



TK INSINÖÖRITOIMISTO
KORJAUSRAKENTAMISEN ASIANTUNTIJAPALVELUT

YLÄPOHJA-, ULKOSEINÄ- JA ALAPOHJARAKENTEIDEN LISÄTUTKIMUKSET



SEITSEMÄN VELJEKSEN KOULU
KESKUSRAITTI 1
05200 RAJAMÄKI



TIIVISTELMÄ

Kohteeseen on tehty aiemmin kosteus- ja sisäilmateknisiä kuntotutkimuksia, joissa on havaittu ulkoseinä- ja yläpohjarakenteissa paikallisia kosteus- ja mikrobivaurioita.

Aiemmissa tutkimuksissa yläpohjan tutkimukset ovat keskittyneet ns. riskialueille (sadevesiviemärien sekä LVI-läpivientien vierustat sekä vesikaton tasoerojen osuudet). Nyt suoritettiin lisätutkimuksia yläpohjan/rakennuksen keskialueille vauriolaajuuden selvittämiseksi ottamalla materiaalinäytteitä lämmöneristeistä. Lämmöneristeistä otetuista materiaalinäytteistä ei löytynyt viitteitä vaurioista. Tehtyjen tutkimusten perusteella yläpohjan vauriot vaikuttavat keskittyvän sadevesiviemärien sekä LVI-läpivientien lähistöille sekä vesikaton tasoerojen osuuksille.

Ulkoseinärakenteiden alaosissa on havaittu aiemmissa tutkimuksissa kosteus- ja mikrobivaurioita. Tilaajan toimeksiannosta tiiliverhoiltujen ulkoseinärakenteiden kuntoa tutkittiin ottamalla materiaalinäytteitä noin metrin korkeudelta seinien lämmöneristeistä. Osasta lämmöneristeistä otetuista materiaalinäytteistä löytyi analyysin varmistettua mikrobikasvustoa.

Alapohjarakennetta tutkittiin tarkemmin rakenneavauksin kolmesta eri luokkatilasta sekä mitattiin alapohjarakenteen kosteuspitoisuuksia eri puolilta rakennusta. Mittauksissa ei havaittu kohonneita kosteuspitoisuuksia rakenteessa.

Suosittelaa vaurioituneiden ulkoseinärakenteiden sekä yläpohjarakenteiden korjaamista ja rakenteiden liittymien tiivistämistä. Aiemman tutkimuksen yhteydessä on havaittu rakenteita/materiaaleja, jotka sisältävät asbesti- ja haitta-aineita. Nämä tulee huomioida korjauksia suunniteltaessa sekä korjaustöitä suoritettaessa.



SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTÄ	4
1.1	Kohteen tiedot	4
1.2	Tilaaaja	4
1.3	Kuntotutkimuksen tekijä	4
1.4	Tutkimuksen tavoite ja sisältö	4
1.5	Kohteen kuvaus	4
1.6	Tutkimuksessa käytetyt apuvälineet	5
2	SAADUT LÄHTÖTIEDOT	5
2.1	Riskiarvio / tutkimusten rajaus lähtötietojen perusteella	5
3	TUTKIMUSMENETELMÄT	5
4	RAKENNETEKNISTEN TUTKIMUSTEN TULOKSET	6
4.1	Alapohja	6
4.1.1	Alapohjarakenne	6
4.1.2	Havainnot ja mittaustulokset	7
4.1.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	8
4.1.4	Alapohjan rakenneavaukset	8
4.2	Ulkoseinät	11
4.2.1	Puurakenteinen ulkoseinä	11
4.2.2	Havainnot ja mittaustulokset	11
4.2.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	17
4.3	Yläpohja	18
4.3.1	Puurakenteinen yläpohja	18
4.3.2	Havainnot ja mittaustulokset	18
4.3.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	19

Liitteet

1. Työterveyslaitoksen laboratorion materiaalinäytteen mikrobianalyysin analyysivastaus 391532
2. Pohjapiirustus merkinnöin



1 YLEISTÄ

1.1 Kohteen tiedot

Kohde	Seitsemän veljeksen koulu
Lähiosoite	Keskusraitti 1
Postinumero- ja toimipaikka	05200 Rajamäki
Rakennustyyppi	Koulurakennus
Rakennuksia	1 kpl

1.2 Tilaaja

Nurmijärven kunta
Tilakeskus, ylläpitoyksikkö
Keskustie 2B, PL37
01900 Nurmijärvi

Mika Laakso
Ylläpitopäällikkö
puh: 040 317 2307
mika.laakso@nurmijarvi.fi

1.3 Kuntotutkimuksen tekijä

TK Insinööri-toimisto
Unikkotie 13, 4.krs
01300 Vantaa
Timo Karpov, Ins. AMK
Kosteusvaurion kuntotutkija FISE
Rakennusterveysasiantuntija RTA C-21727-26-16
Rakenteiden kosteuden mittaaja C-10606-24-13
puh: 040 5455 124
timo.karpov@tkinsinooritoimisto.fi

Alapohjan rakenneavaukset on tehnyt Delete Oy tutkimuksen tilaajan toimeksiannosta.

