

21.3.2024

Sisäilma- ja kosteustekninen kuntotutkimus

Muurolan sairaala

Totontie 9

97140 MUUROLA



Tutkimuksen tilaaja

Lapin hyvinvointialue

Kai Varis, kiinteistöpäällikkö

kai.varis@lapha.fi

Tutkimuskohde

Kiinteistön nimi:

Murolan sairaala, rakennus 1, osat A, B, C, ja D

Kiinteistön osoite:

Totontie 9, 97140 Muurola

Rakennuksen tyyppi:

Sairaala

Tilavuus:

45 000 m³

Bruttoala:

14 750 m²

Valmistumisvuosi:

B-C 1950–1952, D 1956, A 1966

Tutkimusajankohta

13.12. – 15.12.2023

Tutkimuksen suorittajat

Caverion Suomi Oy

Asko Karvonen, tekninen asiantuntija

Paulaharjuntie 20, 90530 OULU

Puh. 040 769 0340

Sähköposti: asko.karvonen@caverion.com

Muu työryhmä:

Heikki Timonen, asiantuntija, rakenteet

Viljo Lohilahti, asiantuntija, rakenteet

Liitteet

Liite 1. Pohjapiirustukset merkintöineen, 14 sivua

Liite 2. Pintakosteuden havainnointiliite, 3 sivua

Liite 3. Mikrobianalyysiraportti 32942, 10 sivua

Liite 4. PAH-analyysilausunto 32942, 4 sivua

© Caverion Suomi Oy

Caverion Oy vastaa tästä raportista sen tilaajalle konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen mukaisesti (KSE 2013). Raportti ei ole julkisesti saatavilla, vaan se on jaettu vain hankkeen tilaajalle. Mitään raportin osaa ei saa muokata, jäljentää taikka julkaista missään muodossa tai millään tavoin ilman Caverionin antamaa kirjallista lupaa. Caverion on tehnyt raportin tilaajan toimeksiannon pohjalta Caverionin ja tilaajan välisessä sopimuksessa sovittuun tarkoitukseen, eikä sitä saa käyttää muihin tarkoituksiin. Caverionilla ei ole mitään vastuuta kolmansia tahoja kohtaan, jotka mahdollisesti näkevät tämän dokumentin. Tämän dokumentin tekijänoikeudet kuuluvat Caverionille.

Caverion Suomi Oy
PL 501 01651 Vantaa
Torpantie 2, 01651 Vantaa

Puhelin 010 4071
www.caverion.fi

Y-tunnus 0146519-2
Kotipaikka Vantaa

Tiivistelmä

Kohteena on 2–6-kerroksinen sairaalarakennus, joka on jaettu A-, B-, C- ja D-osiin. Rakennuksen kantavat rakenteet ja ulkoseinät ovat pääosin kiviaineiset, väli- ja yläpohjat ovat betonirakenteisia, ikkunat on uusittu vuosina 2008 ja 2009. Viimeisimmät tilapintojen korjaukset on tehty 1990-luvulla, kokonaisvaltaista peruskorjausta ei ole tehty. Tämän tutkimuksen tavoitteena on tuottaa lähtötietoja hankesuunnittelua varten. Tutkimukset on tehty Kiwa Inspectan laatiman tutkimussuunnitelman (pvm. 17.8.2023) mukaisesti. Kohteeseen tehtiin lisäksi ilmanvaihtojärjestelmän ja putkistojen osalta kuntotutkimus ja niistä on laadittu erilliset raportit. Lisäksi tehtiin asbesti- ja haitta-ainetutkimus.

Kohteeseen tehtiin joulukuun 2023 aikana rakenteellinen kuntotutkimus käsittäen yli 80 rakenneavausta eri puolille kiinteistöä. Tehtyjen tutkimuksien perusteella merkittävimmät korjaustarpeet kohdistuvat ulkoseinä- ja välipohjarakenteisiin sekä alapohjarakenteisiin ainakin pintakerroksien osalta. Mikäli kohdetta lähdetään laajamittaisesti peruskorjaamaan ja tilojen käyttötarkoitusta tullaan muuttamaan, on syytä tehdä lisätutkimuksia, mm. tiiveystarkastelua korjaussuunnittelun tueksi.

Aistivaraissa tarkastuksessa B-osan kellarikerroksessa havaittiin tutkimuksien aikana mikrobiperäistä hajua kuormittaen myös viereisiä rakennusosia. Tilapinnat ovat kuluneet ja kylmätilojen rakenteissa on vaurioita.

Tehtyjen tutkimuksien perusteella maanvastaisiin alapohja- ja ulkoseinärakenteisiin ei vaikuttaisi kohdistuvan merkittävää kosteusrasitusta, eikä muovimattopinnoitteiden alta tehdyissä kosteusmittauksissa havaittu koholla olevia kosteuksia, vaikka lämmöneristystä ei ole laatan alla. B-osalla massalattiapinnoitteissa alapohjarakenteissa esiintyy halkeamia, syytä ei saatu selville. B-osan pukuhuonetiloihin on muovimattovaurioihin viittaavaa kemiallista hajua, paikoin pinnoite oli irti alustasta.

Ulkoseinät ovat eri tavoin toteutettuja kivirakenteita. Merkittäviä halkeamia ei tullut esille, mutta C-osalla patterisyyvennyksien kohdilla eristemateriaaleissa on vaurioita ja D-osalla havaittiin tiiveyspuutteita. Ikkunat on uusittu, mutta liittymien tiiveys ulkoseinärakenteeseen on puutteellinen. Ulkoseinärakenteiden lämmöneristyskyky on nykyvaatimusten mukaan heikko, rapattujen julkisivujen kuntoa ei tutkittu tässä yhteydessä.

Välipohjarakenteissa ovat B – D-osilla muottilaudoitukset paikoillaan, B-osalla on 1. kerroksen välipohjarakenteessa luonnoneristemateriaaleja. Muottipuutavarassa on eri asteisia vaurioita, jotka ovat voineet muodostua jo rakentamisen aikaisen kosteuden seurauksena. Kotelorakenteet ovat kuitenkin suhteellisen tiiviit ulko- ja väliseinärakenteiden liittymien osalta, mutta riskin muodostavat sisäilman kannalta tiivistämättömät talotekniikan läpiviennit.

D-osan kellarikerroksessa on pilarirakenteissa halkeamia, joten kantaviin rakenteisiin on syytä kohdistaa tarkastelua rakennesuunnittelijan toimesta.

Vesikattorakenteiden kuntoa ja D-osan yläpohjarakennetta on suositeltavaa tarkastaa sulanmaan aikaan. Yläpohjarakenteissa on ainakin paikallisia vaurioita.

Ilmanvaihtojärjestelmä oli kuntotutkimuksen yhteydessä suoritettujen paine-eroseurantamittauksien seurantajaksolla tarpeettoman alipaineinen, jolloin rakenteiden epätiiveyskohdista tapahtuvat ilmavuodot korostuvat. Tämä näkyi erityisesti ikkunaliittymien ilmavuotoina.

Rakennuskokonaisuuden muunneltavuutta tarkasteltaessa rakennusrunko antaa mahdollisuuksia, mutta esteettömyys ei kaikilta osin toteudu. Ilmanvaihdon toimivuus on palvelualuekohtaisesti suunniteltava vastaamaan sen uutta käyttötarkoitusta sekä henkilömääriä. Silmämääräisesti arvioituna nykyiset päätelaitteet ja ilmanvaihtokanavat sekä niiden vetolinjat ovat hyödynnettävissä osassa rakennuskokonaisuuden palvelualueita.

Kiinteistön korjaaminen on haastavaa ja laajoista korjauksista huolimatta kaikkia riskejä ei voida poistaa. Korjausvaiheessa saattaa esille tulla ennakoiduttomia tekijöitä, jotka voivat lisätä kustannuksia ja aiheuttaa viivästyksiä työmaa-aikatauluihin.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
1. Tutkimuksen tarkoitus	7
2. Kohteen yleiskuvaus	7
3. Lähtötiedot	11
3.1 Käytössä oleva piirustusaineisto	11
3.2 Käytössä olleet muut asiakirjat	11
3.3 Korjaushistoria	11
4. Tutkimusmenetelmät	12
4.1 Suoritettut tutkimukset	12
4.2 Tutkimuskalusto	12
4.3 Menetelmäkuvaukset ja viitearvot	12
4.4 Mikrobinäytteenotto rakenteista	12
4.5 Kosteusmittaukset	13
5. Rakenneteknisen tutkimuksen tulokset	13
5.1 Aistinvaraiset havainnot sisäilman laadusta	13
5.2 Alapohjat	15
5.2.1 Rakenne	15
5.2.2 Yleishavainnot	15
5.2.3 Rakennekosteusmittaustulokset	20
5.2.4 Rakenneavaukset	21
5.2.5 Mikrobinäytteet	31
5.2.6 Johtopäätökset	31
5.2.7 Toimenpide-ehdotukset	32
5.3 Maanvastaiset seinät (kellarin perusmuuriseinät)	33
5.3.1 Rakenne	33
5.3.2 Yleishavainnot	33
5.3.3 Rakenneavaukset	35
5.3.4 Mikrobinäytteet	46
5.3.5 Johtopäätökset	46
5.3.6 Toimenpide-ehdotus	47
5.4 Ulkoseinät, ikkunat	47
5.4.1 Rakenne	47
5.4.2 Yleishavainnot	48

5.4.3	Rakenneavaukset	50
5.4.4	Mikrobinäytteet	70
5.4.5	Johtopäätökset	71
5.4.6	Toimenpide-ehdotus	72
5.5	Kellarin väliseinät ja pilarit	72
5.5.1	Rakenne	72
5.5.2	Yleishavainnot	72
5.5.3	Rakenneavaukset	74
5.5.4	Johtopäätökset	74
5.5.5	Toimenpide-ehdotus	75
5.6	Hormit	75
5.6.1	Rakenne	75
5.6.2	Yleishavainnot	75
5.6.3	Johtopäätökset	76
5.6.4	Toimenpide-ehdotus	77
5.7	Välipohjat	77
5.7.1	Rakenne	77
5.7.2	Yleishavainnot	77
5.7.3	Rakenneavaukset	82
5.7.4	Mikrobinäytteet	98
5.7.5	Johtopäätökset	99
5.7.6	Toimenpide-ehdotus	99
5.8	Yläpohjat ja vesikattorakenteet	100
5.8.1	Rakenne	100
5.8.2	Yleishavainnot	101
5.8.3	Rakenneavaukset	103
5.8.4	Johtopäätökset	108
5.8.5	Toimenpide-ehdotus	108
5.8.6	Muuntojoustavuus	109
6.	Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä	109
7.	Päiväys ja allekirjoitukset	110

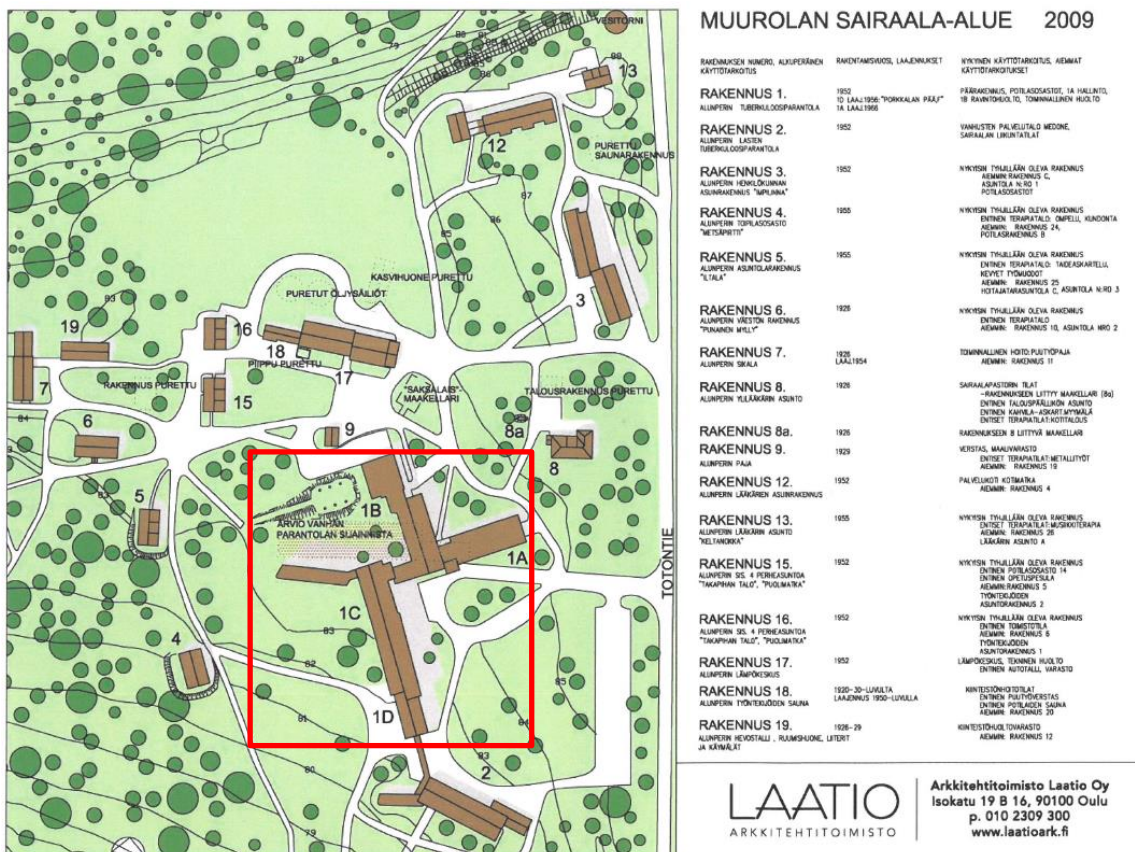
1. Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kiinteistön rakenteiden kuntoa perusrakennuksen hankesuunnittelua varten. Tutkimukset tehtiin tutkimussuunnitelman mukaisesti (Kiwa Inspecta, pvm. 17.8.2023).

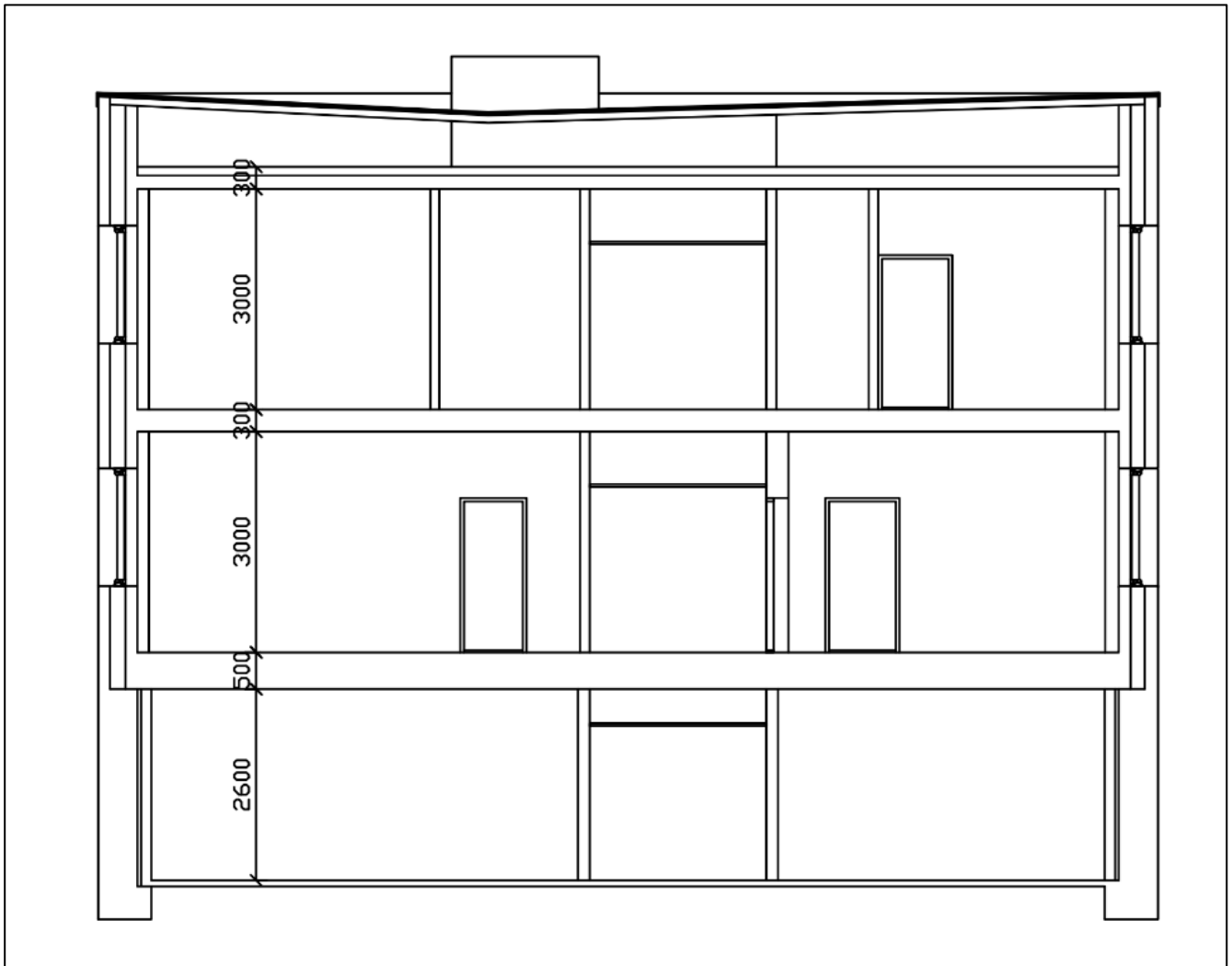
2. Kohteen yleiskuvaus

Kiinteistö on 2-6-kerroksinen sairaalarakennus, joka on jaettu A-, B-, C- ja D-osiin. Kohteen ikkunat on uusittu vuosina 2008 ja 2009. Porkkalan pään itälapetta lukuun ottamatta peltikate on uusittu vuonna 1985. A-osan bitumikermikate on uusittu vuonna 2007. Viimeisimmät laajamittaiset tilapintoja koskeneet korjaukset on tehty 1990-luvulla. 2010-luvulla on ilmanvaihtojärjestelmään kohdistettu toimenpiteitä. Kiinteistöön ei kuitenkaan ole tehty kokonaisvaltaista perusrakennusta.

Rakennusosilla on betonianturaperustus ja alapohjat ovat maanvaraisia teräsbetonirakenteita. Kantavat rakenteet muodostuvat betonirakenteisista kellarin perusmuureista sekä pilari-palkkirakenteista. Lisäksi voi olla kantavia ulko- ja väliseinärakenteita. Välipohjat ovat pääasiallisesti alalaattapalkistoja, A-osalla on ylälaattapalkistoa ja teräsbetonilaattaa.



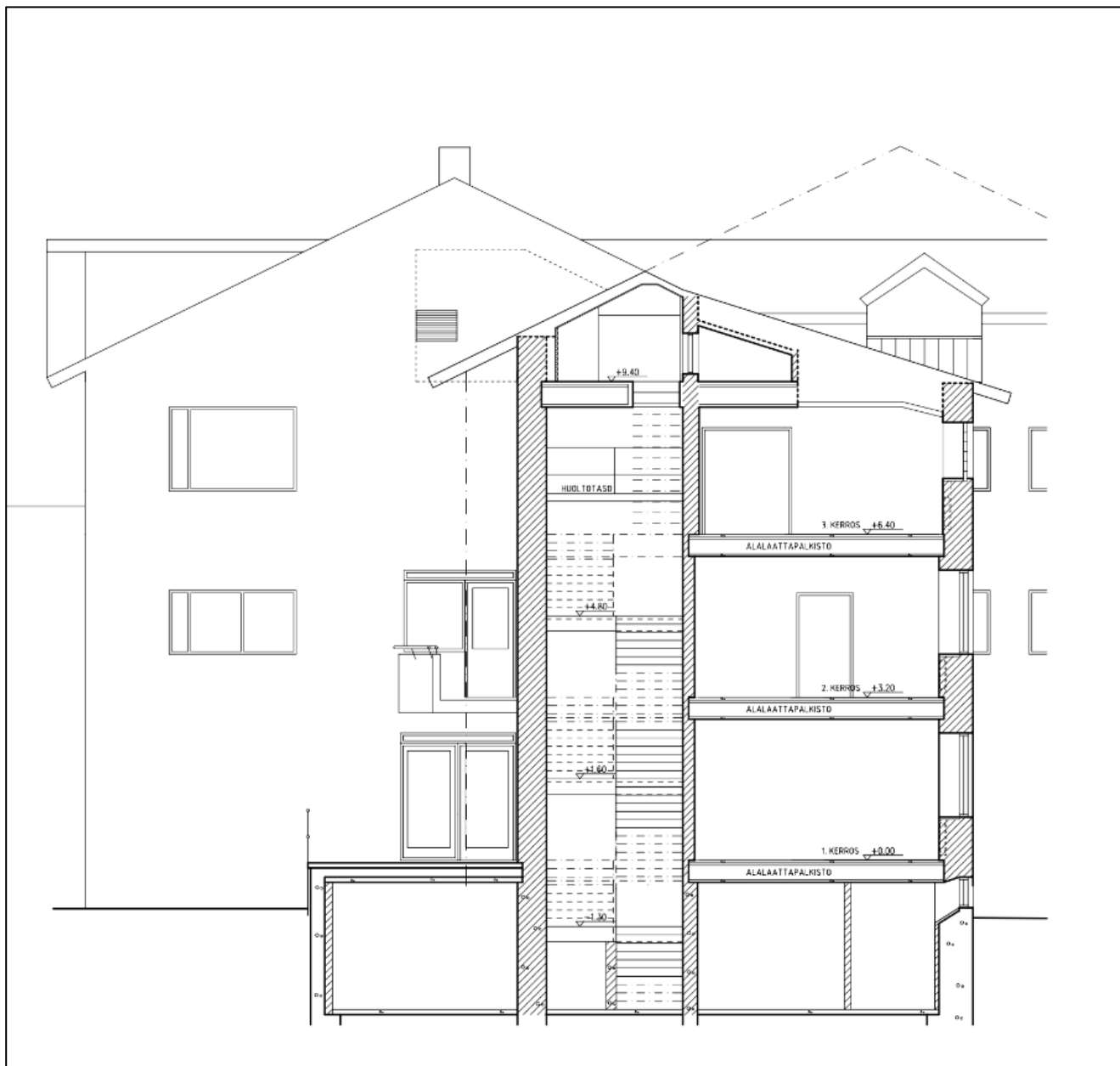
Kuva 1. Sairaala-alue v. 2009. Tutkimusalueen rakennusosat 1A-1D on rajattu kuvaan.



Kuva 2. A-osan leikkaus.



Kuva 3. B-osan leikkaus A-A vuodelta 2008



Kuva 4. B-osan leikkaus C-C vuodelta 2008.

3. Lähtötiedot

3.1 Käytössä oleva piirustusaineisto

- ARK-piirustuksia vuosien 2004–2016 välisenä aikana tehdyistä muutostöistä.

3.2 Käytössä olleet muut asiakirjat

- Kuntoarvio, Ositum, 28.11.2008.

Rakennus- ja LVIS-tekniinen kuntoarvio.

3.3 Korjaushistoria

Tiedossa oleva korjaushistoria:

- 1984 ulkopuoliset viemärit uusittu.
- 1985–1986 vesikaton uusiminen Porkkalanpään itälapetta lukuun ottamatta.
- 1986–1992 osastojen maalaustyöt
- 1992–1993 B-siiven ruokasalien remontti, keittiön viemäri uusittu ja tiskihuoneen ilmanvaihto uusittu.
- 1993–1994 eteläpuolen ikkunoita uusittu.
- 1995–1996 1. kerroksen remontissa uusittu vesijohdot ja viemärit (myös 2. ja 3. kerroksien nousuviemärit. Alakatot ja lattiapinnoitteet sekä maalaus. Potilashuoneisiin WC- ja suihkutilat
- 1999–2002 5. ja 6. kerroksien maalauskunnostus. Uusittu vesijohdot, ovet sekä perustilat kunnostettu.
- 2003 1–3-kerroksien ulkoiluparvekkeet kunnostettu.
- 2004 sadevesijärjestelmän uusimista/kunnostamista.
- 2005 osasto 3 WC- ja pesutilojen kunnostus.
- 2006 Osastojen 1 ja 4 maalauskunnostus.
- 2007 A-osan bitumihuopakate uusittu.
- 2008–2009 ikkunat uusittu.

4. Tutkimusmenetelmät

Tutkimukset perustuvat pääosin Ympäristöministeriön Ympäristöoppaassa 2016 (toim. Pitkäranta) esitettyihin ohjeistuksiin ja suosituksiin menetelmien ja menettelyjen osalta. Lisäksi sovelletaan mm. seuraavia julkaisuja ja asetuksia:

- Asumisterveysasetus ja Valviran asumisterveysasetuksen soveltamisohje
- Suomen rakentamismääräyskokoelma

Laboratoriotutkimukset perustuvat laboratorion testausselesteissa kuvattuihin, yleisesti käytössä oleviin menetelmiin. Tutkimukset teetetään pääasiassa päteväksi katsotuilla toimijoilla, joiden menetelmä on FINAS-akkreditoinnin pätevyysalueessa ja/tai Ruokaviraston hyväksymä.

4.1 Suoritetut tutkimukset

Tutkimukset kohteella 13. – 15.12.2023

Tehtiin yleistarkastus ja varsinaiset rakenteiden tutkimukset Caverionin Asko Karvosen ja Heikki Timosen toimesta. Rakenneavaukset suoritti Lapin Timanttisahaus Oy ja niitä tehtiin alapohja-, ulkoseinä-, välipohja- ja yläpohjarakenteisiin. Kohteeseen tehtiin myös asbesti- ja haitta-ainekartoitus Caverionin Viljo Lohilahden toimesta ja se on raportoitu erillisenä raporttina. Avaus- ja näytteenottokohdat on esitetty liitteenä 1 olevissa pohjapiirroksissa.

4.2 Tutkimuskalusto

Tutkimuksissa käytettiin seuraavaa mittauskalustoa:

- Pintakosteudenosoitin: Gann Hydrotest LG2 + mittapäät B52 ja LB71
- Rakennekosteusmittari: Vaisala HMI-41 / HMP-42
- Dräger-merkkisavuampullit

4.3 Menetelmäkuvaukset ja viitearvot

4.4 Mikrobinäytteenotto rakenteista

Mikrobinäytteet otettiin rakenneavauksista puhdistetuilla työvälineillä tai suojakäsineitä käyttäen. Rakenneavauksien tekovaiheessa huomioitiin mahdollinen kontaminaatoriski siten, että näytteenoton suoritti asiantuntija. Työvälineet puhdistettiin jokaisen näytteenoton välillä. Näytteenotto kohdennettiin mikrobikasvuston kannalta riskialttiimpaan kohtaan. On kuitenkin huomioitava, että mikrobikasvu rakennusmateriaaleissa ei ole tasaista, jolloin vaurioitunein osa ei välttämättä ole havaittavissa.

