Lohjan kaupunki

Liikuntahalli Tennari, Lohja

Kosteus- ja rakennetekninen kuntotutkimusraportti 9.2.2017

YHTEENVETO

Urheiluhallin alkuperäisille vuonna 1986 rakennetuille osille A, B ja C tehtiin kosteus- ja rakennetekninen kuntotutkimus. Rakennus on harjakattoinen ja sitä on laajennettu kahdella uudella urheiluhallilla. Laajennusosat rajattiin pois tutkimuksen laajuudesta. Laajennusten yhteydessä tennishallin kaksi ulkoseinää jäivät rakennusten väliseiniksi.

A-osa koostuu urheiluhallista ja ns. yhdysosasta, jossa on pesu- ja pukuhuoneet. Yhdysosa liittyy B- ja C-osaan. Raportissa puhutaan yhdysosasta, koska liikuntahalli ja sen yhteydessä olevat puku- ja pesuhuoneet halutaan erottaa toisistaan niiden erilaisten rakenteiden vuoksi.

B-osassa on kahden kerroksen korkuinen tennishalli. Tennishallin rakenteet ovat yhteneväisiä A-osan liikuntahallin kanssa.

C-osa on kokonaan kaksi kerroksinen. Tiloissa on mm. kuvataidekoulun luokkatiloja sekä opettajien toimistotiloja.

Liikuntahallien valesokkelirakenteessa todettiin olevan laajoja mikrobivaurioita. Myös sokkelin päältä lähtevän kevytrakenteisen elementtiseinän alaosassa oli viitteitä mikrobivaurioista. Vanhojen ulkoseinien eristemateriaalit on jätetty rakenteiden sisään. Mikrobivaurioita on arviolta kaikissa saman rakenneratkaisun rakenteissa (leikkaus 1-1). Tähän on suurimpana syynä seinän alajuoksun eristemateriaalien sijainti maanpinnan alapuolella. Olosuhteita on heikentänyt edelleen salaojien, perusmuurilevyjen, sokkelielementtien saumojen, sadevesijärjestelmän puuttuminen sekä syöksytorvien roiskevedet.

A-osan päädyssä eteisen nurkalla havaittiin selvästi kohonneita pintakosteuslukemia lattiassa ja seinänalaosassa. Kosteus johtuu mitä ilmeisimmin hule- ja sulamisvesistä oven edustalla, joiden ohjaaminen on puutteellista.

C-osan päädyssä rappusten alla liikuntasauman kohdalla sisäpuolella oli kohonnutta rakennekosteutta pintakosteusilmaisimella arvioituna lattiassa ja seinässä. Vuotava liikuntasauma on kastellut rakenteet.

C-osan ulkoseinän alaosan villaeristeissä kummallakin pitkällä kyljellä todettiin olevan mikrobivaurioita. Myös C-osan päädyn maanvastaisen seinän sisäpuolisissa puukoolauksissa oli viitteitä mikrobivaurioista. Vaurioihin on syynä mm. matalat sokkelit, puutteet perusmuurilevytyksissä, sadevesijärjestelmissä, liikuntasaumoissa sekä maanpinnan kallistuksissa.

C-osan toisessa kerroksessa ulkoseinäeristeissä on myös mikrobivaurioita. Tähän saattaa olla syynä todetut puutteet ulkoseinän tuulettumisessa sekä ikkunapellityksissä. Lisäksi räystäätön rakennus on altis viistosateelle, jolla on kasteleva vaikutus tiiliverhotulle rakennuksen osalle. Yhtenä riskinä on C-osan kylkeen rakennettu yksi kerroksinen tasakattoinen laajennusosa. Betonipintaiselle tasakatolle johdetaan runsaasti sadevesiä. Sadevesillä ja lumella voi olla huomattava kosteuskuormitus C-osan 2. kerroksen ulkoseinälle.

Ilmanvaihtokanavistossa C-osassa havaittiin pölyä ja likaa. Ilmanvaihtohuoneen lattialla säilytettiin uusia suodattimia pahvilaatikossa. Pahvilaatikko oli märkä alareunastaan. Suodattimet eivät näyttäneet vaurioituneilta, koska niitä säilytettiin omissa pakkausmuoveissaan.

TOIMENPIDESUOSITUKSET

Rakennuksen vierustat kaivetaan auki ja asennetaan salaojat kokorakennuksen osalta. Asennetaan sokkelielementtien saumoihin asianmukaiset saumaukset ja muihin liikuntasaumoihin (huom. C-osan päätyseinusta). Sokkelivierustoille asennetaan perusmuurilevyt ylälistoineen. Maanvastaiselle seinälle asennetaan asianmukaiset vedeneristykset ja patolevytykset. Maa-aines poistetaan rakennusten vierustoilta ja asennetaan tilalle kapillaarikatkosepeli. Asennetaan sadevesijärjestelmä, joka kuljettaa sade- ja hulevedet pois rakennuksen vierustoilta. Maanpinnan muodot muokataan rakennuksesta pois viettäväksi. Rakennukseen päin viettävien asvalttipintojen kallistukset korjataan tai asennetaan vedenohjaimia.

Liikuntahallien valesokkeliratkaisu ja ulkoseinien alaosat ovat mikrobivaurioituneet ja ne tulisi korjata. Sama rakenneratkaisu on B-osan tennishallin vanhoissa ulkoseinissä, joka tulisi korjata myös. Mikrobivaurioituneet eristemateriaalit ja puuosat tulee poistaa. Jäljelle jäävät rakenteet, joita ei voi poistaa puhdistetaan. Valesokkeliratkaisu suunnitellaan ja korjataan kosteus- ja rakennusteknisesti toimivaksi.

A-osan päädyssä tiili-villa-tiili sekä betoni-villa-tiili -ulkoseinärakenteen alaosan mikrobivauriot tulisi korjata. Mikrobivaurioituneet eristemateriaalit ja mahdolliset puuosat tulee poistaa. Jäljelle jäävät rakenteet, joita ei voi poistaa puhdistetaan. Rakenne suunnitellaan ja korjataan kosteus- ja rakennusteknisesti toimivaksi. Sisäpuolelta lattia-seinäliitokset tiivistetään.

A-osan päätyeteisessä vinyylilaatat poistetaan tasoitteineen rakennekosteuden vuoksi. Rakenne kuivataan ja tehdään tarvittaessa haitta-aineiden poisto jäljelle jääville rakenteille. Asennetaan uusi pinnoite.

C-osan 1. krs:n seinien alaosien eristemateriaalit ja puuosat poistetaan. Jäljelle jäävät rakenteet puhdistetaan. Valesokkelirakenne suunnitellaan ja rakennetaan uudelleen kosteus- ja rakennusteknisesti toimivaksi. C-osan 1. kerroksen käytännössä tuulettumaton ulkoseinä muutetaan tuulettuvaksi. Ikkunoiden pellitykset uusitaan. Lattia-seinäliitokset sekä seinä-ikkunaliittymät tiivistetään.

C-osan maanvastaisen seinän sisäpuoliset mikrobivaurioituneet puukoolaukset poistetaan. Betonirakenne puhdistetaan. Asennetaan uusi höyrynsulku seinän yläosan puurakenteiselle osalle. Seinän alaosa suunnitellaan ja rakennetaan uudelleen kosteus- ja rakennusteknisesti toimivaksi. Lattia-seinäliitokset sekä ikkunaliittymät tiivistetään.

C-osan päädyn lasierkkerin katon ylösnosto ja sen aiheuttama kosteusvaurio korjataan. Mikrobivaurioituneet eristemateriaalit, puuosat ja levyt vaihdetaan. Rakenteet, joita ei voi poistaa puhdistetaan.

C-osan lasierkkerin rappusten alla seinän ja lattian pinnoitteet/ tasoitteet poistetaan ja rakenteet kuivatetaan. Tarvittaessa jäljelle jääville rakenteille tehdään haitta-aineiden poisto esim. kuumentamalla. Asennetaan alueelle uudet pinnoitteet.

C-osan 2. krs:n vaurioituneet ulkoseinäeristeet ja mahdollisesti vaurioituneet puuosat poistetaan (apukarmit). Jäljelle jäävät kivirakenteet puhdistetaan. C-osan 1. kerroksen käytännössä lähes tuulettumaton ulkoseinä muutetaan tuulettuvaksi. Ikkunoiden vesipellit uusitaan. Lattia-seinäliitokset sekä ikkunaliittymät tiivistetään.

Tasakattoiselle laajennusosalle tehdään asianmukainen vesieristys ja kaadot kattokaivoihin päin. Samalla tehdään ylösnostot C-osan toisen kerroksen seinärakenteisiin. Vesipellit uusitaan/ korjataan vesivuotojen varalta.

Vesikatolla vedenohjureiden kermitys korjataan. C-osan päädyn lipan ylösnosto ja pellitys korjataan. Vesivaneri ja eristeet vaihdetaan. Leikkauksen R2-R2 alueella kastuneet villat ja muut materiaalit vaihdetaan, mikäli vesivuoto on saatu jo korjattua. Jos ongelma on edelleen olemassa, vuotokohdan ylösnosto tehdään uudelleen ja asennetaan räystäälle myrskypellitys ennen materiaalien vaihtamista. Räystäskourut tulisi puhdistaa.

Märkätiloissa lattiakaivojen liittymät korjataan tiiviiksi kosteusvaurioiden ennalta ehkäisemiseksi.

Ilmanvaihtokanavat ja päätelaitteet suositellaan puhdistettavaksi. Suoraan ilmanvaihtohuoneen lattialla ei tulisi säilyttää tavaraa mm. suodattimia, koska ilmanvaihtokoneiden kondenssivedet valuvat suoraan lattialle ilman kondessivesiputkistoa. Ilmanvaihtokoneisiin suositellaan asennettavaksi vedenpoistojärjestelmä. Kastuneessa pahvilaatikossa olleita suodattimia ei tule käyttää.

9.2.2017

Sisällysluettelo

1 YHTEYSTIEDOT 7
1.1 Tilaaja 7
1.2 Tutkimuksen tekijät 7
2 TUTKIMUKSEN LÄHTÖTIEDOT 8
2.1 Tutkimuksen kohde 8
2.2 Yleistiedot kohteesta 8
2.3 Tutkimusten ajankohta 8
2.4 Tutkimusten tarkoitus 8
2.5 Tehtävät tutkimukset ja tutkimuksen rajaus 8
2.6 Tutkimusmenetelmät 8
2.7 Lähtötiedot 9
3 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET 10
3.1 Paikannuskuvat 10
3.2 Alapohjat 13
3.2.1 A-osa, ns yhdysosa 13
3.2.2 A-ja B-osan liikuntahallit 15
3.2.3 C-osa 16
3.3 Perustukset ja perusmuurit 19
3.3.1 A-osan liikuntahallin perustukset ja sokkelit 19
3.3.2 A-osa, ns. yhdysosan perustukset ja sokkelit 22
3.3.3 B-osan liikuntahallin perustukset ja sokkelit 24
3.3.4 C-osan perustukset ja sokkelit 26
3.4 Maanpaineseinät 28
3.4.1 Rakenne 28
3.4.2 Havainnot ja tutkimustulokset 28
3.4.3 Kosteusmittaukset 30
3.4.4 Toimenpidesuositukset 30
Välipohjat 31
3.4.5 Rakenne 31
3.4.6 Havainnot ja tutkimukset 31
3.5 Ulkoseinät 32
3.5.1 A- ja B-osan liikuntahallit 32
3.5.2 A-osa, yhdysosa 34
3.5.3 C-osa 37
3.6 Väliseinät 41
3.6.1 Rakenne 41
3.7 Yläpohja ja vesikate 42

3.7.1 Rakenne ... 42
3.7.2 Havainnot ja tutkimustulokset ... 42
3.7.3 Toimenpidesuositukset ... 48
3.8 Märkätilat ... 49
3.8.1 Havainnot ja tutkimustulokset ... 49
3.8.2 Toimenpidesuositukset ... 49
3.9 Piha-alueet ... 50
3.9.1 Havainnot ja tutkimustulokset: ... 50
3.9.2 Toimenpidesuositukset ... 51
3.10 Merkkiainekaasututkimukset ... 51
3.11 Ilmanvaihto ... 52
3.11.1 Havainnot ja tutkimustulokset ... 52
3.11.2 Toimenpidesuositukset ... 52
4 MITTAUSTULOKSET ... 53
4.1 Mikrobitutkimukset ... 53
4.2 Asbesti ... 54
4.3 Materiaalin VOC-bulk ja PAH-tutkimukset ... 54
4.4 PAH-tutkimukset ... 55
4.5 Porareikämittaukset ja muut kosteusmittaukset ... 55
4.6 Painesuhteiden mittaukset ... 56
5 ALLEKIRJOITUS ... 57

9.2.2017

1 YHTEYSTIEDOT

1.1 Tilaaja

Ilkka Nyman, projektipäällikkö
Lohjan kaupunki, tilakeskus
PL 71
08101 LOHJA
Tel.050 603 74
ilkka.nyman@lohja.fi

1.2 Tutkimuksen tekijät

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Osmontie 34, PL 950 00601 Helsinki
Tel.+358 10 4090, fax +358 10 409 5001

Harri Nyman, RKM, RTA
harri.nyman@fcg.fi, 0407042269

Teemu Roine, ins. AMK, RTA
teemu.roine@fcg.fi, 0447505337

Marja Kansikas, ins. AMK, RTA
marja.kansikas@fcg.fi, 0447505324

2 TUTKIMUKSEN LÄHTÖTIEDOT

2.1 Tutkimuksen kohde

Tutkimuksen kohteena on liikuntahallirakennus Sporttikeskus Tennarin vanha osa Lohjalla osoitteessa Rantapuisto 45, 08100 Lohja. Vanha osa on rakennettu 80 – luvulla. Vanha osa on kaksi kerroksinen ja koostuu kolmesta osasta A, B ja C. A-osassa sijaitsee 967 m^2 liikuntahalli ja pesutiloja. B-osassa on 1444 m^2 tennishalli. C-osassa (800 m^2) on keittiö, toimistohuoneita ja luokkahuoneita.