1.4 Tutkimuksen tavoite ja sisältö

Kohteeseen on tehty aiemmin kosteus- ja sisäilmateknisiä kuntotutkimuksia, joissa on havaittu ulkoseinä- ja yläpohjarakenteissa paikallisia kosteus- ja mikrobivaurioita. Toimeksiantona oli selvittää yläpohjan ja ulkoseinien vaurioiden laajuutta ottamalla materiaalinäytteitä rakenteiden lämmöneristeistä, selvittää alapohjan rakennetta rakenneavauksin ja mitata alapohjarakenteiden kosteuspitoisuuksia.

Tämä tutkimus kohdistuu ulkoseinien, yläpohjan ja alapohjan kunnan tutkimiseen rakenteisiin tehtävin rakenneavauksin. Tutkimussuunnitelma hyväksytettiin tilaajalla ja tutkimukset suoritettiin 7.3, 8.3 sekä 11.3.2019.

1.5 Kohteen kuvaus

Kohteena on vuonna 1961 valmistunut koulurakennus. Tutkituilla osin ulkoseinien pääasiallisena rakenteena on tiiliverhoiltu ja mineraalivillaeristetty puurunko, korkea betonisokkeli ulottuu ikkunoiden alareunan tasolle asti. Kantavat väliseinät ovat pääosin tiilirakenteisia. Alapohjarakenteena on

TK Insinööri-toimisto
Unikkotie 13, 4.krs
01300 Vantaa

Puh. 040 5455 124
info@tkinsinooritoimisto.fi
www.tkinsinooritoimisto.fi

Y-tunnus 2072448-7



maanvarainen betonilaatta. Yläpohja on puurakenteinen, vesikatteena on bitumikermikate ja katotomtuona on tasakatto. Ilmanvaihtojärjestelmänä on koneellinen, lämmön talteenotolla varustettu tulo- ja poistoilmanvaihto.

1.6 Tutkimuksessa käytetyt apuvälineet

- o digitaalikamera
- o rullamitta
- o elektroninen mitta
- o kirvesmiehen työkalut
- o Trotec T3000 mittalaite
- o Trotec TS 210 SDI mitta-anturit
- o Gann Hydromette RTU 600 mittalaite
- o Gann RH-T 37 EL 160 kosteus-anturi
- o Gann RH-T 37 EL 350 Flex kosteus-anturi
- o näytteenottovälineet materiaalinäytteiden ottamista varten
- o desinfiointiaine näytteenottovälineiden desinfiointia varten

2 SAADUT LÄHTÖTIEDOT

Käytettävissä olleet asiakirjat:

- o Alkuperäisiä pääpiirustuksia
- o Aiemmin laaditut tutkimusraportit

2.1 Riskiarvio / tutkimusten rajaus lähtötietojen perusteella

Rakennus on perustettu tilaajalta saatujen tietojen perusteella maanvaraisesti anturaperustuksiin. Salaojitusta tai salaojitustasoa ei ole esitetty käytettävissä olleissa lähtötiedoissa. Koska salaojista ei ole saatavilla tarkemmittauspöytäkirjoja tai muita toteumasuunnitelmia, ei salaojituksen toimivuuteen / riittävyyteen voida ottaa kantaa.

Tutkimukset on rajattu koskemaan ulkoseiniä sekä yläpohja- ja alapohjarakennetta.

3 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimussuunnitelman perusteella tehtiin rakenneavauksia ylä- ja alapohjarakenteisiin sekä ulkoseinärakenteisiin noin metrin korkeudelle maanpinnasta. Lisäksi tutkittiin kuudesta tilasta maanvaraisen betonilaatan kosteuspitoisuuksia rakennekosteusmittauksin.

Tutkimusten yhteydessä mitattiin kosteuksia seuraavista rakenneosista:

- alapohjan maanvaraisesta betonilaatasta ja kevytsorabetonikerroksesta

Materiaalinäytteitä otettiin rakenneavausten yhteydessä ulkoseinän lämmöneristeestä ja yläpohjan lämmöneristeestä.

Materiaalinäytteet (22 kpl) toimitettiin Työterveyslaitoksen laboratorioon mikrobianalyysiä varten. Materiaalinäytteiden analyysimenetelmänä käytettiin Asumisterveysasetuksen mukaista suoraviljelymenetelmää.

Tutkimukset suoritti Timo Karpov ja Mikko Mustonen. Paikalla oli myös osan aikaa huoltomies.



4 RAKENNETEKNISET TUTKIMUSTEN TULOKSET

Tutkimusten tulokset on esitetty rakenneosittain mittaustuloksineen.