Tarkastuksien aikana mikrobien materiaalinäytteet otettiin Asumisterveysasetuksessa ja sen soveltamisohjeessa esitetyn menetelmin, suljettiin ilmatiiviiseen muovipussiin. Analyysit tehtiin suoraviljelymenetelmällä. Tarkemmat menetelmäkuvaukset laboratoriotutkimuksista on esitetty liitteenä olevassa analyysivastauksessa.

4.5 Kosteusmittaukset

Kenttätutkimuksissa käytettiin pintakosteuden tunnistinta aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä. Pintakosteuden tunnistimen mittapää kohdistettiin suoraan tutkittavan rakenteen pintaan ja laitteistolla havaitut arvot luettiin lukulaitteesta. Pintakosteushavainnointi on ainetta rikkomaton menetelmä, missä samasta rakenteesta saatuja vertailuarvoja verrataan keskenään tarkoituksena saada poikkeama-alueet esille. Pintakosteuden tunnistimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. suolakierrostumat ja teräkset sekä eri materiaalien koostumukset ja pintamateriaalit.

Pintakosteuskartoitus tehtiin maanvastaisiin rakenteisiin sekä pistokoeluonteisesti ylempiin kerroksiin. Niille kohdin, missä mittaustuloksissa havaittiin poikkeamia, tehtiin tuloksien varmistamiseksi viiltokosteusmittauksia. Viiltokosteusmittaus tehtiin asentamalla rakennekosteusmittarin mittapää lattiapinnoitteen alle pinnoitteeseen tehdyn viillon kautta. Viilto tiivistettiin sinitarralla ja annettiin tasaantua 20 minuutin ajan, jonka jälkeen tulokset luettiin Vaisalan HM40 -lukulaitteella. Menetelmässä saadaan selville muovimaton ja betoni välisen ilmatilan kosteus.

Mittaustuloksia arvioitaessa apuna voidaan käyttää apuna mm. seuraavia lähteitä:

- RT-103333 Betonin suhteellinen kosteus
- Pinnoitevalmistajien ohjearvoja

Yleisesti ottaen uudiskohteissa päällystettävyyden raja-arvona mattopäällysteille käytetään usein 85 % suhteellista kosteutta (arviointisyvyydellä), mikä tarkoittaa noin 75 % suhteellista kosteutta heti mattopinnoitteen alapuolella.

5. Rakenneteknisen tutkimuksen tulokset

5.1 Aistinvaraiset havainnot sisäilman laadusta

- Tutkimuksen aikana selkeimmät hajuhavainnot olivat B-osan kellarikerroksen tiloissa. Tiloissa oli havaittavissa mikrobeihin viittaavaa hajua ja pukuhuonetiloihin esiintyi lattiapinnoitteen kemialliseen vaurioitumiseen viittaavaa hajua (VOC-yhdisteet). Kylmiötilojen sisäilmassa oli pistävä haju viitaten kylmiörakenteiden vaurioihin.
- C-osalla kellaritilan 010 (varasto) sisäilma oli erittäin tunkkainen.
- D-osalla 4. kerroksen monitoimitilassa 4045 mikrobeihin viittaavaa hajua. Hajulähde paikallistettiin levyrakenteeseen ulkoseinän YP-liittymään.



Kuva 5. B-osan kellarin varastotila 077, katossa vaurio.



Kuva 6. Lähikuva vauriosta.



Kuva 7. D-osalla 4.kerrosen monitoimitila. Mikrobeihin viittaavaa hajua ullakotilaan rajoittuvan ulkoseinän kohdalla.

5.2 Alapohjat

5.2.1 Rakenne

Alapohjarakenteista ei ollut käytössä alkuperäisiä rakennepiirustuksia tai muita kattavia/luotettavia lähtötietoja. Koh-teella tehtyjen havaintojen perusteella alapohjarakenteet ovat A-D-osilla maanvaraisia lämmöneristeettömiä kaksois-laattarakenteita, joissa pohjalaatan päällä on kosteuskatko. D-osalla kaksoislaattarakenteen päälle on jossakin vaiheessa asennettu 100 mm kevytsorakerros ja päälle on valettu betonilaatta.

Lattiapinnoitteita on useita erilaisia. B-osan käytävän massapinnoitteen lisäksi on monin paikoin tiiviitä muovimattoja, mutta paikoin on myös vesihöyryä paremmin läpäiseviä vinyylilaattoja.

5.2.2 Yleishavainnot

A-osa

- Potilasarkiston 0095 lattiassa oli laaja-alaisesti halkeamia. Ulkoseinän liittymissä rakoja. Lattia maalipinnalla.



Kuva 8. Arkiston lattiassa halkeamia.



Kuva 9. Ulkoseinän liittymässä rako.

B-osa

- Käytävillä sekä keittiön aputilojen alueella lattiapinnoitteessa oli monin paikoin halkeamia, pohjaviemärin tarkas-tusluukut eivät ole tiiviit.
- Tilassa 050C lattiassa halkeamia, maalipinnalla.
- Pukuhuonetilojen lattiapinnoitteena olevat muovimatot paikoin irti alustasta, poikkeavia pintakosteuden vertai-luarvoja ei kuitenkaan ollut.



Kuva 10. Lattiassa halkeamia.



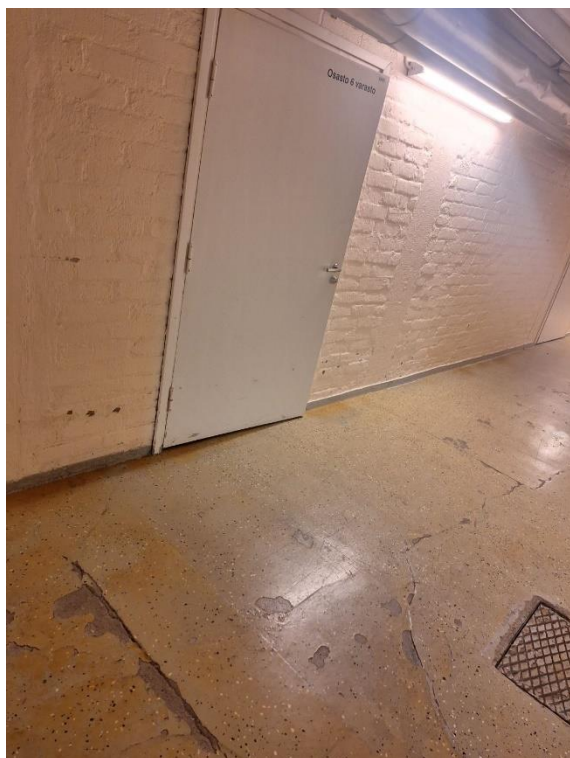
Kuva 11. Lattiassa halkeamia.



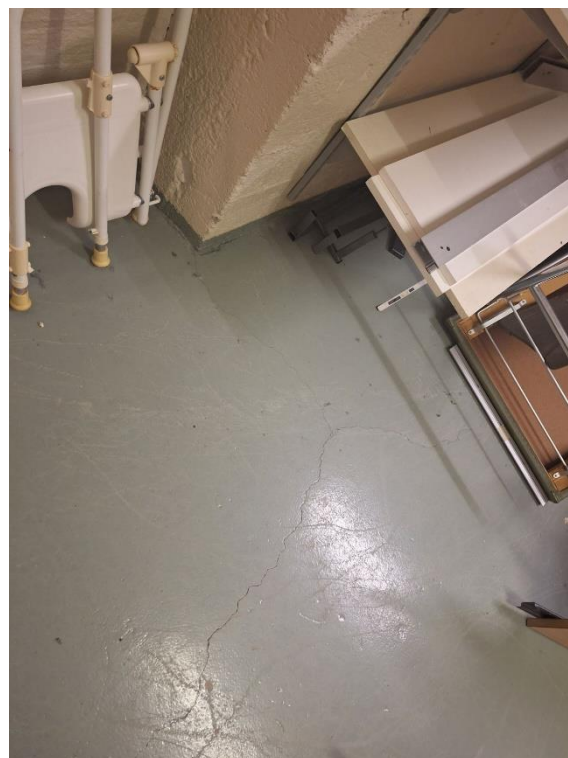
Kuva 12. Pinnoite vaurioitunut. Voi viitata kaivolle menevään roilotukseen.



Kuva 13. Kts. kuva 12. Lattialuukku ei ole tiivis.



Kuva 14. Lattiassa halkeamia.



Kuva 15. Tila 050C. Lattiassa halkeamia.



Kuva 16. Kellarikerroksen kylmätiloja



Kuva 17. Kylmätilan lattiassa halkeama.



Kuva 18. Muovimaton saumat ratkeilevat, tila 060.



Kuva 19. Muovimaton sauma ratkennut, tila 060.

C-osa

- Tilan 010 lattian muovimattopinnoitteessa on kupruja sekä pinta paikoin rikkoontunut.
- Käytävällä muovimattojen saumat ovat paikoin ratkenneet.
- Tilassa 027 muovimaton alla alapohjarakenteessa poikkisuuntainen halkeama.



Kuva 20. Tila 010. Muovimatossa kupruja.



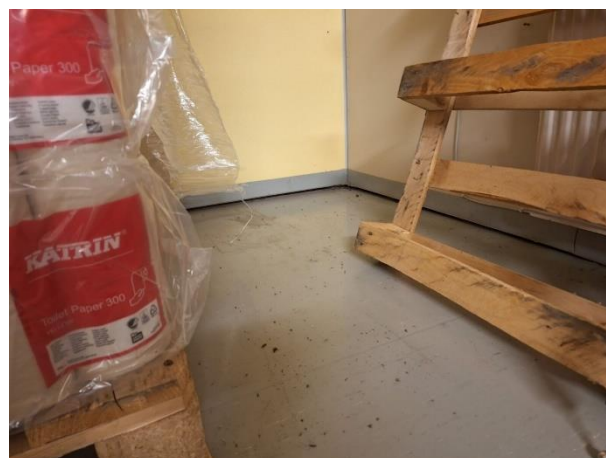
Kuva 21. Tila 002. Muovimaton sauma ratkennut.

D-osa

- Lattiapinnoitteena pyykin lajittelutiloissa muovimattoja, eteistilan alueella on Finnflex-laattaa ja kirjaston alueella tekstiilimattoja.
- Pintalaatta on painunut pyykinlajittelutilassa 041A, tilassa pistävä haju.



Kuva 22. Muovimattopintaa.



Kuva 23. Lattia on painunut tilassa 041A.

5.2.3 Rakennekosteusmittaustulokset

Alapohjarakenteisiin tehtiin pintakosteuskartoitus, jonka perusteella poikkevia vertailuarvoja esiintyi paikallisesti A-osan VSS-tilassa ja B-osan keittiön taustatiloissa. Ko. tiloissa lattiapinnoitteena on klinkkerilaatoitusta, akryylibetonia tai maalattua betonia. Tiloissa, joissa lattiapinnoitteena on pääasiassa muovimattoja, tehtiin viiltokosteusmittauksia eri puolille kellarikerroksen tiloja.

Taulukko 1. Viiltokosteusmittaustulokset.

Mittapiste	Suhteellinen kosteus RH (%)	Lämpötila (°C)	Absoluuttinen kosteus (g/m3)	Tasaantumisaika	Tuloksen tulkinta
MP3, A-osa, Tila 1109	61,0	22,6	12,3	20 min	Kuiva
MP2, B-osa, tila 060	56,4	24,4	12,6	20 min	Kuiva
MP1, B-osa, tila 049	37,6	21,3	7,0	20 min	Kuiva
MP4, C-osa, tila 010	36,0	20,6	6,5	20 min	Kuiva
MP5, C-osa, tila 012	54,4	25,6	13	20 min	Kuiva
MP6, C-osa, tila 002	53,8	21,3	10	20 min	Kuiva
MP7, C-osa, tila 031	45,0	23,2	9,4	20 min	Kuiva
MP8, C-osa, tila 028	49,6	18,4	7,8	20 min	Kuiva
MP9, C-osa, tila 022	37,6	24,0	8,2	20 min	Kuiva
MP10, D-osa, tila 041A	42,7	20,2	7,7	20 min	Kuiva
MP11, D-osa, tila 041	19,8	19,3	3,3	20 min	Kuiva

5.2.4 Rakenneavaukset

Alapohjarakenteisiin rakenneavauksia piikkaamalla ulko- ja väliseinien vierustoille. Avaukset tehtiin seuraavasti:

- A-osalle RA1
- B-osalle RA2 - RA5
- C-osalle RA6 - RA9
- D-osalle RA10 ja RA11

RAKENNUSOSA A

Rakenneavaus RA1, alapohja, tila 1109

Rakenne:

- Muovimatto
- Betoni 50 mm
- Tervapaperi
- Betoni 100 mm
- Hiekka

Havainnot:

- Avaus ulkoseinän vierustalle.
- Avauskohdalla hiekka aistinvaraisesti havainnoituna kuivaa.
- Pintakosteuden tunnistimen havainnot betonin pinnalta viittaavat kuivaan rakenteeseen.
- Alapohjan ja ulkoseinärakenteen liittymä tiivis.
- Tervapaperista otettiin PAH-näyte. PAH-analyysin tulos alittaa Vna 978/2021 pitoisuusrajan.



Kuva 24. Yleiskuva RA1 Täyttöhiekka kuivaa.



Kuva 25. Rakenneliittymä tiivis.

RAKENNUSOSA B

Rakenneavaus RA2, alapohja, tila 050B

Rakenne:

- Maali
- Betoni 20 mm
- Kevytbetoni 85 mm
- Pikisively 5 mm
- Betoni 60 mm
- Hiekka

Havainnot:

- Avaus väliseinän/pilarin vierelle.
- Pilarin vierellä anturarakenne.
- Pintakosteuden tunnistimella havainnot eivät viittaa poikkeavaan kosteuteen havaintokohdalla.
- Hiekka aistinvaraisesti havainnoituna kuivaa.
- Pikisivelystä otettiin asbesti- ja PAH-näytteet. Piki ei sisällä asbestia ja PAH-analyysin tulos alittaa Vna 978/2021 pitoisuusrajan.



Kuva 26. Yleiskuva RA2.



Kuva 27. Täyttöhiekkä kuivaa.

Rakenneavaus RA3, alapohja, tila 056A

Rakenne:

- Maali
- Betoni 20 mm
- Kevytbetoni 50 mm
- Pikisively
- Betoni 90 mm
- Hiekka

Havainnot:

- Avaus ulkoseinärakenteen vierustalle
- Alapohjan ja ulkoseinän liittymän tiiveys on maalin varassa.
- Anturan pintakosteuden vertailuarvo lievästi poikkeava.
- Hiekkatäyttö aistinvaraisesti havainnoituna kuivaa.



Kuva 28. RA3. Tiiveys maalin varassa



Kuva 29. Hiekkatäyttö kuivaa. Maalipinta hilseillyt.

Rakenneavaus RA4, alapohja, tila 060

Rakenne:

- Muovimatto
- Betoni 50 mm
- Tervapaperi
- Kevytbetoni 120 mm
- Pikisively
- Betoni (antura)

Havainnot:

- Avaus ulkoseinärakenteen vierustalle.
- Pintakosteuden tunnistimen havainnot betonin pinnalta kuivaa betonia vastaavat.



Kuva 30.

RA4, yleiskuva, 060.

Rakenneavaus RA5, alapohja tila 069

Rakenne:

- Akryylibetoni
- Kevytbetoni 150 mm
- Pikisively
- Betoni 60 mm
- Hiekka

Havainnot:

- Avaus tehtiin ulkoseinän vierustalla.
- Alapohjan ja ulkoseinärakenteen liittymä vaikutti tiiviiltä.
- Täyttöhiekka aistinvaraisesti havainnoituna kuivaa.



Kuva 31. Yleiskuva RA5.



Kuva 32. Rakenneliittymä vaikutti tiiviiltä.

RAKENNUSOSA C

Rakenneavaus RA6, alapohja tila 002

Rakenne:

- Muovimatto
- Liima + tasoite
- Betoni 70 mm
- Pikisively 2 mm
- Betoni 40 mm
- Hiekka

- Betoni (antura)

Havainnot:

- Avaus väliseinärakenteen vierustalle. Rakenneliittymä vaikutti tiiviiltä.
- Anturan pintakosteuden vertailuarvo viittaa kosteaan betoniin.
- Täyttöhiekka aistinvaraisesti havainnoituna kuivaa.
- Pikisivellystä otettiin PAH-näyte. PAH-analyysin tulos alittaa Vna 978/2021 pitoisuusrajan.



Kuva 33.

RA6, yleiskuva, tila 002

Rakenneavaus RA7, alapohja tila 027

Rakenne:

- Muovimatto
- Liima + tasoite
- Betonilaatta 70 mm
- Toja-levy 50 mm
- Bitumisively 10 mm
- Betonilaatta 50 mm
- Hiekka

Havainnot:

- Avaus ulkoseinärakenteen vierustalle.
- Rakenneliittymä ulkoseinärakenteeseen vaikutti tiiviiltä.
- Täyttö aistinvaraisesti havainnoituna kuivaa.

- Toja-levystä otettiin materiaalinäyte M25 mikrobianalyysiin. Mikrobianalyysin tulos ei mikrobikasvustoa.



Kuva 34.

RA7, yleiskuva, tila 027

Rakenneavaus RA8, alapohja tila 028

Rakenne:

- Muovimatto
- Liima + tasoite
- Betoni 60 mm
- Tervapahvi
- Toja-levy 30 mm
- Bitumisively
- Betonilaatta 55 mm
- Betoni (antura)

Havainnot:

- Avaus väliseinän vierustalle. Rakenneliittymä vaikutti tiiviiltä.
- Anturan pintakosteuden vertailuarvo viittaa kosteaan betoniin.
- Toja-levystä otettiin materiaalinäyte M27 mikrobianalyysiin. Mikrobianalyysin tulos oli selvä mikrobikasvusto.
- Tervapahvista otettiin PAH-näyte 12. PAH-analyysin tulos ylittää Vna 978/2021 pitoisuusrajan.



Kuva 35. RA8 sijainti.



Kuva 36. RA8. Rakenneliittymä vaikutti tiiviiltä.

Rakenneavaus RA9, alapohja tila 022

Rakenne:

- Muovimatto
- Liima ja tasoite
- Betonilaatta 100 mm
- Hiekka 20 mm
- Pikisively 10 mm
- Betoni 70 mm
- Hiekkatäyttö

Havainnot:

- Avaus ulkoseinän vierustalle.
- Alapohjan ja väliseinärakenteen liittymä tiivis.
- Pikisivelystä otettiin asbesti- ja PAH-näytteet. Pikisively sisältää asbestia. PAH-analyysin tulos alittaa Vna 978/2021 pitoisuusrajan



Kuva 37.

RA9, yleiskuva, tila 027. Pikisively sisältää asbestia.

RAKENNUSOSA D

Rakenneavaus RA10, alapohja tila 042

Rakenne:

- Tekstiilimatto
- Liima ja tasoite
- Betoni 60 mm
- Betoni 60 mm
- Hiekka

Havainnot:

- Alapohjan ja ulkoseinärakenteen liittymä vaikutti tiiviiltä.
- Täyttöhiekka aistinvaraisesti havainnoituna kosteaa.



Kuva 38. Täyttöhiekka kosteaa.



Kuva 39. Liittymä vaikutti tiiviiltä.

Rakenneavaus RA11, alapohja tila 041A

Rakenne:

- Muovimatto
- Betoni 140 mm
- Kevytsora 100 mm
- Betoni 55 mm
- Betoni 55 mm
- Hiekkatäyttö

Havainnot:

- Pintalaatan ja ulkoseinärakenteen tiiveys epävarma, pohjalaatan liittymän tiiveydestä ei saatu täyttä varmuutta.
- Täyttöhiekka aistinvaraisesti kuivaa.



Kuva 40. Lämmöneristeen kevytsoraa. Täyttöhiekkä kuivaa.



Kuva 41. Pintalaatan ja ulkoseinän liittymän tiiveys epävarma. Muovimatto on nostettu seinällä parantaen tiiveyttä.

5.2.5 Mikrobinäytteet

Taulukko 1. Mikrobianalyytitulokset alapohjarakenteesta otetuista näytteistä. Analyysivastaus on kokonaisuudessaan raportin liitteenä.

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tulkinta
M25	Toja-levy	Alapohja	027 (rakennus C)	Ei mikrobikasvustoa
M11	Toja-levy	Alapohja	028 (rakennus C)	Selvä mikrobikasvu rakenteessa

5.2.6 Johtopäätökset

Tutkimuksien perusteella alapohjat ovat pääosin alkuperäisiä kaksoislaattarakenteita, jotka muodostuvat pintalaatasta, vedeneristeestä ja maanvastaisesta laatasta. B-osalla alapohjarakenteessa betonilaattojen välissä on kevytbetonia, C-osalla betonilaattojen välissä on paikoin eristeenä toja-levyä sekä paikoin tervapahvia pintavalun alla. Käytössä ei ole alkuperäisiä suunnitelmia, joista toja-eristeen laajuutta voisi arvioida. D-osalla alkuperäisen kaksoislaattarakenteen päällä on kevytsorabetonia + pintavalu.

Vanhojen alapohjarakenteiden kosteustekniseen toimintaan liittyy riskejä, jolloin kosteutta voi nousta maaperästä rakenteeseen aiheuttaen vaurioita pintarakenteille ja erityisesti C-osalla niiltä osin, kun eristeenä on toja-levyä. Riski kosteuden nousulle vaikuttaisi olevan omilta perustuksilta lähtevien kivinaisten väliseinien vierustoilla, mutta tiivispintaisten päällysteiden alapuolella ei kuitenkaan havaittu normaalista poikkeavia kosteuspitoisuuksia. Huomioitavaa on, että C-osan pukuhuonetoiloissa muovimattopinnoitetta oli irti alustasta ja muovimattojen saumat ovat paikoin huonokuntoiset, jolloin

siivousvesiä on voinut päästä lattiapinnoitteen alle. Tilassa oli VOC-vaurioon viittaavaa kemiallista hajua. Nykyisellään tilat ovat olleet tietävästi vähällä käytöllä.

Alapohjarakenteiden pintakerroksissa on A- ja B-osilla monin paikoin halkeamia. Erityisesti B-osalla halkeamat voivat olla sisäilman kannalta merkittäviä. Halkeamat voivat ulottua pohjalaatan läpi ja täyttöihin on ilmayhteyksiä, joissa jo lähtökohdaisesti on otolliset olosuhteet mikrobikasvustoille. Lisäksi halkeamiin kerääntyy likaa. Ilmavirtauksien mukana sisäilmaan voi päästä hajuja sekä epäpuhtauksia, jolloin rakenteiden tiiveys korostuu. Erityisesti B-osan keittiön alueella alapohjarakenteen kosteusjakauma on syytä mitata suunnittelun tueksi.

Alapohjarakenteisiin ei vaikuttaisi kohdistuvan kosteusrasitusta maaperästä, joten pelkästään tällä perusteella alapohjarakenteiden purkamiselle kokonaisuudessaan ei ole perusteita. Alapohjarakenteissa on kuitenkin päällystevaurioiden lisäksi toja-eristeitä ja niissä on ainakin paikallisia pitkällä aikavälillä syntyneitä vaurioita. Pintalaatan liitokset vaikuttivat havaintokohdilla tiiviiltä ja muovimattopinnoitteiden ylösnostot parantavat tiiveyttä. Kohteen laajuus huomioiden on suositeltavaa selvittää C-osalla toja-eristeen käytön laajuutta eristemateriaalina esim. porareikien avulla ja saatujen tuloksien perusteella voidaan arvioida toimenpidetarvetta tilojen käyttötarkoitus huomioiden. Muilta osin parannetaan rakenteiden tiiveyttä pinnoitteiden uusimisen yhteydessä. Tiivistyskorjauksien tarvetta pinnoitteiden uusimien yhteydessä on mahdollista vielä arvioida tarkemmin merkkiainekokein.

5.2.7 Toimenpide-ehdotukset

Kosteusteknisesti varmin korjaustapa on alapohjarakenteiden kokonaisvaltainen purku ja uusiminen erityisesti siinä tilanteessa, mikäli rakenteilla ja rakennukselle tavoitellaan pitkää elinkaarta ja kellarikerroksen tiloja suunnitellaan jatkuvaan käyttöön. Vaihtoehdossa, jossa alapohjarakenteet uusitaan kokonaisuudessaan tarkoittaa hyvin laajoja purkutöitä (myös kevyet väliseinät, jotka lähtevät laatan päältä joudutaan purkamaan). Huomioitavaa on, että pohjaviemäriin kohdistuu uusimistarve.

Korjauksia suunniteltaessa on kuitenkin suositeltavaa arvioida tilojen tuleva käyttötarkoitus, jolloin kaikkien alapohjarakenteiden uusimista ei välttämättä ole tarpeen tehdä. Vanhoihin alapohjarakenteisiin ei kuitenkaan suositella tiiviitä, heikosti kosteutta läpäiseviä pinnoitteita, kuten muovimattoja.

5.3 Maanvastaiset seinät (kellarin perusmuuriseinät)

5.3.1 Rakenne

Maanvastaisista ulkoseinärakenteista ei ollut käytössä alkuperäisiä rakennepiirustuksia tai muita kattavia/luotettavia lähtötietoja. Tehtyjen tutkimuksien perusteella kellarin seinät muodostuvat A-osalla betonisesta perusmuurista, mineraalivil-laeristeestä ja sisäkuorimuurauksesta. B- ja C-osilla perusmuurin pinnassa on pikisively (+ paikoin toja-levyä), ilmarako, kevytsoraharkkomuuraus ja rappaus. D-osalla rakenne muodostuu perusmuurista, ilma-aosta, punareikätiileistä + rappauksesta.

5.3.2 Yleishavainnot

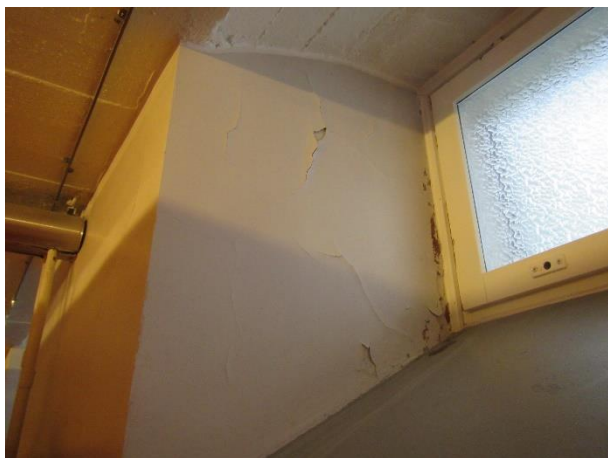
- Kellarin sisäkuorimuurauksissa ei havaittu A-C-osilla merkittäviä halkeamia. Ikkunaliittymissä oli yksittäisissä kohdissa vanhoja kosteuden aiheuttamia vauriojälkiä ja pintakerroksissa oli paikoin lohkeilua.
- B-osalla TK069B kohdalla oviaukon kohdalla perusmuurin toja-levyeristettä näkyvillä → liittymä ei ole tiivis.
- D-osan ulkoseinärakenteessa oli rakenteiden liikkeen aiheuttamia halkeamia. Halkeamia havaittiin pilarirakenteissa (042 kirjasto/lukusali).