2.2 Yleistiedot kohteesta

Rakennuksen alapohjana maanvarainen betonilaatta. Rakennus on pilari-palkki-laattarunkoinen, jossa kantavat rakenteet lähtevät suoraan betonianturoiden päältä. Ulkoseinät liikuntahalleissa ovat kevytrakenteisia puuelementtejä. Valesokkeliratkaisuja löytyy lähes jokaiselta seinustalta. Rakennuksen ulkoseinät ovat pääosin puurunkoisia. Välipohjarakenteet ovat ontelolaattarakenteisia. Yläpohjat ovat kevyt rakenteisia elementtejä. Yläpohja tuulettuu alipainepuhaltimilla.

2.3 Tutkimusten ajankohta

Tutkimukset toteutettiin joulukuun 2016 aikana.

2.4 Tutkimusten tarkoitus

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksen riskirakenteita ja niiden kunto, rakennuksessa mahdollisesti olevia sisäilmaongelmien aiheuttajia sekä myös rakennuksen korjattavuutta.

Liikuntahallin liikuntavälinevaraston rakenteissa oli aikaisemmin havaittu vaurioita, joita on korjattu. Vaurioiden laajuutta selvitettiin tässä tutkimuksessa tarkemmin.

Kesällä 2016 FCG-suunnittelu ja tekniikka tutki suppeasti C-osan 1. kerroksen ulkoseinärakennetta. Tutkimuksissa havaittiin mikrobivaurioita ja tarkoituksena oli selvittää systemaattisesti vaurioiden laajuus.

2.5 Tehtävät tutkimukset ja tutkimuksen rajaus

Tutkimukset keskittyivät rakenteiden kunnon selvittämiseen 80-luvun osalla. Myöhemmin valmistuneet laajennusosat eivät kuuluneet tutkimuksen piiriin. Myöskään A-osan liikuntavälinevarastoa ei tutkittu, koska sen seinärakenteet ovat korjattu hiljattain.

2.6 Tutkimusmenetelmät

Tutkimukset koostuivat mm. aistinvaraisista havainnoista, erilaista kosteusmittauksista, rakenneavauksista ja erilaisista näytteenotoista mm:

- aistinvaraisista arvioinneista
- Kosteusmittauksista: mm. pintakosteusmittauksia, viiltomittauksia, suhteellisen kosteuden mittauksia porareikämenetelmällä
- merkkiainetutkimuksia

- rakenneavauksia
- materiaalinäytteiden analysointi akkreditoidussa mikrobilaboratoriossa

2.7 Lähtötiedot

- Alkuperäisiä rakennepiirustuksia vuodelta 1986 mm. perustusleikkaukset, elementtikaaviot, yläpohjaleikkaukset.
- C-osan ulkoseinissä on todettu mikrobivaurioita kesällä 2016 tehdyissä tutkimuksissa (FCG suunnittelu ja tekniikka). Valokuvia ja mikrobianalyysitodistus (Metropolilab)
- A-osan liikuntahallin ulokkeen (liikuntavälinevarasto) valesokkelirakenne on korjattu muutama vuosi sitten, koska se oli mikrobivaurioitunut.

9.2.2017

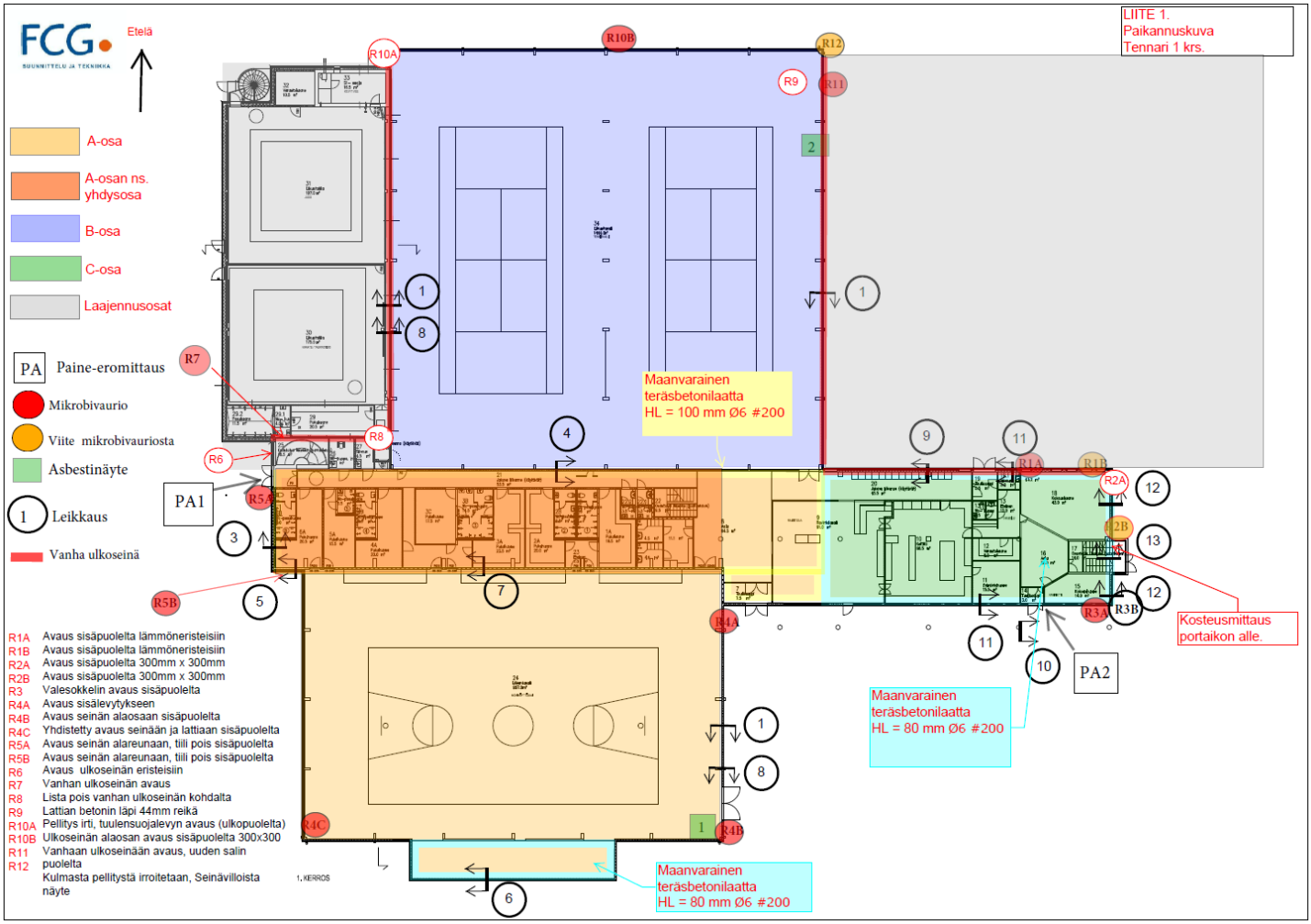
3 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimukset ja havainnot on jaettu alalukuihin rakenneosien mukaan. Alaluvun lopusta löytyy toimenpide-ehdotukset rakenneosien korjaamista koskien, jos rakenne sellaista vaatii.

3.1 Paikannuskuvat

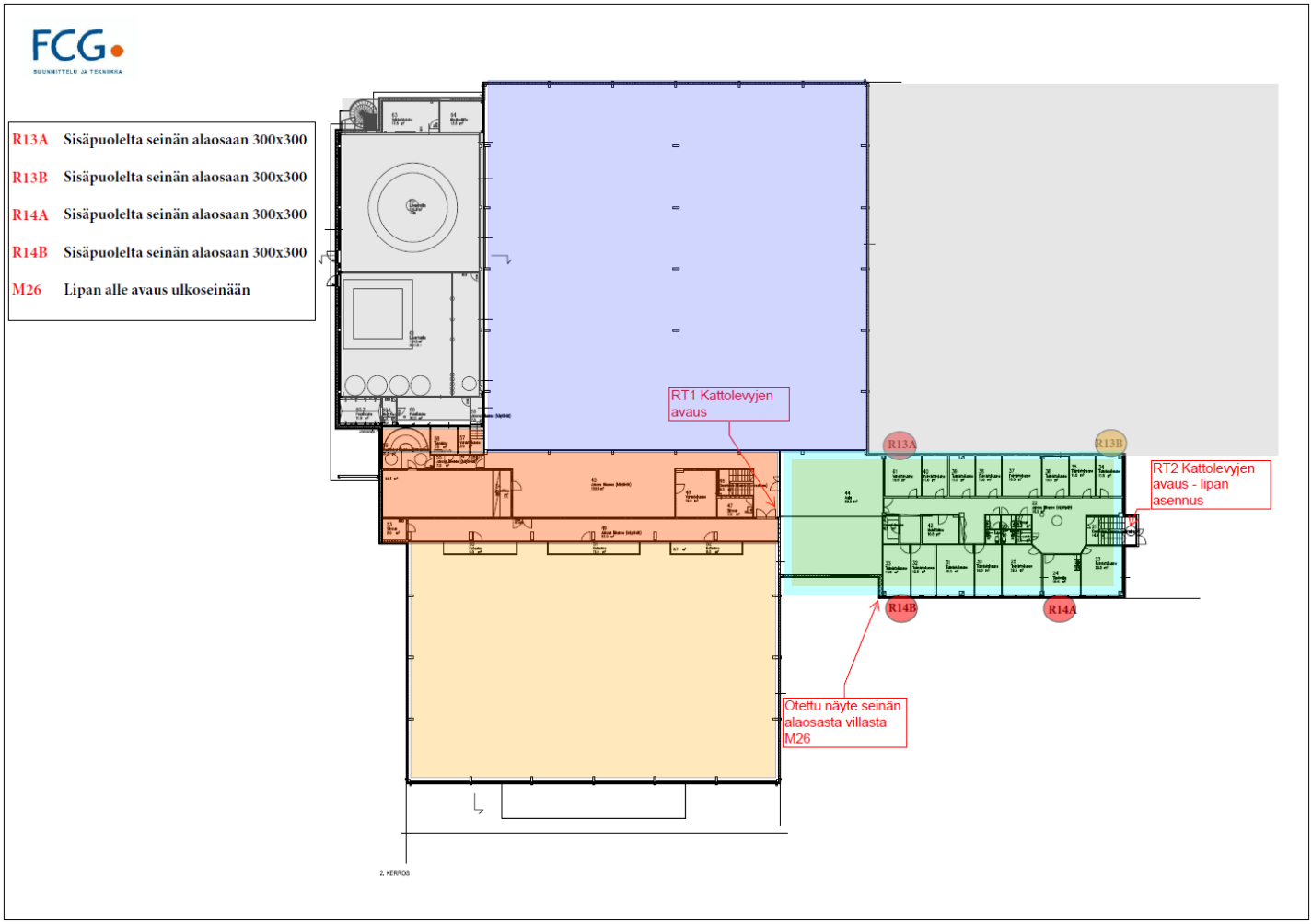
Alla olevaan paikannuskuvaan on merkitty mm. seuraavat asiat (kuvat 1 ja 2):

- rakenneleikkaukset, isot mustat ympyrät
- rakenneavaukset -> Värilliset ympyrät
- materiaalinäytteet asbestimääritystä varten -> vihreä neliö
- Vanhat ulkoseinät, jotka toimivat nyt väliseininä -> punainen viiva



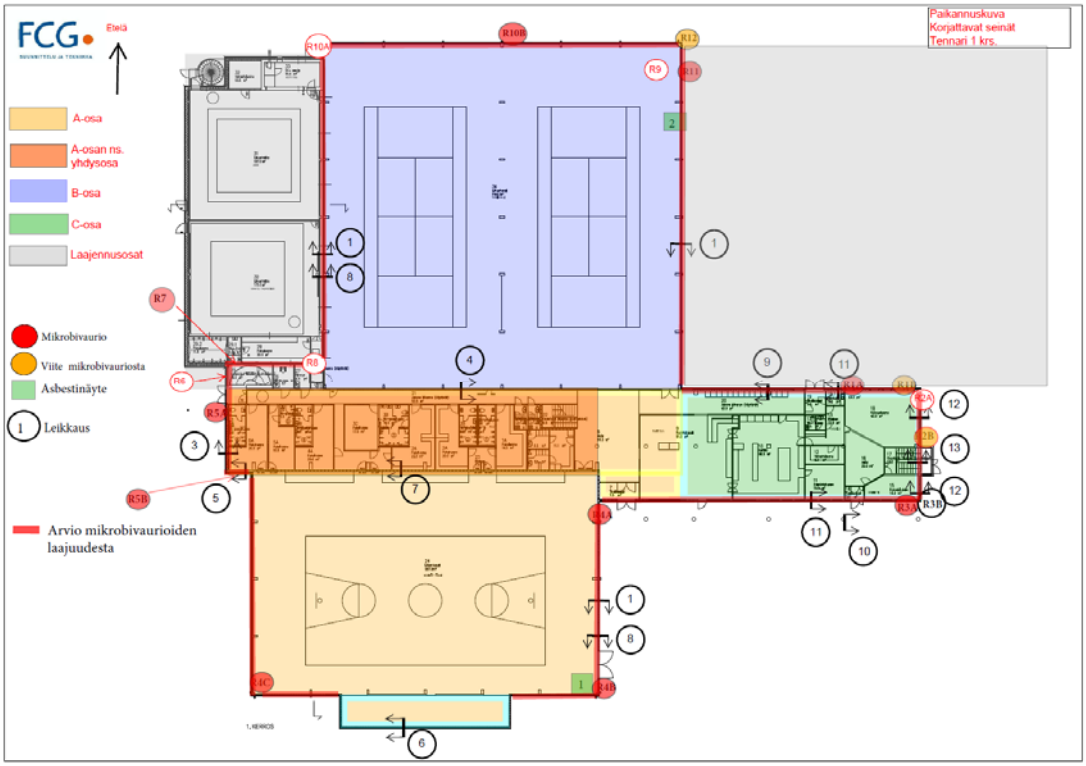
Kuva 1 . 80-luvulla rakennettu osa koostuu kolmesta osasta A, B ja C. A-osan on paikannuskuvassa oranssilla, B-osa sinisellä ja C-osa vihreällä. Liikuntasalit ovat kahden kerroksen korkuiset. Perustusleikkausten sijainnit on esitetty numeroinneilla 1-12. Punaisella viivalla on merkitty vanhojen ulkoseinien sijainti. Rakenneavauspaikat on merkitty punaisilla numeroilla tai värillisillä ympyröillä 1-12.