Mittausolosuhteet 11.3.2019:

Ulkoilma

- lämpötila -6,1 °C, suhteellinen kosteus RH 90,3 % ja absoluuttinen kosteus 2,8 g/m³

Sisäilma

- lämpötila 19,3 °C, suhteellinen kosteus RH 21,7 % ja absoluuttinen kosteus 3,6 g/m³

Sisäilman kosteuspitoisuus on normaali. Normaali kosteuslisä toimistorakennuksissa on 2,0 g/m³, huonon ilmanvaihdon omaavissa rakennuksissa kosteuslisä kasvaa. Kosteuslisään vaikuttavat mm. kosteuden tuotto sisällä, ilmanvaihdon määrä sekä huoneen tilavuus.

4.1 Alapohja

4.1.1 Alapohjarakenne

Alapohjarakenne (luokat 167 ja 186) ylhäältä alaspäin havaintojen perusteella: lattiapinnoite (vinyyli-laatta), tasoite, betonilaatta ~80 mm, kevytsorabetoni ~200-220 mm, rakennusmuovi, soratäyttö



Kuva 1. Alapohjarakenteen rakenneavaus.



Alapohjarakenne (luokka 122) ylhäältä alaspäin havaintojen perusteella: lattiapinnoite (vinyylilaatta), tasoite, betonilaatta ~80-90 mm, XPS-lämmöneriste 80 mm, betonilaatta



Kuva 2. Alapohjarakenteen rakenneavaus.

4.1.2 Havainnot ja mittaustulokset

Maanvaraisesta betonilaatasta mitattiin suhteellista kosteutta porareikämenetelmällä. Reiät porattiin, putkittiin ja tiivistettiin 8.3. Mittaukset suoritettiin 11.3.2019.

Mittapiste	Sijainti	Mittaus syvyys (mm)	T (°C)	RH (%)	Abs (g/m ³)
1	Luokka 180, betonilaatta	30	19,0	33,8	5,5
2	Kevytsoorabetoni	~200	18,4	85,3	13,4
3	Luokka 186, betonilaatta	30	20,3	40,1	7,0
4	Kevytsoorabetoni	150	20,0	41,5	7,2
5	Kevytsoorabetonin ja maataytön rajapinta	300	15,7	84,1	11,3
6	Kielistudio, betonilaatta	30	19,9	28,7	4,9
7	Kevytsoorabetoni	150	19,6	34,6	5,8
8	Kevytsoorabetonin ja maataytön rajapinta	300	18,8	41,4	6,7
9	Luokka 167, betonilaatta	30	20,7	26,0	4,7
10	Kevytsoorabetoni	150	20,4	26,6	4,7
11	Kevytsoorabetonin ja maataytön rajapinta	300	15,0	76,1	9,8
12	Luokka 122/123, betonilaatta	20	20,1	45,2	7,9
13	Luokka 122/123, betonilaatta	50	20,0	47,0	8,1
14	Opo 105, betonilaatta	30	22,2	26,8	5,2
15	Kevytsoorabetoni	150	20,0	36,2	6,3
16	Kevytsoorabetonin ja maataytön rajapinta	300	11,4	88,6	9,1

Mittapisteissä ei havaittu kohonneita/rakenteelle epätavanomaisia kosteusarvoja.



4.1.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Alapohjan maanvaraisesta betonilaatasta ei havaittu kohonneita kosteusarvoja, joten näiltä osin ei ole tarvetta jatkotoimenpiteille.

4.1.4 Alapohjan rakenneavaukset



Kuva 3. Alapohjarakenteen rakenneavaus, luokka 167.



Kuva 4. Alapohjarakenteen rakenneavaus, luokka 167.



Kuva 5. Alapohjarakenteen rakenneavaus, luokka 186.



Kuva 6. Alapohjarakenteen rakenneavaus, luokka 186.



Kuva 7. Alapohjarakenteen rakenneavaus, luokka 122.

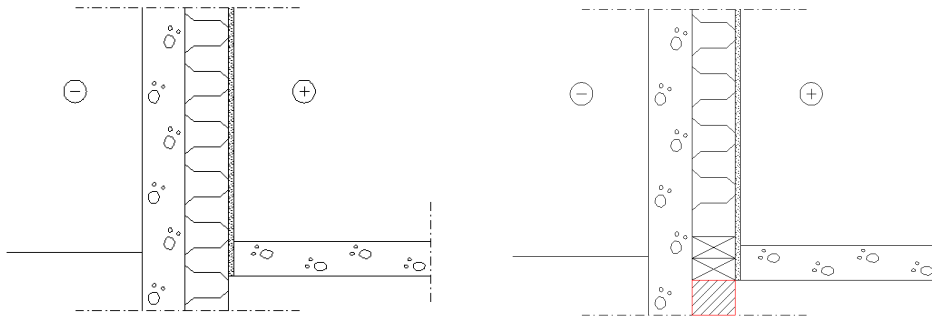


Kuva 8. Alapohjarakenteen rakenneavaus, luokka 122.

