinää. Kuvassa näkyy seinän läpivientejä ja VSS-laitteistoa



Kuva 30
Entisen VSS:n suojahuoneen 13 maanvastainen seinä on verhoiltu puukuitulevyllä. Levyssä oli putken kohdalla kosteuden ja ilmanvutojen jättämiä jälkiä.



Kuva 31
Suojahuoneen 5 kuorimuurattu maanvastainen seinä. Ovi johtaa maanpinnalle ulottuvaan kuiluun.



Kuva 32
Suojahuoneeseen 5 johtavan kuilun luukku ei ole tiivis.


Kuva 33

Suojahuoneeseen 5 johtavan kuilun luukku ulkopuolelta. Seinässä näkyy myös kellaritilojen tuuletusritilöitä ja niiden alla puuttuvaa rapausta.


Kuva 34

VSS:n tuuletusputkia ja vara-/häätäpoistumistiet.

Rakennusten alkuperäisinä yläpohjarakenteina on kohteessa tehtyjen havaintojen mukaan puurakenteiset kattokannattajat. Yläpohjien lämmöneristeiden paksuus ei selvinnyt käytettävissä olevista lähtötiedoista. Keskiosuudella yläpohjan lounaispuoliskolla on ryömintätila. Ryömintätilasta puuttuvat kulkusillat estivät yläpohjan tarkemman havainnoinnin ryömintätilassa. Havaintojen mukaan yläpohjan lämmöneriste on mineraalivillaa ja sen päällä on tervapaperi aluskatteena ja tuulensuojana. Tervapaperi on aseteltu osin limittäin, eikä sen saumoja tai liittymiä ole tiivistetty. Vesikate on havaintojen perusteella vaihdettu keskiosuudella ainakin osittain. Räystäään rakenteita ei voitu havainnoida. Ryömintätilassa havaittiin vesi- tai kondenssivuotoihin viittavia jälkiä ja rakennusjätettä, sekä muuta roskaa. Yläpohjan tarkastusluukkuja ei havaittu suurimmalla osalla yläpohjan osuuksia eikä niiden rakenteiden, eristeiden tai tuulettuvuuden tilaa voitu siten kattavasti havainnoida. Matalalla osuudella (eteläpääty) ei havaittu harjalla yläpohjan tuulettusta, joten oletettavasti osuudella yläpohja tuulettuu räystäältä. Korkean osuuden koillissivustalla yläpohja tuulettuu räystäältä ja yläosasta rakennuksen päätyseinissä olevien tuuletusritilöiden kautta.


Kuva 35

Ryömintätilaista yläpohjaa.


Kuva 36

Suurimmaksi osaksi yläpohjassa ei ole ryömintätilaa. Kuvassa ryömintätilan viereistä yläpohjaa

4.2.4 Toimenpide-ehdotukset

Huoltotoimenpiteet

- Yläpohjan ryömintätilojen tyhjentäminen roskista.
- VSS:n tyhjentäminen turhasta tavarasta, etenkin orgaanisesta tavarasta, kuten puusta ja paperista.

Korjaustoimenpiteet

- Väliseinien halkeamien korjaus. Korjaus edellyttää suunnittelua, sekä todennäköisesti väliseinien ja kantavan rungon liittymien uusimisen elastiseksi.
- Kellarin ja VSS:n seinien läpivientien, kuilujen, luukkujen ja talotekniikan asennusten liittymien tiivistäminen. Samassa yhteydessä poistetaan käyttämättömät ja tarpeettomat asennukset, kuten suoja-huoneen 8 WC. Vesipisteiden tarpeellisuus tiloissa on hyvä arvioida.
- Kellaritilojen maanvastaisten seinien verhoilujen, sekä lämmön- ja vedeneristeiden poistaminen sisäpinnasta.
- Vanhojen hormien ja läpivientien kartoitus ja tarvittaessa ummistaminen
- Mineraalivillalla lämmöneristettyjen ulkoseinien järjestelmällinen tiivistyskorjaus käyttöä turvaavana väliaikaisena toimenpiteenä (1. krs.).
- Pitkäaikaisena vaihtoehtona edelliselle korjaukselle, lämmöneristeen ja vaurioituneiden materiaalien poistaminen ja uuden ulkoseinärakenteen rakentaminen tilalle (1. krs.).
- Entisten öljysäiliötilojen alueen öljyisten alapohjalaattojen korjaukset, ks. 4.7.3

4.3 Julkisivu

KL 4

4.3.1 Ulkoseinät

Rakennuksen julkisivut koostuvat lähinnä puhtaaksimuuratuista kalkkihiekkatiili-, sekä rapatuista ja maalatuista pinnoista. Julkisivut ovat aistinvaraisesti arvioituna hyvässä kunnossa, eikä niissä havaittu vakavia puutteita. Lounaisseinustalla on seinän alaosassa, seinän ja sokkelin rappauksessa pystyhalkeamia, joista suurin osa on tuuletusritilän kohdalla ja jonkin verran ohutta verkkomaista halkeilua. Halkeamat ovat voineet tulla rappauksen kuivuessa tai myöhemmin ympäristön olosuhteiden aiheuttamina. Rapatuilla pinnoilla havaittiin paikoin ympäristöstä poikkeavaa rappautusta, mahdollisesti paikkauksia, tai irronnutta maalipintaa. Materiaalinäytteitä otettaessa rappaukset olivat näytteenottokohdissa alustasaan kiinni.

Auditoriossa on kattolyhty, jonka seinässä on asbestipitoista kuitusementtilevyä. Levyssä on halkeamia ja reikiä. Reikien ja halkeamien kautta sadevesi pääsee seinärakenteisiin.



Kuva 37

Keskiosuuden lounaisseinustan julkisivua.



Kuva 39

verkkomaista halkeilua seinän alaosassa.

Kuva 38

Pystyhalkeama tuuletusritilän kohdalla.



Kuva 40

Ympäristöstä poikkeavaa rappausta keskiosuuden kaakkoisseinällä. Mahdollisesti korjattua rappausta, tai rappauksen maali on irronnut

4.3.2 Toimenpide-ehdotukset

- Auditorion kattolyhdyn kuitusementtilevyjen korjaukset/vaihto
- Julkisivun kuntotutkimukset tarkastelujakson aikana. Suositeltavaa tehdä ennen mikrobivaurioituneiden ulkoseinien korjauksia

4.4 Parvekkeet ja ulkotasot

KL 2

4.4.1 Ulkotasot

Rakennuksessa on yksi puinen ulkotaso hätäpoistumistien yhteydessä keskiosuuden 2. kerroksen käytävän eteläpäädyssä. Tason puuosat ovat pinnoilta ravistuneet ja naulaliitokset paikoin löystyneet. Osa laudoista on myös halkeillut päistään. Tasolla ei ole todennäköisesti tarkoitus oleskella, vaan se toimii osana hätäpoistumistietä. Tasolta johtavat portaat puisille kulkutasoille tai eräänlaisille lapetikkaille. Lapetikkaat ovat katon loivan kaadon ja lautojen välisten suurien rakojen takia hankalat kulkea.



Kuva 41

Osana hätäpoistumistietä toimiva ulkotaso.

Kuva 42

Tasolta johtaa portaat ja kulkutasot/lapetikkaat katolta alas johtavalle portaikolle.

4.4.2 Toimenpide-ehdotukset

- Ulkotason korjaus ja poistumistien lapetikkaiden uusiminen määräysten mukaisesti tarkastelujakson aikana.

4.5 Ikkunat ja ovet

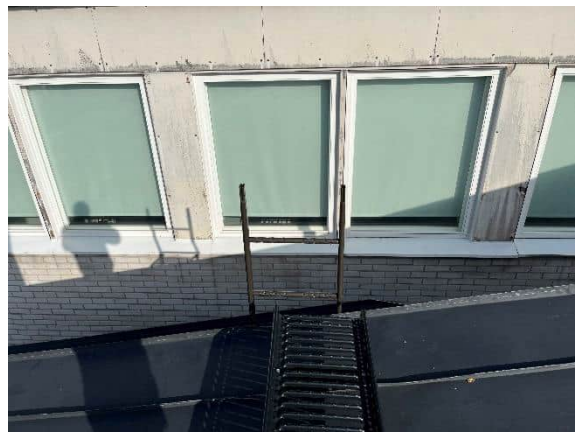
KL 2/4-5

4.5.1 Ikkunat

Rakennuksen ikkunat ovat pääosin 2015–2016 uusittuja, 3-lasisia sisäänpäin avautuvia, MSE-tyypin puualumiini-ikkunoita tai kiinteitä ikkunoita. Uusitut ikkunat olivat pääosin havainnoiduilta osin kiitettävässä kunnossa. Lounaisseinustalla luokassa 207 havaittiin ulkopuitteessa rikkiäisiä heloja. Auditorio-osuudella on kaksi vanhaa puuikkunaa kellari- ja käytävätiloihin. Vanhasta kellarin ikkunasta puuttuu ulkopuite ja sisäpuitetta ei saa auki ikkunan eteen asennetun viemäriputken takia. Käytävään johtavan ikkunan, mahdollisesti alkuperäisen kaksipuitteisen ikkunan lasit on korvattu vanerilla.


Kuva 43

Uusittuja matalan osuuden ikkunoita.


Kuva 44

Auditorion ikkunoita.

4.5.2 Ulko-ovet

Rakennuksen aulojen pääsisäänkäynneillä ja teknisen työn metalliverstaan ulko-ovena on metallirakenneiset lasiaukolliset ovet. Ovet ovat todennäköisesti uusittu ikkunoiden uusimisen yhteydessä. Matalan osuuden eteläpäädyssä, konosalin 148 ulko-ovi, ja auditorio-osuudella teknisten tilojen ulko-ovi, ovat puuverhoiltuja ja puurunkoisia umpiovia ja todennäköisesti aikaisempien peruskorjausten ajalta tai mahdollisesti alkuperäisiä. Hätäpoistumistien ovi on puurunkoinen ja verhoiltu ikkuna-aukollinen ulko-ovi, joka on todennäköisesti uusittu ikkunoiden uusimisen yhteydessä. Hätäpoistumistien oven lukituksen vipu/nuppi ei pysynyt paikallaan ja tutkimusten aikana se ilotettu ovesta.