9.2.2017

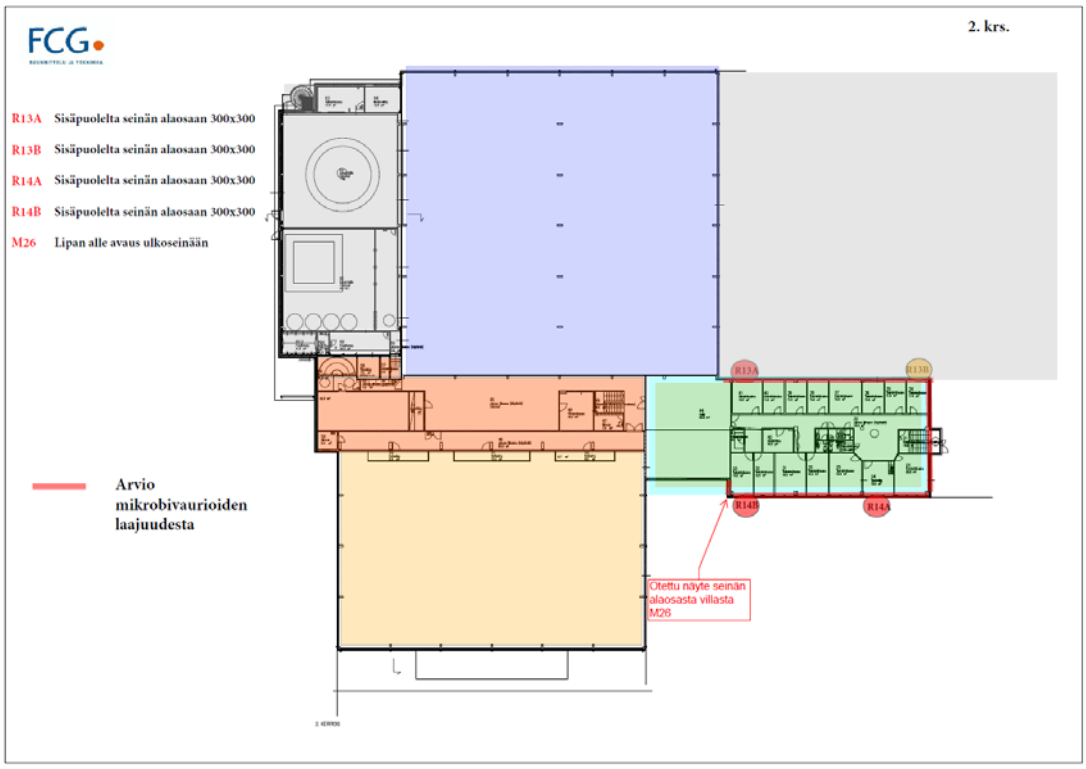


Kuva 2 . Paikannuskuva 2 krs. Rakenneavauspaikat merkitty punaisilla numeroilla 13AB-14AB.

9.2.2017



Kuva 3 . 1 krs. pohjakuva. Arvio ulkoseinien vaurioiden laajuudesta (punaisella viivalla).



Kuva 4 . 2. krs pohjakuva. Arvio ulkoseinien vaurioiden laajuudesta (punaisella viivalla)

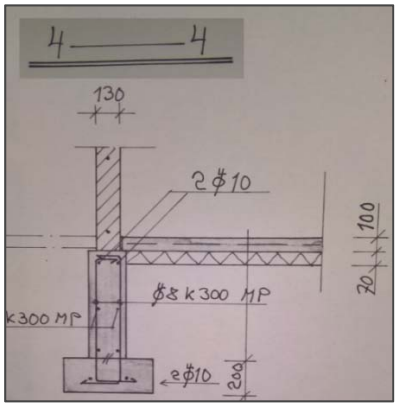
9.2.2017

3.2 Alapohjat

3.2.1 A-osa, ns yhdysosa

3.2.1.1 Rakenne

1. Muovimatto/ vinyylilaatta
2. Tasoite/kallistusvalu
3. Maanvarainen betonilaatta 100 mm
4. EPS 70 mm
5. Täyttömaa



Kuva 5 . Alapohjan rakennetyyppi (leikkaus 4-4) käytävällä ja pukuhuoneissa.

A ja B-osan välisessä ”yhdysosassa”, jossa sijaitsee mm. pesuhuoneet ja pitkäkäytävä, on perustusleikkauksien mukaan 100 mm:n maanvarainen teräsbetonilaatta, jonka alla on 70 mm EPS:ää 0. Pukuhuoneissa ja märkätiloissa on muovimatto. Käytävillä on vinyylilaatta (kuvat 6 ja 7).

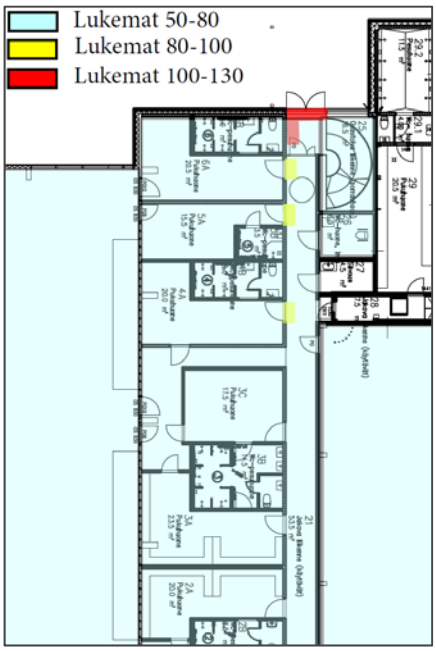
3.2.1.2 Havainnot ja tutkimustulokset

Lattiapintojen kosteustilannetta kartoitettiin pintakosteusilmaisimella. Lievästi kohonneita kosteuslukemia esiintyi paikallisesti käytävällä pukuhuoneiden ovien edustalla vinyylilaatassa vertailupintoihin verrattuna. Tämä on todennäköisesti käytöstä johtuvaa esim. siivousvesistä.

Selvästi kohonneita pintakosteuslukemia havaittiin päädyssä oven edustalla lattiassa ja seinän alaosassa. Kosteus johtuu mitä ilmeisimmin hule- ja sulamisvesistä oven edustalla, joiden ohjaaminen on puutteellista.

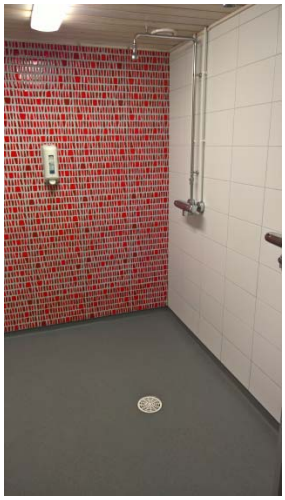
Lattian ja väliseinien liitoskohdista ei havaittu aistinvaraisesti vuotoilmavirtauksia. A-osan päädyn teräs- /lasirakenteisen seinän alaosasta kulkeutui vuotoilmaa sisätiloihin. Kyseissä eteisessä tuoksui voimakas mikrobiperäiseen epäpuhtauteen viittaava haju.

9.2.2017



Kuva 5A (vas). Kuvassa pintakosteusilmaisimella tehdyt suuntaa antavat havainnot. Punaisella on esitetty alueet, jossa on kohonneita kosteuslukemia. Keltaisella on alueet, jossa todettiin lievästi kohonneita kosteuslukemia. Sinisellä on alueet, jossa ei todettu kohonneita lukemia.

Kuva 5B (oik). Sisäänkäynnin nurkassa oli kohonneita lukemia pintakosteusilmaisimella arvioituna lattiassa ja tiiliseinässä. Eteisessä voimakasta epäpuhdasta hajua.



Kuva 6 (vas.). Märkätilojen lattioilla on muovimatto. Ei poikkeavaa kosteutta.

Kuva 7 (oik.). Käytävillä vinyylilaattaa. Ovien edustalla on lievää kosteutta.

3.2.1.3 Toimenpidesuositukset

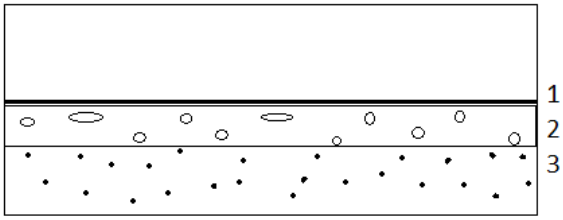
- Eteisen vinyylilaatat poistetaan tasoitteineen. Rakenne kuivataan ja tehdään tarvittaessa haitta-aineiden poisto alapohjalaatasta. Asennetaan uusi pinnoite.

3.2.2 A-ja B-osan liikuntahallit

3.2.2.1 Rakenne

Liikuntahalleissa on lämmöneristämätön maanvastainen betonilaatta. Pinnoitteena A-osassa on muovimatto ja B-osassa vihreä/sininen massa (tennishalli) (kuvat 9 ja 10). A-osassa laatan paksuus oli 125 mm ja tennishallissa 100 mm. Rakenne on esitetty ylhäältä alaspäin kuvassa 8:

1. pinnoite, muovimatto/ massa
2. Maanvarainen betonilaatta 100/125 mm
3. Täyttömaa, sora



Kuva 8 . Liikuntahallien alapohjan rakennetyyppi.

3.2.2.2 Havainnot ja tutkimustulokset

Tehtiin lattioihin halkaisijaltaan porareikä, josta todettiin alapohjarakenne. Lattiapintojen kosteustilannetta kartoitettiin pintakosteusilmaisimella. Pintakosteusilmaisimella ei havaittu lattiapinnoissa kohonneita lukemia vertailupintoihin verrattuna. Lattiapinnoitteet olivat ehjiä eikä kosteuteen viittaavia esim. värivirheitä tai hajuja aistittu. Selkeitä ilmavuotoja alapohjasta ei havaittu esim. läpivientien kautta.

Kuva 9 (oik.). A-osan liikuntahallissa on muovipinnoite, jossa ei todettu pintakosteutta.

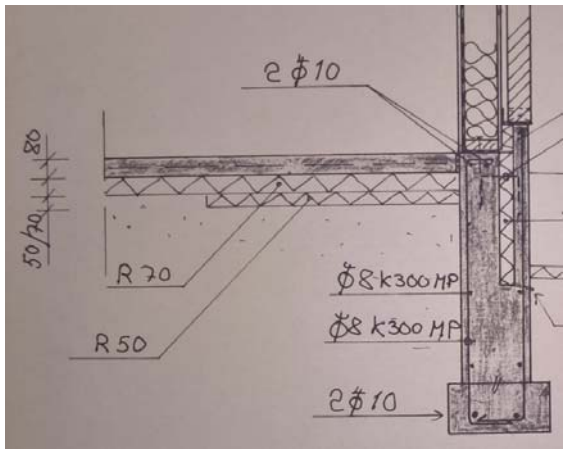
Kuva 10 (vas.). B-osan tennishallissa on massalattia, jossa ei todettu pintakosteutta.

3.2.3 C-osa

3.2.3.1 Rakenne

C-osassa on 80 mm:n vahvuinen maanvarainen teräsbetonilaatta, jonka alla on reuna-alueilla 120 mm ja keskialueilla 70 mm EPS-eristettä. Lattiat ovat pinnoitettu muovimatolla. Rakenne on esitetty alla olevassa kuvassa (kuva 11).

1. Muovimatto, vinyylilaatta
2. Tasoite
3. Maanvarainen betonilaatta 80 mm
4. EPS reuna-alueilla 120 mm, keskellä 70 mm.
5. Täyttömaa



Kuva 11 .C-osan alapohjarakenne on esitetty ylläolevassa kuvassa.

3.2.3.2 Havainnot ja tutkimustulokset

Lattiapintojen kosteustilannetta kartoitettiin pintakosteusilmaisimella. Aulassa ja toimistotiloissa on lattiapinnoitteena muovimatto ja porrashuoneessa vinyylilaatta. Pintakosteusilmaisimella ei havaittu lattiapinnoissa vertailupintoihin nähden kohonneita lukemia, pois lukien porrashuoneessa portaiden alla nurkassa pienellä alueella. Nurkassa on liikuntasauma, jonka saumauksen puutteet ovat kastelleet myös alueella seinärakennetta. Nurkan kastumisesta on tarkentavaa tietoa kohdassa C-osan sokkelirakenteet 4.3.4.

Tehtiin varmistava viiltokosteusmittaus eteisen muovimaton alle. Mittauksessa ei havaittu poikkeavaa kosteutta (taulukko 1).

Toimistohuoneessa maanvastaisen seinän ja lattialaatan välissä on rako, josta virtasi sisään päin ilmaa. Seinän ja lattialaatan välisessä raossa nähtiin myös runsaasti sokeritoukkia (kuva 12).