4.2 Ulkoseinät

4.2.1 Puurakenteinen ulkoseinä

Seinärakenne sisältä ulospäin havaintojen perusteella: sisäverhouslevy, muovipinnoitettu ilmansulku-papere, puurunko + mineraalivilla ~100 mm, betonisokkeli ikkunan alareunan tasolle asti (käytävän 153 osalla tiiliverhous lähtee jo lattiapinnan tasolta), ylempänä osassa seiiniä tiiliverhous ja osassa peltikasetti.



Kuva 9. Vasemmalla ulkoseinän alaosan rakenne havaintojen perusteella ja oikealla päätyseinien ulkoseinän alaosan rakenne havaintojen perusteella. Betonisokkelin ja maanpinnan korkeus vaihtelevat.

4.2.2 Havainnot ja mittaustulokset

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Analyysimenetelmänä käytettiin suoraviljelymenetelmää, elinkykyisten mikrobien määrä suhteellisella asteikolla.

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Materiaalinäytteitä otettiin seuraavasti:

- MB1-MB9 / ulkoseinän lämmöneriste, mineraalivilla 9 kpl

Materiaalinäytteistä 2,3,6 ja 7 löytyi vahva viite vauriosta sekä materiaalinäytteistä 4,5,8 ja 9 heikko viite vauriosta. Analyysivastaus on liitteenä (liite 1)

Materiaalinäytteitä otettiin 9 eri paikasta, tutkimuspaikkoja yhteensä 10 kpl / RA1-RA10 (kts. pohjapiirustus).



Tutkimuspaikka RA1:



Kuva 10. Yleiskuva tutkimuspaikasta.

Materiaalinäyte nro 1 otettiin lämmöneristeestä. Materiaalinäytteestä ei löytynyt viitettä vauriosta (kts.liite1).

Tutkimuspaikka RA2:



Kuva 11. Yleiskuva tutkimuspaikasta.

Materiaalinäyte nro 2 otettiin lämmöneristeestä. Materiaalinäytteestä löytyi vahva viite vauriosta (kts.liite 1).



Tutkimuspaikka RA3:



Kuva 12. Yleiskuva tutkimuspaikasta.

Materiaalinäyte nro 3 otettiin lämmöneristeestä. Materiaalinäytteestä löytyi vahva viite vauriosta (kts.liite 1).

Tutkimuspaikka RA4:



Kuva 13. Yleiskuva tutkimuspaikasta.



Kuva 14. Seinärakenteesta puuttuu lämmöneristeet ja muista rakenneavauksista poiketen runkorakenteena on tiilimuuraus. Seinän takana on lämmönjakohuone

Tutkimuspaikka RA5:



Kuva 15. Yleiskuva tutkimuspaikasta.

Materiaalinäyte nro 4 otettiin lämmöneristeestä. Materiaalinäytteestä löytyi heikko viite vauriosta (kts.liite 1).



Tutkimuspaikka RA6:



Kuva 16. Yleiskuva tutkimuspaikasta.

Materiaalinäyte nro 5 otettiin lämmöneristeestä. Materiaalinäytteestä löytyi heikko viite vauriosta (kts.liite 1).

Tutkimuspaikka RA7:

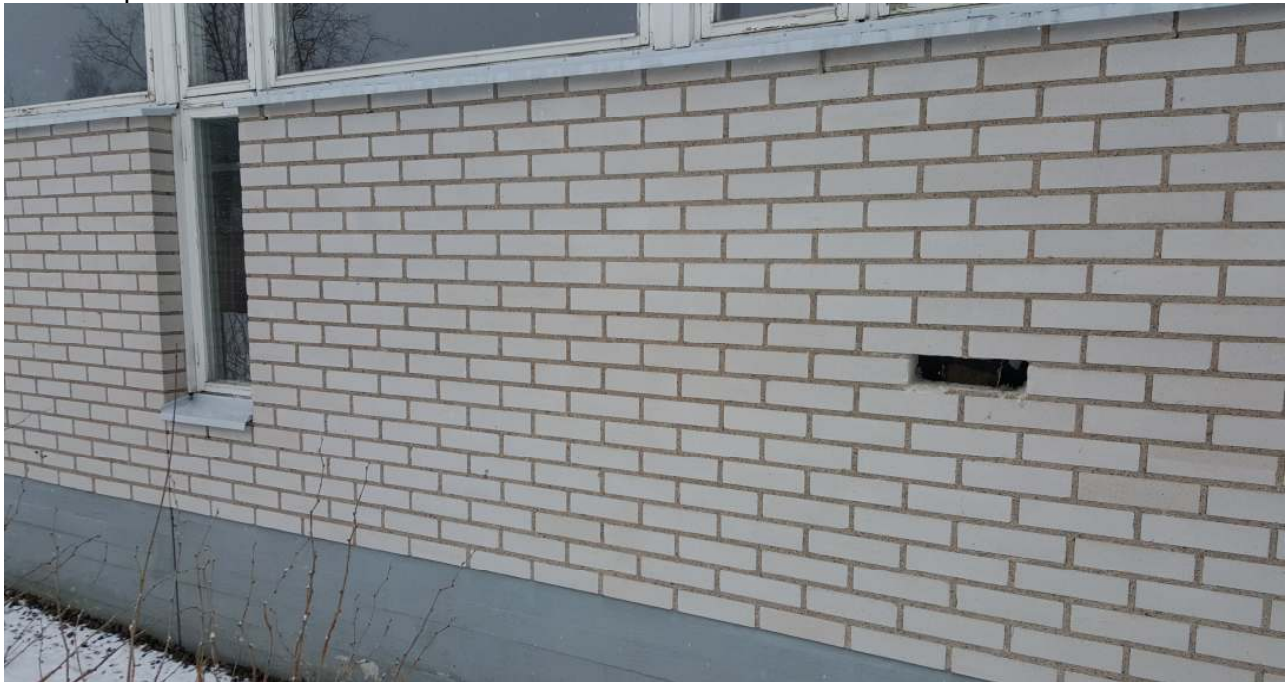


Kuva 17. Yleiskuva tutkimuspaikasta.

Materiaalinäyte nro 6 otettiin lämmöneristeestä. Materiaalinäytteestä löytyi vahva viite vauriosta (kts.liite 1).



Tutkimuspaikka RA8:



Kuva 18. Yleiskuva tutkimuspaikasta.

Materiaalinäyte nro 7 otettiin lämmöneristeestä. Materiaalinäytteestä löytyi vahva viite vauriosta (kts.liite 1).

Tutkimuspaikka RA9:



Kuva 19. Yleiskuva tutkimuspaikasta.

Materiaalinäyte nro 8 otettiin lämmöneristeestä. Materiaalinäytteestä löytyi heikko viite vauriosta (kts.liite 1).



Tutkimuspaikka RA10:



Kuva 20. Yleiskuva tutkimuspaikasta.

Materiaalinäyte nro 9 otettiin lämmöneristeestä. Materiaalinäytteestä löytyi heikko viite vauriosta (kts.liite 1).

4.2.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Asumisterveysasetuksen mukaan: *Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyyseillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua.*

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen osa IV mukaan: *Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteusvauriota, vaikka mikrobikasvua ei välttämättä ole ehtinyt muodostua. Kosteusvaurio voidaan todeta näkyvänä kosteusvauriojälkenä tai pintakosteusosoittimen tai rakennekosteusmittausten avulla. Pintakosteusosoittimen antama positiivinen tulos (osoittimen näyttämä mitauslukema on kostealla/märällä alueella) tulee varmentaa rakennekosteusmittauksen avulla ennen kuin toimenpiderajan katsotaan ylittyneen.*

Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta että Asumisterveysasetuksen mukainen toimenpideraja on ylitetty. Osasta ulkoseinän lämmöneristeistä otetuista materiaalinäytteistä löytyi analyysein vahvistettua mikrobikasvua/mikrobivaurioita. Tiiliverhouksen ja puurunkoisen ulkoseinän välissä ei ole tuuletusrakoa eikä rakenne näin ollen pääse tuulettumaan. Lisäksi viistosateen kastellessa tiiliverhousta, ilman toimivaa tuuletusväliä kosteus voi alkaa siirtymään puurunkoiseen ulkoseinään diffuusion vaikutuksesta. Tämän johdosta rakenteeseen voi muodostua otolliset olosuhteet mikrobikasvustolle ja rakenne voi vaurioitua pitkän aikavälin kuluessa. Tehdyillä tutkimuksilla riskin voidaan katsoa toteutuneen.



Aiemmissa tutkimuksissa ulkoseinärakenteen ja alapohjarakenteen liittymissä on havaittu ilma-
vuotoreittejä. Rakennuksen ollessa alipaineinen, voi ulkoseinä-/lattiarakenteiden liittymien kautta
ilmavuodon mukana kulkeutua rakenteiden sisällä todettuja epäpuhtauksia sisäilmaan ja sisätilois-
sa oleskeleva voi tällöin altistua niille.

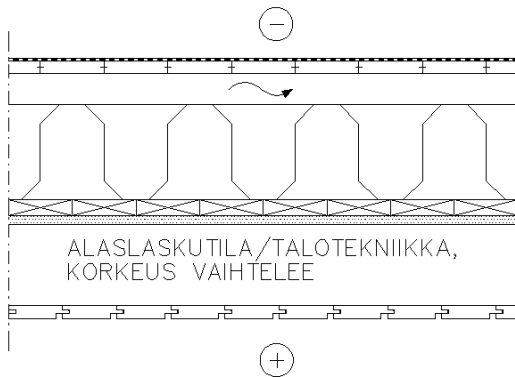
Toimenpide-ehdotukset:

- Vaurioituneiden puurunkoisten ulkoseinien korjaaminen erillisen korjaussuunnitelman mu-
kaisesti
- Rakenteiden liittymien tiivistäminen

4.3 Yläpohja

4.3.1 Puurakenteinen yläpohja

Yläpohjarakenne sisältä ulospäin havaintojen perusteella: alaslasku (paneeli tai pinnoitettu villale-
vy), ilmapäli, kipsilevy tai alkuperäinen sisäverhouslevy, laudoitus, alumiinipintainen paperi, katto-
kannattajat + mineraalivilla, ilmarako, ponttilaudoitus, bitumikermikate



Kuva 21. Yläpohjan rakenne havaintojen perusteella.