Kuva 42. B-osa, tila 049. Vanha kosteuden aiheuttama vaurio ikkunaliittymässä.



Kuva 43. B-osa, tila 049. Seinärakenteessa halkeama.



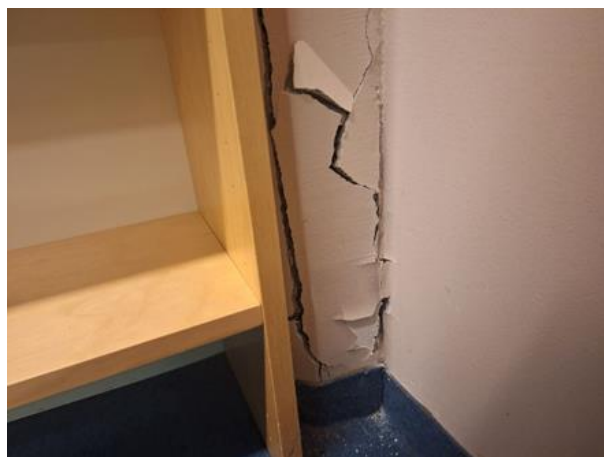
Kuva 44. B-osa, tila 060. Seinän pintakerroksessa lohkeilua.



Kuva 45. C-osa, 049. Lämpöjohtojen tiivistämättömiä läpivientejä.



Kuva 46. D-osa, tila 041A. Ikkunaliittymässä halkeilua.



Kuva 47. D-osa, tila 042 kirjasto/lukusali. Pilarirakenteessa halkeama.



Kuva 48. B-osa, tila 069B. Oviaukossa toja-levy näkyvillä
→ ilmayhteys eristetilaan.



Kuva 49. D-osa, tila 041A. Ulkoseinärakenteessa halkeamia,
ilmavuotoa rakenteesta.

5.3.3 Rakenneavaukset

Maanvastaisiin ulkoseinärakenteisiin tehtiin rakenneavauksia piikkaamalla ja poraamalla. Avauksia tehtiin seuraavasti:

- A-osalle RA12- RA13
- B-osalle RA14 – RA18
- C-osalle RA19 – RA23
- D-osalle RA24

RAKENNUSOSA A

Rakenneavaus RA12, MV-ulkoseinä, tila 1109

Rakenne:

- Tiili 130 mm
- Mineraalivilla 80 mm
- Betoni

Havainnot:

- Avaus ulkoseinän alaosalle.
- Tiilen alla on pikisively kosteuskatkona. Sively ei jatku maanvastaiseen ulkoseinärakenteeseen.
- Betonirakenteen pintakosteuden vertailuarvo viittaa kosteaan rakenteeseen.
- Pikisivelystä otettiin asbesti- ja PAH-näytteet. Pikisively ei sisällä asbestia ja PAH-yhdistepitoisuus alittaa Vna 978/2021 pitoisuusrajan.
- Mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte M1. Mikrobianalyysin tulos epäily mikrobikasvustosta.



Kuva 50.

RA12. Rakenteessa ei ole kosteuseristystä.

Rakenneavaus RA13, MV-ulkoseinä, tila 0090

Rakenne:

- Rappaus 20 mm
- Betoni

Havainnot:

- Porausta ei tehty ulkoseinärakenteen läpi.

RAKENNUSOSA B

Rakenneavaus RA14, MV-ulkoseinä, tila 049

Rakenne:

- Maali
- Rappaus 10 mm
- Kevytbetonitiili 160 mm
- Ilmarako 35 mm
- Pikisively
- Betoni

Havainnot:

- Avauskohdalta ilmavirtausta sisätilan suuntaan.
- Betonirakenteen pintakosteuden vertailuarvo lievästi poikkeava.



Kuva 51.

RA14, tila 049.

Rakenneavaus RA15, MV-ulkoseinä, tila 056A

Rakenne:

- Rakenne on vastaava kuin RA14.

Havainnot:

- Avauskohdalta ilmavirtausta sisätilan suuntaan.
- Betonirakenteen pintakosteuden vertailuarvo lievästi poikkeava.
- Pikisivelestä otettiin asbesti- ja PAH-näytteet. Pikisiveley ei sisällä asbestia ja PAH-yhdistepitoisuus alittaa Vna 978/2021 pitoisuusrajan.



Kuva 52.

RA15, tila 056A

Rakenneavaus RA16, MV-ulkoseinä, tila 060

Rakenne:

- Maali
- Tasoite 5 mm
- Maali
- Kevytbetonitiili 130 mm
- Ilmarako 10 mm
- Toja-levy 50 mm
- Pikisively
- Betoni

Havainnot:

- Avauskohdalta ilmavirtausta sisätilan suuntaan.
- Betonin pintakosteuden vertailuarvo lievästi poikkeava.
- Toja-levystä otettiin materiaalinäyte M7. Mikrobianalyysin tulos selvä mikrobikasvusto.



Kuva 53.

RA16, tila 060. Lämmöneristeenä Toja-levyä.

Rakenneavaus RA17, MV-ulkoseinä, tila 068

Rakenne:

- Maali
- Kevytbetonitiili 130 mm
- Ilmarako 20 mm
- Pikisively
- Betoni

Havainnot

- Avauskohdalla ilmavirtaus sisätilan suuntaan.
- Betonirakenteen pintakosteuden vertailuarvo viittaa märkään rakenteeseen.



Kuva 54.

RA17.

Rakenneavaus RA18, MV-ulkoseinä tila 069

Rakenne:

- Tiili
- Ilmarako 10 mm
- Toja-levy 45 mm
- Pikisively
- Betoni

Havainnot:

- Avauskohdalta ilmvirtausta sisätilan suuntaan.
- Toja-levyeristeestä otettiin materiaalinäyte M8. Mikrobianalyysin tulos oli ei mikrobikasvustoa näytteessä.



Kuva 55.

RA18. Materiaalinäyte Toja-levystä.

RAKENNUSOSA C

Rakenneavaus RA19, MV-ulkoseinä, tila 004

Rakenne:

- maali ja tasoite
- Kevytbetonitiili 165 mm
- Ilmarako 25 mm
- Pikisively
- Betoni

Havainnot:

- Rakenneavaus ulkoseinän alaosalle.

- Avauksesta ilmavirtausta.
- PAH-näyte pikisivellystä, alittaa pitoisuusrajan.



Kuva 56.

RA19.

Rakenneavaus RA20, MV-ulkoseinä, tila 004

Rakenne:

- maali ja tasoite
- Kevytsoraharkko (välissä XPS eristekerros)
- Ilmarako 25 mm
- Bitumisively
- Betoni

Havainnot:

- Avaus seinän yläosalle ikkunan alapuolelle.
- Harkon sisäosa 80 mm.



Kuva 57. Rakenneavaus ikkunan alapuolelle.



Kuva 58. Rakenne muodostuu kevytsoraharkosta

Rakenneavaus RA21, MV-ulkoseinä, tila 004

Havainnot:

- Avaus ikkunaliittymään.
- Ikkunakarmin ja ulkoseinärakenteen liittymässä polyuretaanivaahtoa.



Kuva 59.

RA21. Ikkunaliittymä

Rakenneavaus RA22, MV-ulkoseinä, tila 027

Rakenne:

- Maali ja tasoite
- Rappaus 20 mm
- Kevytbetonitiili 125 mm
- Muurauslaasti 25 mm
- Toja-levy 50 mm
- Bitumisively
- Betoni

Havainnot:

- Avaus seinän alaosalle.
- Ilmavirtausta sisätilan suuntaan.
- Betonirakenteen pintakosteuden vertailuarvo vastaa kosteaa betonia.
- Toja-levyeristeestä otettiin materiaalinäyte M26. Mikrobianalyysin tulos oli selvä mikrobikasvusto näytteessä.
- Pikisivelystä otettiin PAH-näyte. PAH-yhdistepitoisuus alittaa Vna 978/2021 pitoisuusrajan.



Kuva 60.

RA22. Näyte toja-levystä

Rakenneavaus RA23, MV-ulkoseinä, tila 022

Rakenne:

- Maali ja tasoite
- Rappaus 30 mm
- Kevytbetonitiili 165 mm
- Ilmarako 10 mm
- Bitumisively
- Betoni

Havainnot:

- Avaus seinän alaosalle.
- Ilmavirtausta sisätilan suuntaan.
- Betonirakenteen pintakosteuden vertailuarvo vastaa kosteaa betonia.

RAKENNUSOSA D

Rakenneavaus RA24, MV-ulkoseinä, tila 042

Rakenne:

- Maali ja tasoite
- Rappaus 5 mm
- Punareikätiili 125 mm
- Ilmarako 50 mm
- Betoni

Havainnot:

- Rakenneavaus ulkoseinän alaosalle.
- Avauksesta voimakas ilmavirtaus.



Kuva 61.

RA24.

5.3.4 Mikrobinäytteet

Taulukko 3. Mikrobianalyysitulokset maanvastaisen ulkoseinärakenteen lämmöneristeistä otetuista näytteistä. Analyysivastaus on kokonaisuudessaan raportin liitteenä.

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tulkinta
M1	Mineraalivilla	MV-ulkoseinä, rakennus A	1109 (varasto)	Epäily mikrobikasvustosta
M7	Toja-levy	MV-ulkoseinä, rakennus B	060 (sos.tila)	Selvä mikrobikasvusto
M8	Toja-levy	MV-ulkoseinä, rakennus B	069 (eteinen)	Ei mikrobikasvustoa
M26	Toja-levy	MV-ulkoseinä, rakennus C	027 (video)	Selvä mikrobikasvusto

5.3.5 Johtopäätökset

Kellarin maanvastaiset ulkoseinärakenteet ovat alkuperäiset ja niiden kosteustekniseen toimintaan liittyy riskejä. Vedeneristeiden toiminta on epävarmaa ja rakenteisiin kohdistuvat kosteusrasitukset ovat varmuudella vaihdelleet vuosien aikana. D-osalla lämmöneristeitä ei ole lainkaan, jolloin rakenneratkaisun riskinä on kosteuden siirtyminen rakenteen pintarakenteisiin ja vaurioiden muodostuminen tiivispintaisten pinnoitteiden alueille. Maanvastaisien ulkoseinien sisäpinnoilla ei kuitenkaan havaittu poikkeavaan kosteuteen viittaavaa maalipinnan lehteilyä ulkoseinien alueilla.

Otettujen materiaalinäytteiden perusteella rakennusosien A-C ulkoseinärakenteissa on ainakin paikallisia vaurioita, mutta huomioitavaa on, että ulkoseinärakenteiden eristeiden vaurioaste voi vaihdella suurestikin, mihin vaikuttavat vedeneristyksen kunto ja rakenteeseen kohdistuva kosteusrasitus. Lisäksi on huomioitavaa, ettei kohteesta ei ole käytettävissä alkuperäisiä rakennetietoja, joten eristeiden laajuudesta maanvastaisissa ulkoseinärakenteissa ei tarkkaa tietoa.

Kellariseinien kuorimuuraukset ovat kohtalaisen ehyet, joten seinien korjaaminen ei ole sisäilman laadun turvaamisen kannalta kriittisin. Mikäli kohteeseen suunnitellaan laajempaa perusparannusta, alapohjat uusitaan ja tiloja tulee jatkuvaan käyttöön, on myös perusmuurit syytä korjata raskaammilla korjausvaihtoehdoilla. Käytännössä se tarkoittaa sisäpuolen rakenteiden purkua perusmuurin saakka puhtaalle betonipinnalle ja ulkopuolista lämmön- sekä kosteuden eristystä. Vedeneristeet eivät ole PAH-yhdisteiden suhteen vaarallista jätettä, mutta C-osalla pikisively sisältää asbestia.

Korjaussuunnittelun tueksi on suositeltavaa selvittää porauksin eristeiden laajuutta, jolloin kysymykseen voivat tulla myös kevyemmät vaihtoehdot, jolloin rakenteita ei välttämättä ole tarpeen purkaa laajasti.

D-osalla rakenteiden liikkeet ovat aiheuttaneet vaurioita kantaviin rakenteisiin. Vaurioiden vakavuus on syytä arvioida rakennesuunnittelijan toimesta.

5.3.6 Toimenpide-ehdotus

- Mikäli kohteeseen tehdään laaja peruskorjaus ja tiloja suunnitellaan jatkuvaan käyttöön, suositellaan vanhojen perusmuuriseinien laajamittaista korjausta. Käytännössä se tarkoittaa ainakin sisäpuolisen kuorimuurauksen ja lämmöneristeen sekä pikisivelyjen purkua A-D-osilla sekä ulkopuolista veden ja lämmöneristystä kaivuutöineen. Korjaustöiden suunnittelussa on huomioitava, että perusmuurin sisäpinnassa oleva vedeneriste sisältää asbestia ainakin C-osalla. Mikäli sivelyä ei poisteta, jää perusmuuri kahden tiiviin pinnan väliin, jolloin rakenteen kuivuminen hidastuu ja kapillaarisen kosteuden nousun riski perusmuurissa lisääntyy.
- Korjaussuunnittelun tueksi on suositeltavaa selvittää porauksin eristeiden laajuutta, jolloin kysymykseen voivat tulla myös kevyemmät vaihtoehdot, jolloin rakenteita ei välttämättä ole tarpeen purkaa laajasti.
- D-osalla kantavien rakenteiden vaurioiden tarkastelu suunnittelija toimesta.

5.4 Ulkoseinät, ikkunat

5.4.1 Rakenne

Rakenteista ei ollut käytettävissä alkuperäisiä rakennepiirustuksia tai muita kattavia/luotettavia lähtötietoja. Tehtyjen tutkimuksien perusteella A-osan ulkoseinät ovat tiili-villa-tiili-rakenteiset.

B-osalla ulkoseinärakenteiden toteutuksessa on vaihtelua, jolloin osassa rakennuskokonaisuutta on täystiiliseiniä, mutta paikoin rakenteessa on tiiltä, betonia ja kevytbetonia.

C-osalla ulkoseinärakenteet ovat massiivitiilimuurattuja ja ulkopinnoiltaan rapattuja, patterisyvennyksissä on toja- ja korkki-eroisteita.

D-osalla ulkoseinät ovat tiili-toja-levy-tiili -rakenteiset, patterisyyvennyksissä on korkki + lasivilla -eristeet.



Kuva 62. Oikealla A-osa, sitten B-osaa ja korkea C-osa. C-osan jatkeena julkisivuiltaan tiilimuurattu D-osa.

5.4.2 Yleishavainnot

- A-osalla on ikkunaväleissä levyrakenteita. Paikon havaittavissa rakoja ja ilmavirtausta sisätilojen suuntaan.
- B-osalla ikkunaliittymissä oli havaittavissa monin paikoin ilmapuotojen aiheuttamia tummentumia/nokivanoja sekä paikoin halkeilua pintakerroksissa.
- C-osalla pesuhuonetilojen ikkunaliittymien maalipinnoissa oli varistumaa ja ikkunaliittymät eivät ole kaikilta osin tiiviit. Ulkoseinärakenteissa ei havaittu halkeamia.
- D-osan kellarikerroksessa rakenteiden liikkeiden aiheuttamia halkeamia. Patterisyyvennyksissä oli halkeamia ja ilmayhteys eristetilaan.



Kuva 63. A-osalla ikkunaliittymissä levyrakenteita.



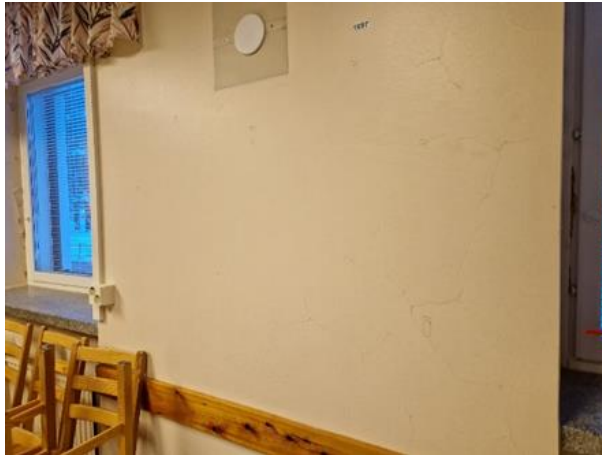
Kuva 64. Levyrakenteet eivät ole tiiviit.



Kuva 65. B-osa, 1097. Ilmavuotoa ikkunaliittymästä, esimerkkikuva.



Kuva 66. B-osa, 1097. Ikkunaliittymässä lohkeama.



Kuva 67. B-osa, tila 1097. Pintakerroksissa lohkeilua.



Kuva 68. D-osalla patterisyyvennyksissä halkeamia.

5.4.3 Rakenneavaukset

Ulkoseinärakenteisiin tehtiin rakenneavauksia poraamalla. Avauksia tehtiin seuraavasti:

- A-osalle RA25 - RA31
- B-osalle RA32 - RA39
- C-osalle RA40 - RA49
- D-osalle RA50 - RA56

RAKENNUSOSA A

Rakenneavaus RA25, ulkoseinä, tila 1118

Rakenne:

- Tiili 155 mm
- Mineraalivilla 100 mm
- Tiili
- Rappaus

Havainnot:

- Rakenteessa ei ilmarakoa
- Avauskohdalla ei ilmavirtausta rakenteesta.
- Mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte M4. Mikrobianalyysin tulos ei mikrobikasvustoa.



Kuva 69. A-osa, tila 1118, RA25.



Kuva 70. RA25. Materiaalinäyte mineraalivillasta.

Rakenneavaus RA26, ikkunaliittymä, tila 1118

Havainnot:

- Vanha ikkunakarmi pakoillaan. Karmin ja ulkoseinärakenteen liittymässä ei tilkettä. Voimakas ilmavirtaus rakenteesta päin. Ikkunaliittymän tiiveys on massan varassa, ei kaikilta osin yhtenäinen.
- Peitelista tiivistetty ulkoseinärakenteeseen, ei kuitenkaan karmirakenteeseen.
- Vanhan ja uuden karmin välissä polyuretaanivaahtoa.
- Ikkunan karmirakenteen puu kovaa, ei silmämääräisesti vaurioita.



Kuva 71.

RA26, tila V118 ikkunaliittymä.

Rakenneavaus RA27, ulkoseinä, tila 1126

Rakenne:

- Rakenne on vastaava kuin RA25

Havainnot:

- Mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte M5. Mikrobianalyysin tulos oli ei mikrobikasvustoa.



Kuva 72.

RA27, tila 1126

Rakenneavaus RA28, ulkoseinä, 2134

Rakenne:

- Rappaus 40 mm
- Betoni
- Rappaus

Havainnot:

- Rakenteessa ei ole lämmöneristettä.

Rakenneavaus RA29, ulkoseinä, 2153

Rakenne:

- Rappaus 25 mm
- Betoni
- Rappaus

Havainnot:

- Poraus ulotettiin 350 mm. Rakenteessa ei ole lämmöneristettä.



Kuva 73.

RA29, tila 2153

Rakenneavaus RA30, ikkunaliittymä, tila 2153

Rakenne:

- Mdf-levy 12 mm
- Vaneri 13 mm
- Ilmarako 30 mm
- Tervapaperi
- Mineraalivilla 110 mm
- Mineraalivilla 50 mm
- Ulkoverhous

Havainnot:

- Ikkunaliittymä ei ole tiivis.
- Mineraalivillaeristeessä ilmavuotoihin viittaavaa tummentumaa
- Mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte M6. Mikrobianalyysin tulos oli ei mikrobikasvua.
- Tervapaperista otettiin PAH-näyte. PAH-yhdistepitoisuus alittaa Vna 978/2021 pitoisuusrajan.



Kuva 74. RA30, ikkunaliittymä.



Kuva 75. RA30. Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte.

Rakenneavaus RA31, ikkunaliittymä, tila 2146

Havainnot:

- Uusi ikkunakarmi on tiivistetty uretaanivaahdolla. Vanha karmiliittymä ei ole tiivis ulkoseinärakenteeseen.



Kuva 76.

RA31, tila 2146. Karmiliittymä ei ole tiivis.

RAKENNUSOSA B

Rakenneavaus RA32, ulkoseinä, tila 1061

Rakenne:

- Maali
- Rappaus 2 mm
- Kevytbetoni 250 mm

- Tiili 200 mm
- Kevytbetoni
- Rappaus

Havainnot:

- Rakenteessa ei ilmarakoa.



Kuva 77.

RA32, tila 1061.

Rakenneavaus RA33, ulkoseinä, tila 1074

Rakenne:

- Maali
- Rappaus 25 mm
- Tiili 300 mm
- Kevytbetoni
- Rappaus

Havainnot:

- Avaus patterisyvennykseen.
- Rakenteen kokonaisvahvuus ~630 mm
- Ilmarakoa ei havaittu.



Kuva 78. RA33 patterisyyvennykseen.



Kuva 79. RA33.

Rakenneavaus RA34, ulkoseinä tila 1093

Rakenne:

- Maali
- Rappaus 7 mm
- Tiili
- Rappaus

Havainnot:

- Täystiiliseinä, ei ilmarakoa.



Kuva 80.

RA34, tila 1093.

Rakenneavaus RA35, ulkoseinä, tila 1097

Rakenne:

- Maali
- Rappaus 5 mm
- Tiili 230 mm
- Kevytbetoni
- Rappaus

Havainnot:

- Avaus patterisyvennykseen.



Kuva 81.

RA35, tila 1097.

Rakenneavaus RA36, ulkoseinä, tila 2081

Rakenne:

- Maali
- Rappaus 25 mm
- Tiili 310 mm
- Ilmarako 10 mm
- Betoni
- Rappaus

Havainnot:

- Avaus patterisyvennykseen.
- Avauskohdalta voimakas ilmavirtaus sisätilan suuntaan.

Rakenneavaus RA37, ulkoseinä, tila 2106

Rakenne:

- Maali
- Rappaus 20 mm
- Tiili 310 mm
- Kevytbetoni
- Rappaus

Havainnot:

- Rakenneavaus patterisyvennykseen.
- Avauksesta ilmavirtausta sisätilan suuntaan.

Rakenneavaus RA38, ikkunaliittymä, tila 2119

Havainnot:

- Rakenneavaus ikkunan yläpuolelle.
- Ikkunaliittymää on tiivistetty uretaanivaahdolla betonirakenteeseen, ei kuitenkaan kauttaaltaan. Liittymässä on vanhaa pellavarivetilkettä jäljellä.
- Ikkunan päällä olevan betonirakenteen ja välipohjarakenteen välissä on ~20 mm rako → ilmavirtausta sisätilan suuntaan. Taustalla näkyy toja-levyeristettä.
- Pellavarivetilkeestä otettiin materiaalinäyte M17. Mikrobianalyysin tulos oli ei mikrobikasvustoa.



Kuva 82.

RA38. Ikkunaliittymä tila 2119. Ikkunakarmin tilkkeenä pellavarivettä, lisäksi uretaanivaahtoa. Betonirakenteiden liittymästä ilmavuotoa (nuoli).

Rakenneavaus RA39, ulkoseinä, tila 3109

Rakenne:

- Maali
- Rappaus 30 mm
- Tiili 110 mm
- Toja-levy 50 mm
- Ilmarako 10 mm
- Tiili 130 mm
- Mineraalivilla 40 mm
- Betoni

Havainnot:

- Avauskohdalla ei poikkeavaa hajua.
- Toja-levyeristeestä ei saatu otettua näytettä.

RAKENNUSOSA C

Rakenneavaus RA40, ulkoseinä, tila 1025

Rakenne:

- Maali ja tasoite

- Rappaus 5 mm
- Tiili 595 mm
- Rappaus

Havainnot:

- Rakenteessa ei ilmarakoa



Kuva 83.

RA40, tila 1025.

Rakenneavaus RA41, ikkunaliittymä, tila 1026

Havainnot:

- Avas pesuhuoneen Ikkunaliittymään. Yläreunassa kotelorakenne, maalipinta on varistunut.
- Ikkunakarmin ja betonirakenteen välissä lauta. Ilmavirtausta sisätilan suuntaan laudan ja betonirakenteen raosta.
- Rakenteessa on kosteuden tiivistymiseen viittaavia tummentumia, voivat viitata myös mikrobikasvustoon.



Kuva 84. Tila 1026. Maalipinta varistunut.



Kuva 85. RA41. Rakenteessa mahdollisesti mikrobikasvustoa.

Rakenneavaus RA42, ulkoseinä, tila 1013

Rakenne:

- Rakenne on massiivitiilirakenne ja on vastaava kuin rakenneavaus RA41.

Havainnot:

- Avauskohdalla ei poikkeavaa hajua.

Rakenneavaus RA43, ulkoseinä, tila 2009b

Rakenne:

- Maali ja rappaus 20 mm
- Tiili 200 mm
- Ilmarako 50 mm
- Tiili
- Rappaus

Havainnot:

- Avaus patterisyvennykseen.
- Avauskohdalla ei poikkeavaa hajua, ilmavirtausta sisätilan suuntaan.
- Patterisyvennys 110 mm ulkoseinän sisäpinnasta.

Rakenneavaus RA44, ulkoseinä, tila 4018/4021

Rakenne:

- Maali ja rappaus 15 mm
- Tiili 80 mm
- Korkki 40 mm
- Tiili
- Rappaus

Havainnot:

- Avaus patterisyyvennykseen.
- Avauskohdalla ei poikkeavaa hajua, ilmavirtausta sisätilan suuntaan.
- Korkkieristeestä otettiin materiaalinäyte M36. Mikrobianalyysin tulos, ei mikrobikasvustoa materiaalissa.
- Korkkieristeestä otettiin PAH-näyte. PAH-analyysin tulos alittaa Vna 978/2021 pitoisuusrajan.



Kuva 86. RA44 patterisyyvennykseen.



Kuva 87. Eristeenä korkkia.

Rakenneavaus RA45, ulkoseinä, tila 4025

Rakenne:

- Maali ja rappaus 20 mm
- Tiili 60 mm
- Toja-levy 100 mm
- Tiili
- Rappaus

Havainnot:

- Avaus patterisyvennykseen.
- Toja-levystä otettiin materiaalinäyte M37. Mikrobianalyysin tulos ei mikrobikasvustoa materiaalissa.

Rakenneavaus RA47, ulkoseinä, tila 2001C

Rakenne:

- Avaus 3. kerros päätyseinä.
- Täystiiliseinä, vastaa rakenneavauksia RA41, RA42 ja RA45.