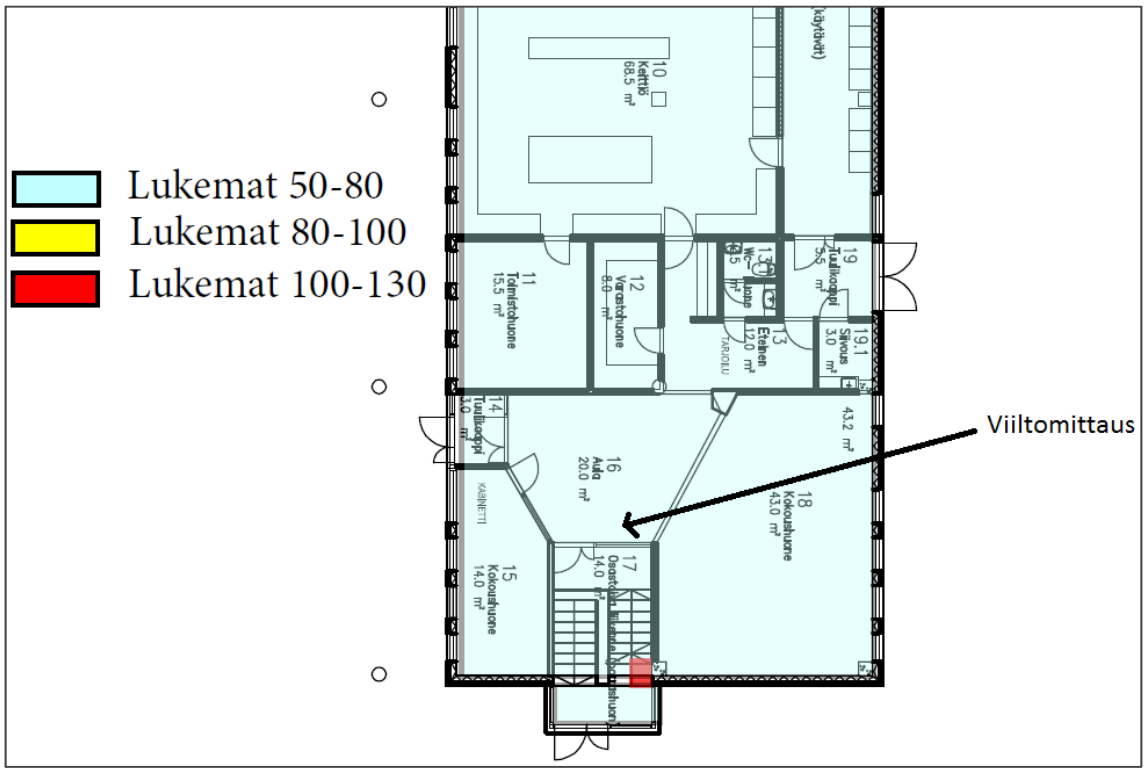
9.2.2017

Taulukko 1. Viiltomittaukset

Paikka	Sijainti	Lämpötila	RH	g / m³
C-osa, 1 krs. aula	Heti muovimaton alla	19.3	64	10.6
sisäilma		20.7	27	4,9

Kuva 12 (vas.) Lattian ja ulkoseinän välissä rako, josta kulkeutui ilmaa sisälle.
Kuva 13 (oik.) C-osan aulassa ja toimistohuoneessa on muovimatto, jossa ei ollut kosteutta.

9.2.2017



Kuva 13A. Pintakosteusilmaisimella tehdyt havainnot ja viiltokosteusmittauspaikka. Kohonneita lukemia saatiin rappusten alta liikuntasauman kohdalla lattiasta ja seinästä. Liikuntasauma on vuotanut sisälle.

3.2.3.3 Toimenpidesuositukset

- Lattia-seinäliitokset tiivistetään C-osan päätyseinustalla.

- Pieni alue portaiden alla kuivatetaan ja pinnoitteet vaihdetaan. Liikuntasauma ja sokkelin ulkopuoliset vedeneristeet korjataan (kts. kohta 4.3.4.3.).

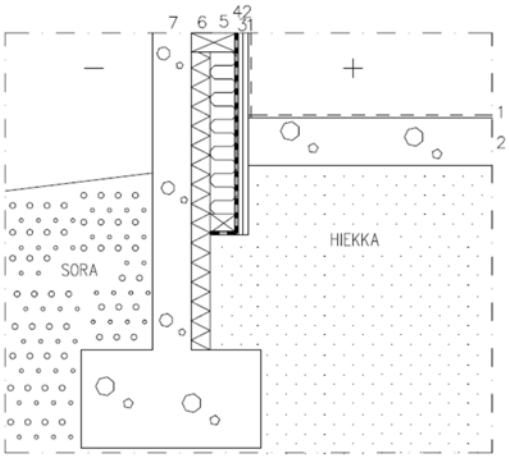
3.3 Perustukset ja perusmuurit

3.3.1 A-osan liikuntahallin perustukset ja sokkelit

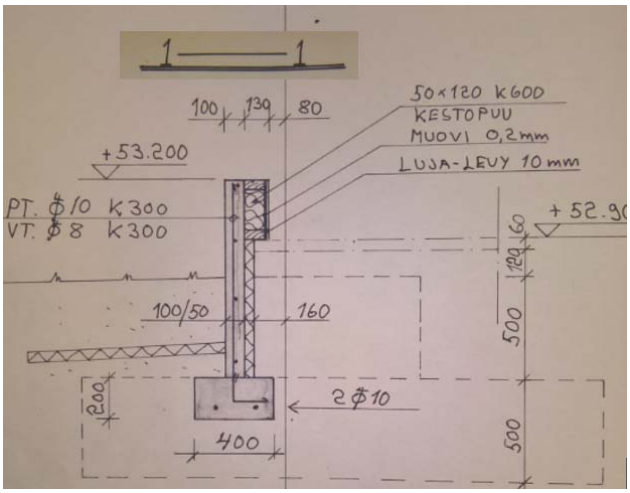
3.3.1.1 Rakenne

Liikuntasalin perustusten ja sokkelin rakenne on esitetty alla olevassa kuvassa 14. Rakennetta ei ole tehty suunnitelmien mukaan (vrt. kuva 14 ja 15).

1. Pintakäsittely
2. Vaneri 12 mm
3. Lujalevy 12 mm
4. Muovi
5. Villa 70 mm
6. EPS 30 mm
7. Betoninen sokkeli 100



Kuva 14 . A-osan liikuntahallin perustusleikkaus (todettu tutkimuksissa). Materiaalit ovat lueteltuna oikealta vasemmalle. Yhdellä kyljellä lujalevyn päällä ei ollut vaneria (avaus R4C). Alapohjalaatan paksuus oli 125 mm.



Kuva 15 . Yllä liikuntahallien perustusleikkaus alkuperäisten suunnitelmien mukaan. Rakennetta ei ole tehty suunnitelmien mukaan.

3.3.1.2 Havainnot ja tutkimustulokset

Liikuntahallin valesokkelirakenteeseen tehtiin 3 kpl rakenneavauksia sisäpuolelta (R4A, B ja C) (kuvat 16-18). Avauksissa havaittiin, että rakenne poikkeaa perustusleikkauksesta, jonka mukaan seinän alajuoksu lähtisi alapohjalaatan päältä. Todellisuudessa alajuoksu on noin 220 mm alempana kuin alapohjalaatan yläpinta. Alajuoksun alla on hiekkaa.

Aistinvaraisesti tarkasteltuna alajuoksun päällä olevat villat olivat tummuneita. EPS- eristettä vasten olevat villat olivat aistinvaraisesti mikrobivaurioituneita. Em. rakenneavauksista otettiin materiaalinäytteitä eristevillasta 4 kpl, joissa kolmesta oli vahva viite mikrobivaurioista. Myös näytteessä, jossa ei ollut poikkeavaa mikrobikasvua (R4B/M7), näytti ulkoisesti vaurioituneelta ja samankaltaiselta kuin muut näytteet, joissa todettiin vaurioita.

Ulkopuolisesti havaittiin, että sokkelielementtien saumaukset puuttuivat maanpinnan yläpuolelta ja alapuolelta (kuva 19). Lisäksi syöksytorvet olivat asennettu juuri sokkelin saumojen kohdalle. Roiskevedet ovat kastelleen sokkelirakenteita. Maanpinta on paikoin lähes sokkelin yläreunan tasolla. Sokkelien vierustoilla kasvaa nurmikkoa, sammalta ja kasveja. Patolevyjä tai muita ulkopuolisia vedenerityksiä ei havaittu.

Kuva 16 (vas.) Rakenneavaus R4B, materiaalit olivat aistinvaraisesti vaurioituneita.

Kuva 17 (oik.) Avaus R4A, Materiaalit olivat aistinvaraisesti vaurioituneita.

Kuva 18 Avaus R4C (vas.). Kuva ylhäältä alaspäin. Kuvassa alajuoksua on poistettu ja sen alla näkyy musta höyrynsulkumuovi. Muovin alla on hiekkaa.

Kuva 19 (oik.) Sokkelin kyljet kastuvat roiskevesistä, sokkelin elementtisaumat ovat avoimina.

3.3.1.3 Toimenpidesuositukset

- Liikuntahallin ulkoseinien alaosien materiaalit poistetaan ja seinä korjataan kosteusteknisesti toimivaksi

- Poistetaan maa-aines sokkelivierustoilta

- Asennetaan saumaukset sokkelielementtien saumoihin

- Asennetaan patolevyt ja kapillaarikatkosepelit sokkelivierustoille

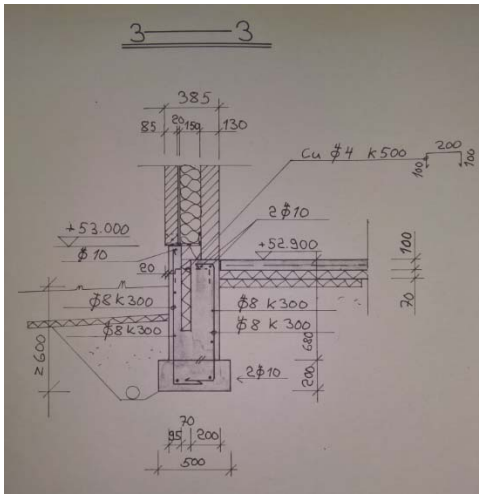
- Asennetaan sadevesijärjestelmä sadevesien/ roiskevesien poistamiseksi sokkelivierustoilta.

- Salaojitetaan rakennus, mikäli salaojitusta ei ole. (Ei havaittu salaojien tarkastuskaivoja, eikä salaojia ole piirretty perustusleikkaus kuviin).

3.3.2 A-osa, ns. yhdysosan perustukset ja sokkelit

3.3.2.1 Rakenne

A-osan päädyn perustusten ja sokkelirakenne on esitetty (leikkaus 3-3, kuva 20). A-osa on perustettu maanvaraisille betonianturoille, betoniset sokkelit (ei elementtirakenteisia) lähtevät anturoiden päältä. Sokkelissa on halkaisu, jossa on 70 EPS -eristettä lämmöneristeenä. Maanpinta on käytännössä alapohjalaatan yläpinnan tasolla. Tällöin seinän alaosan eristeet ovat vaarassa mikrobivaurioitua sadevesien ja maaperässä olevan kosteuden aiheuttaman rasituksen vuoksi.



Kuva 20 (vas). Perustusleikkaus 3-3. A-osan pääty.
Kuva 21 . Valokuva A-osan ns. yhdysosan päädystä, jossa leikkaus 3-3.

3.3.2.2 Havainnot ja tutkimustulokset

Syksytorvien roiskevedet kastelevat sokkeleita (kuva 22). Maanpinta on paikoin lähes sokkelin yläreunan tasolla. Sokkelien vierustoilla kasvaa nurmikkoa, sammalta ja kasveja. Patolevyjä tai muita ulkopuolisia vedenerityksiä ei havaittu. Sokkelin pinta oli rapautunut ja ulko-oven kynnyksen kohdalla sokkelin raudoitukset olivat näkyvissä. Tässä osassa ulkoseinät olivat mikrobivaurioituneita alaosistaan. Tarkemmat tiedot tästä ovat esitetty kohdassa ulkoseinät 4.5.2.

Kuva 22 . Sokkelin pinta on rapautunut paikoin. Syöksytorvi kastelee sokkelia. Seinän alaosan eristevillat ovat mikrobivaurioituneita.

Kuva 23 . Sisään tulon kynnyksessä betonin raudoitukset ovat näkyvissä.

3.3.2.3 Toimenpidesuositukset

- Poistetaan maa-aines sokkelivierustoilta

- Asennetaan patolevvytys ja kapillaarikatkosepelit sokkelivierustoille

- Asennetaan sadevesijärjestelmä sadevesien/ roiskevesien poistamiseksi sokkelivierustoilta

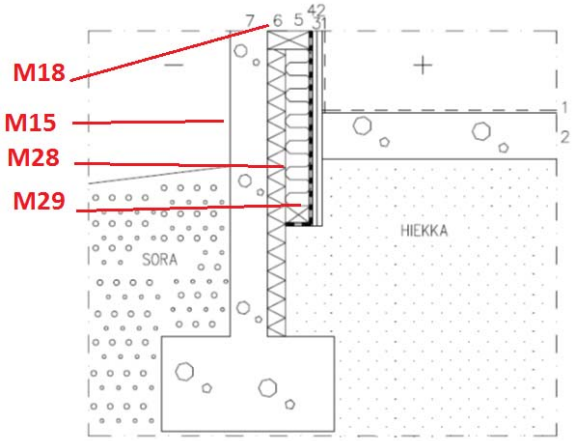
- Salaojitetaan rakennus, mikäli salaojitusta ei ole. (Ei havaittu salaojien tarkastuskaivoja, eikä salaojia ole piirretty perustusleikkaus kuviin)

3.3.3 B-osan liikuntahallin perustukset ja sokkelit

3.3.3.1 Rakenne

B-osan liikuntahallin perustukset ovat tehty samoin kuin A-osan hallissa (kuva 24). Kahdella kyljellä vanhat ulkoseinät ovat jääneet laajennusten yhteydessä väliseiniksi. Vanhat eristeet ovat jätetty seiniin.

1. Sisäpinta
2. Pintakäsittely
3. Lujalevy 12 mm
4. Muovi
5. Villa 70 mm
6. EPS 30 mm
7. Betoninen sokkeli 100 mm



Kuva 24 . Perustusleikkaus. Kuvaan on merkitty näytteenottokohdat ja näytetunnukset rakenteessa. Eristevilloista otetut näytteet M18 ja M15 ovat avauksesta R11 ja näytteet M28 ja M29 ovat avauksesta R10B.

3.3.3.2 Havainnot ja tutkimustulokset

Liikuntahallin valesokkelirakenteeseen tehtiin yksi rakenneavaus sisäpuolelta (R10B) (kuva 27). Toinen avaus R11 tehtiin uuden liikuntasalin puolelta (kuvat 25 ja 26).