Kuva 45
Auditorio-osuuden sisääntuloaulan uusi ulko-ovi.



Kuva 46
Ulko-ovi teknisiin tiloihin.



Kuva 47
Konesalin 148 eteläpäädyn vanha ulko-ovi.



Kuva 48
Teknisten töiden luokkatilojen uusi lasiaukollinen ulko-ovi.

4.5.3 Sisä- ja väliovet

Huonetilojen ja WC-tilojen ovet ovat pääosin puuviilutettuja tai levypintaisia laakaovia, jotka ovat arviolta uusittu vuoden 1999 vuoden peruskorjauksen yhteydessä, osa mahdollisesti myöhemmin. Luokkatilojen ja käytävien väliset ovet ovat ääneneristäviä. Käytävien päädyissä olevat ovet ovat lasiaukollisia palo-ovia, jotka ovat kilpien perusteella uusittu toden näköisesti 1999. Kellari- ja teknisiin tiloihin johtavat ovet metallirakenteisia palo-ovia, jotka ovat myös uusittu todennäköisesti 1999. Kellarissa varastojen ovet ovat arviolta alkuperäisiä puurakenteisia puupaneloituja ovia. Entisen VSS:n ovet ja luukut ovat alkuperäiset teräksiset suojatilan ovet/luukut.

Ovissa ei pääosin havaittu vaurioita ja niiden kunto vaihteli lähinnä kiitettävän ja hyvän välillä. Kellaritiloissa varastojen ja käytävien ovet olivat tyydyttävässä kunnossa. Kellarissa olevan kylmiön ovi oli lukittu eikä kiinteistöllä ollut oveen avainta.



Kuva 49
Luokkatilojen ovat levypintaisia laakaovia



Kuva 50
Aulan 201 WC-tilojen levypintaiset laakaovet



Kuva 51
Käytävän lasiaukollinen palo-ovi oikealla ja metallinen kellarin sisäänkäynnin palo-ovi vasemmalla.



Kuva 52
2. kerroksen komeroiden ovet ovat arviolta muita ovia vanhempia ja myös eri ikäisiä.

4.5.4 Toimenpide-ehdotukset

Huoltotoimenpiteet

- Vialliset tai puuttuvat ikkunoiden ja ovien helat uusitaan tarpeen mukaa

Korjaustoimenpiteet

- Auditorio-osuuden vanhat ikkunat (2 kpl) uusitaan tai ikkuna-aukot ummistetaan.
- Toisen kerroksen hätäpoistumistien lukituksen nuppi uusitaan tai kiinnitetään uudelleen

4.6 Katto

KL 2/4

4.6.1 Vesikatteet

Rakennuksen vesikattomateriaaleina ovat havainnoiduilta osin konesaumapeltikatteet. Kattomuotona on pääosin harjakatto tai murrettu harjakatto (keskiosuudella). Auditorion kohdalla on kattolyhty ja katto-
muotona on osin pulpettikatto, osin murrettu harjakatto. Vesikatteet ovat pääosin hyvässä, tai tyydyttävässä kunnossa. Keskiosuudella ja auditorion päädyssä maalipinta oli hyvässä kunnossa havainnoiduilla osuuksilla, kun taas matalan osuuden katolla maalipinta on kulunut, tai se on maalattu puutteellisesti. Maalipinnassa havaittiin kohtia, joista se on kulunut tai irronnut ja joitain ruostuneita kohtia. Katoilla on jonkin verran uusittuja läpivientejä ja talotekniikan asennuksia, joiden kohdalla pellitys on vaihdettu ja liitetty olevaan pellitykseen. Auditorio-osuuden pohjoista (tien puoleista) lapetta ei päästy havainnoimaan tutkimuspäivän rankan sateen takia.

Kattovarustusta on uusittu tarpeen mukaan ja mm. korkean osuuden katolla on moderni kattosilta. Matalan päädyn ja auditorio-osuuden vesikatoille pääsee teräskierreportailla, yksi on osa 2. kerroksen hätäpoistumistietä ja toinen toimii huoltoreittinä auditorio-osuuden katolla olevalle IV-konehuoneelle. Auditorio-osuuden katolta on tikkaat IV-konehuoneen katolle, jotka ovat asennettu liian lähelle seinää ja räystästä, jolloin räystäään kohdalla oleva askelma/puola ei ole käytettävissä. Lisäksi tikkaiden yläosan käsijohteet puuttuvat. Auditorio- ja keskiosuuden katon toisille lappeille nousu tapahtuu seinätikkailla. Auditorio-osuuden seinätikkaat toimivat myös savuhormin huolto-/nuohoustikkaina. Jos tikkaita käytetään säännöllisesti huoltotoimenpiteissä, on niihin suositeltavaa asentaa nousukiskot



Kuva 53
Keskiosuuden vesikattoa.



Kuva 54
Matalan osuuden vesikatto.

Matalan osuuden katolla on useita talotekniikan asennuksia, läpivientejä ja kattoikkunoita.



Kuva 55
Matalan osuuden uusittuja hormeja, joiden ympäristöstä vesikate myös uusittu.



Kuva 56
Matalan osuuden kattoikkuna. Viereisen vesikatteen maalipinta on kulunut. Paikoin havaittiin myös ruostuneita kohtia



Kuva 57
Korkean osuuden katolle nousta IV-konehuoneen katon kautta. Tikkaat on asennettu liian lähelle räystästä ja niistä puuttuu yläpään käsijohteet.



Kuva 58
Auditorio-osuuden vesikatolle ja savupiipun huipulle nousta seinätikkaita.

4.6.2 Toimenpide-ehdotukset

- Matalan osuuden vesikaton maalaus. Maalauksen yhteydessä korjataan ruostuneet kohdat.
- IV-konehuoneen seinässä olevien tikkaiden asennus etäämmälle seinästä ja varistaminen käsijohteilla
- Auditorio-osuuden pohjoispään seinätikkaiden varustaminen nousukiskolla

4.7 Huonetilat

KL 4

4.7.1 Tilapinnat

Kuntoarvion yhteydessä suoritettiin pintakosteuskartoitus ja rakennekosteusmittauksia, joiden tulokset on esitetty kappaleessa 3.3 ja liitteen 2 paikannuspiirustuksessa. Maanvaraisista alapohjista mitattiin kohonneita pintakosteuden ja rakennekosteuden lukemia.

Koulun märkätilat ovat osin arviolta vuoden 1999 peruskorjauksen aikaisia märkätiloja ja niiden kosteus- ja vedeneristystä ei ole toteutettu nykymääräysten mukaisesti. Osin märkätiloja on uusittu myöhemmin. Märkätilojen pintarakenteiden kunto oli silmämääräisen arvion perusteella pääosin tyydyttävällä tasolla.

Luokkatilat ja käytävätilat ovat silmämääräisesti arvioituna suurelta osin vuoden 1999 peruskorjauksen ajalta. Huonetiloissa esiintyy normaalia käytön aiheuttamaa kulumaa.

Rakenneavausten yhteydessä havaittiin, että osa ulkoseinän ja ikkunoiden liitoksista oli suljettu polyuretaanivaahdolla. Polyuretaanivaahdo ei ole ilmatiivis ja sen vuoksi ikkunaliittymistä voi kulkeutua epäpuhtauksia huoneilmaan. Luokassa 102 ikkunaliittymän uretaanivaahdo on jäänyt esiin.

4.7.2 Toimenpide-ehdotukset

- Tilan 102 ikkunaliittymien listoitus, polyuretaanivaahdon suojaamiseksi

4.7.3 Yleiset tilat (Talo 2000; kohta 131 ja 132)

KL 1/2/4

VSS/Varasto KL 2

Lattiapintana on maalattu betonilattia. Katot ja seinät ovat maalattuja. Pinnoilla esiintyy lisääntyneen kosteusrasituksen aiheuttamaa kulumaa, hilseilevää maalia ja kalkkihärmettä. Väestönsuojan ympärillä on rakennettu salaojat. Alapohjan havainnoista on kerrottu lisää kohdassa 4.2.2 ja toimenpide-ehdotukset esitetty kohdassa 4.2.4

Vanha kylmiö

Kellarissa sijaitsevassa vanhassa käytöstä poistetun kylmiön ovi oli lukitu eikä sitä päästy havainnoimaan sisältä. Kylmiöstä havaittiin ovea vääntämällä hajua.

Oppilastöiden varastot 2 ja 3 KL 1/4

Oppilastöiden varastossa 3 havaittiin putkieristeitä, jotka olivat rikkoutuneet ilmeisesti viiden vierestä poistettujen rakenteiden purkutöiden yhteydessä. Putket jatkuvat viereiseen oppilastyövarastoon 2, jossa ne eivät ole vaurioituneet. Putkieristeet suositellaan purettavan viipymättä, sillä varastotilassa 3 eristeet ovat huonokuntoisia ja vaurioituneita. Asbesti saattaa vapautua ilmaan tilojen normaalikäytössä. Asbestipitoiset putkieristeet suositellaan purettavan asbestipurkutyönä osastointimenetelmällä. Tuloksista ja toimenpiteistä tarkemmin AHA-kartoituksen raportissa, Karjaan yhteiskoulu, AHA-kartoitus, A-insinöörit 30.9.2025

Tekniset tilat KL 1/4

Lämmitysmuodon vaihtamisen, öljystä kaukolämpöön, jälkeen vanhat öljysäiliöiden tilat (2 kpl.) on otettu uuteen käyttöön, yksi varastona ja toinen sosiaalitiloina. Sosiaalitiloina olevassa tilassa havaittiin voimakas öljyn haju. Kohdassa, jossa haju oli voimakkainta, oli lattian maalipinta hilseillyt irti. Kohteeseen tehdyssä AHA-kartoituksessa havaittiin, että tilan lattian pintabetonissa on öljyhiilivetyjä yli vaarallisen jätteen raja-arvon. Tiloissa ei suositella oleskeltavan ennen kuin tilat on korjattu niin, että sisäilmassa tai rakenteissa ei ole mittauksilla tai aistinvaraisesti havaittavissa raja-arvoja ylittäviä määriä öljyhiilivetyjä tai niistä johtuvia hajuja. Korjaukset vaativat lisätutkimuksia ja suunnittelua. Betonilattia suositellaan purettavan haitta-ainepurkuna. Tuloksista ja toimenpiteistä tarkemmin AHA-kartoituksen raportissa, Karjaan yhteiskoulu, AHA-kartoitus, A-insinöörit 30.9.2025