Havainnot:

- Ei poikkeavaa.

Rakenneavaus RA48, ulkoseinä, tila 5030

Rakenne:

- Maali ja rappaus 30 mm
- Tiili 60 mm
- Rappaus 30 mm
- Toja-levy 100 mm
- Tiili
- Rappaus

Havainnot:

- Avaus patterisyvennykseen.
- Toja-levystä otettiin materiaalinäyte M39. Mikrobianalyysin tulos, selvä mikrobikasvusto materiaalissa.



Kuva 88.

RA48, tila 5030

Rakenneavaus RA49, ulkoseinä, tila 6015

Rakenne:

- Maali ja rappaus 30 mm
- Tiili 60 mm
- Toja-levy 100 mm
- Tiili
- Rappaus

Havainnot:

- Avaus patterisyvennykseen.
- Toja-levystä otettiin materiaalinäyte M40. Mikrobianalyysin tulos, selvä mikrobikasvusto materiaalissa.

RAKENNUSOSA D

Rakenneavaus RA50, ulkoseinä, tila 041

Rakenne:

- Maali ja tasoite
- Rappaus 10 mm
- Tiili 125 mm
- Ilmarako 20 mm
- Betoni

Havainnot:

- Rakenteesta ilmavirtausta, ei poikkeavaa hajua.
- Ulkoseinän alaosalla betonivalun pinnassa muottipuun jäämiä.



Kuva 89. RA50, tila 041A.



Kuva 90. Kuorimuurauksen takana ilmarako, betonin pinnassa rakenteen alaosalla jäämiä muottipuusta.

Rakenneavaus RA51, ulkoseinä, tila 2018

Rakenne:

- Maali ja tasoite
- Betoni 50 mm
- Korkki 50 mm
- Lasivilla 50 mm
- Tiili

Havainnot:

- Avaus patterisyyvennykseen.
- Rakenteesta ilmavirtausta, ei poikkeavaa hajua.
- Mikrobinäyte 41 korkkieristeestä ja 42 lasivillasta. Mikrobianalyysien tulos mikrobikasvustoa materiaaleissa.



Kuva 91. Rakenneavaus RA51 patterisyvennykseen.



Kuva 92. Eristeenä korkkia ja lasivillaa.

Rakenneavaus RA52, ulkoseinä, tila 2040

Rakenne:

- Rakenne on vastaava kuin RA51.

Havainnot:

- Rakenteesta ilmavirtausta, ei poikkeavaa hajua.
- Mikrobinäyte 43 korkkieristeestä ja 44 lasivillasta. Mikrobianalyysien johtopäätös ei mikrobikasvustoa materiaaleissa.



Kuva 93. Rakenneavaus RA51 patterisyvennykseen. Rakenteessa halkeilua.



Kuva 94. Eristeenä korkkia ja lasivillaa.

Rakenneavaus RA53, ulkoseinä, tila 3040

Rakenne:

- Lasikuitutapetti
- Tasoite 3 mm
- Tiili 60 mm
- Ilmarako 20 mm
- Toja-levy 100 mm
- Tiili

Havainnot:

- Rakenteesta ilmavirtausta, ei poikkeavaa hajua.
- Mikrobinäyte 45 toja-levystä. Mikrobianalysien tulos ei mikrobikasvustoa materiaaleissa.



Kuva 95. Rakenneavauksen RA53 sijainti.



Kuva 96. Eristeenä toja-levyä.

Rakenneavaus RA54, ikkunaliittymä, porrashuone

Havainnot:

- Ikkunakarmin ja ulkoseinärakenteen liittymässä polyuretaanivaahtoa.



Kuva 97.

RA54, porrashuone, 4. kerros.

Rakenneavaus RA55, ulkoseinä, porrashuone

Rakenne:

- Maali
- Tasoite 2 mm
- Tiili 290 mm
- Ilmarako 10 mm
- Toja-levy 100 mm
- Tiili

Havainnot:

- Rakenteesta ilmvirtausta, ei poikkeavaa hajua.

Rakenneavaus RA56, ulkoseinä, tila 4045

Rakenne:

- Lastulevy 12 mm
- Koolaus 50 mm
- Kipsilevy 10 mm
- Koolaus 20 mm
- Puukuitulevy 28 mm

- Tervapaperi
- Lasivilla 10 mm
- Tervapaperi
- Vaakalaudoitus 18 mm
- Mineraalivilla 140 mm
- Minerit-levy

Havainnot:

- Avauskohdalla voimakas mikrobeihin viittaava haju.
- Puurakenteissa kosteusjälkiä.
- Lasivillaeristeen alapuolella yläpohjarakenteessa sahanpurueristettä.
- Minerit-levyä ei rikottu, sisältää asbestia.



Kuva 98. RA56.



Kuva 99. Kosteusjälkiä puurakenteissa.

Rakenneavaus RA56B, ulkoseinä, 4045

Rakenne:

- Rappaus 5 mm
- Tiili 130 mm
- Paperi
- Mineraalivilla 150 mm
- Tiili

Havainnot:

- Rakenteesta ilmvirtausta, ei poikkeavaa hajua.

- Mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte M46. Mikrobianalyysin tulos ei kasvustoa.

5.4.4 Mikrobinäytteet

Taulukko 9. Mikrobianalyysitulokset ulkoseinärakenteesta otetuista näytteistä. Analyysivastaus on kokonaisuudessaan raportin liitteenä.

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tulkinta
M4	Mineraalivilla	Ulkoseinä, rakennus A	1118	Ei mikrobikasvustoa
M5	Mineraalivilla	Ulkoseinä, rakennus A	1126	Ei mikrobikasvustoa
M6	Mineraalivilla	Ikkunaliittymä, rakennus A	2153	Ei mikrobikasvustoa
M17	Pellavarive	Ikkunaliittymä, rakennus B	2119	Ei mikrobikasvustoa
M36	Korkki	Ulkoseinä, patterisyvennys, rakennus C	4018/4021	Ei mikrobikasvustoa
M37	Toja-levy	Ulkoseinä, patterisyvennys, rakennus C	4025	Ei mikrobikasvustoa
M39	Toja-levy	Ulkoseinä, patterisyvennys, rakennus C	5030	Selvä mikrobikasvu
M40	Toja-levy	Ulkoseinä, patterisyvennys, rakennus C	6015	Selvä mikrobikasvu
M41	Korkki	Ulkoseinä, patterisyvennys, rakennus D	2018	Ei mikrobikasvustoa
M42	Lasivilla	Ulkoseinä, patterisyvennys, rakennus D	2018	Ei mikrobikasvustoa
M43	Korkki	Ulkoseinä, patterisyvennys, rakennus D	2040	Ei mikrobikasvustoa
M44	Lasivilla	Ulkoseinä, patterisyvennys, rakennus D	2040	Ei mikrobikasvustoa
M45	Toja-eriste	Ulkoseinä, patterisyvennys, rakennus D	3040	Ei mikrobikasvustoa

M46	Mineraalivilla	Ulkoseinä, rakennus D	4045	Ei mikrobikasvustoa
-----	----------------	-----------------------	------	---------------------

5.4.5 Johtopäätökset

Rakennusosat ovat valmistuneet useassa eri vaiheessa, joten ulkoseinä rakenteet poikkeavat perusrakenteiltaan toisistaan. A-osalla ulkoseinät ovat tiili-villa-tiili -rakenteisia, B-osalla osassa rakennuskokonaisuutta on täystiiliseiniä, mutta paikoin rakenteessa on tiiltä, betonia ja kevytbetonia. C-osalla ulkoseinä rakenteet ovat massiivitiilimuurattuja ja ulkopinnoiltaan rapattuja, patterisyyvennyksissä on Toja- ja korkkieristeitä. D-osalla ulkoseinät ovat tiili-toja-tiili-rakenteisia, patterisyyvennyksissä on eristeenä korkkia ja lasivillaa.

Ulkoseinä rakenteisiin voi syntyä vaurioita ulkopuolisesta kosteusrasituksesta tai rakennuksen sisäpuolisesta kosteusrasituksesta. Sisäilman kosteus voi kulkeutua rakenteisiin sisäkuoren ilmapuotojen kautta, mikäli rakennus on ylipainen (C-osa on korkea, jolloin ylemmät kerrokset voivat olla luonnostaan ylipaineiset).

Ulkoseinä rakenteissa ei havaittu merkittäviä/toistuvia halkeamia A-, B- ja C-osilla. Sitä vastoin D-osan kellarikerroksessa oli rakenteiden liikkeen aiheuttamia halkeamia ja ylemmissä kerroksissa oli halkeamia patterisyyvennyksissä. D-osalla kylmän ullakotilan kohdalla seinärakenteessa on selvää ilmapuotoa ja aistinvaraisen havainnoin perusteella ilmapirrassa oli mikrobeihin viittaava hajua. Vauriopaikkaa ei tässä tutkimuksessa saatu paikannettua, mutta ulkoseinä rakenteessa on kosteuden aiheuttamia jälkiä, toisaalta vaurio voi olla esimerkiksi ko. kohdalla yläpohja- tai vesikattorakenteissa.

Ulkoseinä rakenteista otettiin laajuus huomioiden suhteellisen vähän materiaalinäytteitä tämän tutkimuksen yhteydessä. Huomioitavaa kuitenkin on, että C-osan patterisyyvennyksistä otetuista näytteistä 2/4 oli selvää mikrobikasvustoa. Mikrobivauriot ovat voineet aiheutua ulkopuolisen säärasituksen seurauksena ja/tai sisäilman sisältämän kosteuden vaikutuksesta, jolloin rakenteeseen päästessään sisäilman sisältämä kosteus tiivistyy kylmälle pinnalle eristeen taakse ja pitkällä aikavälillä on syntynyt vaurioita. Tällä tutkimusotannalla pitemmälle vietyjä johtopäätöksiä ei voida tehdä.

Pintakerroksissa esiintyy paikoin halkeilua. Halkeamat voivat olla seurasta lämpötilojen aiheuttamista muodonmuutoksista sekä iän myötä tapahtuvista materiaalien ominaisuuksien muutoksista. Ulkoseinä rakenteiden lämmöneristyskyky on nykyvaatimusten mukaan heikko.

Ikkunat on uusittu ja ne ovat hyväkuntoiset. Liittymät eivät kuitenkaan ole kaikilta osin tiiviit ulkoseinä rakenteiden eristetiloihin, jolloin ilmapirtauksien mukana sisäilmaan voi päästä hajuja sekä epäpuhtauksia. Rakenteissa on vanhoja pellavarietelkkeitä ainakin B-osalla, yksittäisessä materiaalinäytteessä ei ollut vauriota, mutta kokemusperäisen tiedon perusteella vauriot vanhoissa tilkemateriaaleissa ovat kuitenkin todennäköisiä. C-osalla ikkunaliittymien tiiveyspuutteet aiheuttavat riskin sisäilman laadulle erityisesti märkätilojen kohdilla, joissa sisäilman kosteus voi olla toiminta huomioiden korkea ja sisäilman kosteus voi tiivistyä kylmille pinnoille.

Kohteeseen suunniteltavissa korjauksissa tulee kiinnittää huomiota ulkovaipan tiiveyteen, tarvittaessa tehdään merkkiainetutkimuksia ilmavuotojen selvittämiseksi ja tarvittavien toimenpiteiden kohdentamiseksi. Korjausmenetelmien valintaan vaikuttaa suunniteltu elinkaari.

5.4.6 Toimenpide-ehdotus

Ikkunaliittymien tiivistyskorjaus ja D-osalla toimenpiteisiin vaikuttaa suositellun kantavuustarkastelun tulokset. C-osalla kysymykseen voi lisäksi tulla uusivat korjaukset, jolloin patterisyvennyksien eristeet poistetaan ja korvataan käyttötarkoitukseen soveltuvalla eristysmateriaalilla. Sisäpuolisilla tiivistyskorjauksilla saavutetaan arviolta 15 vuoden käyttöikä ja uusivin menetelmin saavutetaan arviolta 50-vuoden käyttöikä.

D-osan 4. kerroksen ullakkotilan kohdalta seinärakenteen uusiminen. Avaustyössä on huomioitava, että rakenteessa on asbestia sisältävää Luja-levyä.

5.5 Kellarin väliseinät ja pilarit

5.5.1 Rakenne

Väliseinä- ja perustusrakenteista ei ole käytettävissä rakennepiirustuksia tai muita luotettavia lähtötietoja. Kohteessa on paikoin väliseinärakenteiksi jääneitä vanhoja ulkoseinärakenteita. Vanhat väliseinät ovat kivirakenteisia.

5.5.2 Yleishavainnot

- A-osan kellarikerroksessa on betonirakenteisia väliseiniä. Arkistotilassa oli väliseinärakenteessa pystysuuntainen halkeama.
- A- ja B-osan rajalla 2. kerroksessa 8 mm liikuntasaumassa on massausta ja päällä peitelistä. Massaeristettä raotettaessa rakenteesta voimakas mikrobeihin viittaava haju. Liikuntasaumassa on huokoinen puukuitulevy. Seinän vahvuus liikuntasaumasta A-osan porrastilaan 255 mm.
- B- ja C-osien rajalla 2. kerroksessa oli halkeama.
- Pintakosteuden tunnistimella havainnoituna väliseinien alaosilla ei havaittu poikkeava vertailuarvoja.



Kuva 100. A-osan kellarikäytävää.



Kuva 101. B A-osan kellarikerroksessa väliseinärakenteessa halkeama.



Kuva 102. A- ja B-osien rajalla väliseinärakenteessa massatiivistys.



Kuva 103. B- ja C-osien rajalla halkeama.

5.5.3 Rakenneavaukset

RAKENNUSOSA A

Rakenneavaus RA57, väliseinä, tila 0089

Rakenne:

- Maali ja tasoite
- Betoni

Havainnot:

- Poraus ulotettiin 260 mm syvyydelle.
- Rakenteessa ei havaittu lämmön tai vedeneristemateriaaleja.

RAKENNUSOSA B

Rakenneavaus RA58, väliseinä, tila 2062

Rakenne:

- Maali
- Rappaus 20 mm
- Tiili 410 mm
- Ilmarako 10 mm
- Betoni

Havainnot:

- Rakenteesta ilmavirtausta sisätilan suuntaan.
- Ilmavirrassa ei poikkeavaa hajua.

5.5.4 Johtopäätökset

Tiilirakenteisissa väliseinissä ei havaittu aistinvaraisesti vaurioviitteitä tai riskirakenteiksi katsottavia rakenneratkaisuja eikä niihin kohdistu laajempaa korjaustarvetta.

Rakennusosien rajoilla on väliseinärakenteina vanhaa ulkoseinärakennetta. Lähtökohtaisesti vanhat ulkoseinärakenteet ovat riskirakenteita väliseinärakenteina. Aiemmin toimiessaan ulkoseinärakenteina, on niihin kohdistunut nykyisiä ulkoseiniä vastaavat kosteusrasitukset, jolloin rakenteeseen on voinut syntyä vaurioita. Rakennusosien rajoilla käytävätiloissa oli rakenneliittymissä halkeamia, joiden kautta sisäilmaan voi päästä hajuja sekä epäpuhtauksia. Tulevissa toimenpiteissä on suositeltavaa varmistaa ko. rakenteiden tiiveys.

5.5.5 Toimenpide-ehdotus

Kellarissa tulee varautua ei kantavien seinien purkamiseen, mikäli alapohjarakenne uusitaan. Vanhojen ulkoseinärakenteiden, nykyisten väliseinärakenteiden osalta tiiveyden varmistaminen erityisesti käytävien kohdilla.

5.6 Hormit

5.6.1 Rakenne

Kohteessa on vanhoja rakennusaineisia hormirakenteita sekä myöhemmin tehtyjä levyrakenteisia hormoneja/nousukoteloita.

5.6.2 Yleishavainnot

- Tarkasteluja tehtiin pistokoeluontoisesti muutamasta kohdasta. Uusittujen hormien (missä on tarkastusluukkuja) kohdilla oli havaittavissa, että läpivientejä ei ole erityisemmin tiivistetty. Näin ollen ilmayhteyksiä väli- ja yläpohjaeristeisiin on todennäköisesti laajasti.
- Kellarikerroksessa on tiivistämättömiä läpivientejä hormirakenteisiin.



Kuva 104. B-osa 1066 Aula.



Kuva 105. B-osa 1066 aula. Tiivistämättömiä läpivientejä.



Kuva 106. B-osa, tila 050B. Nousuhormin lähtöä ei ole tiivistetty. Pahvieristeinen putki voi sisältää asbestia.



Kuva 107. C-osan kellarikerroksen käytävältä talotekniikan nousuja.



Kuva 108. C-osa, 034A. Ilmayhteys nousuhormiin.

5.6.3 Johtopäätökset

Hormien kautta tapahtuu hallitsemattomia ilmavirtauksia eri tilojen ja kerroksien välillä. Ilmavirtauksien mukana saattaa kulkeutua epäpuhtauksia esim. välipohjarakenteista sisätiloihin. B-osalla korjaustarve on akuutti ja myös C-osalla kellarikerroksessa nousuhormit on syytä tiivistää. Seuraavassa laajemmassa peruskorjauksessa kaikki läpiviennit on syytä tiivistää.

5.6.4 Toimenpide-ehdotus

Käytöstä poistetut hormit suositellaan purettaviksi seuraavassa peruskorjauksessa. Mikäli hormoneja jätetään, tulee varmistaa niiden liitoksien ja mahdollisten läpivientien tiiveys. Uudempien hormien liitokset tiivistetään.

5.7 Välipohjat

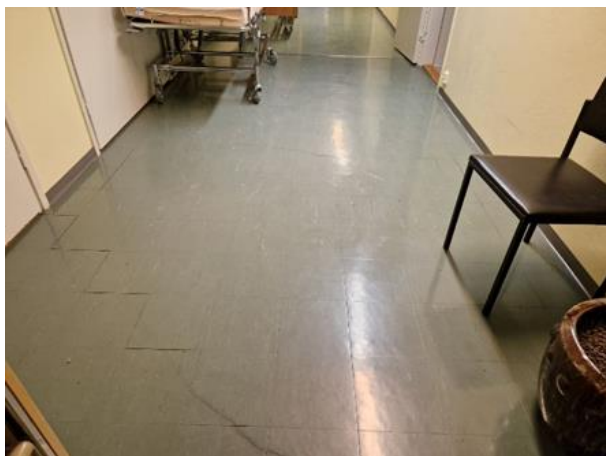
5.7.1 Rakenne

Rakenteista ei ollut käytettävissä alkuperäisiä rakennesuunnitelmia tai muita luotettavia lähtötietoja. A-osalla välipohjat ovat pääasiallisesti ylälaattapalkistoja, jotka muodostuvat kantavasta betonilaatasta, toja-levyeristeestä + tervapaperista ja pintalaatasta. VSS-tilan kohdalla välipohjarakenteessa on täyttökerroksena hiekkaa.

B-, C-, ja D-osilla välipohjat ovat alalaattapalkistoja. B-osalla täyttönä on koksikuonaa tai turvetta, C- ja D-osilla täyttöä ei ole, mutta muottirakenteet ovat paikoillaan.

5.7.2 Yleishavainnot

- Lattiapinnoitteina on eri-ikäisiä muovimattoja ja vinyylilaattoja. Pinnat ovat paikoin kuluneet. Pintakosteuden tunnistimella ei havaittu pistokoeluontoisessa tarkastelussa poikkeavia vertailuarvoja.
- A-osalla 1. kerroksen välipohjarakenteessa on käytävätilan 1120 alueella halkeamia, samoin C-osalla porrastilassa hissien edustalla.
- B- ja C-osilla tiivistämättömiä talotekniikan läpivientejä.
- B-osan keittiön alueella on massapinnoite ja ruokasalin alueella on linoleumimattoja. Keittiön alueella massapinnoitteessa on paikoin halkeamia, välipohjarakenteen alapinnalla on vanhoja kosteusjälkiä.
- B-osan kellarikerroksen tilassa 056 on välipohjarakenteessa kosteuden aiheuttamia jälkiä.
- C-osalla pukuhuonetiloissa massapinnoitetta ja pesuhuoneissa muovimattoja. Poikkeavia pintakosteuden vertailuarvoja ei ollut, mutta kynnyksen kohdalla tiiveys on epävarma. Pinnat ovat paikoin kuluneet.
- D-osalla tilassa 2040 välipohjarakennetta avattu vesivuodon seurauksena, muottirakenteita ei ole poistettu kauttaaltaan.
- Välipohjarakenteiden alapinnoilla on monin paikoin vanhoja kangaspinnoitettuja mineraalivilla-akustolevyjä, joista voi irrota sisäilmaan teollisia mineraalivillakuituja. Reunat ovat avoimet.



Kuva 109. A-osalla välipohjarakenteessa halkeamia. Tila 1120.



C-osalla 1. kerroksen porrastilan välipohjarakenteessa halkeamia



Kuva 110. B-osan keittiö. Massapinnoitteessa halkeama.



Kuva 111. B-osan keittiössä massapinnoite, monin paikoin halkeamia paikkakorjattu.



Kuva 112. C-osan 3. kerroksen puku- ja pesuhuonetilojen lattiapinnoitteiden rajapinnan tiiveys epävarma.



Kuva 113. C-osa, 1. kerros. Sähköasennuksien VP-läpiviennit avoimet.



Kuva 114. B-osalla keittiötilan alapuolella vanhoja kosteusjälkiä.



Kuva 115. B-osan tila 056A. Kosteusjälkiä välipohjarakenteessa.



Kuva 116. C-osa, 3. kerros 3035 lattiassa muovimattoja.



Kuva 117. C-osa, 3. kerros käytävän lattiassa Hovi-vinyylilaattoja.



Kuva 118. C-osa, 4. kerros käytävä. Vanhempaa muovimattoja rikkoontunut.



Kuva 119. C-osa, 5. kerros huuhteluhuone.



Kuva 120. D-osa, tila 2040. Välipohjarakennetta avattu vesivuodon takia. Muottirakenteita paikoillaan.



Kuva 121. D-osa, tila 2040. Välipohjarakenteessa lämpöputkia. Ulkoseinärakenteessa eristeenä Toja-levyä.



Kuva 122. B-osan käytävätilaa, kattopinnoissa mineraalivillalevyt.



Kuva 123. Mineraalivillalevyissä reunat avoimet.

5.7.3 Rakenneavaukset

Välipohjarakenteisiin tehtiin avauksia piikkaamalla seuraavasti:

- A-osalle RA59 – RA61
- B-osalle RA62 – RA71
- C-osalle RA72 – RA77
- D-osalle RA78 – RA80

RAKENNUSOSA A

Rakenneavaus RA59, välipohja, tila 1117

Rakenne:

- Hovi-vinyylilaatta
- Liima ja tasoite
- Betoni 50 mm
- Tervapaperi
- Toja-levy 70 mm
- Betoni

Havainnot:

- Avaus väliseinän vierustalle.
- Lattialiittymä vaikutti suhteellisen tiiviiltä.
- Toja-levystä otettiin materiaalinäyte M2. Mikrobialalyysin tulkinta oli ei kasvustoa.
- Toja-levyn ja väliseinärakenteen välissä on mineraalivillavillakaistale. Mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte M3 mikrobialalyysiin. Mikrobialalyysin tulos oli ei kasvustoa.



Kuva 124. Rakenneavaus RA59.



Kuva 125. Lattialiittymä suhteellisen tiivis.

Rakenneavaus RA60, välipohja, tila 1126

Rakenne:

- Muovimatto
- Liima ja tasoite 5 mm
- Betoni 35 mm
- Pikisively
- Betoni 140 mm
- Hiekka 200 mm
- Betoni

Havainnot:

- Avaus VSS-tilan kohdalle.
- Hiekka kuivaa, ei poikkeavaa hajua



Kuva 126. Betonivalujen välissä pikisively.



Kuva 127. Hiekka kuivaa.

Rakenneavaus RA61, välipohja, tila 2146

Rakenne:

- Muovimatto
- Liima ja tasoite
- Betoni 50 mm
- Betoni (runkolaatta)

Havainnot:

- Muotti- /sidepuuta betonirakenteessa. Puu kuivaa.
- Betonirakenteessa pahvikouruin eristettyjä lämpöputkia. Asbestia ei havaintokohdalla putken pinnassa tai pahvikourussa.



Kuva 128.

61. Välipohjarakenteen ja ulkoseinärakenteen liittymässä puutavaraa. Alareunassa pahvieristettä.

RAKENNUSOSA B

Rakenneavaus RA62, välipohja, tila 1074

Rakenne:

- Muovimatto
- Liima ja tasoite
- Betoni 35 mm
- Betoni 75 mm
- Lauta 22 mm
- Koksikuonaa 240 mm
- Betoni

Havainnot:

- Avaus väliseinän vierustalle.
- Avauskohdalla seinän ja lattian liitos tiivis.
- Avauskohdalla ei poikkeavaa hajua.
- Muottipuussa on kosteusjälkiä ja tummentumia.
- Alalaatassa havaittavissa pieni halkeama.
- Muottipuusta otettiin materiaalinäyte M9. Mikrobianalyysin tulos ei kasvustoa.



Kuva 129. Rakenneavaus RA62.



Kuva 130. Muottipuussa kosteusjälkiä ja tummentumia.

Rakenneavaus RA63, välipohja, tila 1079

Rakenne:

- Rakenne on vastaava kuin RA62

Havainnot:

- Väliseinät lähtevät pintalaatan päältä
- Pintalaatta rajautuu ulkoseinärakenteeseen, runkovalu jatkuu ulkoseinärakenteeseen.
- Muottipuussa on kosteusjälkiä ja lahoa.
- Muottipuusta otettiin materiaalinäyte M10. Mikrobianalyysin tulos oli ei kasvustoa.



Kuva 131. Rakenneavaus RA63. Rakenne tiivis.



Kuva 132. Muottipuussa lahoa.

Rakenneavaus RA64, välipohja, tila 1102

Rakenne:

- Muovimatto
- Liima ja tasoite
- Betoni 30 mm
- Betoni 100 mm
- Muottilauta 20 mm
- Turve + kutterilastu 250 mm
- Betoni

Havainnot:

- Avaus väliseinän vierelle WC-tilojen edustalle.

- Väliseinäliittymä on tiivis.
- Muottilaudasta otettiin materiaalinäyte M13, turpeesta ja kutterilastusta M14. Mikrobianalyysin tulos ei kasvustoa.



Kuva 133. Rakenneavaus RA64.



Kuva 134. VS-liittymä tiivis.

Rakenneavaus RA65, välipohja, tila 1093

Rakenne:

- Muovimatto
- Liima ja tasoite
- Betoni 30 mm
- Betoni 60 mm
- Muottipuu 20 mm
- Turve 200 mm

Havainnot:

- Avaus ulkoseinän vierelle.
- Liittymä ulkoseinään tiivis.
- Muottilaudasta otettiin materiaalinäyte M11, turpeesta M12. Mikrobianalyysin tulos ei kasvustoa.