Avauksissa havaittiin, että rakenne poikkeaa suunnitelmista, jonka mukaan seinän alajuoksu lähtisi alapohjalaatan päältä. Todellisuudessa alajuoksu on noin 220 mm alempana kuin alapohjalaatan yläpinta. Laajennusosan puolelta tehdyssä avauksessa havaittiin, että vanhat eristeet ovat edelleen paikallaan. Vanhan sokkelin ja laajennusosan väliin oli laitettu mineraalivillakaista (R11).

Aistinvaraisesti alajuoksun päällä olevat villat olivat tummuneita. EPS:ää vasten olevat villat olivat myös aistinvaraisesti mikrobivaurioituneita. Em. rakenneavauksista otettiin materiaalinäytteitä eristevillasta 8 kpl, joista viidessä oli vahva viite mikrobivaurioista. Osa näytteistä oli materiaaleista, jotka asennettu vasta laajennusosia tehdessä. Näytetulosten perusteella voidaan todeta, että sokkelia ja EPS:ää vasten olevat villat ovat mikrobivaurioituneita. Mikrobivaurioita oli myös sokkelin päältä lähtevän elementtiseinän alaosan eristemateriaaleissa (R11).

Ulkopuolisesti havaittiin, että sokkelielementtien saumaukset puuttuivat. Lisäksi syöksytorvet olivat asennettu juuri elementtisaumojen kohdalle. Roiskevedet ovat kastelleen

sokkelirakenteita. Maanpinta on paikoin lähes sokkelin yläreunan tasolla. Sokkelien vierustoilla kasvaa nurmikkoa, sammalta ja kasveja. Patolevytyksiä tai muita ulkopuolisia vedenerityksiä ei havaittu.

Kuva 25 (vas.) Avaus R11 vanhaan ulkoseinään uuden salin puolelta. Kuvassa näkyy harmaa uuden salin tuulensuojalevy. Levyn ja vanhan sokkelin väliin on laitettu villaa. Yläreunassa näkyy sokkelin päältä lähtevä puurakenteisen elementtiseinän alajuoksu. Alajuoksun päältä otetuissa näytteistä

Kuva 26 (oik.) Avaus R11. Lähikuva kuvasta 25. Kuvassa tummemmat villat ovat vanhoja ulkoseinäeristeitä. Sokkelin päältä lähtevän elementin alajuoksun päältä otetussa näytteessä oli viite mikrobivauriosta.

Kuva 27 . Avaus R10B, Ulkoseinän alaosan eristevilloissa on mikrobivaurioita.

3.3.3.3 Toimenpidesuositukset

- Liikuntahallin seinien alaosien materiaalit poistetaan ja ulkoseinän ja vanhojen ulkoseinien alaosa korjataan kosteusfysikaalisesti toimivaksi.

- Asennetaan asianmukaiset saumaukset sokkelielementtien saumoihin

- Poistetaan maa-aines sokkelivierustoilta

- Asennetaan patolevyt ja kapillaarikatkosepelit sokkelivierustoille

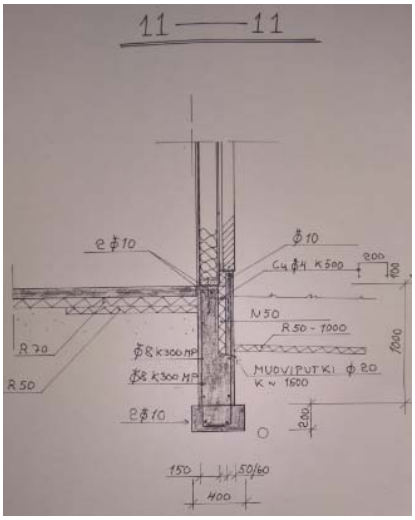
- Asennetaan sadevesijärjestelmä sadevesien/ roiskevesien poistamiseksi sokkelivierustoilta.

- Salaojitetaan rakennus, mikäli salaojitusta ei ole. (Ei havaittu salaojien tarkastuskaivoja, eikä salaojia ole piirretty perustusleikkaus kuviin).

3.3.4 C-osan perustukset ja sokkelit

3.3.4.1 Rakenne

C-osan pitkien kylkien perustusten ja sokkelin rakenne on esitetty alla (leikkaus 11-11, kuva 28)). Maanvastaisten betonianturoiden päältä lähtevässä betonisokkelissa on halkaisu, jossa on 50 mm EPS:ää lämmöneristeenä.



Kuva 28 . C-osan pitkien kylkien perustusleikkaus nro 11.

Kuva 29 . (oik.) C-osan ulkoseinää. Maanpinta on hyvin korkealla, paikoin lattian yläpinnan tasolla.

3.3.4.2 Tutkimukset ja havainnot

C-osan pitkien kylkien sokkelirakenteena on ns. valesokkelirakenne. Rakenteessa seinän alaosan puurakenteet ja lämmöneristeet ovat maanpinnan tasolla (kuva 29). C-osan etunurkalla sadevedet ohjautuvat asvalttia pitkin sokkelin kylkeen (kuva 30). Sokkeli näyttää ulkoapäin märältä. Seinien alaosissa todettiin mikrobivaurioita. Tästä on raportoitu kohdassa ulkoseinät 4.5.3.

Kuva 30 . Pihalaatat ovat kallistuneet sokkeliin päin. Asvaltti kaataa sokkelia päin. Em. asioilla on suuri vaikutus valesokkelin kuntoon.

3.3.4.3 Toimenpidesuositukset

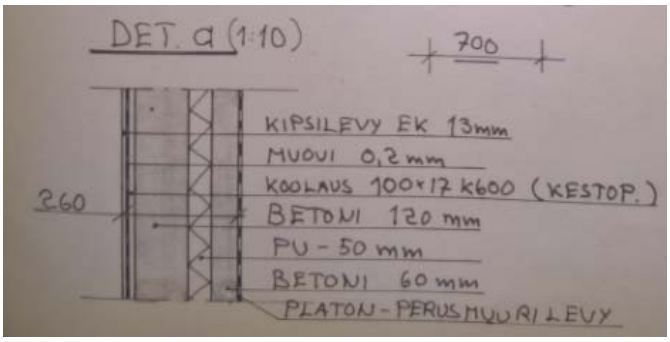
- Asennetaan patolevyt ja kapillaarikatkosepelit sokkelivierustoille
- Poistetaan maa-aines sokkelivierustoilta
- Maanpinnan muodot muokataan rakennuksesta pois viettäväksi
- Salaojitetaan rakennus, mikäli salaojia ei ole

3.4 Maanpaineseinät

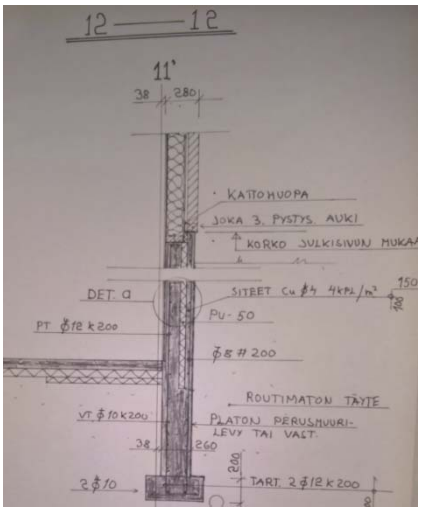
3.4.1 Rakenne

C-osan päädyssä on maanvastaista seinää. Samoin maanvastaisella seinällä on halkaisu, jossa on rakennekuvien mukaan polyuretaania 50 mm. Maanvastaisella seinällä ei ole sisäpuolisia lämmöneristeitä. Sisäpuolisen kipsilevyn koolauspuiden ja betoniseinän välissä on höyrynsulkumuovi. Rakennetyyppi on esitetty kuvassa 31.

- Platon perusmuurilevy (ei ollut opettajien huoneen kohdalla)
- Betoni 60 mm
- PU-eriste
- Betoni 120 mm
- Muovi
- Puukoolaus
- Kipsilevy



Kuva 31 . Maanvastaisen seinän rakennetyyppi.



Kuva 32 (vas.). C-osan päädyn perustusleikkaus nro 12

Kuva 33 (oik). C-osan päädyn osittain maanvastaista ulkoseinää. Sokkelin kyljet ovat rapautuneet.

3.4.2 Havainnot ja tutkimustulokset

Maanvastaisella seinustalla C-osan päädyssä sokkelin pinta on pahoin rapautunut (kuva 33). Päädyssä perusmuurilevy on asennettu vain osittain ja ilman ylälistaa (kuva 35). Hulevesiä on päässyt sisään sokkelin ja ulosvedetyn sisääntuloeteisen liikuntasauman kautta (kuvat 34, 36 ja 37). Ilmeisesti sauma ei ole tiivis, koska sauman takana rappukäytävällä seinän maalit kupruilee ja nurkassa lattiassa vinyylilaatan alla on kosteutta pintakosteusilmaisimella arvioituna.

9.2.2017

Maanvastaisille seinille tehdyissä rakenneavauksissa kävi ilmi, että sisäpuolinen höyrynsulkumuovi on koolauksen ja betoninvälissä. Koolauspuusta otetussa näytteessä oli viite mikrobivauriosta. Rakenteeseen tehdyissä kosteusmittauksissa (2 kpl porareikämittauksia) ei todettu sisäpuolisessa betoniseinässä kohonnutta kosteutta.

Kuva 34 . (vas.) C-osan liikuntasauma, josta vuotaa hulevesiä sisälle rappusten alle.

Kuva 35 . (oik.) Perusmuurilevy loppuu juuri ennen liikuntasaumaa. Levyssä ei ole ylälistaa eikä levy jatku nurkan toisella puolella.

Kuva 36 (vas.). Rappusten alla liikuntasauman kohdalla havaittiin kosteusvauriojälkiä.

Kuva 37 (oik.). Lattian rajapinnassa kosteusvauriojälkiä ja kohonnutta kosteutta vinyylilaatan alla.

9.2.2017

Kuva 38 . Avaus R2B opettajien huoneen maanpaineseinään. Kuvassa näkyy betonia vasten rakennetut koolauspuut. Koolauksen ja betonin välissä on höyrynsulkumuovi. Koolauspuussa oli viite mikrobivauriosta. Kohtaan tehtiin porareikämittaus.

3.4.3 Kosteusmittaukset

Maanvastaiseen seinään C-osan päädyssä tehtiin porareikämittauksia rakenteen kosteustilanteen selvittämiseksi. Maanvastaisessa betoniseinässä ei havaittu poikkeavaa kosteutta. Taulukossa 2 on esitetty tarkemmat mittaustulokset:

Taulukko 2. Maanpaineseinien porareikien mittaustulokset:

Paikka	Syvyys (sis. pinnasta)	Lämpötila C°	RH %	Abs. kosteus-pitoisuus g / m³
Opehuone	80 mm	15.1	81.7	10.54
pieni toimisto	80 mm	11.4	69	7.09
sisäilma		20.7	27	4,9

3.4.4 Toimenpidesuositukset

- Asennetaan asianmukaiset saumaukset liikuntasaumoihin

- Maanvastaisille seinille tehdään ulkopuolinen vedeneristys.

- Maanvastaisen seinän sisäpuoliset mikrobivaurioituneet puukoolaukset poistetaan ja korjataan sisäpuolinen seinärakenne kosteus- ja rakenneteknisesti toimivaksi.

- Asennetaan patolevyt ja kapillaarikatkosepelit sokkelivierustoille

- Maanpinnan muodot muokataan rakennuksesta pois viettäväksi.

- Salaojitetaan rakennus, mikäli salaojia ei ole. (Ei havaittu salaojien tarkastuskaivoja)

Välipohjat

3.4.5 Rakenne

A- ja C-osassa välipohjat ovat ontelolaattarakenteisia (B-osassa ei ole välipohjarakenteita).

C-osan sisäpihapuolella toisessa kerroksessa välipohja ja ulkoseinärakenne tulee alakerran ulkoseinälinjan yli. Tällä osalla ontelolaatan alle on laitettu EPS:ää lämmöneristeeksi sekä tuulensuojalevy. Tuulensuojalevyn eteen on asennettu harvalaudoitus.

3.4.6 Havainnot ja tutkimukset

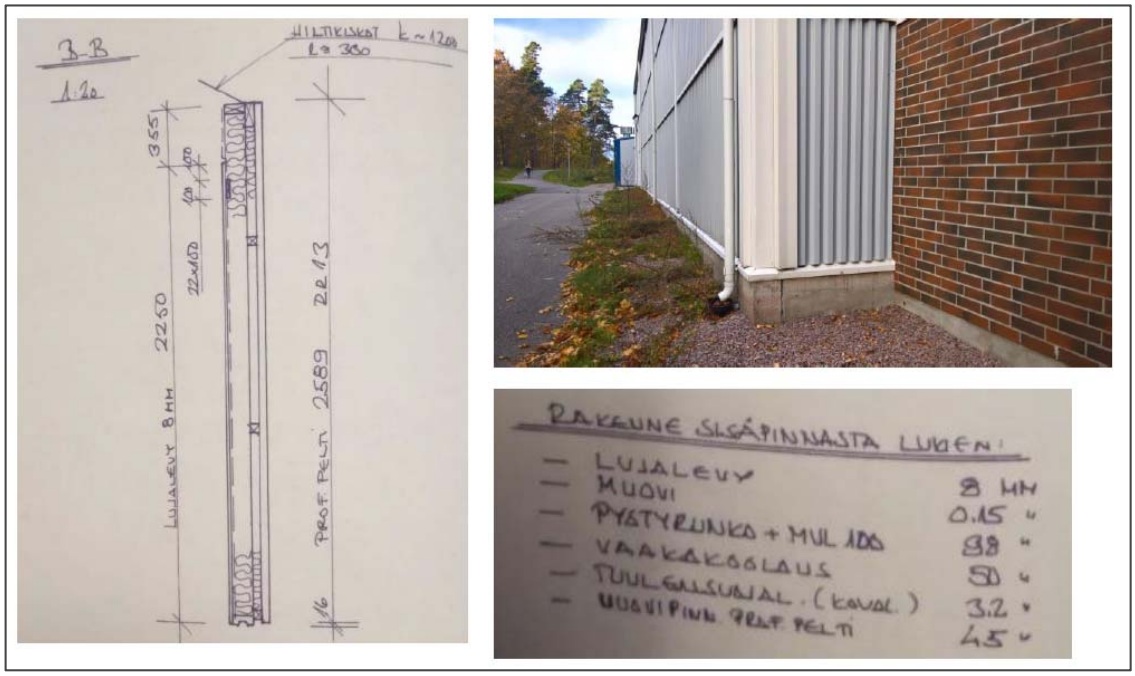
Tehtiin rakenneavaus alhaalta päin C-osan 2. krs. alapohjaan ulostyöntyvälle osalle. Havaittiin, että tuulensuojalevyn yläpuolella EPS:ää lämmöneristeenä. Lähellä ulkoreunaa EPS-eriste muuttuu mineraalivillaksi. Otettiin mineraalivillasta mikrobinäyte (M26). Näytetuloksen perusteella villa ei ollut vaurioitunut.