Toimenpide-ehdotukset

- Kylmiön oven avaaminen ja tilan havainnointi, sekä tyhjentäminen tarvittaessa
- Asbestipitoisten putkieristeiden poisto oppilastöidenvarastoista 2 ja 3.
- Entisten öljysäiliötilojen, nykyisten sosiaalitilojen alapohjarakenteiden korjaukset öljypitoisten rakenteiden ja materiaalien poistamiseksi toimenpiteet erillisen AHA-kartoituksen mukaan

5 LVI-tekniinen kuntoarvio

5.1 Lämmitysjärjestelmät

5.1.1 Lämmityksen keskusosat

KL 2-3

Kiinteistö on liitetty kaukolämpöön ja lämmitys on toteutettu vesikiertoisella patterilämmityksellä. Lämmönsiirtimet sijaitsevat kellarissa olevassa lämmönjakohuoneessa. Siirtimet ovat vuodelta 2012 olevia lämmönsiirtimiä. Lämmönjakohuoneen putkistot ja venttiilit ovat tarkastuksen perusteella pääosin lämmönvaihdinpaketin uusimisen ajalta. Paisunta-astiat on uusittu vuonna 2012. Siirtimien yhteydessä olevat pumput on uusittu samanaikaisesti siirtimien kanssa.

Lämmönsiirtimet ja niiden oheislaitteet ovat pääosin tyydyttävässä kunnossa ja niiden uusinta tulee ajankohtaiseksi aikaisintaan tarkastelujakson lopulla.



Kuva 59
Yleiskuva kaukolämmönvaihtimesta

Toimenpide-ehdotukset:

- Uusitaan kaukolämmönvaihdinpaketti tarkastelujakson lopulla.

5.1.2 Lämmityksen siirto-osat

KL 2-3

Lämpöjohdot ovat kuntoarviotarkastuksen perusteella pääosin alkuperäiset. Lämpöjohtoverkostot on rakennettu havaintojen mukaan teräsputkesta kierre- ja hitsausliitoksien avulla. Runkoputkistot on asennettu yläjakoisena kellarin kattoon. Runkolinjojen sulk- ja linjasäätöventtiilit ovat eri ikäisiä palloventtiileitä.

Lämpöjohtoverkostojen kunto on kuntoarviotarkastuksen ja teknisen iän perusteella tyydyttävää tasoa, mutta niiden todellinen kunto tulee selvittää kuntotutkimuksen avulla.

Linjasäätö- ja sulkuventtiileiden kunto on välttävää tasoa. Venttiileiden keskimääräinen tekninen käyttöikä on 20-25 vuotta, ja niiden uusintaan tulee varautu tarkastelujakson aikana.

Lämpöjohtoverkostot on eristetty tarkastetuin osin villaeristein, jotka on pinnoitettu näkyvin osin muovilla. Eristykset olivat tarkastetuin osin kunnossa.



Kuva 60
Uusitut linjasäätö- ja säätöventtiilit



Kuva 61
Vanha vuotava linjasäätöventtiili

Toimenpide-ehdotukset:

- Uusitaan linjasäätö- ja sulkuventtiileitä verkoston perussäädön yhteydessä (perussäätö vaatii erillisen suunnitelman).
- Lämmitysverkoston kuntotutkimus.

5.1.3 Lämmityksen pääteosat

KL 2-3

Huonetilojen lämmitys on toteutettu teräslevy- ja putkipattereilla. Lämpöpatterit ovat kuntoarviotarkastuksen perusteella kunnossa eikä niiden kokonaisvaltaiseen uusintaan arvioitu olevan tarvetta tarkastelujakson aikana.

Lämpöpatterit on varustettu pääasiassa termostaattisilla patteriventtiileillä. Kohdekierröksellä saadun tiedon mukaan yksittäisiä patteritermostaatteja on uusittu niiden rikkouduttua. Patteriventtiileiden ja -termostaattien keskimääräinen tekninen käyttöikä on n. 20 vuotta. Suosittelemme varautumaan patteriventtiilien ja -termostaattien uusimiseen sekä verkoston perussäätöön tarkastelujakson aikana.



Kuva 62
Yleiskuva teräslevypattereista



Kuva 63
Putkipatteri

Toimenpide-ehdotukset:

- Patteriventtiilit ja patteritermostaatit uusitaan ja verkostoille tehdään perussäätö (vaatii erillisen suunnitelman).

5.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

5.2.1 Vesi- ja viemärijärjestelmän keskusosat

KL 3

Kiinteistö on liitetty kaupungin vesi- ja viemäriverkostoon. Vesimittari sijaitsee lämmönjakohuoneessa ja siinä on kaukoluontakytkentä. Pääsulkuventtiilit ja tonttivesijohto arvioitiin olevan 1999 saneerauksen ajalta. Tonttivesijohto on muoviputkea. Pääsulkuventtiilit ovat aistinvaraisesti arvioituna tyydyttävässä kunnossa.



Kuva 64
Tonttijohto ja vesimittari

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpiteitä.

5.2.2 Vesi- ja viemärijärjestelmän siirto-osat

KL 2-4

Käyttövesiverkostot on uusittu 2020 jälkeen kokonaisuudessaan osittaisina korjauksina. Käyttövesiputket ovat tehtyjen havaintojen perusteella fosforikuparijuotoksin liitettyjä kupariputkia ja puristusliitoksin liitettyjä komposiittiputkia. Runkolinjat on asennettu putkikanaaleihin ja yläjakoisena kellarin kattoon. Käyttöveden sulku- ja säätöventtiilit ovat tarkastetuin osin putkien ikäisiä palloventtiileitä.

Rakennusta palvelevat jätevesi- ja sadevesiviemäriverkostot. Sadevesiviemärit palvelevat, piha-alueita ja rännikaivoja. Viemärit ovat tarkastetuin osin muoviviemäreitä. Pohjaviemärit on asennettu lattian alapuolelle piiloon. Nousulinjat on asennettu koteloihin ja alakattojen alle piiloon tai seinille näkyville.

Kuntoarviotarkastuksen perusteella käyttövesiputkien uusintaan ei arvioitu olevan tarvetta tarkastelujakson aikana.

Linjaventtiileiden kunto on keskimääräisen teknisen käyttöiän perusteella hyvää tasoa. Venttiileiden kokonaisvaltaiseen uusintaan ei arvioitu olevan tarvetta tarkastelujakson aikana. LVK-verkoston virtaamat tulee tarkastaa ja säätää erillisen suunnitelman mukaisiin arvoihin.

Osan viemäreistä arvioitiin olevan alkuperäisiä ja niiden todellinen kunto tulee selvittää putkiston kuntotutkimuksen avulla. Viemärikaivojen kunto tulee tarkastaa kuntotutkimuksen yhteydessä.

Käyttövesiverkostot on eristetty villaeristein, jotka on pinnoitettu näkyvin osin muovilla. Eristeet olivat tarkastetuin osin kunnossa.



Kuva 65
Käyttövesiputkistoja lämmönjakohuoneessa

Toimenpide-ehdotukset:

- Viemäriverkoston kuntotutkimus.
- Mitataan ja säädetään tarvittaessa LVK-verkoston virtaamat erillisen suunnitelman mukaisiin arvoihin.

5.2.3 Vesi- ja viemärijärjestelmien päätteosat

KL 2-3

Kiinteistötarkastuksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella vesi- ja viemärikalusteet ovat pääasiassa peruskorjauksen aikaisia kalusteita. Sekoittajat ovat 1-otesekoittajia. Wc-laitteet ovat 6 litran

huuhtelusäiliöllä varustettuja laitteita. Kalusteet on varustettu kalustesuluin. Lattiakaivot ovat muovikairoja.

Vesi- ja viemärikalusteiden kunto on tarkastetuin osin pääosin tyydyttävä. Sekoittajien tekninen käyttöikä on 15-20 vuotta. Kalusteita tulee uusia tarpeen mukaan tarkastelujakson aikana, kun ne vikaantuvat.



Kuva 66
Yleiskuja wc-tilasta



Kuva 67
Pesuallassekoittaja

Toimenpide-ehdotukset:

- Vesi- ja viemärikalusteiden uusiminen tarpeen mukaan tarkastelujakson aikana.

5.3 Ilmastointijärjestelmät

5.3.1 Ilmastoinnin keskusosat

KL 2-4

Rakennusta palvelee koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä, joka on varustettu poistoilman lämmöntalteenotolla. Ilmanvaihdon koneet on sijoitettu eri puolille rakennusta iv-konehuoneisiin ja käytävän kone on kiinnitetty aulan seinälle.

Tulo / poistokoneet 1TF1 / 1PF1 palvelevat opetustiloja, koneet sijaitsevat 2. kerroksen iv-konehuoneissa. Koneet 1999 saneerauksen ajalta olevia pakettikoneita. Koneet ovat varustettu ulkosäleiköillä, raitisilmakammioilla ja -kanavilla, raitisilmapelleillä, suodatusyksiköillä, vesilämmityspattereilla, lto-patterilla, puhaltimilla ja äänenvaimennetuilla kammioilla/-kanavilla. Puhaltimet ovat taajuusmuuttajaohjattuja.

Työtiloja palvelevat tuloilmakone 2TF1 ja erillispoistokoneet 2PF1-2PF10.

Musiikki/auditoriotilaa palvelemaan on asennettu oma tulo-poistokone 2016.

Konekohtaiset kiertovesipumput ja säätöventtiilit ovat pääosin iv-koneiden ikäisiä laitteita. Pumpuissa ei havaittu vuotoja tai merkittäviä sivuääniä.