Kuva 135. Rakenneavaus RA65.



Kuva 136. Liittymä tiivis.

Rakenneavaus RA68, välipohja 2068

Rakenne:

- Muovimatto
- Liima ja tasoite
- Betoni 40 mm
- Betoni 60 mm
- Muottilauta
- Kotelo/tyhjä täyttötila 230 mm
- Betoni

Havainnot:

- Muottipuussa kosteusjälkiä.
- Täyttötilassa oli jonkin verran rakennusjätettä.
- Muottilaudasta otettiin materiaalinäyte M16. Mikrobianalyysin tulos oli selvä mikrobikasvusto.



Kuva 137. Rakenneavaus RA68. Liittymä tiivis.



Kuva 138. Jonkin verran rakennusjätettä.

Rakenneavaus RA69, välipohja tila 2062

Rakenne:

- Rakenne on vastaava kuin RA68.

Havainnot:

- Avaus ulko- ja väliseinien vierustalle.
- Täyttötilassa kutterilastua siellä täällä.
- Muottipuussa vanhoja kosteusjälkiä. Kosteus havaintohetkellä 5 p-%, kuivaa.
- Muottilaudasta otettiin materiaalinäyte M15. Mikrobianalyysin tulos oli selvä mikrobikasvusto.



Kuva 139. Rakenneavaus RA69.



Kuva 140. Kutterilastua kotelotilassa.

Rakenneavaus RA70, välipohja tila 3107

Rakenne:

- Muovimatto
- Liima ja tasoite
- Betoni 80 mm
- Muovit, keltainen ja musta
- Bitumi
- Betoni

Havainnot:

- Avaus ulkoseinän vierustalle.
- Rakenteeseen on kohdistettu toimenpiteitä, kohdalla rakenteen sisällä teipillä tulpattu valurautaviemäri.
- Rakenteessa on mineraalivillaeristeistä putkea.



Kuva 141. Rakenneavaus RA70.



Kuva 142. Betonirakenteiden välissä muovia ja bitumisively.

Rakenneavaus RA71, välipohja, tila 3110

Rakenne:

- Akryylimassa 5 mm
- Betoni 140 mm
- Muottipuu 20 mm
- Kotelo-/täyttötila 230 mm
- Betoni

Havainnot:

- Muottipuu tummunutta. Kosteus 7 p-%.
- Muottipuusta otettiin materiaalinäyte M18. Mikrobianalyysin tulos oli ei kasvustoa.



Kuva 143. Rakenneavaus RA71.



Kuva 144. Muottilaudoituksessa tummentumia.

RAKENNUSOSA C

Rakenneavaus RA72, välipohja, tila 1064

Rakenne:

- Muovimatto
- Liima ja tasoite
- Betoni 60 mm
- Betoni 60 mm
- Muottipuu 22 mm
- Kotelo-/täyttötila 300 mm
- Betoni

Havainnot:

- Avaus tehtiin teräsbetonipilarin vierelle.
- Rakenneliittymä tiivis.
- Ei poikkeavaa hajua
- Muottipuussa on vanhoja kosteusjälkiä ja tummentumia.
- Muottipuusta otettiin materiaalinäyte M31. Mikrobianalyysin tulos oli ei kasvustoa.



Kuva 145. Rakenneavaus RA72.



Kuva 146. Muottilaudoituksessa tummentumia ja vanhoja kosteusjälkiä.

Rakenneavaus RA73, välipohja, tila 1013

Rakenne:

- Rakenne on vastaava kuin RA72

Havainnot:

- Avaus tehtiin ulkoseinän vierelle
- Ei poikkeavaa hajua
- Muottipuussa on vanhoja kosteusjälkiä ja jonkin verran tummentumia.
- Muottipuusta otettiin materiaalinäyte M28. Mikrobianalyysin tulos oli ei kasvustoa.



Kuva 147. Rakenneavaus RA72.



Kuva 148. Muottilaudoitusta.

Rakenneavaus RA73B, välipohja, tila 1025

Rakenne:

- Rakenne on vastaava kuin RA72 ja RA73

Havainnot:

- Avaus tehtiin ulkoseinän vierelle
- Ei poikkeavaa hajua
- Muottipuusta otettiin materiaalinäyte M29. Mikrobianalyysin tulos oli ei kasvustoa.



Kuva 149. Rakenneavaus RA72.



Kuva 150. Muottilaudoitusta.

Rakenneavaus RA74, välipohja, tila 2035

Rakenne:

- Rakenne on vastaava kuin RA72 ja RA73.

Havainnot:

- Avaus tehtiin väliseinän/hormirakenteen vierelle, liittymä tiivis.
- Avauskohdalla välitilasta mahdollinen ilmayhteys hormirakenteeseen
- Muottipuussa on vanhoja kosteusjälkiä ja jonkin verran tummentumia.
- Muottipuusta otettiin materiaalinäyte M33. Mikrobianalyysin tulos oli selvä mikrobikasvusto.



Kuva 151. Rakenneavaus RA74.



Kuva 152. Mahdollinen ilmayhteys hormirakenteeseen.

Rakenneavaus RA75, välipohja, tila 4018/4021

Rakenne:

- Perusrakenne on vastaava kuin RA72, RA73 ja RA74.

Havainnot:

- Avaus tehtiin ulkoseinän vierelle, liittymä tiivis.
- Pintabetonin vahvuus avauksista RA7, RA73 ja RA74 poiketen 40 mm ja kotelon korkeus 240 mm.
- Muottipuussa on vanhoja kosteusjälkiä ja jonkin verran tummentumia.
- Puun kosteus 6,5 p-%.
- Muottipuusta otettiin materiaalinäyte M35. Mikrobianalyysin tulos oli ei kasvustoa.



Kuva 153. Rakenneavaus RA74.



Kuva 154. Kotelossa kuterilastua.

Rakenneavaus RA76, välipohja, tila 4002

Rakenne:

- Perusrakenne on vastaava kuin RA75.

Havainnot:

- Avaus tehtiin väliseinän vierelle, liittymä tiivis.
- Muottipuussa on vanhoja kosteusjälkiä ja jonkin verran tummentumia.
- Muottipuusta otettiin materiaalinäyte M34. Mikrobianalyysin tulos oli ei kasvustoa.



Kuva 155. Rakenneavaus RA76.



Kuva 156. Muottirakenteita.

Rakenneavaus RA77, välipohja, tila 5007

Rakenne:

- Muovimatto
- Liima ja tasoite
- Betoni 60 mm
- Betoni 60 mm
- Muottipuu 22 mm
- Kotelo-/välitila 300 mm
- Betoni

Havainnot:

- Avaus tehtiin ulkoseinä vierelle, liittymä tiivis.
- Muottipuussa on vanhoja kosteusjälkiä ja jonkin verran tummentumia.
- Muottipuusta otettiin materiaalinäyte 38. Mikrobianalyysin tulos oli selvä mikrobikasvusto.

RAKENNUSOSA D

Rakenneavaus RA78, välipohja, tila 1045

Rakenne:

- Muovimatto
- Liima ja tasoite
- Betoni 60 mm
- Betoni 60 mm
- Muottipuu 22 mm
- Kotelo-/täyttötila 300 mm
- Betoni

Havainnot:

- Avaus tehtiin ulkoseinän vierelle.
- Rakenneliittymä tiivis.
- Ei poikkeavaa hajua.
- Muottipuussa on vanhoja kosteusjälkiä ja tummentumia.
- Muottipuusta otettiin materiaalinäyte M30. Mikrobianalyysin tulos oli ei kasvustoa.



Kuva 157. Rakenneavaus RA72.



Kuva 158. Muottilaudoituksessa tummentumia ja vanhoja kosteusjälkiä.

Rakenneavaus RA79, välipohja, tila 2019

Rakenne:

- Rakenne on vastaava kuin RA78.

Havainnot:

- Avaus tehtiin väliseinän vierelle.
- Rakenneliittymä tiivis.
- Ei poikkeavaa hajua
- Muottipuussa on vanhoja kosteusjälkiä ja tummentumia.
- Muottipuusta otettiin materiaalinäyte M32. Mikrobianalyysin tulos oli ei kasvustoa.



Kuva 159. Rakenneavaus RA79.



Kuva 160. Muottirakenteita.

Rakenneavaus RA80, välipohja, tila 4045

Rakenne:

- Rakenne on vastaava kuin RA80.

Havainnot:

- Avaus tehtiin väliseinän vierelle.
- Rakenneliittymä tiivis.
- Ei poikkeavaa hajua
- Rakenteessa on muottipuuta mutta ei kauttaaltaan.



Kuva 161. RA80.



Kuva 162. Muottipuuta ei kauttaaltaan.

5.7.4 Mikrobinäytteet

Taulukko 11. Mikrobianalyysitulokset välipohjarakenteesta otetuista näytteistä. Analyysivastaus on kokonaisuudessaan raportin liitteenä.

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tulkinta
M2	Toja-levy	Välipohja, rakennus A	1117	Ei mikrobikasvustoa
M3	Mineraalivilla	Välipohja, rakennus A	1117	Ei mikrobikasvustoa
M9	Puu	Välipohja, rakennus B	1074	Ei mikrobikasvustoa
M10	Puu	Välipohja, rakennus B	1079	Ei mikrobikasvustoa
M11	Puu	Välipohja, rakennus B	1093	Ei mikrobikasvustoa
M12	Turve	Välipohja, rakennus B	1093	Ei mikrobikasvustoa
M13	Puu	Välipohja, rakennus B	1102	Ei mikrobikasvustoa
M14	Turve ja kutterilastu	Välipohja, rakennus B	1102	Ei mikrobikasvustoa
M15	Puu	Välipohja, rakennus B	2062	Selvä mikrobikasvusto
M16	Puu	Välipohja, rakennus B	2068	Selvä mikrobikasvusto
M18	Puu	Välipohja, rakennus B	3110	Ei mikrobikasvustoa
M28	Puu	Välipohja, rakennus C	1013	Ei mikrobikasvustoa
M29	Puu	Välipohja, rakennus C	1025	Ei mikrobikasvustoa
M30	Puu	Välipohja, rakennus C	1045	Ei mikrobikasvustoa

M31	Puu	Välipohja, rakennus C	1064	Ei mikrobikasvustoa
M33	Puu	Välipohja, rakennus C	2035	Selvä mikrobikasvusto
M34	Puu	Välipohja, rakennus C	4002	Ei mikrobikasvustoa
M35	Puu	Välipohja, rakennus C	4018/4021	Ei mikrobikasvustoa
M38	Puu	Välipohja, rakennus C	5007	Selvä mikrobikasvusto
M32	Puu	Välipohja, rakennus D	2019	Ei mikrobikasvustoa

5.7.5 Johtopäätökset

Rakennusosalla A välipohjat ovat ylälaattapalkistoja sementtilevyeristeellä (toja) tai massiivisia teräsbetonirakenteita. Rakenneliittymissä ilmayhteyksiä eristetilaan ei ole, mutta 1. kerroksen käytävän alueella on laaja-alaisia halkeamia ja rakenteeseen kohdistuu toimenpidetarvetta. Yksittäisissä materiaalinäytteissä ei ole mikrobikasvustoa, mutta pitemmälle vietyä johtopäätöstä ei voida kuitenkaan tehdä. Riskittömin vaihtoehto on pintalaatan ja lämmöneristeen poistaminen kokonaisuudessaan, jolloin päästään näkemään myös runkorakenteen tilanne.

Rakennusosilla C-D on materiaaleiltaan pääosin alkuperäisiä alalaattapalkistorakenteita betonirakenteisella ylälaattalla. Tiilapintoja on uusittu. Lattian rajat ovat lähtökohtaisesti tiiviit, jolloin väliseinät lähtevät laatan päältä ja ulkoseinien vierustoilla runkolaatta liittyy ulkoseinärakenteisiin. Riski sisäilman kannalta liittyy välipohjarakenteiden läpivientien tiiveyspuutteisiin. B-osalla 1. kerroksen välipohjarakenteessa on turve-eristeen lisäksi koksikuonaa, muilta osin varsinaisia eristeitä ei ole, mutta muottirakenteet ovat paikoillaan ja kotelorakenteissa on osin rakennusjätettä sekä kutterilastua. Puumateriaaleissa on kosteusjälkiä ja tummentumia sekä paikoin lahoa ollen todennäköisesti jo rakentamisen aikaisia. Otettujen materiaalinäytteiden rakenteissa on paikoin eri asteisia mikrobivaurioita. Huomioitavaa on, että kohteessa on ollut putkivuotoja, jolloin vettä on voinut päästä välipohjarakenteisiin aiheuttaen voimakkaampia vaurioita muottirakenteisiin. Vuotojen sijainnit eivät ole tiedossa, mutta ainakin D-osalla välipohjarakennetta oli avattu sen seurauksena.

5.7.6 Toimenpide-ehdotus

Alalaattarakenteiset välipohjarakenteet suositellaan ensisijaisesti peruskorjattavan poistamalla mikrobi- ja lahovaurioituneet materiaalit rakenteesta. Välipohjien peruskorjaus edellyttää laajamittaisia purku- ja uudelleenrakennustöitä. Mikäli tavoitteena on jatkaa rakennuskokonaisuuden käyttöä seuraavat 5...10 vuotta, jonka jälkeen rakennusalueen käytöstä mahdollisesti luovutaan tai alue peruskorjataan, sisäilmasto-olosuhteita voidaan parantaa väliaikaisesti tiivistyskorjauksin.

Tiivistyskorjauksessa välipohjien läpivientien liittymät tiivistetään kauttaaltaan erikseen laadittavan tiivistyskorjaussuunnitelman mukaisesti. Ennen toimenpiteitä on suositeltavaa tarkastaa rakennusosilla B-D välipohjarakenteiden tiiveys ulko-

ja väliseinärakenteisiin merkkiainekokein, vaikkei rakenneavauskohdilla selkeitä ilmapuotoreittejä havaittukaan, lisäksi kar-
toitetaan läpivientien sijainnit. Mikäli esille tulee tiivistystarvetta, tehdään ne puhtaille tiili- ja betonipinnoille, ei pintamate-
riaalien päälle.

Tiivistystyön onnistuminen ja toimivuus suositellaan varmistettavan esimerkiksi merkkiainekokein ennen työn luovutusta
sekä jälkiseuraamaan tiivistyksen ilmatiiveyttä säännöllisesti tiivistyskorjauksien valmistuttua. Ilmanvaihto tulee tasapai-
nottaa ja säätää tiivistyskorjausten valmistumisen jälkeen.

Peruskorjauslaajuisessa korjausvaihtoehdossa alalaattapalkistot tyhjennetään vaurioituneista materiaaleista lähtökoh-
taisesti yläkautta. Tämä edellyttää alalaattapalkiston ainakin osittaista purkamista, jolloin myös sellaiset väliseinät, jotka
on rakennettu välipohjarakenteen pintalaatan päälle, joudutaan mahdollisesti purkamaan.

Pintalaatan purkamisen jälkeen jäljelle jäävät betonirakenteet puhdistetaan ja rakenteille tehdään pölynsidontakäsittely.
Uutena täyttömateriaalina voidaan käyttää esimerkiksi kuivapuhallettua kevytsoraa tai vaahtolasia palo- ja äänitekniset
vaatimukset huomioiden. Uusi pintarakenne tehdään teräsbetonirakenteisena, jolloin vanhan rakenteen kantavuus on
myös tarkasteltava, koska uusi rakenne on mahdollisesti vanhaa rakennetta raskaampi. Uusi pintalaatta valetaan vanhan
alalaattapalkiston päälle niin sanottuna liittolaattana tai vaihtoehtoisesti kevytsoran päälle. Tällöin kevytsoran ja uuden
pintalaatan väliin tulee kuitenkin asentaa höyrynsulku, jotta uuden kansilaatan kosteus ei siirry kevytsoraan ja vaurioita
rakennetta uudelleen.

Pintalaatan kuivumisen tuoma lisäkosteus tulee huomioida rakenteen toteutustavassa sekä laatan kuivuminen työmaa-
aikataulussa. Kuivuminen varmistetaan RT 103333 -kortin ohjeiden mukaisilla rakennekosteusmittauksilla. Kun laatta on
kuivunut riittävästi, tiivistetään pintalaatan ja kaikkien rakenneliittymien ja läpivientien väliset saumat ilmatiiveys ja palo-
määräykset huomioiden. Vastaava tiivistyskorjaus tehdään myös välipohjan alapintaan kaikkiin rakenneliittymiin. Tiivistys-
korjausten onnistuminen varmistetaan erillisillä merkkiainekokeilla.

5.8 Yläpohjat ja vesikattorakenteet

5.8.1 Rakenne

Yläpohjarakenteista ei ole käytettävissä alkuperäisiä rakennepiirustuksia tai muita tietoja. B-osan ruokasalin ja D-osan ylä-
pohjarakenteet jätettiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle talviolosuhteiden takia (käynti vesikaton kautta). Vesikatteiden
kuntoa ei lumipeitteen takia voitu arvioida.

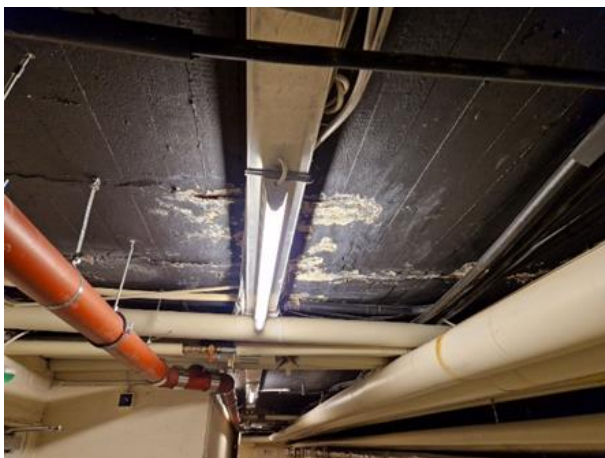
A-osan vesikatto on tasakaton mallinen ja katteena on bitumihuopakermi, yläpohja muodostuu ylälaattapalkistosta.

B- ja C-osilla katot ovat harjakaton malliset ja D-osalla on murrettua pulpettikattoa. Yläpohjarakenne muodostuu alalaat-tapalkistosta, sahanpuru + toja-levyeristeistä ja betonilaatasta. B-osan kellarikerroksessa on käytävän yläpuolella betoni-rakenteinen kansi.

D-osalle ei kohdistettu rakenneavauksia ja rakenteista ei ole tarkempaa tietoa.

5.8.2 Yleishavainnot

- A-osan yläpohjatilaan on käyntiluukut vesikatolla.
- B-osan kellarikerroksessa käytävätilassa on betonikansirakenteessa kosteusjälkiä ja ruostunutta raudoitusta.
- B-osalla keittiön aputilassa 3109 on kattoverhousmateriaalina lastulevyä. Lastulevyssä on vanhoja kosteuden aiheuttamia kupruja ja ulkoseinäliittymässä on ilmavuotoon viittaavia tummentumia. Ko. alueella on ullakkoti-lassa yläpohjarakenteen lämmöneristeinä puhallusvillaa.
- B-osan vesikattorakenteissa ei vuotojälkiä tai näkyviä vaurioita.
- B-osan ullakkotila tuulettuu räystäältä.
- C-osan vesikatteessa on havaintojen perusteella ollut vesivuotoja.



Kuva 163. B-osan kellarikerroksessa kansirakennetta. Alapinnassa vaurioita.



Kuva 164. Ruostunutta raudoitusta.



Kuva 165. B-osan 3. kerroksessa keittiön alueella yläpohjassa lastulevyrakennetta. Kosteuden aiheuttamaa kupruilua havaittavissa.



Kuva 166. Ulkoseinäliittymässä ilmavuotoihin viittaavaa tummentumaa.



Kuva 167. Puhallusvillaa yläpohjarakenteen lämmöneristeena.

5.8.3 Rakenneavaukset

A-OSA

Palopermannollista yläpohjarakennetta tutkittiin kattoluukkujen kautta. Rakenne muodostuu 40 mm palopermannosta ja ~100 mm toja-levyeristeestä + kantavasta betonirakenteesta.

Havainnot:

- Yläpohjatila on matala.
- Lämpivientejä on tiivistetty polyuretaanivaahdolla.



Kuva 168. Yläpohjatila on matala.



Kuva 169. Vesikattorakennetta.

RAKENNUSOSA B

Palopermannollista yläpohjarakennetta tutkittiin kolmesta kohdasta.

Rakenneavaus RA81, yläpohja, keittiö

Rakenne:

- Betoni
- Tervapaperi
- Toja-levy 70 mm
- Sahanpuru 400 mm
- Betoni (alalaattapalkisto)

Havainnot:

- Avauskohdalla ei poikkeavaa hajua.
- Puru kirkasta
- Toja-levy on kannakoitu lautarakentein.
- Toja-levystä otettiin materiaalinäyte M19 ja purueristeestä M20. Mikrobianalyysin tulos toja-levyn osalta oli selvä mikrokasvusto ja purun osalta ei mikrobikasvustoa.



Kuva 170. RA51. Avattiin alakattorakennetta.



Kuva 171. Alakattorakennetta.

Rakenneavaus RA82, yläpohja, työhuone

Rakenne:

- Rakenne on vastaava kuin RA83.

Havainnot:

- Avauskohdalla ei poikkeavaa hajua.
- Puru kirkasta.

- Toja-levystä otettiin materiaalinäyte M21 ja purueristeestä M22. Mikrobianalyysin tulos molempien näytteiden osalta ei mikrobikasvustoa.

Rakenneavaus RA83, yläpohja, keittiö

Rakenne:

- Avaus viistolla osalla. Perusrakenne on vastaava kuin RA83 ja RA84.



Kuva 172. Viistön osuuden rakenneavaus.



Kuva 173. Purueriste.

Rakenneavaus RA84, yläpohja, aula

Rakenne:

- Betoni
- Tervapaperi
- Toja-levy 70 mm
- Kutteripuru 260 mm
- Paperi
- Betoni (alalaattapalkisto)

Havainnot:

- Palopermantorakenteessa halkeama.
- Avauskohdalla ei poikkeavaa hajua.
- Puru kirkasta.
- Toja-levystä otettiin materiaalinäyte M23 ja purueristeestä M24. Mikrobianalyysin tulos toja-levyn osalta oli selvä mikrokasvusto ja purun osalta ei mikrobikasvustoa.



Kuva 174. Palopermannossa halkeama.



Kuva 175. Rakenneavaus.

RAKENNUSOSA C

Rakennetta tutkittiin kahdesta kohdasta. Yksi avauksista tehtiin keskiosalla ja toinen lähellä D-rakennusosan puoleista päätyseinää.

Rakenneavaus RA87, yläpohja, keskialue

Rakenne:

- Betoni 60 mm
- Tervapaperi
- Toja-levy 80 mm
- Kutteripuru 380 mm
- Betoni

Havainnot:

- Avauskohdilla kutteripuru oli kirkasta.
- Avauskohdalla ei poikkeavaa hajua.
- Rakenteesta ei otettu materiaalinäytteitä.



Kuva 176. RA87. Yleiskuva avauksesta.

Rakenneavaus RA88, yläpohja, reuna-alue

Rakenne:

- Betoni 60 mm
- Tervapaperi
- Toja-levy 80 mm
- Kutteripuru 380 mm
- Betoni

Havainnot:

- Avauskohdilla kutteripuru kirkasta.
- Rakenteesta ei otettu materiaalinäytteitä.



Kuva 177. RA87. Yleiskuva avauksesta.

5.8.4 Johtopäätökset

Rakenneavauksia tehtiin B- ja C-osille, joista materiaalinäytteet kohdistettiin B-osalle. Havaintokohdilla purueristeet olivat kirkkaita ja otetuissa materiaalinäytteissä ei ollut mikrobikasvusta. Sitä vastoin toja-levyeristeestä otetuista näytteistä 2/3 oli selvä mikrobikasvusto.

Yläpohjarakenteiden vaurioituminen on tyypillisesti seurausta vesikaton vuotamisesta tai kylmille pinnoille tiivistyneestä kosteudesta. Tehtyjen havaintojen perusteella C-osan vesikatteessa on ollut tai on edelleen vesivuotokohtia, joten toja-levyeristeiden vauriot B-osan tavoin ovat mahdollisia. Lähtökohtaisesti betonirakenteet ovat tiiviit, mutta huomiotavaa on, että alalaattarakenteessa on voi olla epätiiveyskohtia ja tiivistämättömiä läpivientejä.

Vesikatteiden kuntoa ja B-osan kansirakenteen kuntoa ei tarkastettu tässä yhteydessä ja niiden kuntoa ja korjaustarvetta on suositeltavaa arvioida sulanmaan aikana. Saman aikaisesti tarkastetaan D-osan yläpohjarakenne.

5.8.5 Toimenpide-ehdotus

Rakenteiden ilmatiiveyden parantaminen tulee kysymykseen käyttöikää jatkavana toimenpiteenä. Riskittömin ja samalla raskaampi vaihtoehto on palopermannon, lämmöneristeiden ja muiden täyttömateriaalien poistaminen ja jäljelle jäävien betonipintojen puhdistaminen. Alalaatan halkeamat tai muut reiät tiivistetään. Korjauksissa on tärkeää katkaista alalaattapalkiston palkkien kohdalta rakenteellinen kylmäsilta. Rakenteessa on PAH-yhdisteitä sisältävää tervapaperia.

5.8.6 Muuntojoustavuus

Peruskorjaus ja perusparannus/kiinteistön muuntotoimenpiteet ovat eri asioita mm. suunnittelun, toteutuksen ja kustannusten kannalta. Hyvällä suunnittelulla ja ammattitaitoisen rakentamisen avulla voidaan vanhaakin kunnostuskelpoista rakennusta hyödyntää, mutta vain sopiviin käyttötarkoituksiin. Mikäli yksikin päävaatimus ei toteudu, voidaan päätyä uutta kalliimpaan rakentamiseen, minkä lisäksi myös lopputulos voi olla huono ja käyttökulut normaalia suurempia.

Rakenteet mahdollistavat yleisellä tasolla tarkasteltuna erilaisia tilakokonaisuuksia, mutta esteettömyys ei kaikilta osin toteudu erityisesti B-osalla ja rakennusosalle tulisin lisätä henkilöhissi, jossa on riittävä koritila.

Ilmanvaihtokanavat ovat pääosin käytävien alakattojen yläpuolella piilossa. Talotekniikka-asennuksia on lisäksi piilossa rakenteissa olevissa hormoneissa ja koteloissa, joten muutostyöt vaativat rakenteiden avaamista ja/tai uusien asennuksien toteutusta pinta-asenteisena. Ilmanvaihdon toimivuus on palvelualuekohtaisesti suunniteltava vastaamaan sen uutta käyttötarkoitusta sekä henkilömääriä. Silmämääräisesti arvioituna nykyiset päätelaitteet ja ilmanvaihtokanavat sekä niiden vetolinjat ovat osassa rakennuksen palvelualueita hyödynnettävissä.

6. Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä

Kohde on tehtyjen tutkimuksien perusteella laajan perusparannuksen tarpeessa ja tarvittavat toimenpiteet vaihtelevat eri rakennusosilla. Rakenteiden energiatehokkuus on monin paikoin heikko. Mikäli seuraavassa peruskorjauksessa rakennus halutaan korjata siten, että sisäilmariskitekijät ovat mahdollisimman pienet ja korjauksella saavutettava tavoitteellinen käyttöikä on noin 30–50 vuotta, ovat suositeltavat korjaukset hyvin laajoja.

- Kellarin alapohjarakenteiden päällysteiden uusiminen vesihöyryä tehokkaasti läpäiseviksi. Vaihtoehtoisesti kellarikerroksen alapohjarakenteen peruskorjaus kosteusteknisesti toimivaksi rakenteeksi, mikäli tilat jatkuvaan käyttöön.
- Maanvastaisten ulkoseinärakenteiden pintavaurioiden korjaaminen erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Mikäli kohteeseen tehdään laaja peruskorjaus, suositetaan vanhojen perusmuuriseinien laajamittaista korjausta. Käytännössä se tarkoittaa ainakin sisäpuolisen kuorimuurauksen ja lämmöneristeen purkua. Uudet veden ja lämmöneristeet asennetaan perusmuurin ulkopuolelle
- Eri rakennusosilla tarpeet vaihtelevat, mutta yleisesti tiivistyskorjaukset ikkunaliittymiin ja patterisyyvennyksiin, ellei rakenteisiin kohdisteta uusivia toimenpiteitä.
- Entisten ulkoseinärakenteiden (nykyinen väliseinä) tiiveyden parantaminen.
- Välipohjarakenteiden peruskorjaus erikseen laadittavien suunnitelmien mukaisesti.

- Keittiön alueella yläpohjarakenteen lisäselvitykset/tiivistystoimenpiteet ja varautuminen yläpohjarakenteiden korjaukseen.
- Vesikatteiden kuntoa on syytä selvittää sulanmaan aikaan + D-osan yläpohjarakenteen tarkastaminen.
- Tiivistetään kaikki hormi- / kotelorakenteet.

7. Päiväys ja allekirjoitukset

Oulussa 21.3.2024

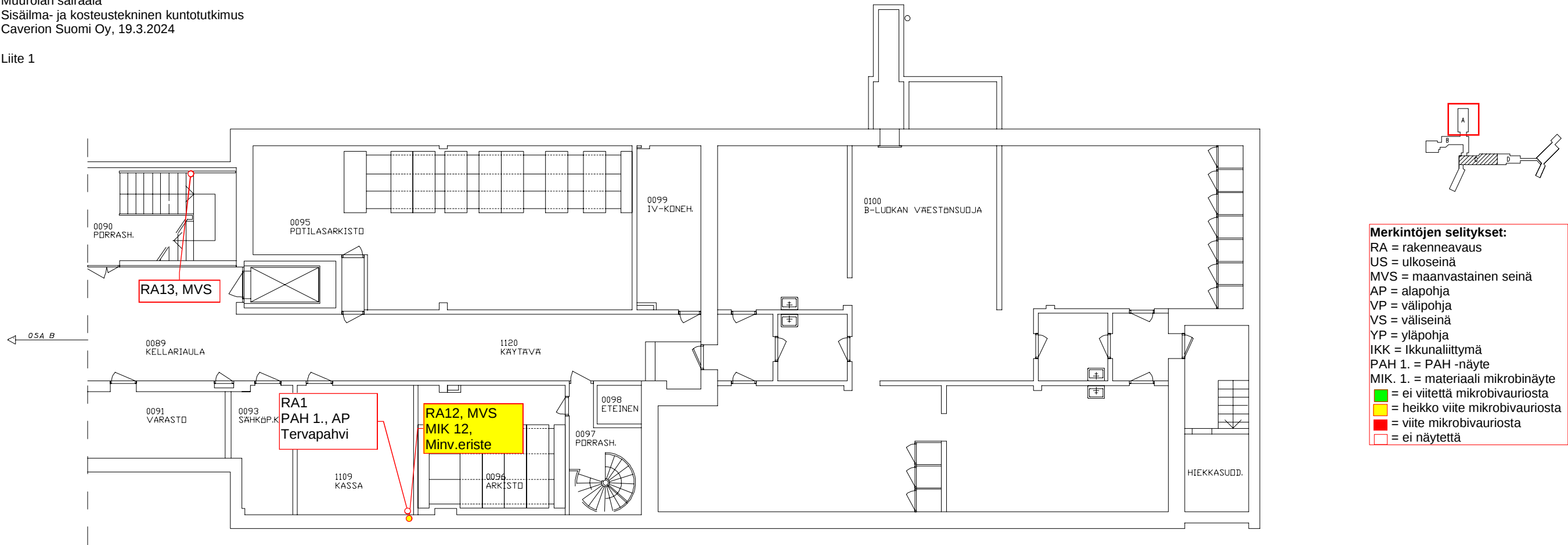
Raportin tarkastanut:



Asko Karvonen, ins. (AMK), RTA
Tekninen asiantuntija



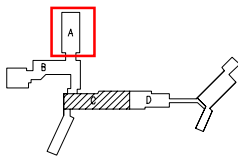
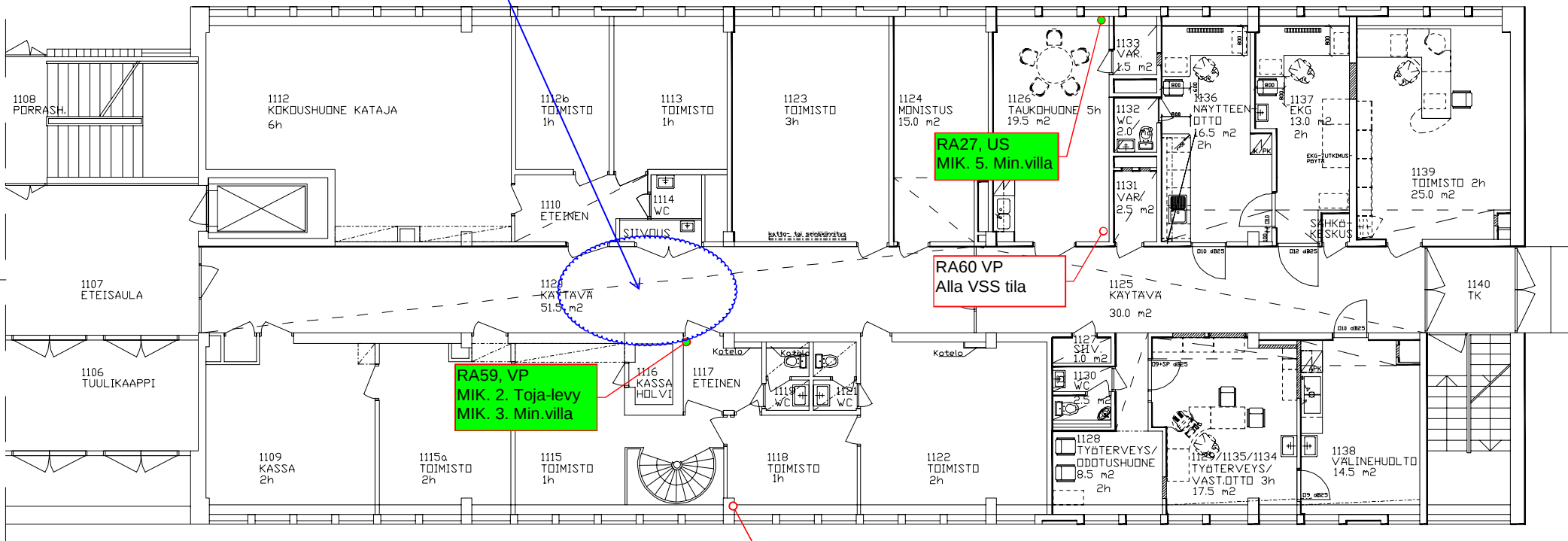
Jukka Räisänen, RI (AMK), RTA, KVKT
Asiantuntija



KUVA EI OLE TARKEPIIRUSTUS!
KAIKKI MITAT TARKISTETTAVA TYÖMAALLA.

KIOSA/KYLÄ	KORTTELI/TILA	TONTTI/RND	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
MUROLA			PIIRUSTUSLAJI	JUOKS. N:o
RAKENNUSOIMENPIDE			PÄÄPIIRUSTUS	()
MUUTOS			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	SUHD.
RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE			A-SIIPI	
MUROLAN SAIRAALA			KELLARIKERROS	1:50
RAKENNUS 1				
H-P Arkkitehdit Oy		SUUNNITTELUALA	PIIRUSTUS N:o	MUUTOS
Jyrhämääranta 9 B 15 FIN 96100 ROVANIEMI		ARK	4801-01	
Puh.(016) 346 226 / Faksi (016) 346 224 / GSM 0400 692 362		12.06.2007		
http://www.hp-arkkitehdit.fi/ e-mail: etunimi.sukunimi@hp-arkkitehdit.fi				
Suunnittelija- ja Konsulttiyhdistysten Liitto ry:n jäsenyitys Y 9126621-7				

Halkeamia lattiarakenteessa



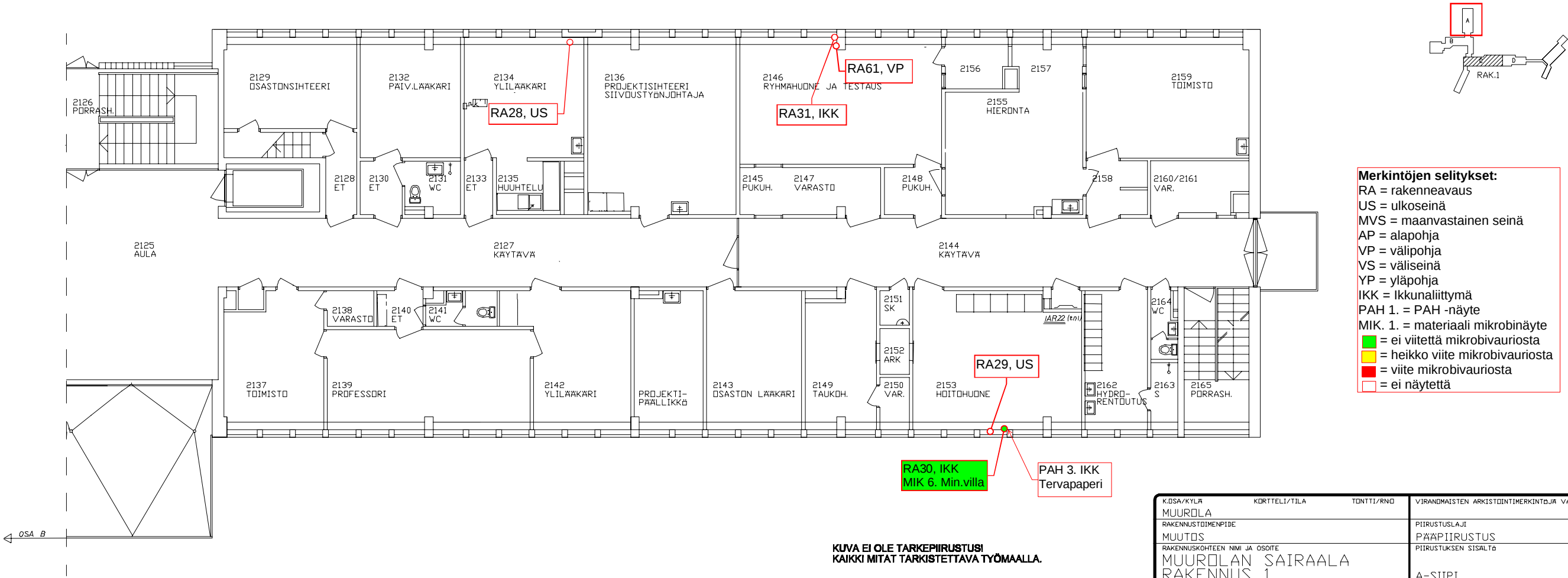
Merkintöjen selitykset:

- RA = rakenneavaus
US = ulkoseinä
MVS = maanvastainen seinä
AP = alapohja
VP = välipohja
VS = väliseinä
YP = yläpohja
IKK = Ikkunaliittymä
PAH 1. = PAH -näyte
MIK. 1. = materiaali mikrobinäyte
■ = ei viitettä mikrobivauriosta
■ = heikko viite mikrobivauriosta
■ = viite mikrobivauriosta
□ = ei näytettä

KUVA EI OLE TARKEPIIRUSTUS!
KAIKKI MITAT TARKISTETTAVA TYÖMAALLA.

K.O.SA/KYLÄ	KORTTELI/TILA	TONTTI/RNÖ	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
MUROLA			PIIRUSTUSLAJI	JUOKS. NÖ
RAKENNUSOINENPIDE			PÄÄPIIRUSTUS	< >
MUUTOS			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	SUHDE
RAKENNUSKOHTEEN NIMI JA OSOITE			A-SIIPI	1:100
MUROLAN SAIRAALA			1.KERROS	
RAKENNUS 1				

H-P Arkkitehdit Oy	SUUNNITTELUALA	PIIRUSTUS NÖ	MUUTOS
Jyrhimäntie 9 B 15 FIN 96100 ROVANIEMI	ARK	4801-02	
Puh.(010) 346 226 / Faksi (010) 346 224 / GSM 0400 692 362	20.02.2008		
http://www.hp-arkkitehdit.fi/ e-mail: etunimi.sukunimi@hp-arkkitehdit.fi			
Suunnittel- ja Konsulttitoimistojen Liitto ry:n jäsenyys Y 9126621-7			

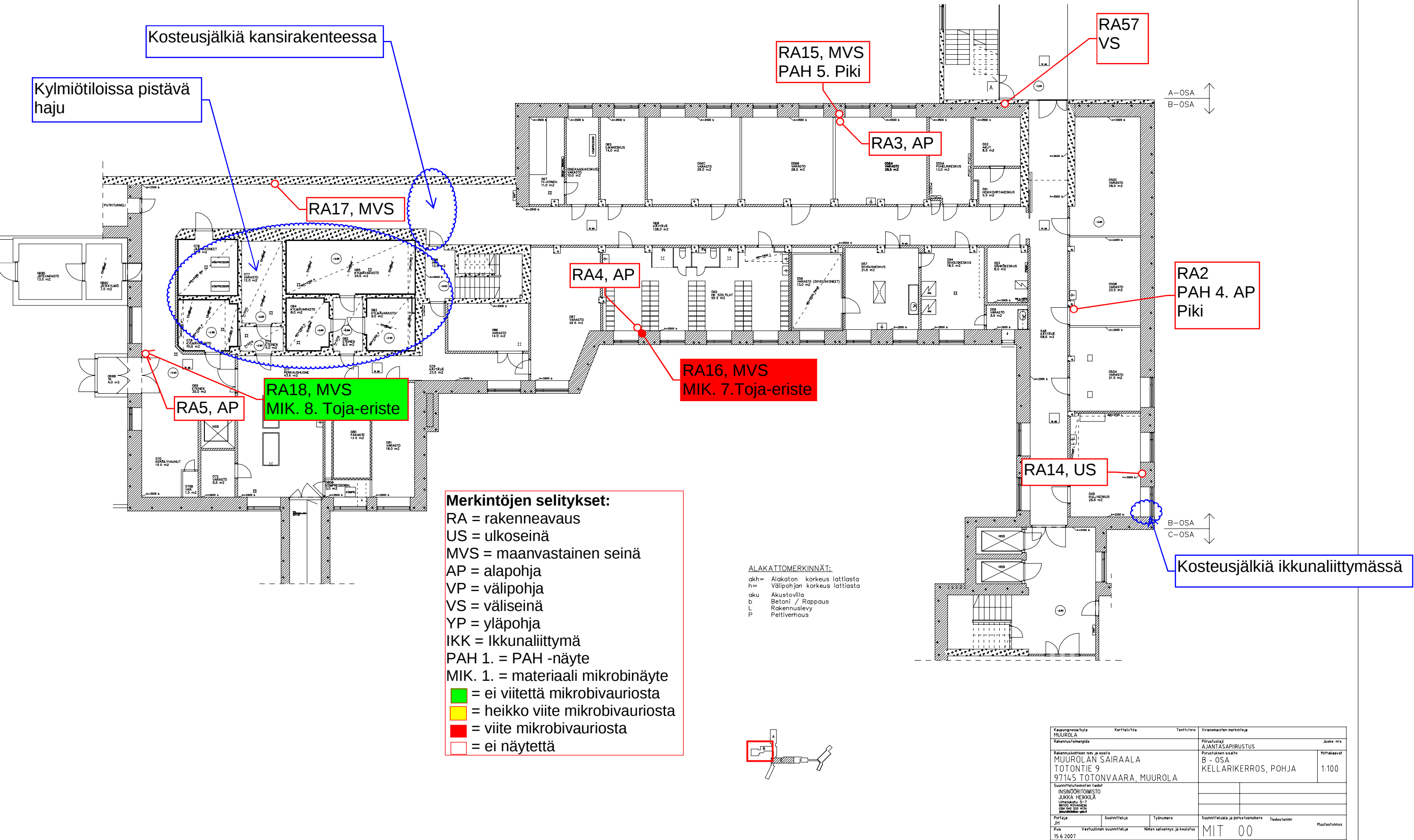


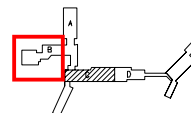
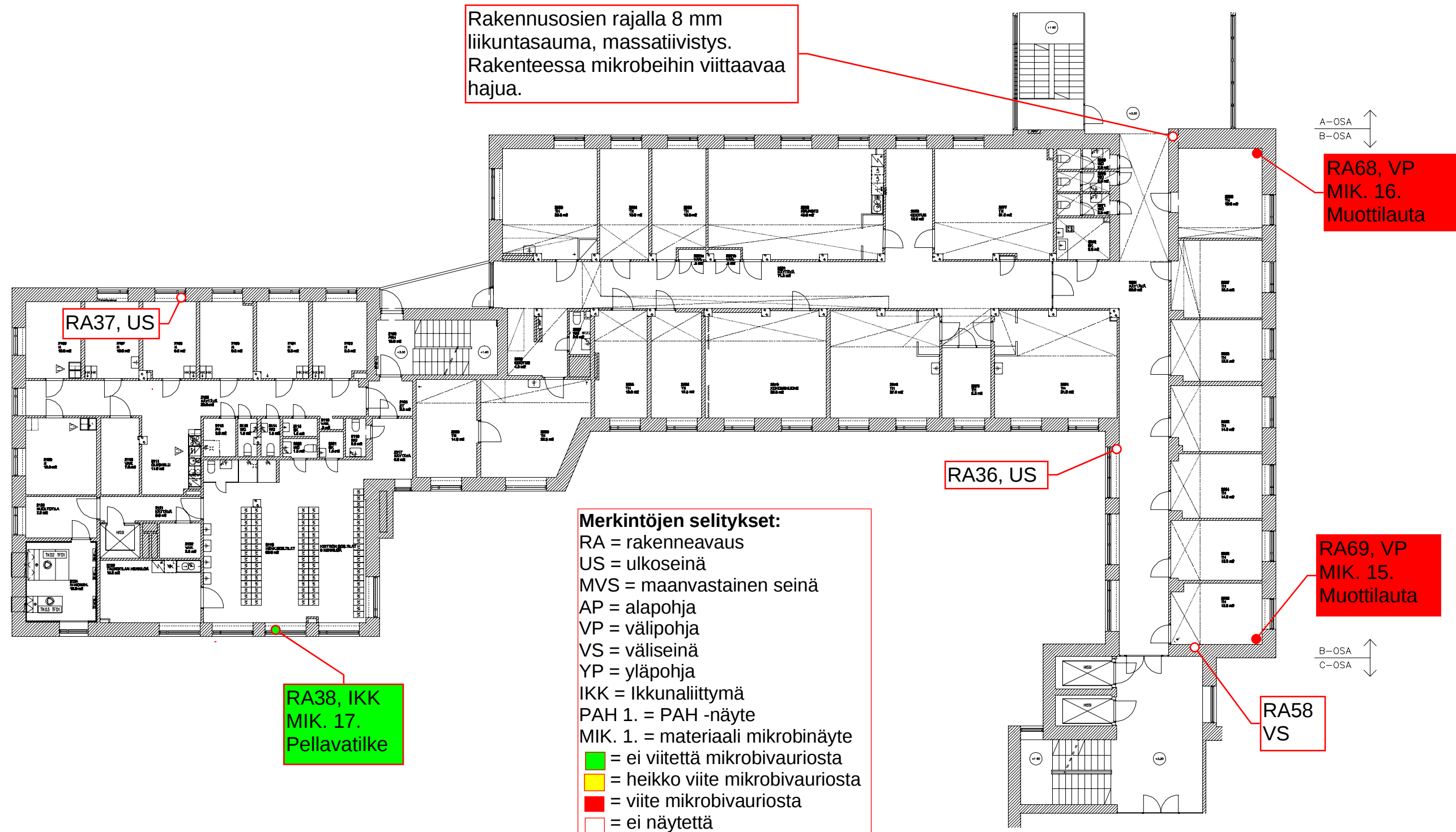
Merkintöjen selitykset:
RA = rakenneavaus
US = ulkoseinä
MVS = maanvastainen seinä
AP = alapohja
VP = välipohja
VS = väliseinä
YP = yläpohja
IKK = Ikkunaliittymä
PAH 1. = PAH -näyte
MIK. 1. = materiaali mikrobinäyte
■ = ei viitettä mikrobivauriosta
■ = heikko viite mikrobivauriosta
■ = viite mikrobivauriosta
□ = ei näytettä

KUVA EI OLE TARKEPIIRUSTUS!
KAIKKI MITAT TARKISTETTAVA TYÖMAALLA.

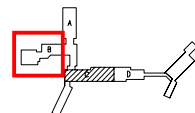
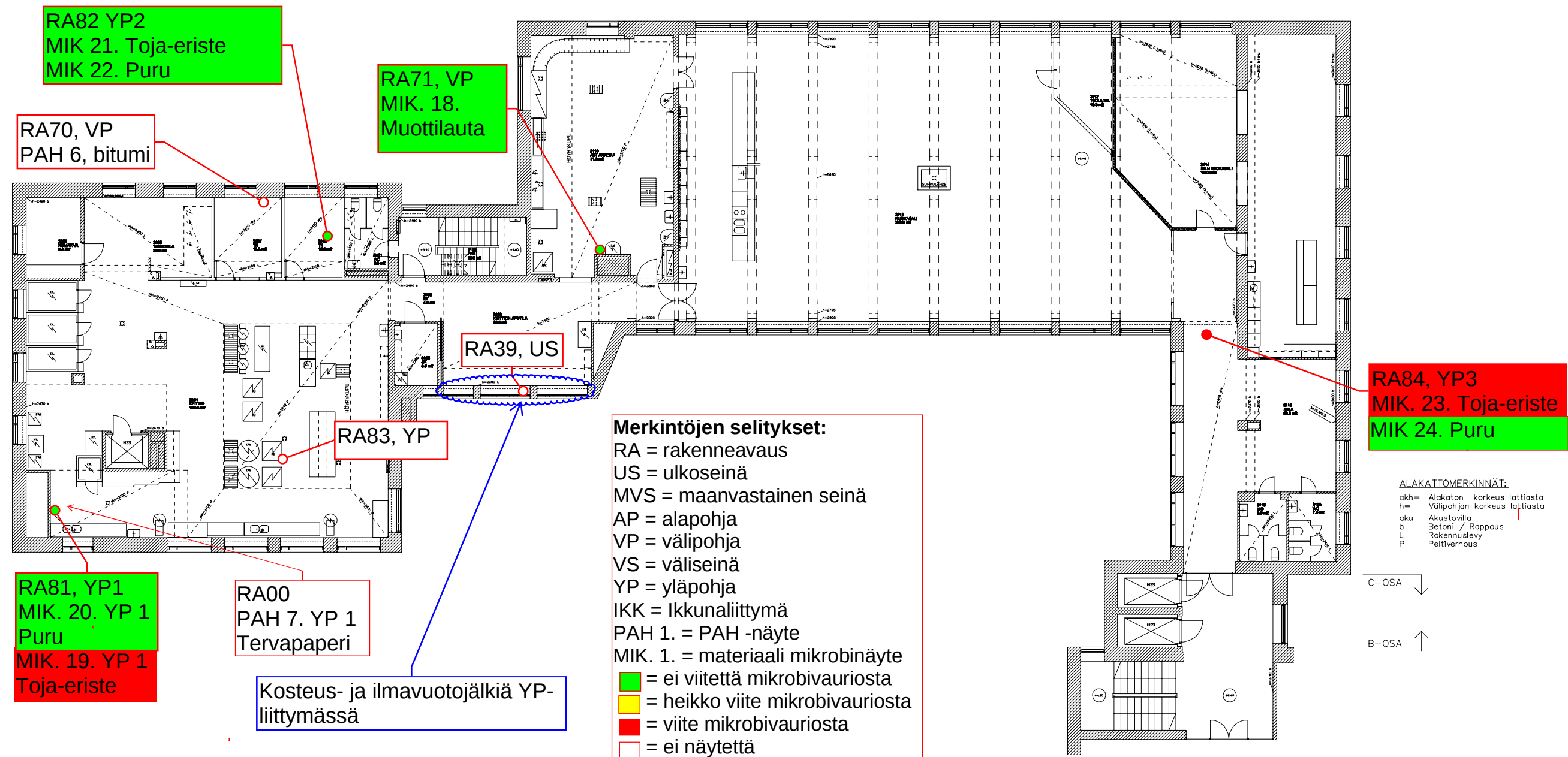
K.O.SA/KYLÄ	KORTTELI/TILA	TONTTI/RNÖ	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN
MUUROLA			
RAKENNUSLOINPIDE			PIIRUSTUSLAJI
MUUTOS			PAAPIRUSTUS
RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ
MUUROLAN SAIRAALA			
RAKENNUS 1			
			A-SIIPI
			2.KERROS
			1:100

H-P Arkkitehdit Oy	SUUNNITTELUALA	PIIRUSTUS NÖ	MUUTOS
Jyrhämännranta 9 B 15 FIN 96100 ROVANIEMI		ARK	4801-03
Pub.(016) 346 226 / Faksi (016) 346 224 / GSM 0400 692 362			
http://www.hp-arkkitehdit.fi/ e-mail: etunimi.sukunimi@hp-arkkitehdit.fi			
Suunnittelija- ja Konsultointitoimisto Laita ry:n jäsenyys Y 9126621-7			
			20.02.2008