4.3.2 Havainnot ja mittaustulokset

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Analyysimenetelmänä käytettiin suoraviljelymenetelmää, elinkykyisten mikrobien määrä suhteelli-
sella asteikolla.

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen,
mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy
kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira).
Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Materiaalinäytteitä otettiin seuraavasti:

- MB10 / Luokka 129, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
- MB11 / Luokka 129, yläpohjan koolaus, puu
- MB12 / Luokka 141, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
- MB13 / Luokka 163, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
- MB14 / Luokka 182, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
- MB15 / Luokka 182, yläpohjan koolaus, puu



- MB16 / Tila 105, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
- MB17 / Luokka 122, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
- MB18 / Luokka 160, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
- MB19 / Luokka 160, yläpohjan koolaus, puu
- MB20 / Luokka 167, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
- MB21 / Luokka 180, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
- MB22 / Luokka 186, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla

Materiaalinäytteistä ei löytynyt viitteitä vaurioista. Analyysivastaus on liitteenä (liite 1)

Materiaalinäytteitä otettiin 12 eri paikasta / RA11-RA22 (kts. pohjapiirustus).

4.3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Lämmöneristeistä otetuista materiaalinäytteistä ei löytynyt viitteitä vaurioista. Tehtyjen tutkimuksien perusteella yläpohjan vauriot vaikuttavat keskittyvän sadevesiviemärien sekä LVI-läpivientien lähistöille sekä vesikaton tasoerojen osuiksille. Aiemmissä tutkimuksissa havaitut vauriot ovat seurausta vesikaton läpivientien / sadevesiviemärien vuodoista. Tilaajalta saatujen tietojen mukaan vesikatta on paikoin korjattu sekä kaivoja on uusittu vesivuotohavaintojen jälkeen.

Toimenpide-ehdotukset aiemmin tehtyjen tutkimuksien mukaisesti:

- Vaurioituneiden yläpohjarakenteiden korjaaminen erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti
- Liimapuupalkkien päätyjen kunto tulee varmistaa yläpohjarakenteiden korjaamisen yhteydessä
- Rakenteiden liittymien tiivistäminen
- Ilmanvaihtokanavan puhdistus sekä puhdistuksen jälkeen ilmanvaihdon säätö ja tasapainotus

Vantaalla 15.4.2019

TK INSINÖÖRITOIMISTO

Timo Karpov
Rakennusinsinööri AMK
Kosteusvaurion kuntotutkija FISE
Rakennusterveysasiantuntija RTA C-21727-26-16
Rakenteiden kosteuden mittaaja C-10606-24-13

TK-Rakennuspalvelut Oy
TK Insinööritoimisto
Timo Karpov
Unikkotie 13
01300 VANTAA



Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja: Timo Karpov/Mikko Mustonen
Näytteenottoaika: Seitsemän veljeksien koulu, Keskusraitti 1, 05200 Rajamäki
Näytteenottopäivämäärä: 7.3.2019 - 8.3.2019
Vastaanottopäivämäärä: 12.3.2019
Näyttemäärä: 22 kpl

Analyysimenetelmä: Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-031) Suoraviljelymenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä suhteellisella asteikolla.
Asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja), +++ = runsaasti (50-200 pmy/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 pmy/malja).
Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira.
Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä. Finas testauslaboratorio T013, SFS ISO/IEC 17025.

Mikrobiryhmät

Mesofiiliset sienet
Mesofiiliset sienet
Mesofiiliset sienet
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit

Kasvatusalustat

Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)
Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)
2% mallasuuteagar (M2-agar)
Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)

Kasvatus- lämpötilä

Kasvatus- aika

25 °C
25 °C
25 °C
25 °C

7 vrk
7 vrk
7 vrk
7-14 vrk

Tutkitut näytteet

1. Ulkoseinän lämmöneriste, mineraalivilla
2. Ulkoseinän lämmöneriste, mineraalivilla
3. Ulkoseinän lämmöneriste, mineraalivilla
4. Ulkoseinän lämmöneriste, mineraalivilla
5. Ulkoseinän lämmöneriste, mineraalivilla
6. Ulkoseinän lämmöneriste, mineraalivilla
7. Ulkoseinän lämmöneriste, mineraalivilla
8. Ulkoseinän lämmöneriste, mineraalivilla
9. Ulkoseinän lämmöneriste, mineraalivilla
10. Luokka 129, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
11. Luokka 129, yläpohjan koolaus, puu
12. Luokka 141, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
13. Luokka 163, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
14. Luokka 182, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
15. Luokka 182, yläpohjan koolaus, puu
16. Tila 105, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
17. Luokka 122, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
18. Luokka 160, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
19. Luokka 160, yläpohjan koolaus, puu
20. Luokka 167, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
21. Luokka 180, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla
22. Luokka 186, yläpohjan lämmöneriste, mineraalivilla