3.5 Ulkoseinät

3.5.1 A- ja B-osan liikuntahallit

3.5.1.1 Rakenne

Liikuntahallien ulkoseinät ovat puurakenteisia elementtiseiniä, joissa ulkoverhouksena on muovipintainen profiilipelti. Seinäelementit lähtevät betonisokkelin päältä (kuvat 39).



Kuva 39 . **Ulkoseinäelementtien rakenne liikuntahalleissa.**

3.5.1.2 Havainnot ja tutkimustulokset

Ulkoseinien kuntoa sokkelin yläpuolisissa osissa tutkittiin rakenneavauksissa R10A, R11 ja R12 (kuva 40). Eristemateriaaleista otettiin näytteitä yhteensä 6 kpl (M14, 16, 17, 18, 19 ja 21), joista neljässä oli viite mikrobivauriosta.

Vaakasuuntaiset metallipalkit elementtien välissä saattavat syöttää sateella vettä elementtiseinän tuulensuojalevyn pinnalle (kuva 43). Tämä voi olla syynä elementtien alaosien vaurioitumiselle. Tuulensuojalevyssä oli selviä mikrobivaurioita aistinvaraisesti arvioituna.

9.2.2017

Kuva 40 . Avaus R12 (vas.) Tuulensuojalevyssä oli vaurioita koolauspuun alla. Villa sen takana tummaa alareunastaan. Kohtalaisesti mikrobikasvua näytteessä (M21), heikko viite vauriosta.

Kuva 41 . Avaus R10 (oik.) Villa oli ulkoisesti kunnossa, ei myöskään mikrobikasvua näytteessä (M14).

Kuva 42 . Vaakasuuntaiset metallipalkit saattavat syöttää vettä peltiprofiili taakse tuulensuojalevyn pinnalle.

3.5.1.3 Toimenpidesuositukset

- Alimpien ulkoseinäelementtien vaurioituneet eristemateriaalit ja puut poistetaan. Rakenne suunnitellaan ja korjataan kosteus- ja rakennusteknisesti toimivaksi.

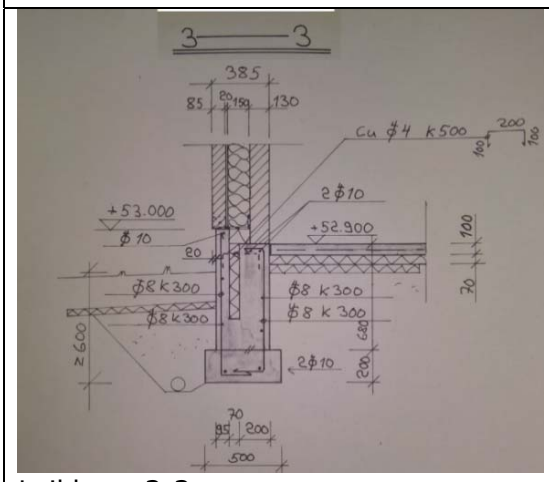
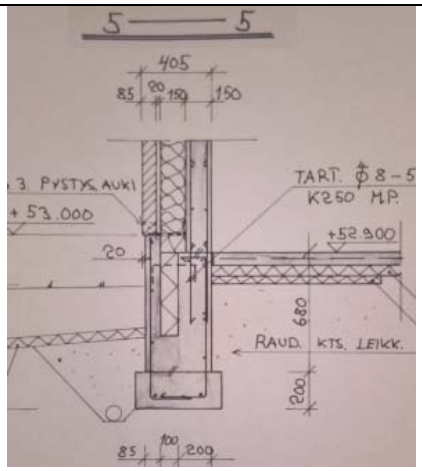
- Asennetaan esim. tippapellit elementtien välissä kulkevien metallipalkkien pinnalle.

3.5.2 A-osa, yhdysosa

3.5.2.1 Ulkoseinärakenteet

Alla olevassa taulukossa 3 on esitetty A-osan muut kuin liikuntahallin seinärakenteet.

Taulukko 3. Rakennetyypit A-osan ns. yhdysosalla.

Pääty (sisältä ulos):	**Kylki (sisältä ulos):**
- Tiili 130 mm - villa 150 mm - Ilmarako 20 mm - Tiili 85 mm	- Betoni 150 mm - Villa 150 mm - Ilmarako 20 mm - Tiili 85 mm
 Leikkaus 3-3	 Leikkaus 5-5

A-osan ns. yhdysosan pääty	A-osan ns. yhdysosan kylki

Teräs-/lasirakenteisen tuulikaapin seinän rakenne alareunassa oli alla olevan luettelon mukainen (R6) (sisältä ulos):

- Kipsilevy 12 mm
- Höyrynsulkumuovi
- SPU-eriste 100 mm
- Betonisokkeli 95 mm

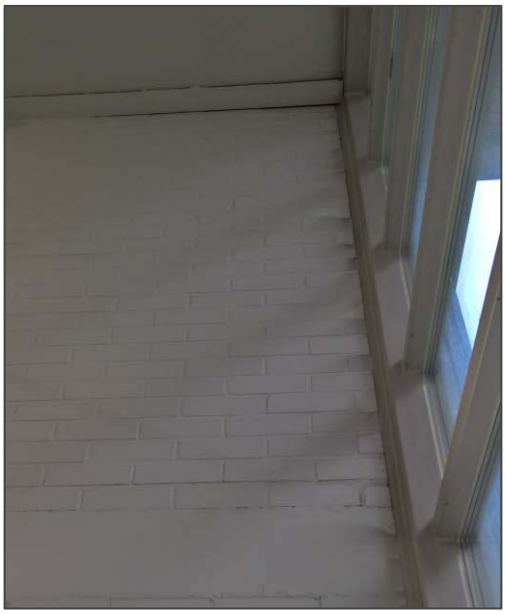
3.5.2.2 Havainnot ja tutkimustulokset

Yhdysosan tiiliverhoiltuun päätyyn ja kylkeen tehtiin rakenneavaukset R5A ja R5B (kuva 43). Eristevilloista otettiin materiaalinäytteitä (M11 ja M12). Näytteissä oli vahva viite mikrobivaurioista. Avausten yhteydessä havaittiin, että villan ja tiilen välissä ei käytännössä ollut tuuletusrakoa.

A-osan päädyn teräs-/lasirakenteinen ulkoseinä poikkeaa rakennetyypiltään muista osan rakenteista. Porraskäytävällä ulkoseinustoilla havaittiin tummia raitoja ulkoseinä-väliseinä ja ulkoseinä-ulkoseinäliittymien kohdalla. Myös alapohjalaatan ja ulkoseinän välissä oli selkeä rako. Jalkalistan alla oli runsaasti toukkia. Tämä viittaa ilmavuotoihin em. rakenteiden liittymien kautta. Rappukäytävässä oli selkeä tunkkainen epäpuhdas haju.

Kuva 43 . (vas.) Rakenneavaus R5A. Tiilen takana ei ole käytännössä tuuletusta.

Kuva 44 . (oik.) Rakenneavaus R6. Kipsilevyn takan oli SPU-eriste.



Kuva 45 . (vas.) Mustat raidat kertovat ilmavuodoista väliseinä-ulkoseinäliittymästä.

Kuva 46 . (oik.) Ulkoseinustalla päädyn rappukäytällä jalkalistan alla runsaasti toukkia sekä rako lattian ja seinän välistä, josta voi kulkeutua epäpuhdasta hajua rappukäytävään.

3.5.2.3 Toimenpidesuositukset

- Eristemateriaali vaihdetaan avausten R5A ja R6 mukaisilta seinustoilta ja rakenteet korjataan kosteus- ja rakennusteknisesti toimivaksi

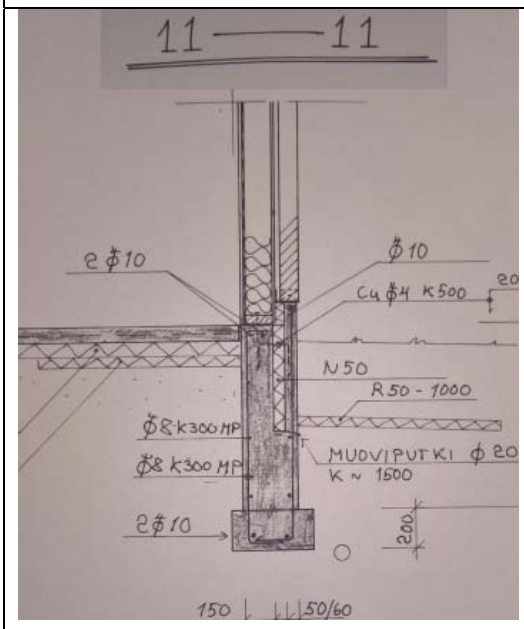
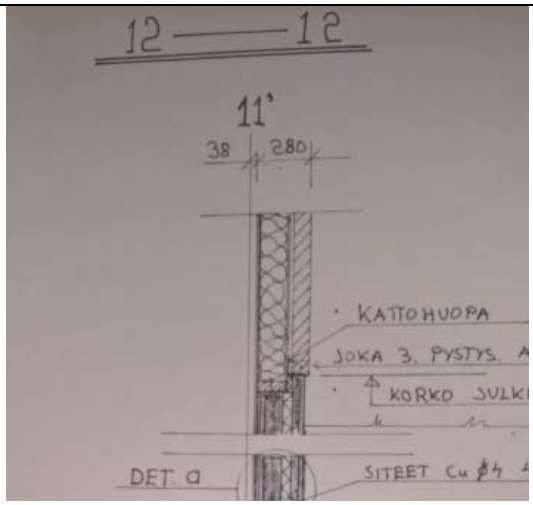
- Ilmavuodot tiivistetään seuraavista teräs-/lasirakenteisen seinän rakenneliittymistä: ulkoseinä-yläpohja, ulkoseinä-väliseinä sekä ulkoseinä-lattia.

3.5.3 C-osa

3.5.3.1 Rakenteet

Alla olevassa taulukossa 4 on esitetty C-osan ulkoseinärakenteet:

Taulukko 4. C-osan ulkoseinät.

C-osan pitkät kyljet 1.krs (sisältä ulos):	**C-osan pääty, maanpäällä (sisältä ulos):**
- Kipsilevy 12 mm - Höyrynsulkumuovi - Eristevilla 150 mm - Ilmarako 20 mm - Tiiliverhous	- Kipsilevy 12 mm - Höyrynsulkumuovi - Eristevilla 150 mm - Ilmarako 20 mm - Tiiliverhous
	

3.5.3.2 Havainnot ja tutkimustulokset

C-osan 1. kerroksen ulkoseiniin tehtiin kaikkiaan 8 kpl rakenneavauksia, joista otettiin yhtä monta materiaalinäytettä (valesokkelirakenteisiin R1A, R1B, R3A ja maanvastaiseen seinään R2A ja R2B). Avauksissa havaittiin, että laastipurseet ovat käytännössä tukkineet tuuletusraon.

Rakenneavauksia tehtiin myös vanhaan ulkoseinään, joka on jäänyt väliseinärakenteeksi laajennuksen yhteydessä (avaukset R1A ja R1B). Rakenneavausten lukumäärään laskettiin mukaan myös kesällä 2016 tehdyt kaksi rakenneavausta. Kesän 2016 avaukset tehtiin C-osan 1 krs:n etupihan ulkoseinän alaosaan (näytteet M30 ja M31). Näistä kuudessa eristevillanäytteessä oli viite/vahva viite mikrobivauriosta.

Toisen kerroksen ulkoseiniin ikkunoiden alle seinän alareunaan tehtiin avauksia yhteensä neljä kappaletta kummallekin pitkälle kyljelle 2 kpl (Avaukset R13AB ja R14 AB). Niistä otettiin yhteensä neljä mikrobinäytettä eristevilloista. Kolmessa näytteessä oli vahva viite mikrobivaurioista (M22, M24 ja M25). Ulkoisesti 2. kerroksen rakenneavauksissa ei ollut viitteitä vaurioista esim. tummentumia tai vesivuotojälkiä.

C-osan ikkunoiden vesipellitykset sekä listoitukset eivät olleet tiiviin näköisiä mm. useassa pystysuuntaisen smyygilistan ja tiilen välistä näkyi suoraan villat. Päätyseinustalla 1. kerroksen ikkunan smyygilista puuttui kokonaan ja eristevilla oli täysin näkyvissä. Villa oli väriltään täysin tummunut.

C-osan päädyssä on teräs/metallirakenteinen ”erkkeri”, jossa on rappukäytävä toiseen kerrokseen. Erkkerin katon ylösnosto tiiliseinälle vuotaa. Vuotojälkiä havaittiin rappukäytävän alaslasketun katon akustiikkalevyissä sekä vesivanerikotelossa levyjen yläpuolella.