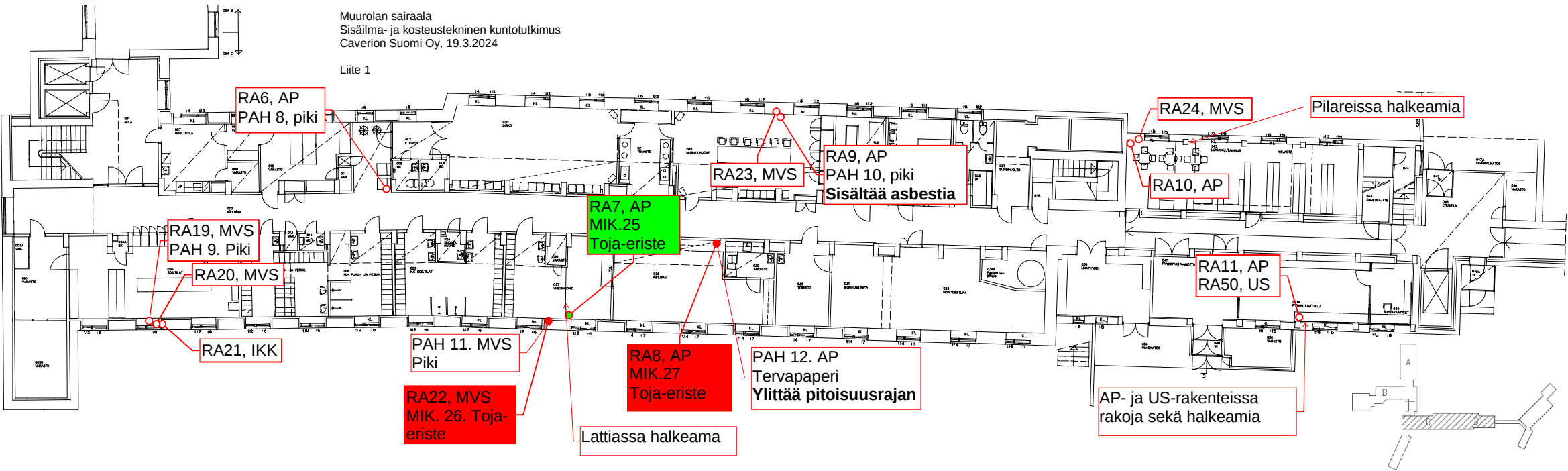




1:1	UUSITTU KALUSTEET TILOIHIN 2109,2109 JA 2111.	UT	03.10.2007
Tunnus	Lukum.	Muutos	Nimike Päiväys
K.O.SA./KYLÄ	KORTTELI/TILA	TONTTI/RN:O	VIIRANOMAISTEN ARKISTONTIEMERKINTÖJÄ VARTEN
MUUROLA			
RAKENNUSLOMAKIRJE			PIIRUSTUSLAI JUOKS. N:O
MUUTOS			TYÖPIIRUSTUS
RAKENNUSKOHTAEN NIMI JA OSOITE			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ SUHDE
MUUROLAN SAIRAALA			
Sairaalarakennus 1			
97145 TOTONVAARA			B-SIIPI 1:50
			2.KERROS
H-P Arkkitehdit Oy			
Jyväskylänkatu 9 B IS FIN 06100 ROVANIEMI			
Puh.(018) 348 226 / Puh.(018) 348 224 / GSM 0400 882 362			
Mtp://www.h-parkitehdit.fi/ e-mail:rovaniloma@h-parkitehdit.fi			
Suunnittelija ja Käsikirjoittaja Ilkka Oja Suunnittaja Y 9126821-7			
ARK			
01.10.2007			
4803-03			
1.1			
TK			



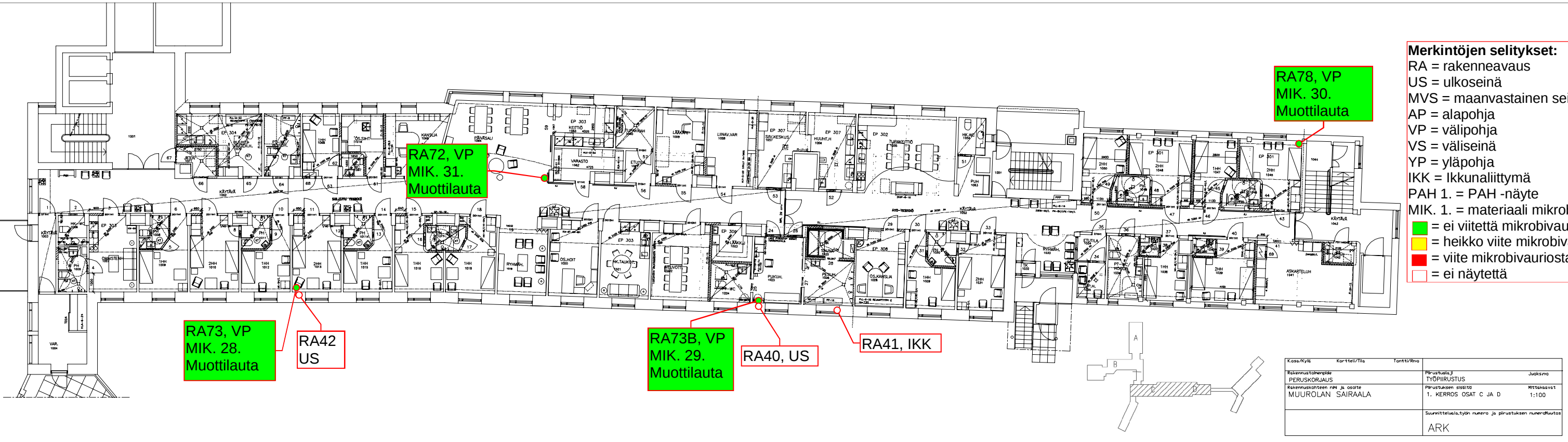
Kaupunginosa/kylä MUUROLA	Kartteli/tila	Tahti/nro	Viranomaisen merkintä	Juoks. nro
Rakennuslupa Rakennustekniikka			Piirustusla AJANTASAPIRUSTUS	
Rakennuskohteen nimi ja osoite MUUROLAN SAIRAALA TOTONTIE 9 97145 TOTONVAARA, MUUROLA			Piirustuksen sisältö B - OSA 3. KERROS, POHJA	Mittakaava 1:50
Suunnittelutoimiston tiedot INSINÖÖRITOIMISTO JUKKA HEIKKILÄ Urheiluakku 5-7 00100, Helsingin puu- ja metalli-akat				
Piirittäjä JH	Suunnittelija	Työnumero	Suunnittelusala ja piirustusnumero	Tiedostonimi
Pvm 28.3.2007	Vastuullinen suunnittelija	Nimen selvennys ja koulutus	MIT 03	Muutosten

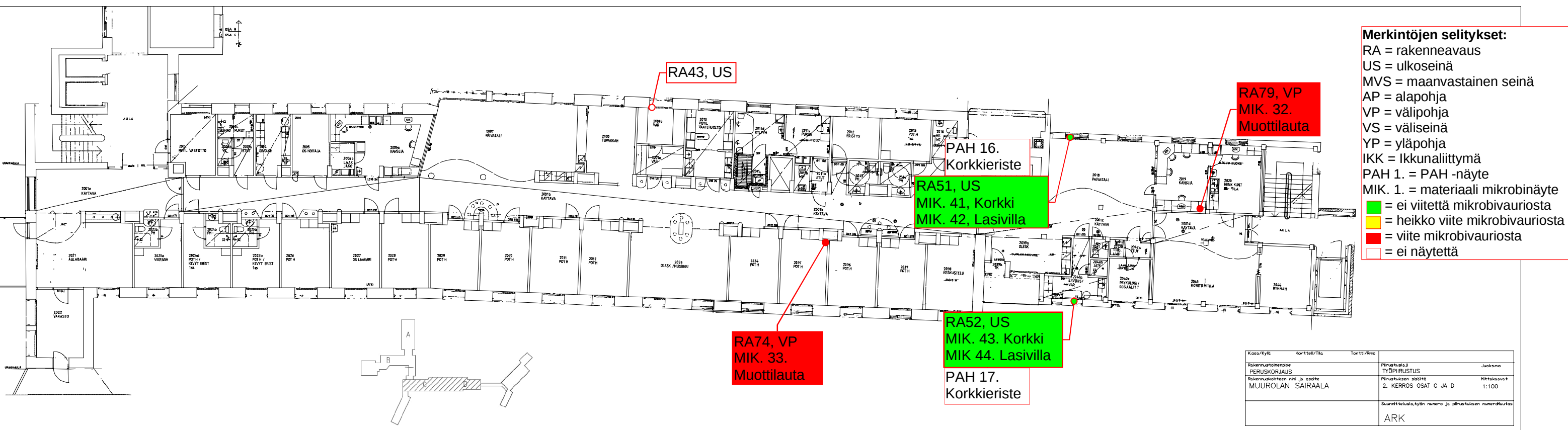


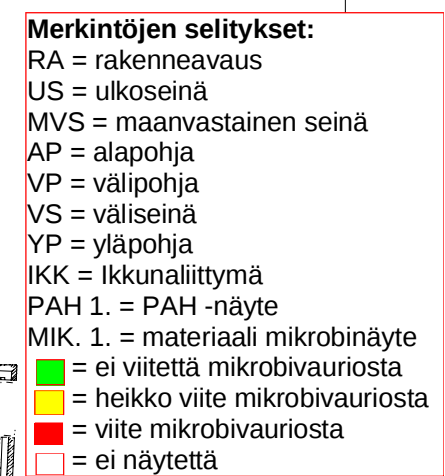
Merkintöjen selitykset:

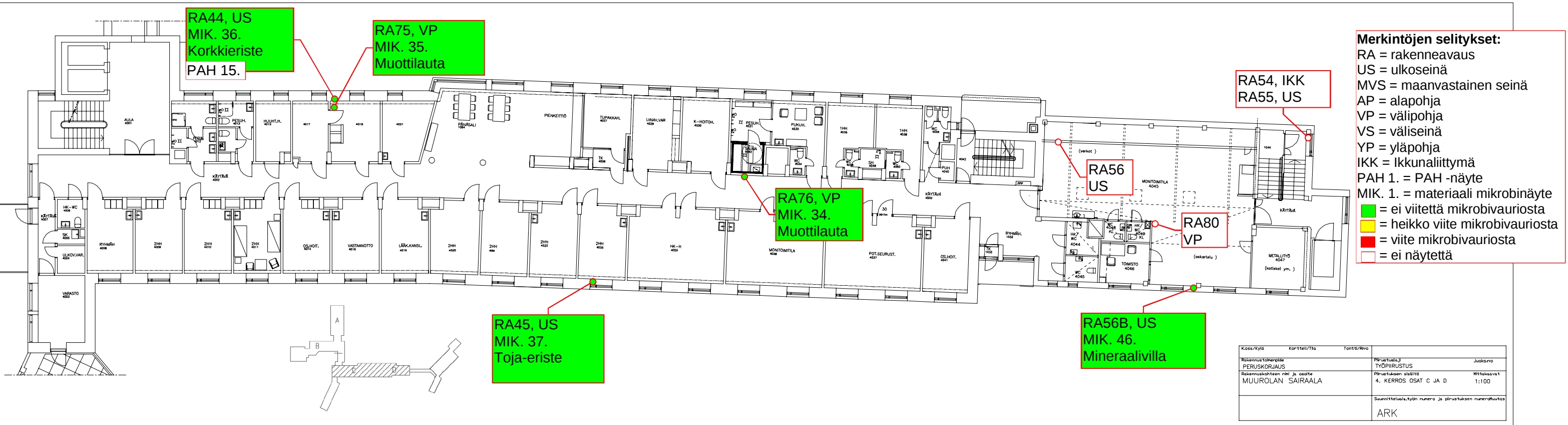
- RA = rakenneavaus
- US = ulkoseinä
- MVS = maanvastainen seinä
- AP = alapohja
- VP = välipohja
- VS = väliseinä
- YP = yläpohja
- IKK = Ikkunaliittymä
- PAH 1. = PAH -näyte
- MIK. 1. = materiaali mikrobinäyte
- = ei viitettä mikrobivauriosta
- = heikko viite mikrobivauriosta
- = viite mikrobivauriosta
- = ei näytettä

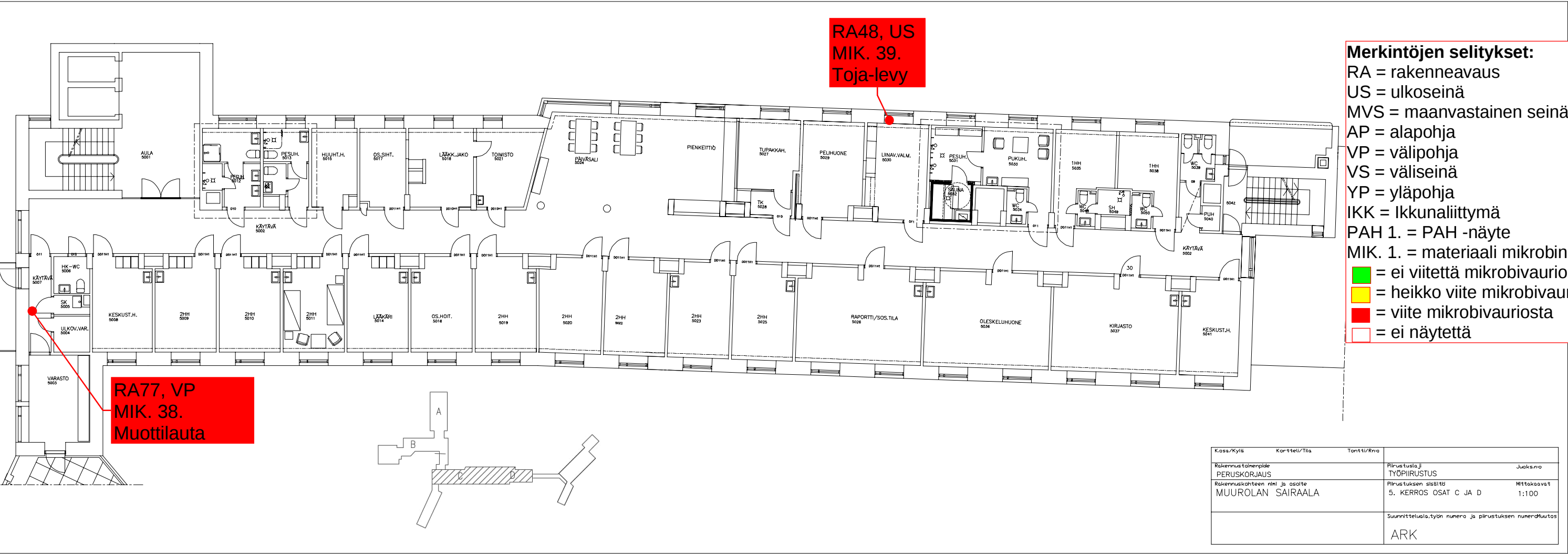
K. nro/Kylä	Kartta/tila	Yht./N:o		
Rakennusomajärjestö PERUSKORJAUS	Projekti TYÖPIIRUSTUS	Julkaisun nro		
Rakennusomajärjestö MUUROLAN SAIRAALA	Projekti KELLARIKIERROS OSAT C JA D	Mittakaava 1:100		
		Suunnittelutyön numero ja pöytäkirjan numero	Muut	
		ARK		

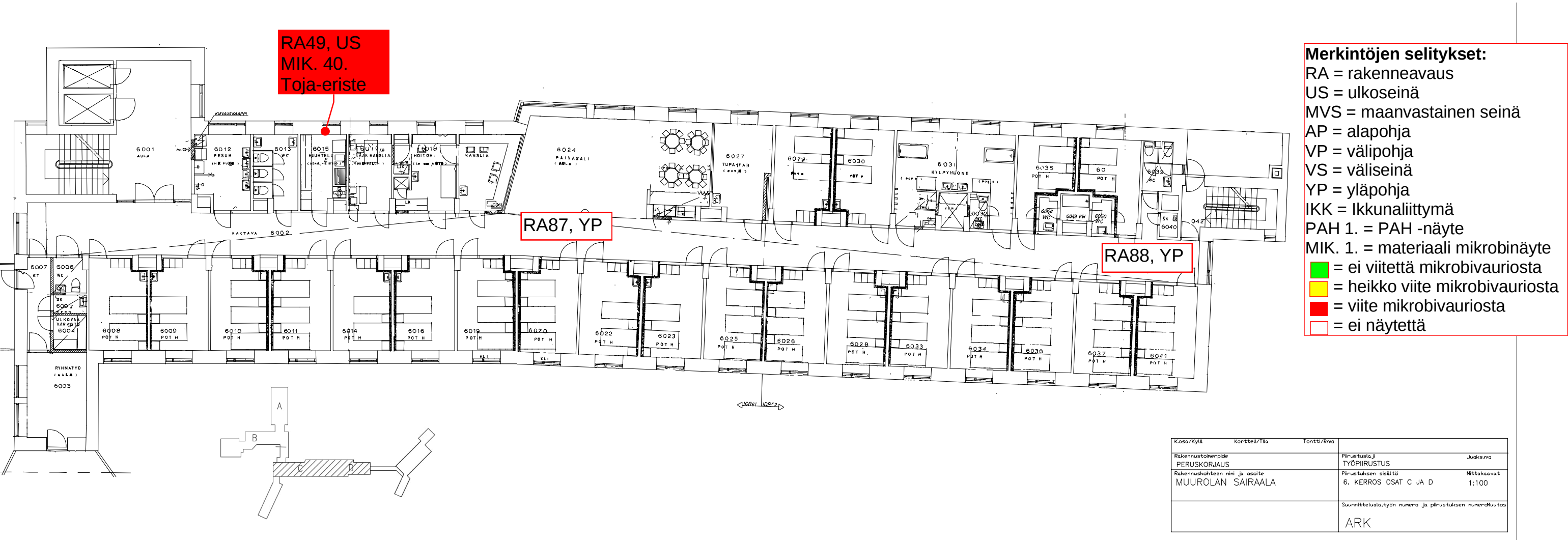


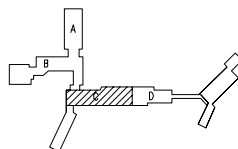










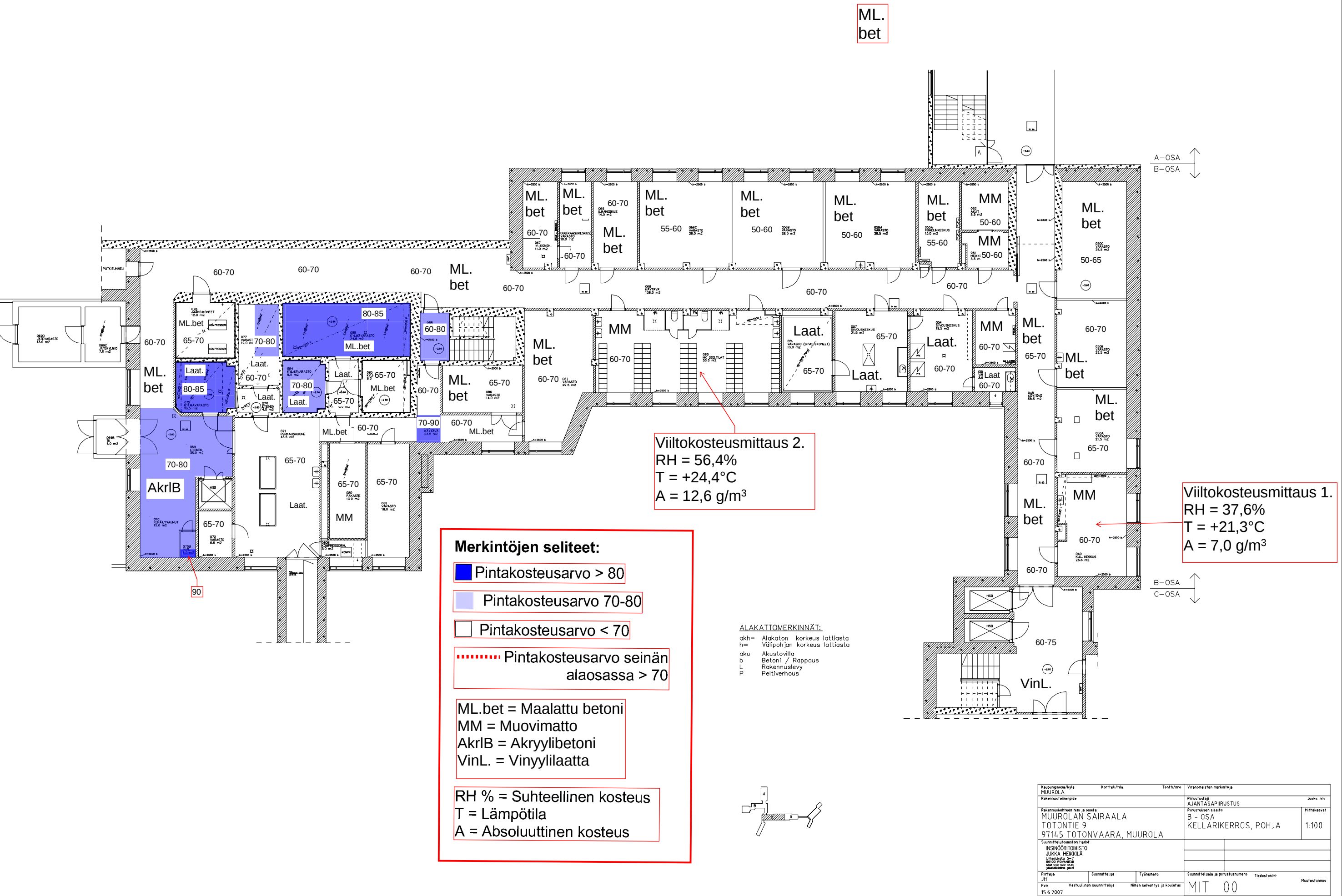


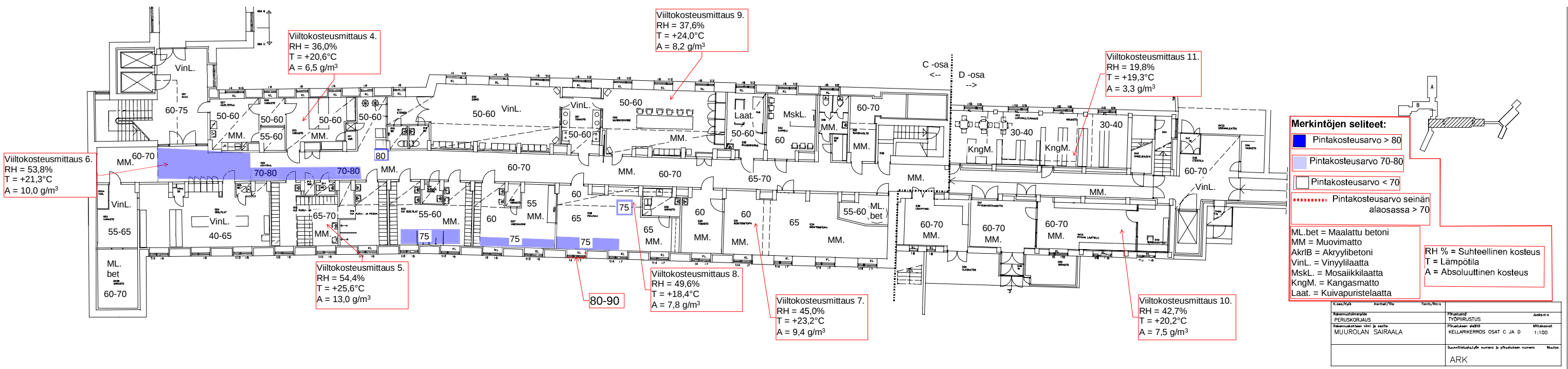
RH % = Suhteellinen kosteus
T = Lämpötila
A = Absoluuttinen kosteus

**KUVA EI OLE TARKEPIIRUSTUS!
KAIKKI MITAT TARKISTETTAVA TYÖMAALLA.**

K.O.S.A./KYLA	KORTTELI/TILA	TONTTI/RNTO	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTOJA VARTEN	
MUUROLA			PIIRUSTUSLAAJI	JUOKS. N:O
RAKENNUSTOIMENPIDE			PÄÄPIIRUSTUS	()
MUUTOS			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	SUHDE
RAKENNUSKOITTEEN NIMI JA OSOITE				
MUUROLAN SAIRAALA			A-SIIPI	
RAKENNUS 1			KELLARIKERROS	1:50

H-P Arkkitehdit Oy		SUUNNITTELUALA	PIIRUSTUS N:O	MUUTOS
Jyrhämännranta 9 B 15 FIN 96100 ROVANIEMI		ARK	4801-01	
Puh.(016) 346 228 / Faksi (016) 346 224 / GSM 0400 692 362				
http://www.hp-arkkitehdit.fi/ e-mail etunimi.sukunimi@hp-arkkitehdit.fi				
Suunnittelu- ja Konsulttitoimistojen liitto ry:n jäsenyitys		12.06.2007		
Y 9126621-7				







bestLab

ANALYYSIRAPORTTI

5.3.2024

Näyte vastaanotettu

18.12.2023

Näyte analysoitu: Vaasassa

Tilaaaja

Caverion Suomi Oy

PL 9829

00026 Basware

**MIKROBIANALYYSI MATERIAALINÄYTTEESTÄ
SUORAVILJELYMENETELMÄ****Projekti / Kohde**Muurolan sairaala rakennukset: A,
B, C, ja D**Näytteenottopäivämäärä**

13-15.12.2023

Näytteenottaja

Asko Karvonen, Heikki Timonen

Näyte viljelty

19-21.12.2023

**Näytemäärä**

46

Menetelmä

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisessa suoraviljelymenetelmässä näyte hienonnetaan ja siirretään elatusalustoille. Elatusalustoina käytettiin Mallasuute- (M2), Dikloran-glyseroli- 18 (DG-18), Rose-Bengal-Hagem- (RBH) ja Tryptoni-hiivauute-glukoosiaagareita (THG). Näytteitä kasvatettiin 7+7 vuorokautta 25° C asteessa. Tunnistus suoritettiin mikroskopoimalla. Tulokset koskevat vain laboratorioon toimitettuja näytteitä. Laboratorio ei vastaa asiakkaan tekemästä näytteenotosta. Jos tulos alittaa määrittäysrajan, materiaalista voidaan tehdä suoramikroskopiointi mahdollisen kuolleen tai kuivuneen mikrobikasvun havaitsemiseksi. Suoramikroskopiointi voidaan suorittaa luotettavasti vain kiinteiltä tasaisilta pinnoilta (puu tai levyt). Suoramikroskopiointia ei voida käyttää bakteerikasvun havaitsemiseen. Preparaatti otetaan mahdollisuuksien mukaan alueelta, jossa on selvä värimuutos tai poikkeava pintarakenne. Eurofins bestLab ei vastaa tiedoista jotka asiakkaat ilmoittavat.