Ilmastointikoneet 1TF1/1PF1 ja 2TF1 ovat teknisen ikänsä ja tehtyjen havaintojen perusteella tyydyttävässä kunnossa ja niille on suositeltavaa tehdä peruskunnostus tarkastelujakson aikana, jonka tarkoi-

tuksena on jatkaa nykyisten koneiden käyttöikää kustannustehokkaasti ja poistaa mahdolliset epäpuhtauslähteet ja muut puutteet. Peruskunnostuksen jälkeen koneiden kokonaisvaltaiseen uusintaan ei arvioitu olevan tarvetta tarkastelujakson aikana. Erillispoistokoneet ovat tekniseen käyttöikänsä perusteella tyydyttävässä kunnossa, mutta yksittäisten koneiden uusimiseen tulee varautua tarkastelujakson aikana. Musiikki/auditoriotilaa ja aulaa palveleviin koneisiin ei arvioitu kohdistuvan normaalia huoltoa merkittävämpiä toimenpiteitä jakson aikana.

Peruskunnostuksessa mm. peruspuhdistetaan koneet ja tarkastetaan kammioiden tiiveys, tarkastetaan glykolijärjestelmän toiminta, uusitaan kuluvia osia tarpeen mukaan jne. Peruskunnostamisen yhteydessä tulee tarkastaa koneiden yhteydessä olevat äänieristetyt kammiot / vaimentimet mahdollisten suojaamattomien mineraalivillapintojen varalta sekä koestaa oheislaitteet, kunnostaa ja uusii niitä tarpeen mukaisessa laajuudessa. Mikäli suojaamattomia mineraalivillapintoja löytyy, tulee ne poistaa ja/tai suojata asianmukaisella tavalla. Purunpoistojärjestelmää tulee ylläpitää huoltamalla järjestelmä säännöllisesti.



Kuva 68
Yleiskuva iv-konehuoneesta



Kuva 69
Musiikkiluokan iv-kone



Kuva 70
Aulan iv-kone

Toimenpide-ehdotukset:

- Ilmanvaihtokoneiden ja oheislaitteiden (sis. pumput, LTO-järjestelmä, jne.) peruskunnostus.
- Erillispoistokoneiden tarpeenmukainen uusiminen.

5.3.2 Ilmastoinnin siirto-osat

KL 3

Ilmanvaihtokanavat ovat pääosin 1999 peruskorjauksen aikaisia, kuumasinkitystä teräslevystä valmistettuja kanavia. Kanavat on asennettu alakattojen yläpuolelle piiloon tai kattoon näkyville. Säätopellit ovat kanavien ikäisiä laitteita ja niissä on mittayhteet. Kanavat ja oheislaitteet ovat teknisesti kunnossa eikä niiden laajamittaiseen uusintaan arvioitu olevan tarvetta tarkastelujakson aikana. Kanavaäänenvaimentimet tulee tarkastaa mahdollisten suojaamattomien mineraalivillapintojen osalta ja käsitellä pinnat tarpeen mukaan pölynsidonta-aineella esim. kanavapuhdistuksen yhteydessä.

Kanavapuhdistukselle on arvioitu kohdistuvan rakennettavuus selvityksen mukainen kustannus tarkastelujakson puoliväliin. Kanavien ilmamäärät tulee säätää kanavapuhdistuksen yhteydessä.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ilmanvaihtokanavien nuohous ja ilmamäärien säätäminen.
- Tarkastetaan kanavaäänenvaimentimet ja pinnoitetaan mahdolliset suojaamattomat mineraalivillapinta- ja äänenvaimentimet.

5.3.3 Ilmastoinnin päätte-osat

KL 4

Pääte-elimet ovat mm. alkuperäisiä kattohajottajia, kartioventtiileitä, ja säleikköjä. Pääte-elimet ovat kuntoarviotarkastuksen perusteella kunnossa ja vastaavat nykyistä käyttötarvetta, eikä niiden uusintaan arvioitu olevan tarvetta nykyisessä järjestelmässä. Pääte-elimet tulee puhdistaa ja säätää kanavapuhdistuksen yhteydessä.



Kuva 71
Valokuvissa erimallisia tuloilmahajottajia.



Kuva 72

Toimenpide-ehdotukset:

- Puhdistetaan ja säädetään pääte-elimet kanavapuhdistuksen yhteydessä.

5.4 Palontorjuntajärjestelmät

KL 5

Rakennuksessa on käsisammuttimia ja paloposteja alkusammutuskalustona. Laitteet on tarkastettu asianmukaisesti.



Kuva 73
Käsisammuttimia käytävätiloissa



Kuva 74

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpiteitä.

6 Sähkö- ja tietotekniikan kuntoarvio

6.1 Asennus ja apujärjestelmät

6.1.1 Kaapelihyllyjärjestelmä

KL 4

Keskusten välisissä nousukaapeloinneissa ja ryhmäjohtojen asennusreitteinä on käytetty teräsraakenteisia tikashyllyjä ja metallisia levyhyllyjä. Osa kaapelista on asennettu kaapelikiinnikkeillä suoraan asennusalustaan.

Kaapelointireitit ovat yleisesti melko täyteen kuormitettuja, mutta soveltuvat kuitenkin hyvin nykyisiin tarpeisiin. Kaapelihyllyt ovat hyvässä kunnossa, eikä niille ole tarvetta tehdä korjauksia tarkastelujakson aikana.



Kuva 75
Kaapeleita tikashyllyllä



Kuva 76
Kaapeleita tikashyllyllä

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpidetarpeita

6.1.2 Johtokanavajärjestelmä

KL 3-4

Luokkiin ja niitä vastaaviin tiloihin on asennettu johtokanavia. Johtokanaviin on asennettu mm. pistorasioita. Johtokanavat ovat pääosin tyydyttävässä/hyvässä kunnossa, eikä niille ole tarvetta tehdä korjauksia tarkastelujakson aikana.



Kuva 77
Johtokanava



Kuva 78
Johtokanava

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpidetarpeita

6.1.3 Läpiviennit

KL 4

Kiinteistökierröksellä ei havaittu puutteita kaapeleiden läpivientiaukkojen palokatkoissa. Palokatkon päätehtävänä on estää tulen, kuumuuden, savun ja myrkyllisten kaasujen leviäminen palo-osastosta toiseen. Palokatolla on myös toissijaisia tehtäviä, kuten estää äänen ja pölyn leviäminen tilasta toiseen.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpidetarpeita.

6.2 Sähköenergian tuotanto ja liittäminen

6.2.1 Sähköliittymä

KL 4

Pääkeskus on liitetty Caruna Oy:n pienjänniteverkkoon MCMK -tyyppisellä maakaapelilla. Liittymän pääsulakekoko on 3x100A.

Liittymiskaapeli on aistinvaraisesti tarkastettuna hyvässä kunnossa, eikä sille ole tarvetta tehdä korjauksia tarkastelujakson aikana.

Sähkölaitteiston määräaikaistarkastuksen ajankohta ei ole tiedossa.



Kuva 79
Liittymiskaapeli

Toimenpide-ehdotukset:

- Sähkölaitteiston määräaikaistarkastus, jos ei ole tehty.

6.3 Sähköenergian pääjakelu

6.3.1 Sähköpääkeskus

KL 3

Sähköpääkeskus sijaitsee erillisissä lukituissa tilassa, joka on merkitty asianmukaisesti. Sähköpääkeskus on asennettu vuonna 1999. Sähköpääkeskuksen nimellisvirta on 400A ja kotelointiluokka on IP 30. Sähköpääkeskus on aistinvaraisesti tarkastettuna tyydyttävässä kunnossa.



Kuva 80
Sähköpääkeskus



Kuva 81
Sähköpääkeskuksen arvokilpi

Toimenpide-ehdotukset:

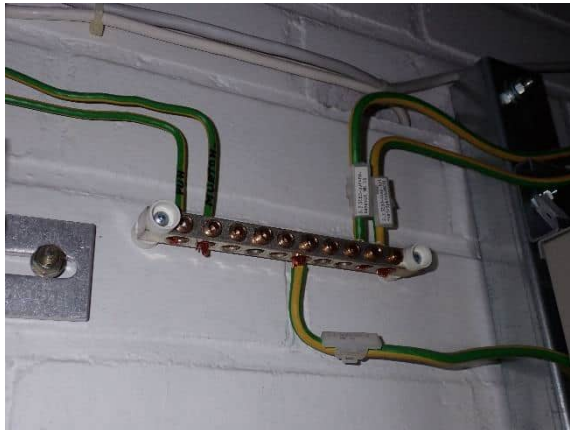
- Keskusten liitosten lämpökuvaus

6.3.2 Maadoitukset

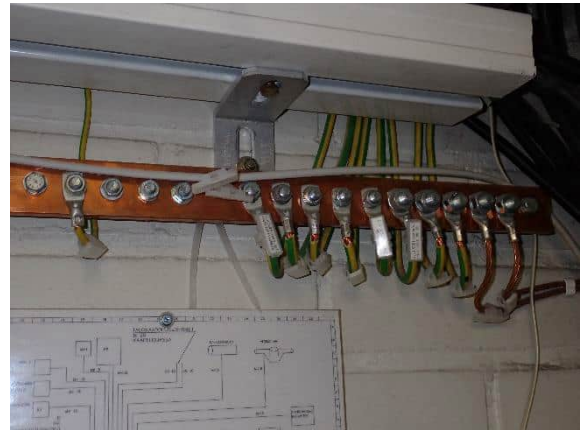
KL 4

Rakennuksen maadoitusjärjestelmä on osin uusittu pääkeskuksen uusinnan yhteydessä 1990-luvun lopussa. Päämaadoituskiskoon on liitetty maadoituselektrodi, betonirauditus, johtavat putkistot, iv-kanavat, antennilaitteet ja yleiskaapelointijakamo. Maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimet ovat asennusajankohdan vaatimusten mukaisia.

Aistinvaraisesti tarkastettuna maadoitusjärjestelmä on hyvässä kunnossa.