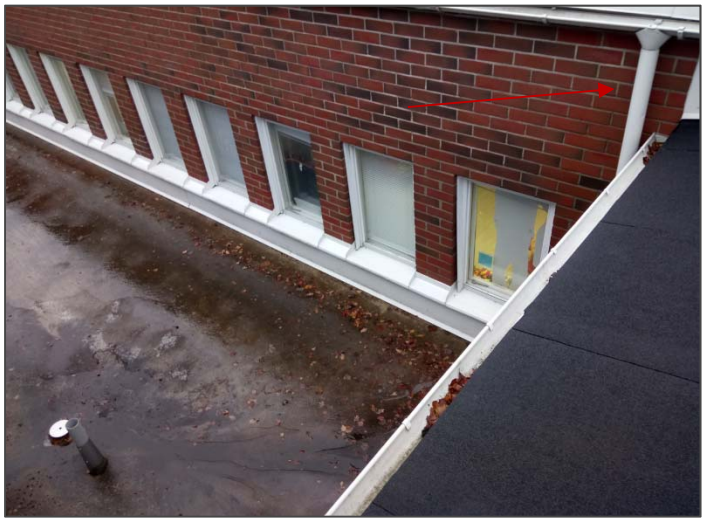
C-osan takana on matala tasakattoinen laajennusosa, joka kiinni C-osan ulkoseinässä. Tasakatolle johdetaan runsaasti sadevesiä katolta. Esim. kattokaivon tukkeutuminen on voinut aiheuttaa vaurioita C-osan seinärakenteille. Lisäksi vesipellityksen puutteet mm. seinälle ylösnostot ovat voineet aiheuttaa vauriot. Syöksytorvet tasakatolla kastelevat C-osan ulkoseinää luokkahuoneen nro 41 nurkalla. Tasakatolle satavan lumen aiheuttama rasitus seinärakenteille on myös valtava.

Kuva 47 . Avaus R1A. Kosteusjälkiä alapuussa ja eristevilloissa. Mineraalivillassa oli runsaasti mikrobikasvua.

Kuva 48 . Avaus kesällä 2016 C-osan nurkalla. Eristevillat olivat tummia ja niissä oli runsasta mikrobikasvua.

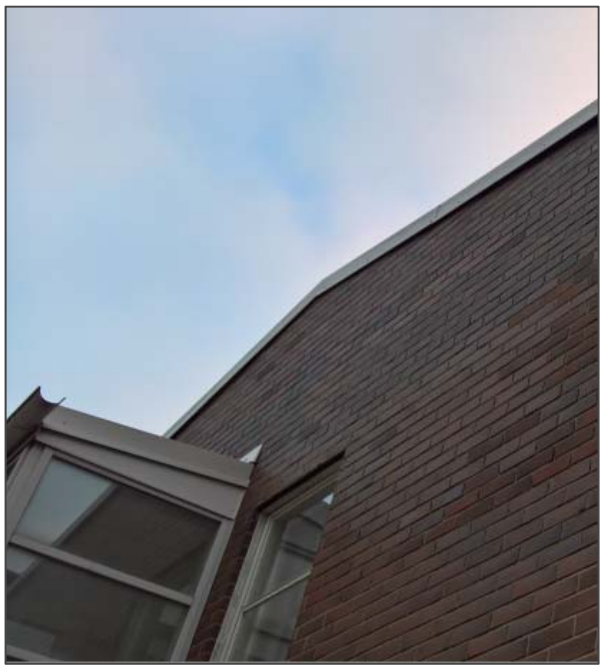
Kuva 49 . **(vas.) Kuvassa C-osan sisäpihan puoli.**

Kuva 50 . **(oik.) Rakenneavaus R14A. Ulkoisesti ei ollut havaittavissa merkittäviä vaurioita materiaaleissa.**



Kuva 51 . **C-osan takana on matala tasakattoinen laajennusosa. Tasakatolle johdetaan runsaasti sadevesiä katolta. Kattokaivon tukkeutuminen on voinut aiheuttaa vaurioita C-osan seinärakenteille. Myös vesipellityksen puutteet ovat voineet aiheuttaa vauriot.**

Kuva 52 . **(vas.) C-osan vesipellitykset ja tasakaton ylösnoston pellitykset. Nurkassa olevan syöksytorven roiskevedet kastelevat ulkoseinää.**



Kuva 53 . C-osan päädyssä on teräs/lasirakenteinen ”erkkeri”, jonka ylösnosto seinälle vuotaa.

Kuva 54 . C-osan päädyn rappukäytävällä vesivuotojälkiä.

Kuva 55 . Vesijälkiä sisäpuolella 2. krs:n seinän alaosassa lipan alla.

3.5.3.3 Toimenpidesuositukset

- Vaurioituneet materiaalit vaihdetaan ulkoseinissä ja vanhassa ulkoseinässä. Jäljelle jäävät rakenteet (joita ei voi poistaa) puhdistetaan. Korjataan ulkoseinärakenteet kosteus- ja rakennusteknisesti toimivaksi.

- Päädyn lasierkkerin katon ylösnosto tiiliseinälle korjataan uusien vaurioiden ehkäisemiseksi

- Tasakattoinen osa C-osan vieressä pinnoitetaan vettä pitäväksi ja tehdään asianmukaiset kaadot kattokaivoihin päin. Samalla tehdään asianmukaiset ylösnostot C-osan toisen kerroksen seinärakenteisiin

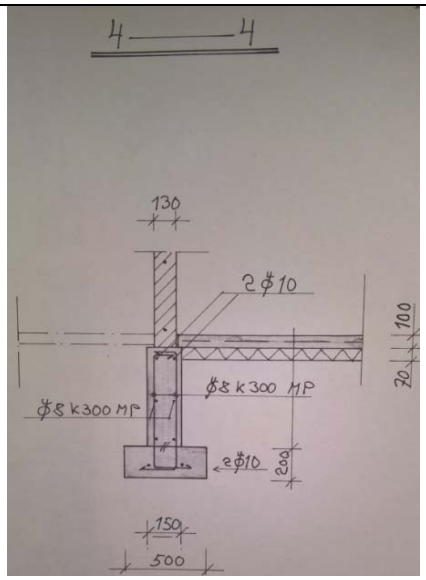
- Asennetaan salaoja- ja sadevesijärjestelmä

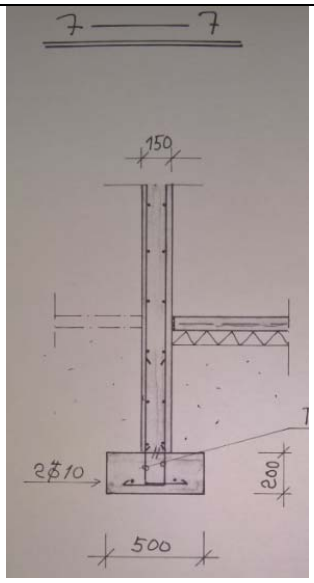
- Vesipellit uusitaan/ korjataan vesivuotojen varalta

3.6 Väliseinät

3.6.1 Rakenne

A-osan liikuntahallin ja pesutilojen välinen betoninen väliseinälinja lähtee rakennekuvien mukaan betonisen anturan päältä (kuva 57). Samoin A-osan käytävän ja B-osan tennishallin väliseinä (kuva 56). Väliseinän tai anturan maanalaisissa osissa ei ole lämpö- tai kosteuseristeitä. Pintakosteusilmaisimella tehdyissä havainnoissa ei havaittu kosteuden nousua anturan päältä lähtevissä väliseinärakenteissa. Tehtyjen laajennusosien vuoksi vanhoja ulkoseinärakenteita on jäänyt väliseinärakenteiksi. Vanhojen ulkoseinien kuntotutkimus on esitetty kohdassa 4.5. ulkoseinät.





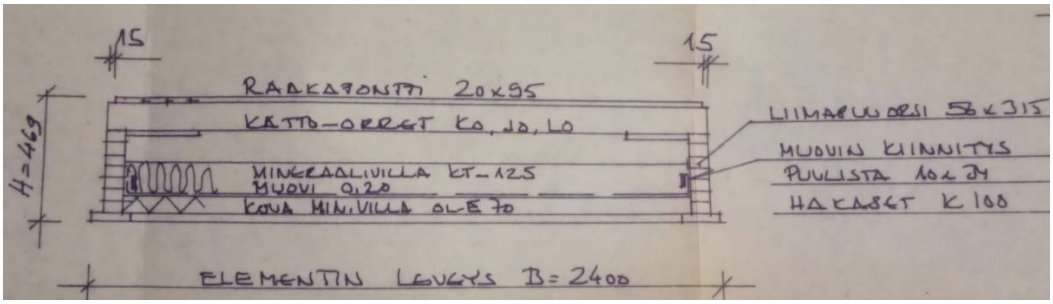
Kuva 56 (vas). Perustusleikkaus nro 4. Pukuhuoneisiin johtavan käytävän väliseinä.

Kuva 57 (oik). Perustusleikkaus nro 7. A-osan liikuntahallin ja pukuhuoneiden väliseinä A-osassa.

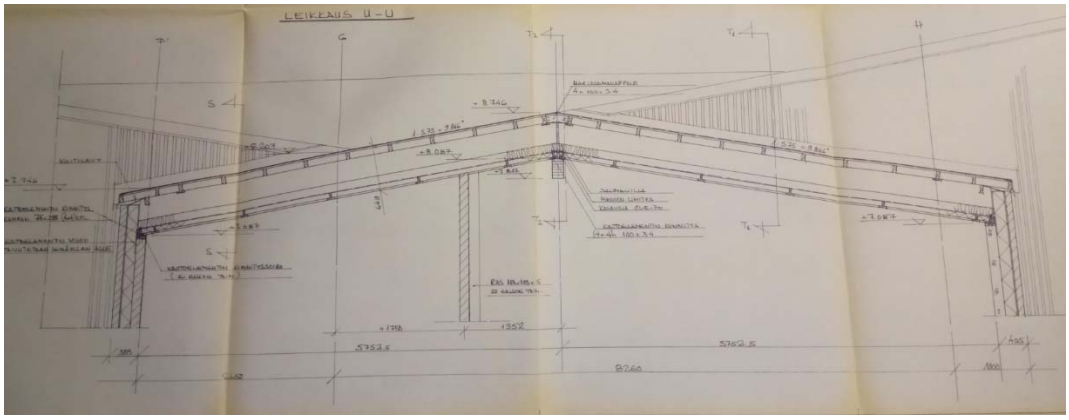
3.7 Yläpohja ja vesikate

3.7.1 Rakenne

Yläpohja koostuu puurakenteisista kattoelementeistä (kuva 58). Kantavana rakenteena ovat Pystysuuntaiset liimapalkit sekä vaakasuuntaiset katto-orret. Katoissa on lukuisia vaikeasti toteutettavia detaljeja. Katto tuulettuu alipainepuhaltimilla. Tutkitut rakennuksen osat ovat harjattoisia.



Kuva 58 . Leikkauskuva kattoelementistä.

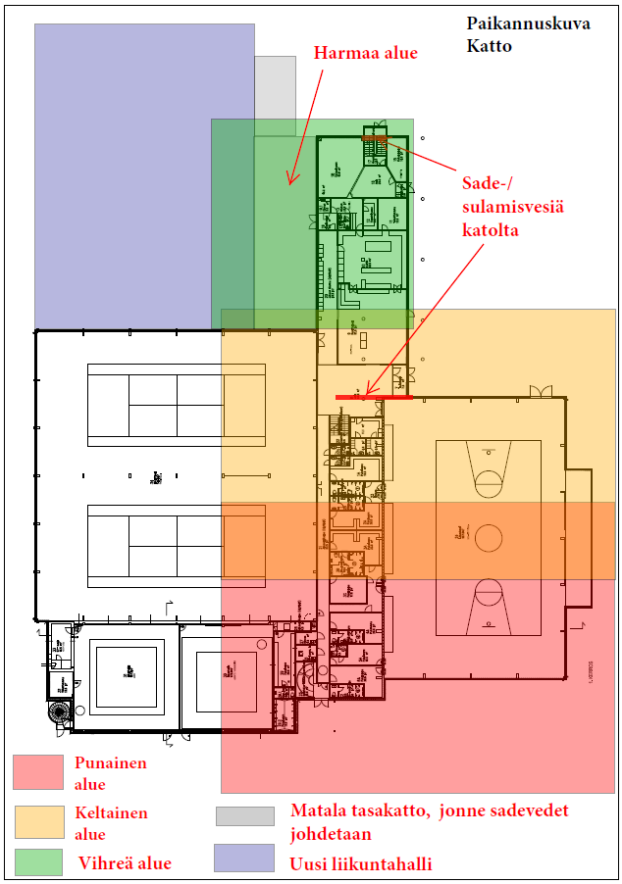


Kuva 59 . Leikkaus U-U. Kuvassa näkyy miten liikuntahallien lappeet yhtyvät A-osan 2. kerroksen vesikatteeseen. Tämä aiheuttaa yläpohjan tuuletukselle haasteita.

3.7.2 Havainnot ja tutkimustulokset

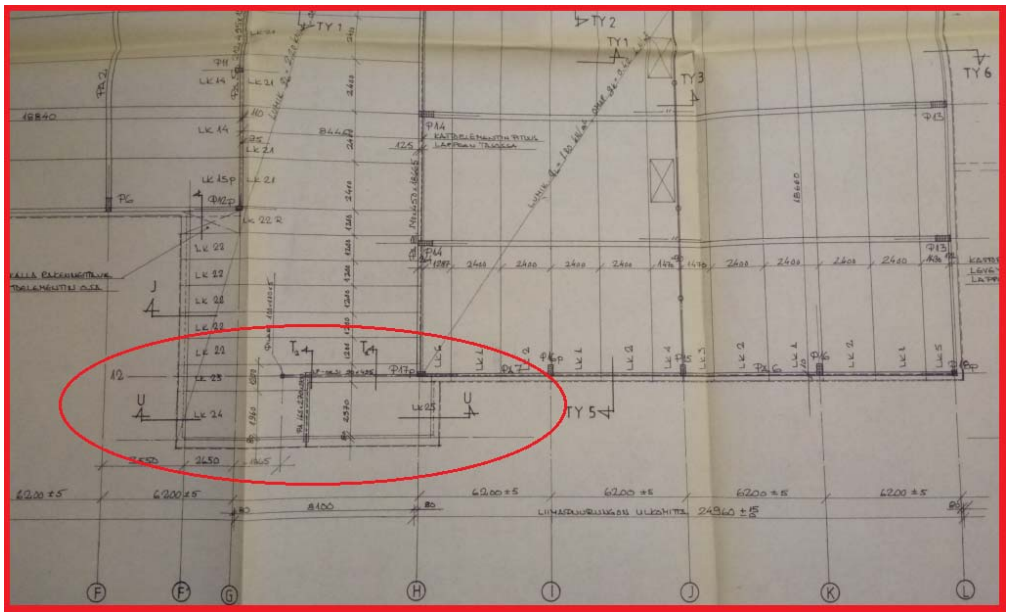
Yläpohjarakenteiden kuntoa ei päästy tarkastelemaan matalan tuuletustilan ja huoltoluukkujen puuttumisen vuoksi. Rakenteiden kunnon kannalta on oleellista, kuinka katon tuulettuvuus on saatu toteutettua ja miten höyrynsulku on toteutettu elementtien välissä ja ulkoseinäliittymien kohdalla. Tarkastettiin alipainetuulettimien toiminta aistinvaraisesti tuuletusputkien kautta. Alipainetuulettimet olivat toiminnassa. bitumikermikate on uusittu muutama vuosi sitten. Pääosin katteen kunnossa ei havaittu huomautettavaa. Yläpohjan eristevilloista otettiin yksi näyte tuuletusputken kautta (M27). Näytteessä ei esiintynyt poikkeavaa mikrobikasvua.