Tulosten tulkinta

- ei viitettä vauriosta
vahva viite vauriosta
vahva viite vauriosta
heikko viite vauriosta
heikko viite vauriosta
vahva viite vauriosta
vahva viite vauriosta
heikko viite vauriosta
heikko viite vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta
ei viitettä vauriosta

Analyysitulokset:

Näyte	Mesofiiliset sienet				Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit THG-agar
	Hagem-agar	DG18-agar	M2-agar		
1.	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -	
2.	Yhteensä +++ <i>A. fumigatus</i> * + <i>Monocillium</i> ++ <i>Mucor</i> ° + <i>Penicillium</i> +++	Yhteensä +++ <i>A. versicolor</i> * + <i>Cladosporium</i> + <i>Engyodontium</i> * + <i>Fusarium</i> * + <i>Penicillium</i> +++	Yhteensä +++ <i>A. versicolor</i> * + <i>Cladosporium</i> + <i>Engyodontium</i> * + <i>Fusarium</i> * + <i>Monocillium</i> + <i>Penicillium</i> +++	Yhteensä +++ Muut bakteerit +++ <i>Streptomyces</i> * +	
3.	Yhteensä + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä ++++ <i>A. penicillioides</i> * ++++ <i>Cladosporium</i> +	Yhteensä + <i>A. ustus</i> * +	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * +	
4.	Yhteensä + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>A. penicillioides</i> * +(5) <i>Acremonium</i> * +(1) <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä ++ Muut bakteerit ++ <i>Streptomyces</i> * -	
5.	Yhteensä + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>A. penicillioides</i> * +(3) <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -	
6.	Yhteensä + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä +++ <i>A. penicillioides</i> * +++ <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>A. fumigatus</i> * + <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> + steriilit +	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -	
7.	Yhteensä ++ <i>Penicillium</i> ++	Yhteensä ++ <i>A. penicillioides</i> * + <i>Penicillium</i> ++	Yhteensä +++ <i>Penicillium</i> +++	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -	
8.	Yhteensä ++ <i>Penicillium</i> ++	Yhteensä + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä ++ <i>Penicillium</i> ++	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -	
9.	Yhteensä + <i>A. fumigatus</i> * +(2) <i>Cladosporium</i> + <i>Geotrichum</i> + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + <i>A. fumigatus</i> * +(1) <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> +	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -	
10.	Yhteensä + <i>A. ustus</i> * +(1)	Yhteensä + <i>Monocillium</i> +	Yhteensä -	Yhteensä + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -	

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Työterveyslaitos

70032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi

Näyte	Mesofiiliset sienet					Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit		
	Hagem-agar		DG18-agar		M2-agar	THG-agar		
11.	Yhteensä	+	Yhteensä	+	Yhteensä	+	Yhteensä	+
	<i>Chaetomium*</i>	+(1)	<i>Chaetomium*</i>	+(1)	<i>Penicillium</i>	+	Muut bakteerit	+
							<i>Streptomyces*</i>	-
12.	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	+
							Muut bakteerit	+
							<i>Streptomyces*</i>	-
13.	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	+
							Muut bakteerit	+
							<i>Streptomyces*</i>	-
14.	Yhteensä	-	Yhteensä	+	Yhteensä	-	Yhteensä	+
			<i>Cladosporium</i>	+			Muut bakteerit	+
							<i>Streptomyces*</i>	-
15.	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	+	Yhteensä	+
					<i>Penicillium</i>	+	Muut bakteerit	+
							<i>Streptomyces*</i>	-
16.	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	-
							Muut bakteerit	-
							<i>Streptomyces*</i>	-
17.	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	-
							Muut bakteerit	-
							<i>Streptomyces*</i>	-
18.	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	-
							Muut bakteerit	-
							<i>Streptomyces*</i>	-
19.	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	-
							Muut bakteerit	-
							<i>Streptomyces*</i>	-
20.	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	+
							Muut bakteerit	+
							<i>Streptomyces*</i>	-
21.	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	+
							Muut bakteerit	+
							<i>Streptomyces*</i>	-
22.	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	+
							Muut bakteerit	+
							<i>Streptomyces*</i>	-

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = indikaattorimerkitys vielä avoin (Ympäristö ja Terveys -lehti 8/2005, s. 56-59), A. = Aspergillus, Streptomyces = aktinomykeetti (sädesieni), pesäkemäärä ilmoitettu suluissa

Tulkintaohje:

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Työterveyslaitos

70032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi

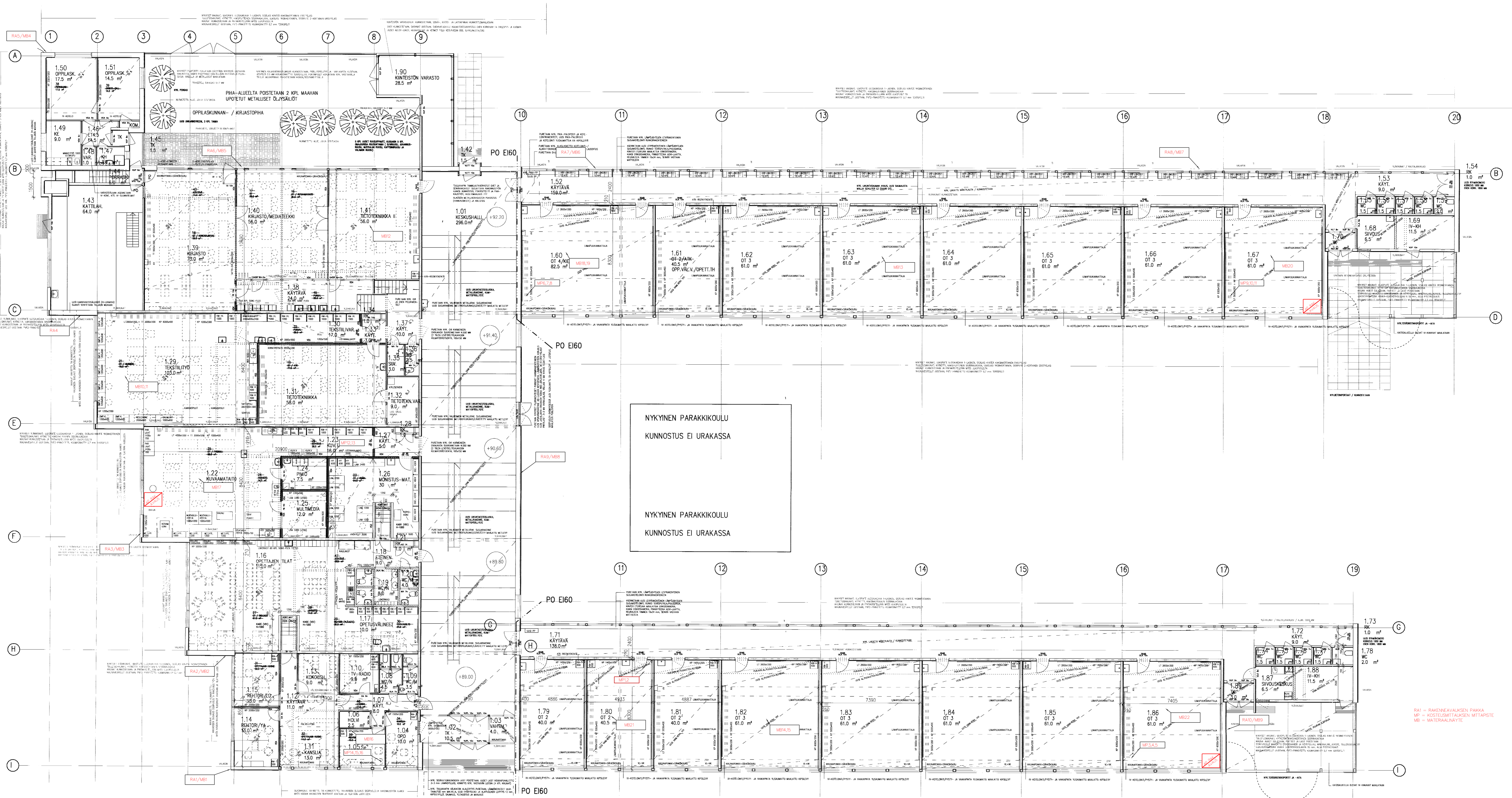
Työympäristölaboratoriot



Maija Kirsi
tuotepäällikkö
Kuopio



Maija-Liisa Lyytinen
laboratoriomestari
Kuopio



NYKYINEN PARAKKIKOULU
KUNNOSTUS EI URAKASSA

NYKYINEN PARAKKIKOULU
KUNNOSTUS EI URAKASSA

MITOITUS TEKNISEN OSASTON MITTATIETOJEN MUKAAN

K. nro/kuusi	Kotite/tila	Tontti/kerros	Viitekohta
RAJAMÄKI	1041 g	2	
RAJAMÄKI	1041 g	2	
PERUSPARANNUS	PERUSPARANNUS		
RAJAMÄEN YLÄASTE	POHJAPIRROS	1:100	
KESKUSRAITTI 1	1-KERROS		
05200 RAJAMÄKI	VANHA, OSA		
Arkkitehtitoimisto Kaupunkisuunnittelu Oy	Suunnittelija	Yhteyshenkilö	Muut
050000011	09/2022		
050000011	09/2022		
050000011	09/2022		
30.11.1998			

ARK 1929 02-02