Kuva 82
Maadoituskisko



Kuva 83
Päämaadoituskisko

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpidetarpeita

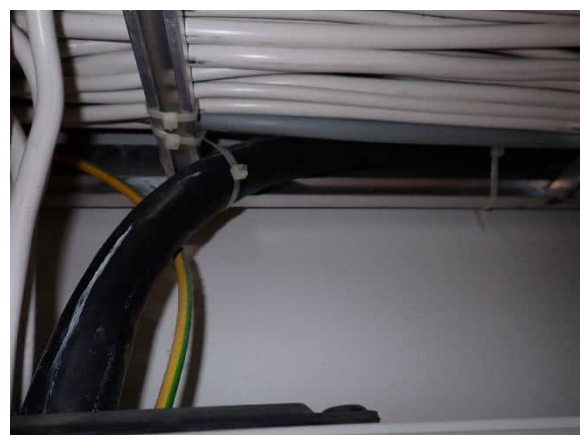
6.3.3 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

KL 4

Pääkeskukselta jakokeskuksille on asennettu pääosin viisijohdinjärjestelmän mukaiset nousujohtot. Nousujohtot ovat AMCMK- ja MCMK-tyyppisiä maakaapeleita. Nousujohtot on osittain uusittu pääkeskuksen uusinnan yhteydessä 1990-luvun lopussa. Nousujohtot ovat aistinvaraisesti tarkastettuna hyvässä kunnossa.



Kuva 84
Nousujohtoja



Kuva 85
Nousujohtoja

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpidetarpeita

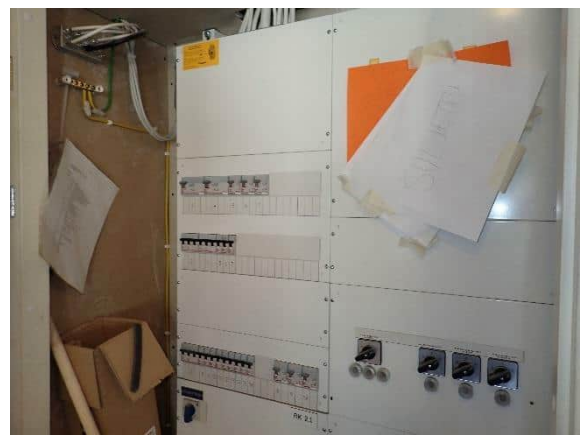
6.3.4 Sähkön jakokeskukset
KL 3 - 4

Rakennuksen tekniisiin tiloihin ja keskuskomeroihin on asennettu kahvavarokkeilla, tulppasulakkeilla ja johdonsuojakatkaisijoilla toteutettuja jakokeskuksia, joiden kotelointiluokka on kuivissa tiloissa pääosin IP30. Keskukset ovat ehjiä, keskusten merkinnät ovat kunnossa ja kannet ovat pakoillaan.

Keskukset ovat osin tyydyttävässä ja osin hyvässä kunnossa.


Kuva 86

Ryhmäkeskuksesta RK 1.2 puuttuu DIN-kiskon peitelevy


Kuva 87

Ryhmäkeskus RK 2.1

Toimenpide-ehdotukset:

- Puuttuvien DIN-kiskojen peitelevyjen asennus RK 1.2:een (huoltotoimenpide)

6.4 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys
6.4.1 Kiinteistön laitteiden ja laitteistojen sähköistys
KL 3

Kiinteistöjen laitteita ja laitteistoja ovat mm. loistehon kompensointilaitteistot. Laitteiden sähkönsyöttö on toteutettu MCMK-tyyppisellä kaapelilla. Loistehon kompensointilaitteisto suositellaan huoltamaan.

Laitteet ovat tyydyttävässä kunnossa.



Kuva 88
Loistehon kompensointilaitteisto



Kuva 89
Loistehon kompensointilaitteisto

Toimenpide-ehdotukset:

- Kompensointilaitteiston huolto (huoltotoimenpide)

6.4.2 LVI-laitteiden ja -laitteistojen sähköistys

KL 4

LVI-laitteiden ryhmäjohdot ovat MMJ- ja MCMK-kaapeleita. LVI-laitteille on yleisesti asennettu turvakytkimet. LVI-laitteiden sähköistys on hyvässä kunnossa.



Kuva 90
IV-laitteiden taajuusmuuttajia



Kuva 91
Kiertovesipumppu

Toimenpide-ehdotukset:

- Taajuusmuuttajien huolto laitevalmistajien ohjeiden mukaisesti (huoltotoimenpide)

6.5 Sähköliitännäjärjestelmät

6.5.1 Pistorasiat

KL 3

Pistorasioiden kaapelointi on toteutettu pääosin MMJ-kaapeleilla. Pistorasiat on yleisesti asennettu pinta-asennuksena tai uppoasennuksena johtokouruun.

Pistorasiat ja niiden ryhmäjohdot ovat pääosin tyydyttävässä kunnossa.



Kuva 92
Pinta-asennettu pistorasia



Kuva 93
Kolmevaiheinen pinta-asennettu pistorasia

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpidetarpeita

6.6 Valaistusjärjestelmät

6.6.1 Sisävalaistusjärjestelmä

KL 3-4

Sisävalaistuksen ryhmäjohdot ovat tyypillisesti MMJ-kaapeleita. Valaisimia on uusittu eri aikakausina ja valaisimet ovat osin loistelamppuvalaisimia ja osin LED-valaisimia.

Loisteputket poistuivat markkinoilta 2023, joten loisteputkivalaisinten uusinta tulee ajankohtaiseksi lähivuosina. Loisteputken voi korvata myös vastaavalla led-putkella, mutta led-putkimuutossarjan asentaminen edellyttää alkuperäiselle loisteputkivalaisimelle ja sen komponenteille tehtäviä muutostöitä, jotka saa tehdä vain sähköasentaja. Monissa tapauksissa on tarkoituksenmukaisempaa vaihtaa koko valaisin.

Sähkökalusteet ja valaisimet ovat osin tyydyttävässä ja osin hyvässä kunnossa.



Kuva 94
Viallinen loisteputkivalaisin



Kuva 95
Loisteputkivalaisin

Toimenpide-ehdotukset:

- Loisteputkinvalaisinten uusinta LED-valaisimiksi

6.6.2 Ulko- ja aluevalaistusjärjestelmä

KL 2-3

Ulko- ja aluevalaistuksen ryhmäjohtot ovat MMJ- ja MCMK-kaapeleita. Katoksiin ja ulkoseinille on asennettu hehkulapuille ja pienoisloistelampuilla varustettuja valaisimia. Ulko- ja aluevalaistusta ohjataan aika- ja valoisuusohjelmilla. Ulkovalaisimet suositellaan huollettavaksi säännöllisesti.

Ulko- ja aluevalaisimet ovat osin välttävissä ja osin tyydyttävässä kunnossa.



Kuva 96
Ulkovalaisin



Kuva 97
Ulkovalaisin

Toimenpide-ehdotukset:

- Ulkovalaisinten uusintoja
- Säännöllinen ulkovalaisinten huolto, mm. puhdistus (huoltotoimenpide)

6.7 Turvavalaistusjärjestelmät

6.7.1 Merkki- ja turvavalaistusjärjestelmä

KL 2-3

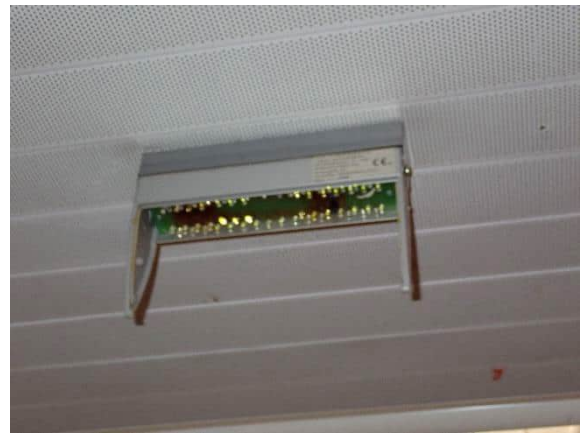
Rakennukseen on asennettu akkuvarmennettu turva- ja merkkivalaistusjärjestelmä. Merkkivalaistus osoittaa poistumisreitit ja toimii tavallisen valaistuksen kanssa yhtä aikaa ja siitä riippumatta. Turvavalaistuskeskukset on asennettu keskushuoneisiin ja teknisiin tiloihin. Merkkivalaisimet ovat pääosin metalli/muovirakenteisia LED-valaisimia.

Turva- ja merkkivalaistusjärjestelmän toimintatestaus tulee tehdä kuukausittain ja kerran vuodessa täytyy testata poistumisvalaistusjärjestelmän toiminta akkukäytöllä nimelliskeston ajan.

Turvavalaistusjärjestelmä on silmämääräisesti arvioituna välttävissä - tyydyttävässä kunnossa.



Kuva 98
Turvavalokeskus



Kuva 99
Rikkoontunut merkkivalaisin

Toimenpide-ehdotukset:

- Pimeiden/rikkoontuneiden merkkivalaisinten uusinta (huoltotoimenpide)
- Huolto- ja kunnossapito-ohjelman mukaiset toimenpiteet

7 Tietotekniset järjestelmät

7.1 Tilaturvallisuusjärjestelmät

7.1.1 Yleiskaapelointijärjestelmä

KL 4

Järjestelmä on liitetty operaattorin verkkoon kuitu- ja kuparikaapeleilla. Rakennuksen eri tiloissa sijaitsevat RJ45-rasiat on kaapeloitu CAT 5- ja CAT 6-luokan kaapeleilla jakamoon.

Aistinvaraisesti tarkastettuna yleiskaapelointijärjestelmä on hyvässä kunnossa, eikä sille tarvitse tehdä kokonaisvaltaista uusimista tarkastelujakson aikana.



Kuva 100
Jakamo



Kuva 101
Yleiskaapelointijärjestelmän RJ45-rasia

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpidetarpeita

7.1.2 Kameravalvontajärjestelmä

KL 4

Rakennukseen on asennettu digitaalinen kameravalvontajärjestelmä. Järjestelmän näyttöä ja tallenninta ei havaittu kiinteistökierroksen aikana. Kameran on asennettu sisä- ja ulkoalueelle.