Tulkinta

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen suoraviljelymenetelmän tulkinta perustuu mikrobien runsauden mukaiseen asteikkoon. Pitoisuuksien ohella tulkinnassa otetaan huomioon myös ns.

kosteusvaurioindikaattorisukujen ja/tai lajien esiintyminen sekä niiden määrät. Jos homeiden, hiivojen ja muiden bakteerien kokonaismäärät ovat niukat, (-/+ / ++), se ei viittaa mikrobikasvuun, mutta jos mikrobien määrät ovat niukat/ kohtalaiset (+ / ++) ja esiintyy useita kosteusvaurioindikaattorilajeja (≥2 eri lajia) ja niiden pesäkkeitä esiintyy vähintään 3kpl/laji, tulos viittaa epäiltyyn mikrobikasvustoon. Jos mikrobeja on runsaasti (+++ / ++++) voidaan todeta, että näytteessä on selvä mikrobikasvusto joka ylittää toimenpiderajan. Suoramikroskopiointi tuloksia käytetään viljelymenetelmän tulosten tueksi. Jos viljely ei osoita kasvustoa mutta suoramikroskopiointi osoittaa rihmaston esiintymisen, tulos voi viitata kuolleeseen tai kuivuneeseen mikrobikasvun esiintymiseen. Jos suoramikroskopiointi osoittaa vain itiöiden esiintymisen voi tämä johtua kontaminaatiosta.



Analyysitulosten yhteenveto

Tässä taulukossa on ainoastaan viljelyanalyysien yhteenveto. Yhteenvetotaulukossa on käytetty värejä tulosten havainnollistamiseksi. Tarkemmat tulokset on esitetty raportin lopussa.

Niukasti/kohtalaisesti mikrobeja -/+ /++
Niukat/kohtalaiset määrät mikrobeja mutta sisältää useita kosteusvaurioindikaattorilajeja (≥2 lajia) joista esiintyy enemmän kuin yksittäisiä pesäkkeitä (≥3 kpl/laji). +/++
Runsaasti mikrobeja ja/tai aktinomykeettejä +++/++++

#	Näyte	Tila	Tulosityhteenveto	Johtopäätös
1	Mineraalivilla-eriste	Rakennus A, MV US, 1109 Kellari	Kohtalaisesti mikrobeja. Sisältää useita kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Epäily mikrobikasvustosta näytteessä.
2	Toja-eriste	Rakennus A, VP, 1117	Kohtalaisesti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
3	Mineraalivilla	Rakennus A, VP, betoniseinän ja toja-eristeen välissä. 1117	Kohtalaisesti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
4	Mineraalivilla	Rakennus A, US. 1118	Niukasti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
5	Mineraalivilla	Rakennus A, US. 1126	Niukasti mikrobeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
6	Mineraalivilla	Rakennus A, Ikkunaväli. 2153	Niukasti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
7	Toja-eriste	Rakennus B, MV US. 060 Sos. Tilat	Erittäin runsaasti mikrobeja. Sisältää kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Selvä mikrobikasvusto näytteessä.

#	Näyte	Tila	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
8	Toja-eriste	Rakennus B, MV US. 069 Eteinen kellari.	Kohtalaisesti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
9	Muottilauta	Rakennus B, VP. 1074	Niukasti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
10	Muottilauta	Rakennus B, VP. 1079	Kohtalaisesti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
11	Muottilauta	Rakennus B, VP. 1093	Niukasti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
12	Turve	Rakennus B, VP. 1093	Niukasti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
13	Muottilauta	Rakennus B, VP. 1102	Kohtalaisesti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
14	Turve ja kutterilastu	Rakennus B, VP. 1102	Niukasti mikrobeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
15	Muottilauta	Rakennus B, VP. 2062	Erittäin runsaasti mikrobeja. Sisältää kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Selvä mikrobikasvusto näytteessä.
16	Muottilauta	Rakennus B, VP. 2068	Runsaasti mikrobeja. Sisältää kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Selvä mikrobikasvusto näytteessä.
17	Pellavatilke	Rakennus B, Ikkunaliittymä. 2119	Niukasti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
18	Muottilauta	Rakennus B, VP. 3110 astian pesu.	Niukasti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
19	Toja-eriste	Rakennus B, YP. YP 1 Keittiö.	Erittäin runsaasti mikrobeja. Sisältää kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Selvä mikrobikasvusto näytteessä.

#	Näyte	Tila	Tulosyhteenvedo	Johtopäätös
20	Puru	Rakennus B, YP. YP 1 Keittiö.	Niukasti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
21	Toja-eriste	Rakennus B, YP. YP 2 Keittiö.	Kohtalaisesti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
22	Puru	Rakennus B, YP. YP 2 Keittiö.	Niukasti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
23	Toja-eriste	Rakennus B, YP. YP 3 Aula.	Runsaasti mikrobeja. Sisältää kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Selvä mikrobikasvusto näytteessä.
24	Puru	Rakennus B, YP. YP 3 Aula.	Niukasti mikrobeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
25	Toja-eriste	Rakennus C, AP. 027 Video.	Niukasti mikrobeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
26	Toja-eriste	Rakennus C, MV US. 027 Video.	Runsaasti mikrobeja. Sisältää kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Selvä mikrobikasvusto näytteessä.
27	Toja-eriste	Rakennus C, AP. 028 Pelisali.	Runsaasti mikrobeja. Sisältää kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Selvä mikrobikasvusto näytteessä.
28	Muottilauta	Rakennus C, VP. 1013	Niukasti mikrobeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
29	Muottilauta	Rakennus C, VP. 1025 Pukuhuone.	Niukasti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
30	Muottilauta	Rakennus C, VP. 1045 Askartelu.	Niukasti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
31	Muottilauta	Rakennus C, VP. 1064 Päiväsali.	Kohtalaisesti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
32	Muottilauta	Rakennus D, VP. 2019 Kanslia.	Elinkekyisiä mikrobeja ei esiintynyt.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
33	Muottilauta	Rakennus C, VP. 2035	Runsaasti mikrobeja. Sisältää kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Selvä mikrobikasvusto näytteessä.

#	Näyte	Tila	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
34	Muottilauta	Rakennus C, VP. 4002 Käytävä.	Kohtalaisesti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
35	Muottilauta	Rakennus C, VP. 4018/4021	Kohtalaisesti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
36	Korkkieriste	Rakennus C, US. 4018/4021.	Kohtalaisesti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
37	Toja-eriste	Rakennus C, US pt syvennys. 4025	Kohtalaisesti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
38	Muottilauta	Rakennus C, VP. 5007.	Runsaasti mikrobeja. Sisältää kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Selvä mikrobikasvusto näytteessä.
39	Toja-eriste	Rakennus C, US. 5030	Erittäin runsaasti mikrobeja. Sisältää kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Selvä mikrobikasvusto näytteessä.
40	Toja-eriste	Rakennus C, US. 6015.	Erittäin runsaasti mikrobeja. Sisältää kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Selvä mikrobikasvusto näytteessä.
41	Korkkieriste	Rakennus D, US. 2018 päiväsal.	Niukasti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
42	Lasivilla	Rakennus D, US. 2018 päiväsal.	Elinkykyisiä mikrobeja ei esiintynyt.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
43	Korkkieriste	Rakennus D, US. 2040 Siivous.	Niukasti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
44	Lasivilla	Rakennus D, US. 2040 Siivous.	Elinkykyisiä mikrobeja ei esiintynyt.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
45	Toja-eriste	Rakennus D, US. 3040 Siivous.	Kohtalaisesti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.
46	Mineraalivilla	Rakennus D, US. 4045	Niukasti mikrobeja. Sisältää yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorilajeja.	Ei mikrobikasvustoa näytteessä.

Seuraavat näytteet ovat myös suoramikroskopoitu viljelytulosten tueksi:

- # 2: Itiöitä ja/tai rihmastoja ei esiinny.
- # 8: Materiaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
- # 9: Itiöitä ja/tai rihmastoja ei esiinny.
- # 10: Itiöitä ja/tai rihmastoja ei esiinny.
- # 11: Näytteessä esiintyy pieniä määriä rihmastoja (1-2 yksittäistä palaa).
- # 13: Itiöitä ja/tai rihmastoja ei esiinny.
- # 14: Näytteessä esiintyy pieniä määriä rihmastoja (1-2 yksittäistä palaa).
- # 15: Itiöitä ja/tai rihmastoja ei esiinny.
- # 18: Näytteessä esiintyy paljon rihmastoja
- # 19: Itiöitä ja/tai rihmastoja ei esiinny.
- # 20: Materiaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
- # 21: Itiöitä ja/tai rihmastoja ei esiinny.
- # 22: Materiaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
- # 23: Materiaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
- # 24: Materiaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
- # 25: Itiöitä ja/tai rihmastoja ei esiinny.
- # 26: Itiöitä ja/tai rihmastoja ei esiinny.
- # 27: Materiaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
- # 28: Itiöitä ja/tai rihmastoja ei esiinny.
- # 29: Itiöitä ja/tai rihmastoja ei esiinny.
- # 30: Näytteessä esiintyy pieniä määriä rihmastoja (1-2 yksittäistä palaa).
- # 31: Itiöitä ja/tai rihmastoja ei esiinny.
- # 32: Itiöitä ja/tai rihmastoja ei esiinny.
- # 33: Itiöitä ja/tai rihmastoja ei esiinny.
- # 34: Itiöitä ja/tai rihmastoja ei esiinny.
- # 35: Näytteessä esiintyy pieniä määriä rihmastoja (1-2 yksittäistä palaa).
- # 36: Materiaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
- # 37: Materiaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
- # 39: Materiaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
- # 40: Materiaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
- # 41: Materiaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
- # 42: Materiaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
- # 43: Materiaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
- # 45: Materiaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.

5.3.2024 Lisättiin tilatietoihin tilanumerointi. Päivitettiin tulosityhteenvedotaulukon tekstejä. Raportti 32942-2 korvaa raportin 32942. ML

Eurofins bestLab Oy

Minna Lundberg

ANALYYSIYHTEENVETO

Analyysin mittausepävarmuus on tarvittaessa saatavana laboratorion.

* = Kosteusvaurioindikaattori (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje)

Näyte	Sieni-itiöt DG18	Sieni-itiöt M2	Sieni-itiöt RBH	Bakteerit THG
1	Yhteensä ++ Aspergillus versicolores -lajiryhmä [†] 2 + Aspergillus restricti -lajiryhmä* 40 ++ Penicillium 2 +	Yhteensä -- --	Yhteensä -- --	Yhteensä ++ Aktinomykeetit* 7 + Muut bakteerit 20 ++
2	Yhteensä + Penicillium 8 +	Yhteensä ++ Cladosporium 2 + Paecilomyces, Purpureocillium* 1 + Penicillium 16 + Alternaria, Ulocladium -lajiryhmä* 1 +	Yhteensä + Penicillium 10 + Alternaria, Ulocladium -lajiryhmä* 1 +	Yhteensä ++ Aktinomykeetit* 7 + Muut bakteerit 37 ++
3	Yhteensä ++ Penicillium 28 ++ Alternaria, Ulocladium -lajiryhmä* 1 +	Yhteensä ++ Cladosporium 1 + Hiivat 1 + Penicillium 20 ++	Yhteensä ++ Penicillium 22 ++	Yhteensä -- --
4	Yhteensä + Penicillium 2 + Alternaria, Ulocladium -lajiryhmä* 2 +	Yhteensä + Hiivat 1 + Penicillium 1 +	Yhteensä + Hiivat 1 + Penicillium 1 +	Yhteensä +++ Muut bakteerit 139 +++
5	Yhteensä + Penicillium 7 +	Yhteensä + Cladosporium 1 + Hiivat 1 + Penicillium 1 +	Yhteensä + Arthrinium 1 + Penicillium 1 +	Yhteensä + Muut bakteerit 14 +
6	Yhteensä + Penicillium 3 +	Yhteensä + Penicillium 6 +	Yhteensä + Aspergillus usti -lajiryhmä* 1 + Penicillium 6 +	Yhteensä + Muut bakteerit 5 +
7	Yhteensä ++ Aspergillus usti -lajiryhmä* 2 + Penicillium 47 ++	Yhteensä +++ Aspergillus usti -lajiryhmä* 4 + Penicillium 47 ++ Stachybotrys, Memnoniella* 4 +	Yhteensä +++ Aspergillus usti -lajiryhmä* 5 + Penicillium 66 +++ Stachybotrys, Memnoniella* 1 +	Yhteensä ++++ Aktinomykeetit* 172 +++ Muut bakteerit 36 ++
8	Yhteensä + Penicillium 5 +	Yhteensä + Cladosporium 1 + Penicillium 3 +	Yhteensä + Penicillium 11 +	Yhteensä ++ Aktinomykeetit* 18 + Muut bakteerit 18 +
9	Yhteensä -- --	Yhteensä -- --	Yhteensä -- --	Yhteensä + Aktinomykeetit* 3 + Muut bakteerit 9 +
10	Yhteensä + Chaetomium -sukuryhmä* 1 + Penicillium 6 +	Yhteensä + Penicillium 8 +	Yhteensä + Penicillium 6 +	Yhteensä ++ Aktinomykeetit* 14 + Muut bakteerit 18 +

Näyte	Sieni-itiöt DG18	Sieni-itiöt M2	Sieni-itiöt RBH	Bakteerit THG
11	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä + Penicillium 3 +	Yhteensä + Aktinomykeetit* 2 + Muut bakteerit 10 +
12	Yhteensä + Penicillium 8 +	Yhteensä + Muut sienet 1 + Penicillium 1 +	Yhteensä + Penicillium 5 +	Yhteensä + Aktinomykeetit* 1 + Muut bakteerit 11 +
13	Yhteensä + Penicillium 2 +	Yhteensä + Penicillium 3 +	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä ++ Aktinomykeetit* 9 + Muut bakteerit 14 +
14	Yhteensä + Penicillium 3 +	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä + Muut bakteerit 6 +
15	Yhteensä +++ Penicillium 53 +++	Yhteensä +++ Chaetomium -sukuryhmä* 1 + Penicillium 50 +++	Yhteensä ++ Chaetomium -sukuryhmä* 1 + Penicillium 40 ++	Yhteensä ++++ Aktinomykeetit* 230 ++++ Muut bakteerit 46 ++
16	Yhteensä +++ Penicillium 50 +++	Yhteensä +++ Penicillium 64 +++	Yhteensä +++ Penicillium 81 +++	Yhteensä +++ Aktinomykeetit* 20 ++ Muut bakteerit 51 +++
17	Yhteensä + Penicillium 8 +	Yhteensä + Aspergillus usti -lajiryhmä* 1 + Penicillium 17 +	Yhteensä + Penicillium 4 +	Yhteensä + Muut bakteerit 14 +
18	Yhteensä + Aspergillus usti -lajiryhmä* 2 + Penicillium 10 +	Yhteensä + Aspergillus usti -lajiryhmä* 1 + Chaetomium -sukuryhmä* 1 + Penicillium 1 +	Yhteensä + Aspergillus usti -lajiryhmä* 2 + Penicillium 4 +	Yhteensä + Muut bakteerit 12 +
19	Yhteensä + Cladosporium 5 + Penicillium 7 +	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä + Chaetomium -sukuryhmä* 1 +	Yhteensä ++++ Aktinomykeetit* 203 ++++
20	Yhteensä + Penicillium 9 +	Yhteensä + Paecilomyces, Purpureocillium* 1 + Penicillium 4 + Alternaria, Ulocladium -lajiryhmä* 1 +	Yhteensä + Muut sienet 1 + Penicillium 5 +	Yhteensä + Muut bakteerit 4 +
21	Yhteensä + Penicillium 4 +	Yhteensä + Cladosporium 4 + Penicillium 2 +	Yhteensä + Penicillium 4 +	Yhteensä ++ Aktinomykeetit* 2 + Muut bakteerit 24 ++

Näyte	Sieni-itiöt DG18	Sieni-itiöt M2	Sieni-itiöt RBH	Bakteerit THG
22	Yhteensä + Penicillium 4 +	Yhteensä + Aspergillus fumigatus -lajiryhmä* 1 + Aspergillus candidus 1 + Penicillium 3 +	Yhteensä + Penicillium 3 +	Yhteensä + Aktinomykeetit* 1 + Muut bakteerit 2 +
23	Yhteensä -- --	Yhteensä -- --	Yhteensä -- --	Yhteensä +++ Aktinomykeetit* 3 + Muut bakteerit 87 +++
24	Yhteensä -- --	Yhteensä -- --	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä ++ Muut bakteerit 23 ++
25	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä -- --	Yhteensä -- --	Yhteensä +++ Muut bakteerit 61 +++
26	Yhteensä + Penicillium 10 +	Yhteensä + Penicillium 4 +	Yhteensä + Penicillium 5 +	Yhteensä +++ Aktinomykeetit* 64 +++ Muut bakteerit 85 +++
27	Yhteensä +++ Chaetomium -sukuryhmä* 82 +++	Yhteensä +++ Chaetomium -sukuryhmä* 63 +++	Yhteensä +++ Chaetomium -sukuryhmä* 61 +++	Yhteensä ++ Aktinomykeetit* 2 + Muut bakteerit 24 ++
28	Yhteensä -- --	Yhteensä -- --	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä + Muut bakteerit 17 +
29	Yhteensä + Cladosporium 1 + Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä* 2 + Penicillium 3 +	Yhteensä + Aspergillus usti -lajiryhmä* 2 + Penicillium 3 +	Yhteensä + Aspergillus usti -lajiryhmä* 2 + Muut bakteerit 1 + Penicillium 1 +	Yhteensä ++ Muut bakteerit 25 ++
30	Yhteensä + Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä* 1 + Penicillium 5 +	Yhteensä + Penicillium 3 +	Yhteensä + Penicillium 5 +	Yhteensä +++ Muut bakteerit 90 +++
31	Yhteensä + Penicillium 8 +	Yhteensä + Penicillium 3 +	Yhteensä + Aspergillus usti -lajiryhmä* 1 + Penicillium 6 +	Yhteensä ++ Aktinomykeetit* 8 + Muut bakteerit 12 +
32	Yhteensä -- --	Yhteensä -- --	Yhteensä -- --	Yhteensä + Muut bakteerit 6 +
33	Yhteensä + Penicillium 7 +	Yhteensä + Penicillium 9 +	Yhteensä + Penicillium 14 +	Yhteensä +++ Aktinomykeetit* 58 +++ Muut bakteerit 33 ++

Näyte	Sieni-itiöt DG18	Sieni-itiöt M2	Sieni-itiöt RBH	Bakteerit THG
34	Yhteensä + Penicillium 3 +	Yhteensä + Penicillium 4 +	Yhteensä -- --	Yhteensä ++ Aktinomykeetit* 4 + Muut bakteerit 22 ++
35	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä ++ Aktinomykeetit* 1 + Muut bakteerit 35 ++
36	Yhteensä + Penicillium 3 +	Yhteensä + Lichtheimia 1 + Penicillium 2 +	Yhteensä + Paecilomyces, Purpureocillium* 1 + Penicillium 1 +	Yhteensä ++ Aktinomykeetit* 2 + Muut bakteerit 20 ++
37	Yhteensä + Penicillium 9 +	Yhteensä ++ Penicillium 20 ++	Yhteensä + Penicillium 16 +	Yhteensä ++ Aktinomykeetit* 6 + Muut bakteerit 24 ++
38	Yhteensä + Paecilomyces, Purpureocillium* 10 + Penicillium 7 +	Yhteensä + Aspergillus usti -lajiryhmä* 1 + Paecilomyces, Purpureocillium* 11 + Penicillium 2 +	Yhteensä + Aspergillus usti -lajiryhmä* 1 + Paecilomyces, Purpureocillium* 9 + Penicillium 2 +	Yhteensä +++ Aktinomykeetit* 26 ++ Muut bakteerit 73 +++
39	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä + Penicillium 3 +	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä ++++ Aktinomykeetit* 74 +++ Muut bakteerit 202 ++++
40	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä + Penicillium 5 +	Yhteensä ++++ Aktinomykeetit* 203 ++++
41	Yhteensä + Penicillium 1 +	Yhteensä + Aspergillus fumigatus -lajiryhmä* 1 + Penicillium 1 +	Yhteensä -- --	Yhteensä + Muut bakteerit 14 +
42	Yhteensä -- --	Yhteensä -- --	Yhteensä -- --	Yhteensä + Muut bakteerit 3 +
43	Yhteensä + Paecilomyces, Purpureocillium* 6 + Penicillium 7 +	Yhteensä + Paecilomyces, Purpureocillium* 8 + Penicillium 8 +	Yhteensä + Paecilomyces, Purpureocillium* 12 + Penicillium 5 +	Yhteensä + Aktinomykeetit* 2 + Muut bakteerit 14 +
44	Yhteensä -- --	Yhteensä -- --	Yhteensä -- --	Yhteensä + Muut bakteerit 10 +
45	Yhteensä ++ Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä* 2 + Penicillium 20 ++	Yhteensä ++ Penicillium 22 ++	Yhteensä + Penicillium 14 +	Yhteensä + Aktinomykeetit* 7 + Muut bakteerit 2 +
46	Yhteensä + Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä* 2 + Penicillium 11 +	Yhteensä + Penicillium 18 +	Yhteensä + Penicillium 17 +	Yhteensä + Aktinomykeetit* 2 + Muut bakteerit 10 +

Tilaaja

Caverion suomi Oy
Asko Karvonen

Näyte vastaanotettu:

18.12.2023, Kempele

Analysointi aloitettu:

20.12.2023, Kempele

**PAH-ANALYYSI****Kohde/ Projekti:**

Murolan sairaala, A,B,C,D
/ 36901587

Näytteenottopäivämäärä:

14.12.2023

Näytteenottaja:

Asko Karvonen

**Menetelmä**

Materiaalinäyte uutetaan orgaanisella liuottimella ultraäänihauteessa, suodatetaan PTFE-suodattimella ja analysoidaan GC-MS -laitteistolla sisäisen standardin menetelmällä. Näytteestä analysoidaan 16 EPA-PAH-yhdistettä ja näiden summapitoisuus. Pitoisuudet ilmoitetaan milligrammoina kiloa kohden (tuorepaino). Määritettyjen pitoisuuksien ohella ilmoitetaan tuloksen vaihteluväli (%) huomioon ottaen menetelmän mittausepävarmuus 95 % luottamusvälillä. Asiakas vastaa näytteenotosta. Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Purettavat rakennusmateriaalit luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi Vna 978/2021 pitoisuusrajojen mukaan.

Näyte	Tutkittava materiaali ja näytteenottopaikka	Tulosten tulkinta
1	Tervapaperi, AP 1109	Alittaa pitoisuusrajan
2	Piki, MV-US 1109	Alittaa pitoisuusrajan
3	Tervapaperi, ikkunaliittymä 2153	Alittaa pitoisuusrajan
4	Piki, AP 050B	Alittaa pitoisuusrajan
5	Pikisively, MV-US 056A	Alittaa pitoisuusrajan
6	Bitumi, VP TH 3107	Alittaa pitoisuusrajan
7	Tervapaperi, YP palopermannon alta YP1	Ylittää pitoisuusrajan
8	Piki, VS+AP liittymä, näyte laattojen välistä C002 käytävä	Alittaa pitoisuusrajan
9	Piki, MV-US 004 sos.tilat	Alittaa pitoisuusrajan
10	Piki, AP 022	Alittaa pitoisuusrajan
11	Piki, MV-US 027 video	Alittaa pitoisuusrajan

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty



12	Tervapaperi, AP 028 pelisali	Ylittää pitoisuusrajan
13	Tervapaperi valun erotuskaista, VP+VS liittymä 1073	Alittaa pitoisuusrajan
14	Tervapaperi valun erotuskaista, VP+VS liittymä 2035	Alittaa pitoisuusrajan
15	Korkkieriste, US 4018 / 4021	Alittaa pitoisuusrajan
16	Korkkieriste, US 2018 päiväsal	Alittaa pitoisuusrajan
17	Korkkieriste, US 2040 siivous	Alittaa pitoisuusrajan

Lisätiedot:

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty



Tulokset:

Näyte/ Yhdiste mg/kg	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenaftaleeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a)antraseeni	Kryseeni	Bentso(b)fluoranteeni	Bentso(k)fluoranteeni	Bentso(a)pyreeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Bentso(ghi)perylenei	PAH summa (EPA 16)
PAH32942_1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	4,3	< 1,0	2,2	2,1	1,2	1,3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	11
PAH32942_2	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	3,1	< 1,0	< 1,0	3,3	2,2	6,1	2,1	1,2	2,0	< 1,0	< 1,0	3,7	24
PAH32942_3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
PAH32942_4	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,5	< 1,0	15	18	19	17	16	8,8	17	7,9	3,6	9,5	130
PAH32942_5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,0	< 1,0	< 1,0	2,4	< 1,0	1,8	1,4	< 1,0	1,0	< 1,0	< 1,0	1,1	8,7
PAH32942_6	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	11	7,5	5,2	14	8,6	1,9	2,6	< 1,0	< 1,0	2,1	53
PAH32942_7	< 1,0	71	2,1	2,8	12	28	150	140	240	180	190	120	240	120	56	140	1700
PAH32942_8	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	5,5	< 1,0	1,9	2,7	1,2	2,3	1,5	< 1,0	1,2	< 1,0	< 1,0	1,4	18
PAH32942_9	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,1	< 1,0	< 1,0	2,5	1,1	2,2	1,3	< 1,0	1,1	< 1,0	< 1,0	1,0	10
PAH32942_10	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,8	< 1,0	< 1,0	2,1	2,0	2,9	2,0	< 1,0	1,4	< 1,0	< 1,0	1,2	13
Mittausepävarmuus (%)	± 25	± 27	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 26	± 25	± 25	± 25	± 25	± 34	± 34	± 37	± 25

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty



Näyte/ Yhdiste mg/kg	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenaftteeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a)antraseeni	Kryseeni	Bentso(b)fluoranteeni	Bentso(k)fluoranteeni	Bentso(a)pyreeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Bentso(ghi)peryleeni	PAH summa (EPA 16)
PAH32942_11	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,9	< 1,0	< 1,0	1,2	< 1,0	1,3	< 1,0	< 1,0	1,5	5,9
PAH32942_12	2,2	210	11	17	120	190	1900	1600	1000	1700	790	500	1000	710	140	770	11000
PAH32942_13	< 1,0	1,2	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,4	< 1,0	1,8	1,6	< 1,0	1,6	7,6
PAH32942_14	< 1,0	1,2	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,1	< 1,0	1,1	3,4
PAH32942_15	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	4,4	< 1,0	< 1,0	1,1	< 1,0	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	6,5
PAH32942_16	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
PAH32942_17	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Mittausepävarmuus (%)	± 25	± 27	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 26	± 25	± 25	± 25	± 25	± 34	± 34	± 37	± 25

Eurofins bestLab Oy

Arttu Harmaala

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