Kameravalvontajärjestelmä on aistinvaraisesti arvioituna hyvässä kunnossa.



Kuva 102
Valvontakamera



Kuva 103
Valvontakamera

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpidetarpeita

Espoossa 30.9.2025

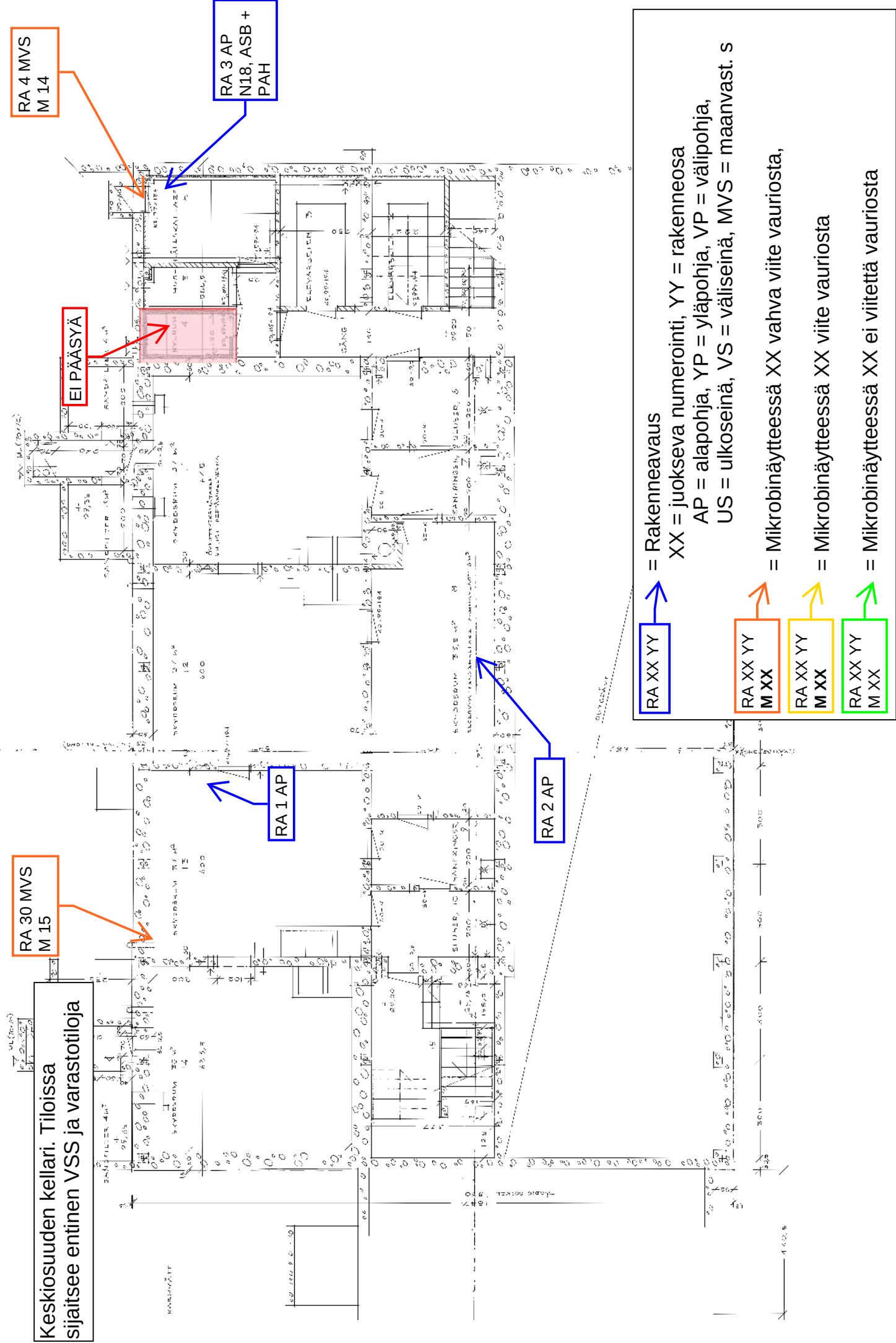
A-Insinöörit Suunnittelu Oy

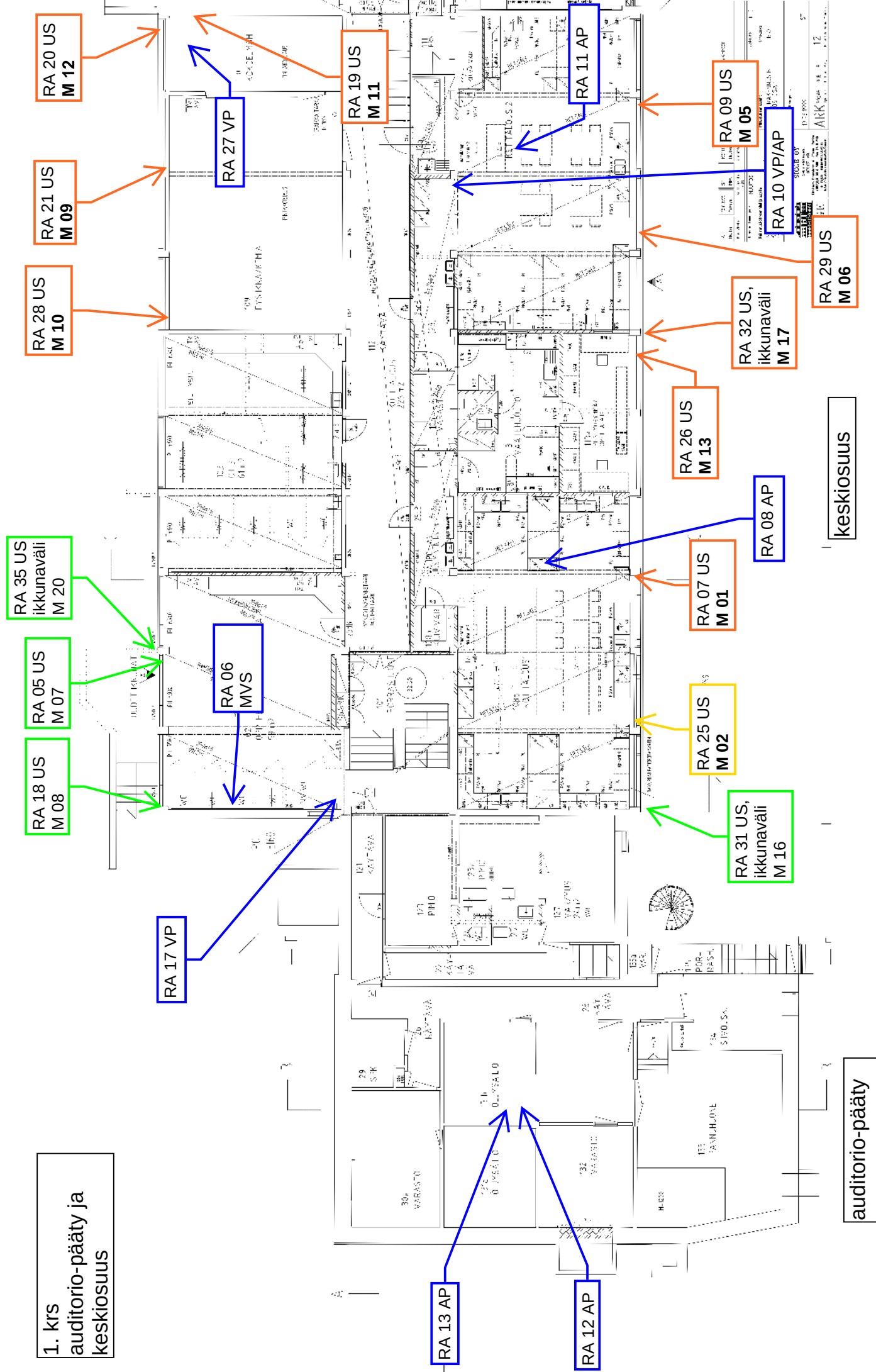
Alexis Gray
RI (AMK)

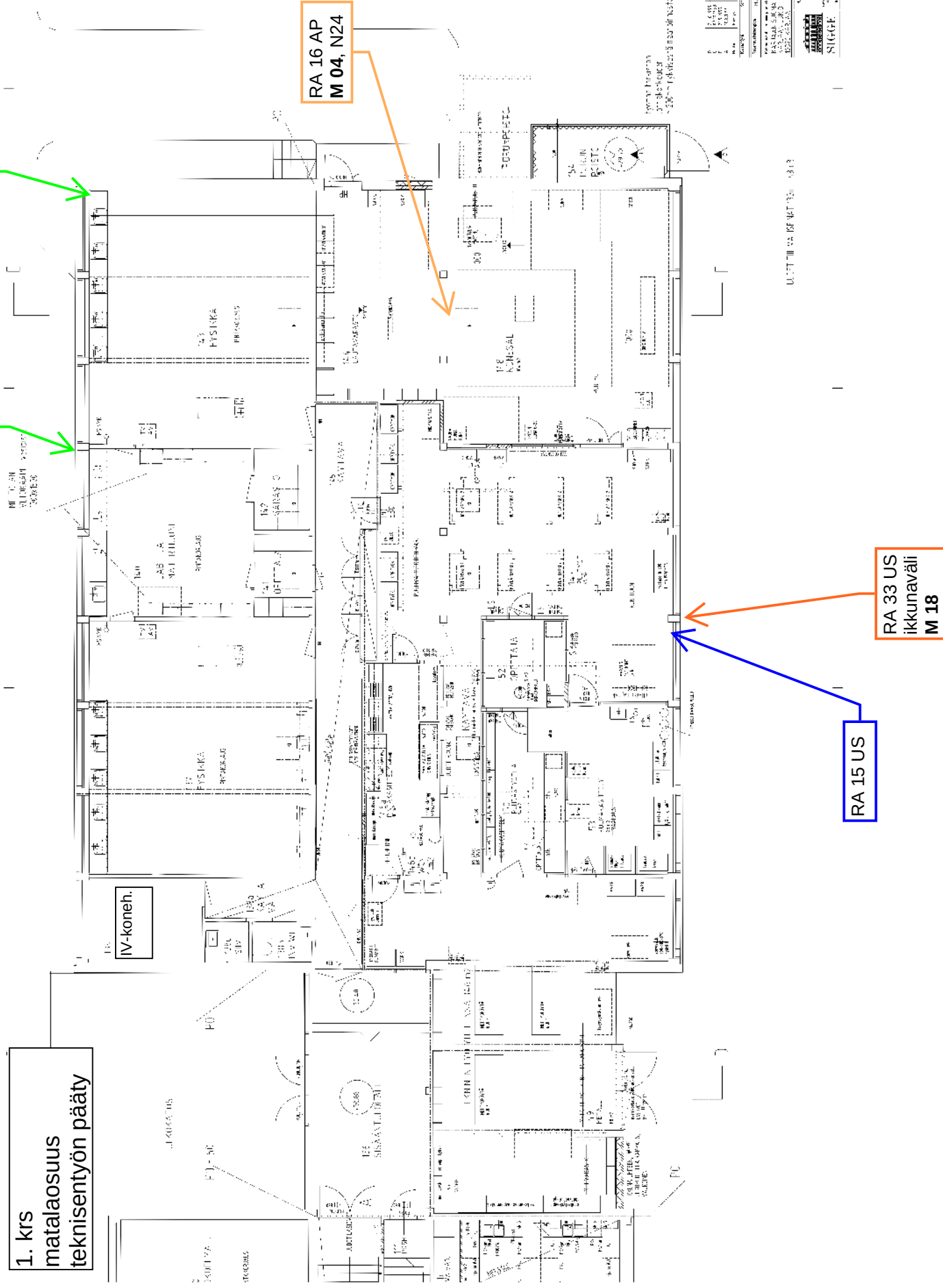
A-Insinöörit Suunnittelu Oy

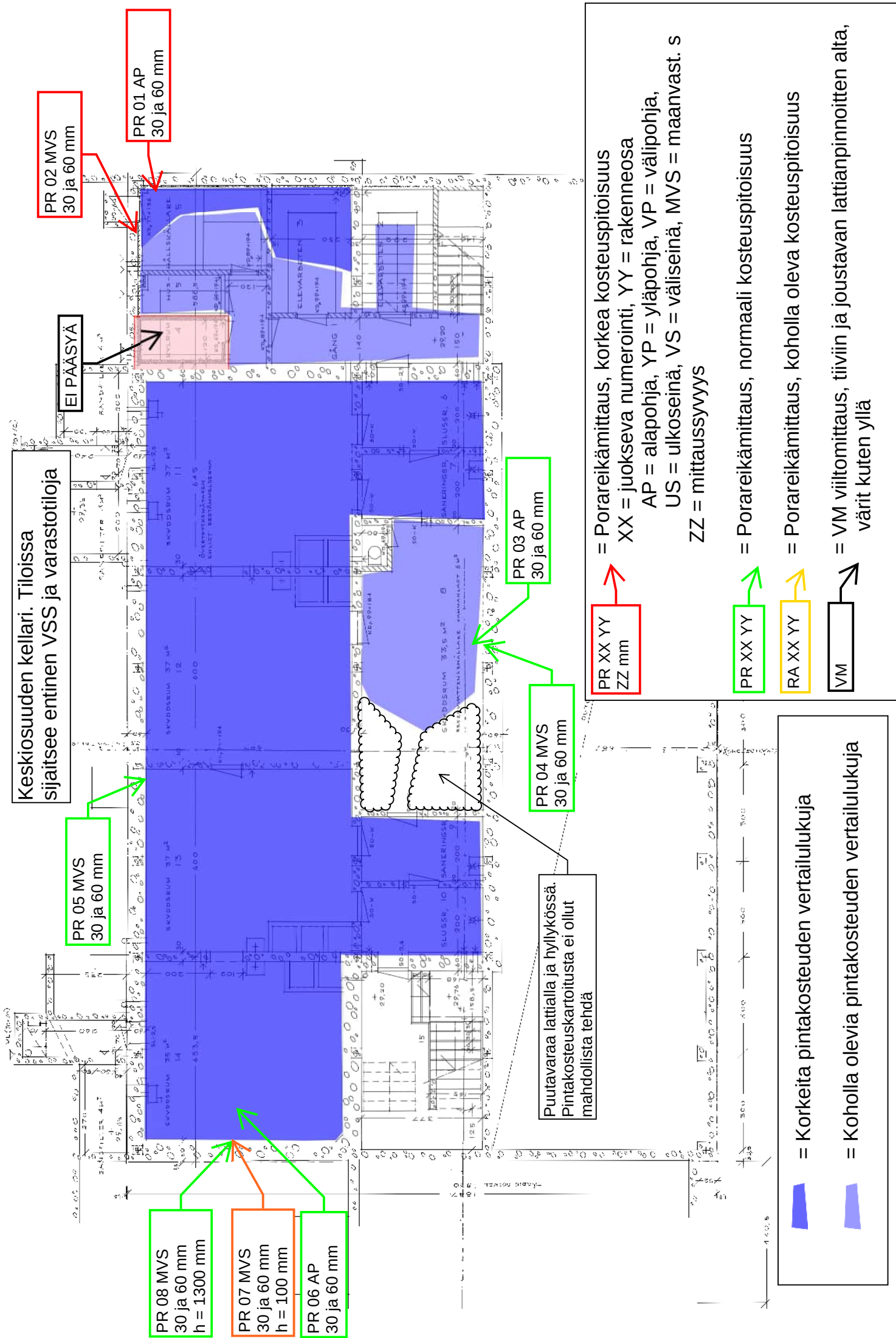
Aaro Kivelä
RI (AMK)

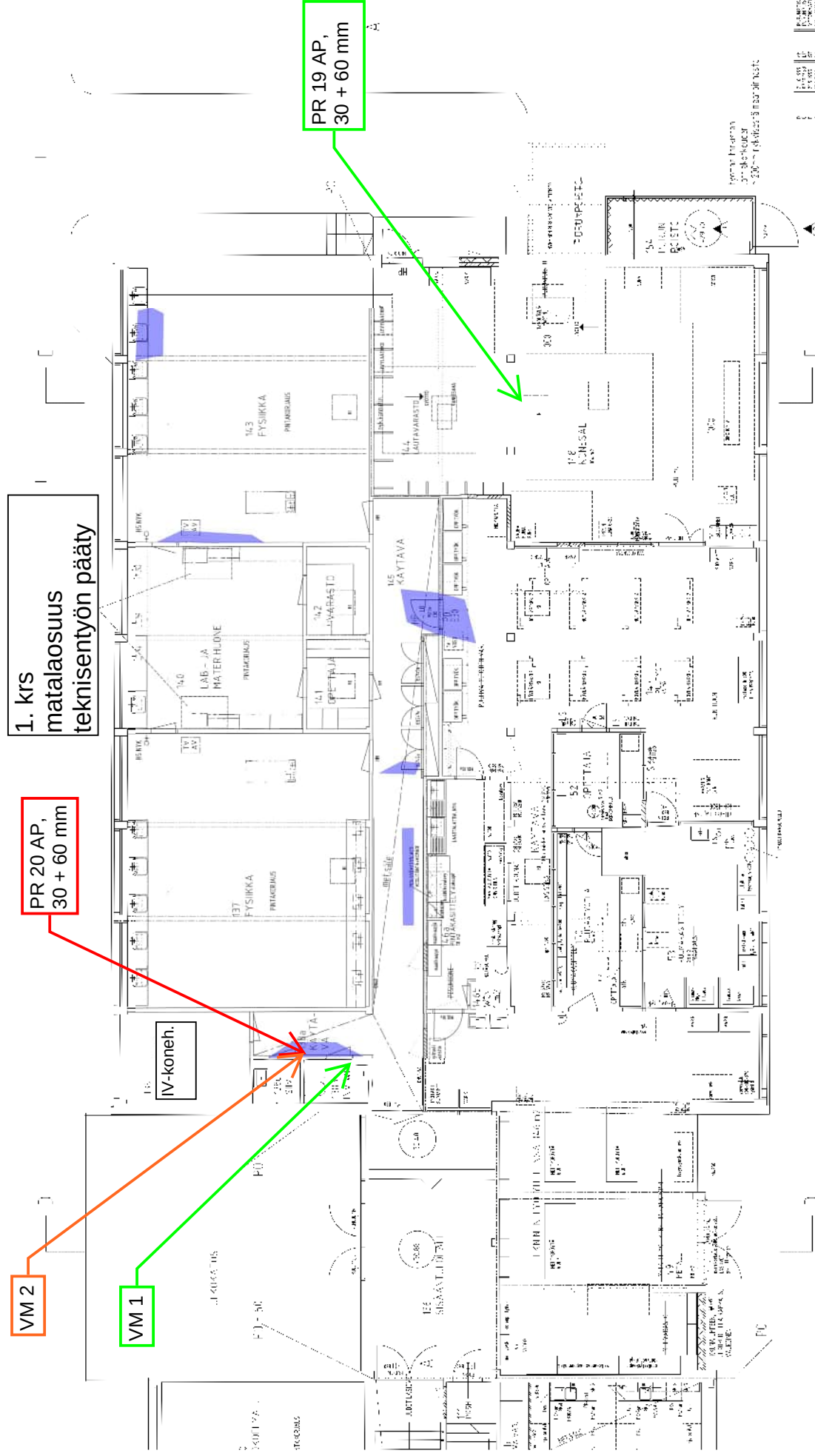
Karjaan yhteiskoulu, B-rakennus
LAAJENNETTU KUNTOARVIO











U.S. DEPT. OF JUSTICE

6	2	1993	17	1	1993	17	1	1993	17
5	2	1993	17	1	1993	17	1	1993	17
4	2	1993	17	1	1993	17	1	1993	17
3	2	1993	17	1	1993	17	1	1993	17
2	2	1993	17	1	1993	17	1	1993	17
1	2	1993	17	1	1993	17	1	1993	17
0	2	1993	17	1	1993	17	1	1993	17

PR 19 AP,
30 + 60 mm

MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY

Tilaaja':	A-Insinöörit Suunnittelu Oy	Tilauspäivä:	5.9.2025
Kohde':	Karjaan yhteiskoulu, B-rakennus	Laboratorio:	Kuopio
Projektinnumero':	24-1558	Vastaanottopäivä:	5.9.2025
Näytteenottaja':	Alexis Gray, Aaro Kivelä	Viljelypäivät:	8.9.2025
Näytteenottopäivät':	4.9.2025		

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

YHTEENVETO TULOKSISTA

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte'	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
	M 01, Mineraalivilla ja rive, RA 07, US, Ik 108, ikkunan alta pilarin vierestä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M 02, Puu, RA 25, US, Ik 108, ikkunan alta apukarmi	vähän homeita ja bakteereita, mutta mikroskojoinnissa rihmastoa (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	M 03, Mineraalivilla, RA 14, US, Ik 143, pilarin vierestä	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M 04, Puu, RA 16, AP, Ik 148, kiilapala AP-laatan päältä	vähän homeita, paljon bakteereita, mikroskojoinnissa rihmastoa (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	M 05, Mineraalivilla, RA 09, US, Ik 114, ikkunan alta pilarin vierestä	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M 06, Mineraalivilla, RA 29, US, Ik 114, ikkunan alta	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa

	M 07, Rive + polystyreeni, RA 05, US, Ik 102, ikkunan alta pilarin vierestä	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M 08, Mineraalivilla, RA 18, US, Ik 102, ulkokulma	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M 09, Mineraalivilla, RA 21, US, Ik 109, ikkunan alta pilarin vierestä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M 10, Mineraalivilla, RA 28, US, Ik 109, ikkunan alta h=500 mm	paljon homeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M 11, Mineraalivilla, RA 19, US, Ik 110, päätyseinä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, bakteereissa paljon aktinomykeettejä	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M 12, Mineraalivilla, RA 20, US, Ik 110, ikkunaseinä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M 13, Mineraalivilla, RA 26, US, Ik 113a, ikkunan alta	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, bakteereissa paljon aktinomykeettejä	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M 14, Mineraalivilla, RA 04, MVS/US, suojahuone 5, vuotopaikka	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M 15, Puukuitulevy, RA 30, MVS/US, suojahuone 13, vuotopaikka	paljon homeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M 16, Mineraalivilla, RA 31, US, Ik 108, ikkunaväli	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M 17, Mineraalivilla, RA 32, US, Ik 113a/114, ikkunaväli	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, bakteereissa paljon aktinomykeettejä	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M 18, Mineraalivilla, RA 33, US, Ik 147, ikkunaväli	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	M 19, Mineraalivilla, RA 34, US, Ik 143, ikkunaväli	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M 20, Mineraalivilla, RA 35, US, Ik 102, ikkunaväli	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

LISÄTIEDOT

Näytteistä M 02 ja M 04 otettiin myös teippinäyte suoraan mikroskooppiseen tarkasteluun. Tarkasteluissa todettiin rihmastoja. Yksinomaan suuren bakteerimäärän perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä mikrobikasvusta materiaalissa. Suuri bakteerimäärä näytteessä M 04 voi olla myös tavanomaista taustakontaminaatiota, jota on kertynyt materiaaliin esimerkiksi likaantumisen seurauksena tai esimerkiksi mahdollisesta maaperäkontaktista.

Ulkoilman tai maaperän kanssa kosketuksissa olevissa materiaaleissa voi esiintyä huomattavia määriä mikrobeja, mikä ei aina ole seurausta materiaalien kastumisesta ja sitä seuranneesta mikrobikasvusta, vaan esimerkiksi ilmavirtojen mukana kertyneistä ulkoilman mikrobeista tai materiaalin maaperäkontaktista aiheutuneesta kontaminaatiosta. Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

ANALYYSITULOKSET

Näyte': M 01, Mineraalivilla ja rive, RA 07, US, lk 108, ikkunan alta pilarin vierestä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
hiivat	+		muut bakteerit	+(YK)
Penicillium sp.	+++	+++	*aktinomykeetit	+(15)
*Alternaria;Ulocladium (sr)	+++ (T)	+(8)		

Näyte': M 02, Puu, RA 25, US, lk 108, ikkunan alta apukarmi

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

Näyte': M 03, Mineraalivilla, RA 14, US, lk 143, pilarin vierestä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
*Alternaria;Ulocladium (sr)	+(1)		muut bakteerit	+
Penicillium sp.	+	+	*aktinomykeetit	+(2)

Näyte': M 04, Puu, RA 16, AP, lk 148, kiilapala AP-laatan päältä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+++
*Aspergillus; Eurotium (lr)	+(1)	+(2)	muut bakteerit	+++
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M 05, Mineraalivilla, RA 09, US, lk 114, ikkunan alta pilarin vierestä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
* <i>Alternaria</i> ; <i>Ulocladium</i> (sr)	+++ (T)	++ (31)	muut bakteerit	+++
<i>Penicillium</i> sp.	+++	+++	*aktinomykeetit	+++ (T)
<i>Mucor</i> sp.	+(YK)	+		

Näyte': M 06, Mineraalivilla, RA 29, US, lk 114, ikkunan alta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
<i>Penicillium</i> sp.	+++	+++	muut bakteerit	+(YK)
* <i>Aspergillus versicolor</i> (lr)	+(2)		*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M 07, Rive + polystyreeni, RA 05, US, lk 102, ikkunan alta pilarin vierestä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
<i>Penicillium</i> sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
* <i>Engyodontium</i> (sr)	+(1)		*aktinomykeetit	+(1)
* <i>Aspergillus restricti</i> (lr)		+(3)		

Näyte': M 08, Mineraalivilla, RA 18, US, lk 102, ulkokulma

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	+
<i>Penicillium</i> sp.		+	muut bakteerit	+(YK)
<i>Cladosporium</i> sp.		+	*aktinomykeetit	<mr
* <i>Engyodontium</i> (sr)		+(1)		

Näyte': M 09, Mineraalivilla, RA 21, US, lk 109, ikkunan alta pilarin vierestä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
Alternaria sp.	+++		muut bakteerit	+(YK)
Penicillium sp.	+++	+++	*aktinomykeetit	+(12)
*Alternaria;Ulocladium (sr)		+(1)		

Näyte': M 10, Mineraalivilla, RA 28, US, lk 109, ikkunan alta h=500 mm

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

Näyte': M 11, Mineraalivilla, RA 19, US, lk 110, päätyseinä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+	++	muut bakteerit	<mr
*Aspergillus versicolores (lr)	+++ (T)	+++ (T)	*aktinomykeetit	+++ (T)
*Engyodontium (sr)	+++ (T)	+(4)		

Näyte': M 12, Mineraalivilla, RA 20, US, lk 110, ikkunaseinä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	++	+++	Kokonaismäärä	+
*Aspergillus ochraceus (lr)	+(2)	+(3)	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus versicolores (lr)	+(2)	+(3)	*aktinomykeetit	+(12)
Penicillium sp.	++	+++		

Näyte': M 13, Mineraalivilla, RA 26, US, lk 113a, ikkunan alta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
*Alternaria;Ulocladium (sr)	+(3)	+(1)	muut bakteerit	+(YK)
Verticillium sp.	+		*aktinomykeetit	+++ (T)
Penicillium sp.	+++	+++		
Aspergillus sp.	+			

Näyte': M 14, Mineraalivilla, RA 04, MVS/US, suojahuone 5, vuotopaikka

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+++
steriilit	+(YK)		*aktinomykeetit	+++ (T)
*Aspergillus versicolores (lr)		+(9)		
Mucor sp.		+(YK)		
Aspergillus sp.		+		

Näyte': M 15, Puukuitulevy, RA 30, MVS/US, suojahuone 13, vuotopaikka

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

Näyte': M 16, Mineraalivilla, RA 31, US, lk 108, ikkunaväli

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	<mr

Näyte': M 17, Mineraalivilla, RA 32, US, lk 113a/114, ikkunaväli

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+
hiivat	+++	+++	*aktinomykeetit	+++ (T)
Mucor sp.	+(YK)	+		
*Alternaria;Ulocladium (sr)	+(3)			

Näyte': M 18, Mineraalivilla, RA 33, US, lk 147, ikkunaväli

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+++	muut bakteerit	+(YK)
Aureobasidium sp.	+++		*aktinomykeetit	+(6)
hiivat	+++	+++		
*Aspergillus versicolores (lr)		+(1)		

Näyte': M 19, Mineraalivilla, RA 34, US, lk 143, ikkunaväli

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

Näyte': M 20, Mineraalivilla, RA 35, US, lk 102, ikkunaväli

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
*Chaetomium (sr)	+(2)		muut bakteerit	+(YK)
hiivat	+		*aktinomykeetit	<mr
Cladosporium sp.	+	+		
Penicillium sp.		+		

Tulostaulukon merkintöjen selitykset:

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

< mr = alle määrittäysrajan

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

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

* = kosteusvaurioindikaattori.

sr = sukuryhmä

lr= lajiryhmä

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärä.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

'-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot



Marja Hänninen
tutkija, mikrobiologi
p. +358 50 325 0612
marja.hanninen@labroc.fi



Marja Hänninen
tutkija, mikrobiologi
p. +358 50 325 0612
marja.hanninen@labroc.fi

ANALYYSIT

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia siirrettiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta aktinomykeettien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskoipoimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin aktinomykeetit. Mikäli kasvustoa ei saatu viljelymenetelmällä esille, kovilla materiaaleilla käytettiin viljelyn tueksi suoramikroskopointia.

Analyysi on akkreditoitu ja ruokaviraston hyväksymä. Hyväksyntä edellyttää, että menetelmän luotettavuus on osoitettu Asumisterveysasetuksen mukaisesti ja menetelmällä saatujen tulosten yhtenevyys laimennossarjalla saatuihin tuloksiin on varmistettu.

MÄÄRITYSRAJA

Menetelmän määritysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

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

TULOKSEN TULKINTA

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

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

VIITTEET

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

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

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

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