- Seinän ylösnostojen puutteiden vuoksi tai yläpohjan tuuletusreittien kautta on tullut sade- tai sulamisvesiä sisälle kahdesta kohtaa (kuva 60). Leikkauksen R2 kohdalla ei vuotoreittiä pystytty vahvistamaan. Rakenne poikkeaa leikkauksesta kermin ylösnoston kohdalla, koska ylösnoston päälle on rakennettu peltikotelo. Koteloa ei purettu tutkimusten yhteydessä, koska ei ollut selvää onko vesivuoto jo korjattu ja oliko peltikotelo tehty korjausten yhteydessä. Mikäli vuotoja vielä esiintyy, syynä voi olla huonosti toteutettu ylösnosto tai myrskypellitysten puuttuminen.
- C-osan päädyssä olevan lipan ylösnosto vuotaa rappukäytävään (kuva 72). Omalta osaltaan räystäällä olevan myrskypellin puutuminen voi kastella seinärakennetta.
- Betonipinnalla olevalle tasakatolle, johdetaan sadevesiä A, B ja C osan katoilta (kuva 67). Myös uuden hallin sadevesiä ohjataan tälle katolle. Riskinä on kattokaivon tukkeutuminen ja seinien vaurioituminen.
- Katolla olevissa veden ohjaajien kermityksessä nähtiin koloja. Vettä pääsee veden ohjaajien sisään (kuva 68).
- Räystäskouruissa oli runsaasti lehtiä ja sammalta (kuva 69).

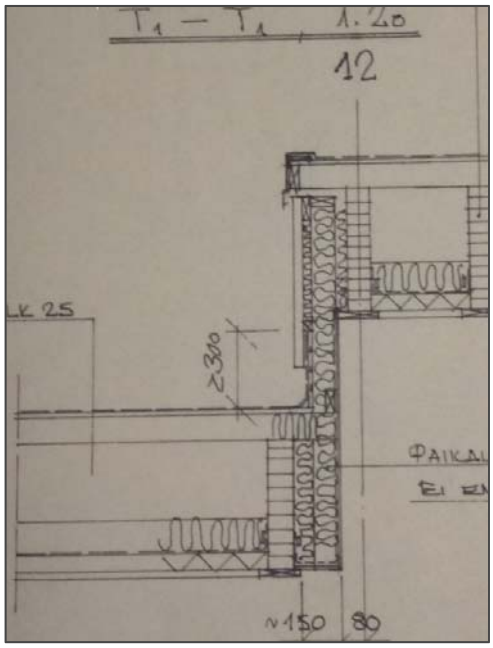


Kuva 60 . Paikannuskuva alla oleville leikkauskuville.

9.2.2017

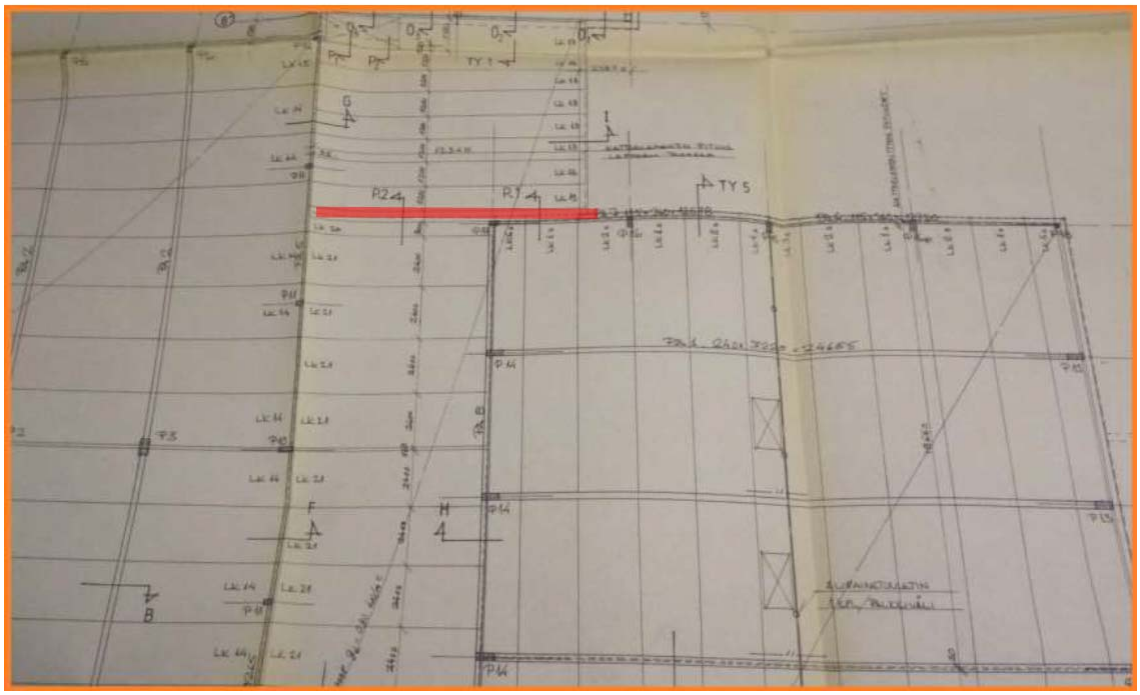


Kuva 61 . Kattoelementtikaavio, (punainen alue), johon on merkitty leikkauksen I1 sijainti.

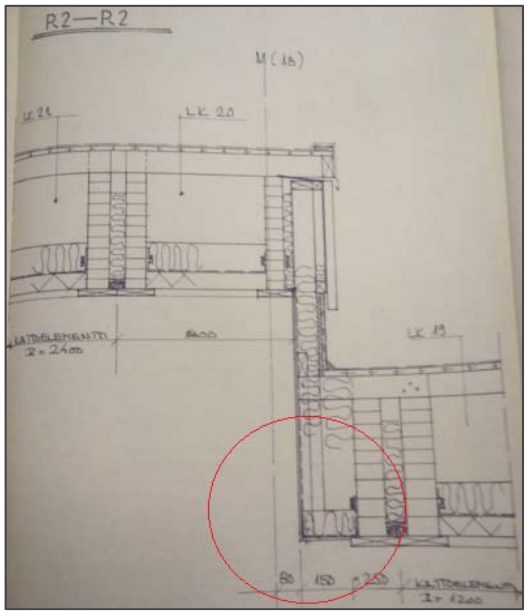


Kuva 62 . Yläpohjaleikkaus T1. Tippapellin takana ei ole myrskypeltiä. Lumi ja sadevedet saattavat päästä seinäeristeisiin. Alapuolella olevassa opettajien pukuhuoneessa ei kuitenkaan havaittu valumajälkiä.

9.2.2017



Kuva 63 . **Kattoelementtikaavio (keltainen alue), johon merkitty leikkauksen R2 sijainti. Kuvassa on myös punaisella merkitty paikka, josta vesikate on vuotanut.**

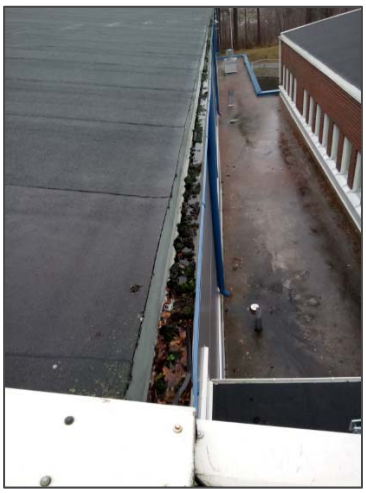


Kuva 64 (vas). **Leikkaus R2-R2. Leikkaus alueelta, jossa vesivuotoa on havaittu alapuolisissa tiloissa. Epäselvää on mitä reittiä vesi on tullut sisään. Huomioitavaa on, että räystäällä ei ole tippapeltiä. Punaisella ympyröityalue, jossa on nähtävissä sisälevytyksissä kosteusjälkiä.**

Kuva 65 (oik**). Kuva ulkopuolelta. Ulkoseinän alaosaan on tehty jälkikäteen peltikotelo. Peltikotelon taakse ei havaittu todennäköisiä vuotoreittejä. Kermin ylösnostoa ei päästy pellityksen vuoksi tarkastamaan. Räystäällä ei havaittu myrskypeltejä.**

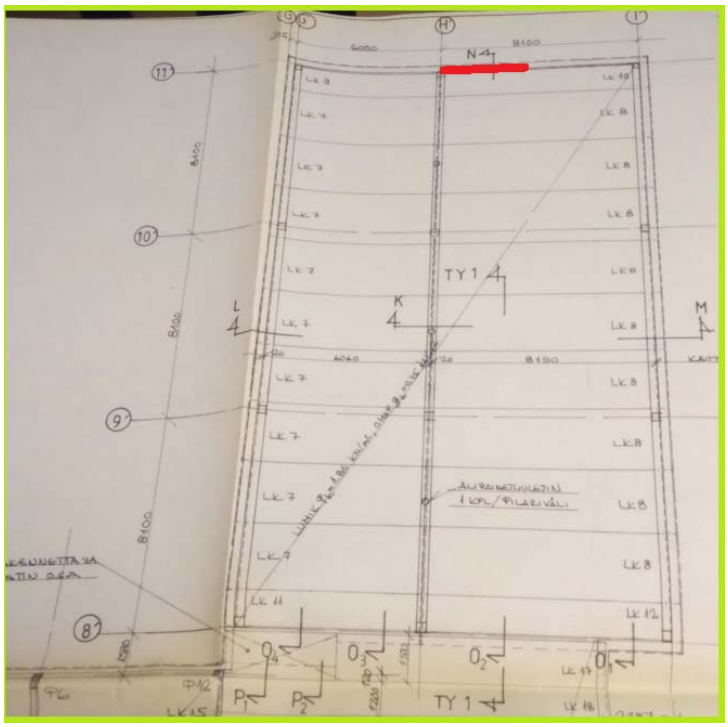
Kuva 66 .**Suuria määriä sadevesiä ohjataan vuotopaikan nurkalta. Kermitys näytti nuolen kohdalla ehjältä. Kohta on haastava toteuttaa tiiviisti. Nuolen kohdalla on yksi mahdollinen vuotopaikka.**

Kuva 67 .**Betonipinnalla oleva tasakatto, johon johdetaan sadevesiä A, B ja C osan katoilta. Myös uuden hallin sadevesiä ohjataan tälle katolle. Riskinä on kattokaivon tukkeutuminen ja seinien vaurioituminen. Kuvassa näkyvän C-osan ulkoseinissä oli mikrobivaurioita. Etualalla olevan kattokaivon syöksytorven kotelossa oli vesivahinkojälkiä alapuolella olevassa siivouskomerossa.**



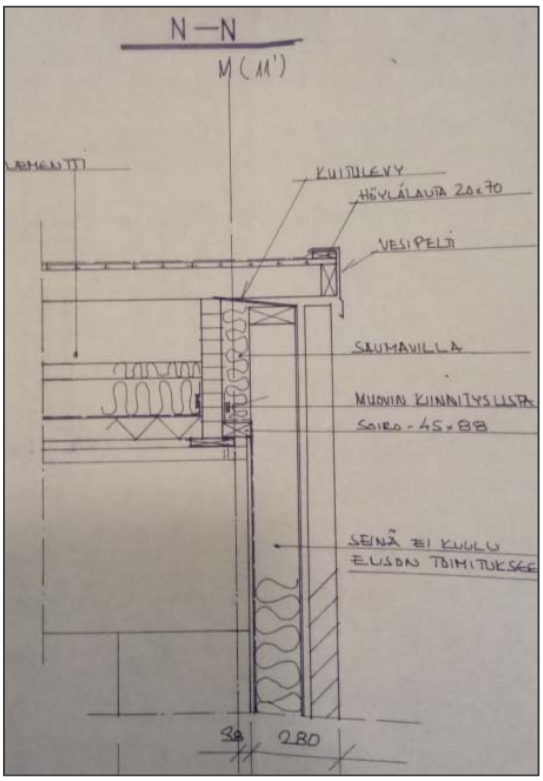
Kuva 68 (vas). Vedenohjaajassa kermi on irti alustastaan.

Kuva 69 (oik). Räystäskouruissa oli runsaasti lehtiä ja sammalta.



Kuva 70 . Kattoelementtikaavio (vihreäalue), johon on merkitty C-osan päädyn lipan ylösnoston vuotokohta. Kuvassa myös esitetty N –leikkauksen sijainti.

9.2.2017



Kuva 71 (vas). C-osan päädyn yläpohjaleikkaus. Lipan pellitys on nostettu tiiliseinää vasten. Liitos ei ole tiivis. Myrskypellitys puuttuu myös.

Kuva 72 (oik. ylhäällä). Lasi-/teräsrakenteinen erkkeri, jossa rappukäytävä. Lipan ja tiiliseinän liitoskohdassa vesijälkiä rappukäytävällä. Lipan ylös nosto tiiliseinälle vuotaa.

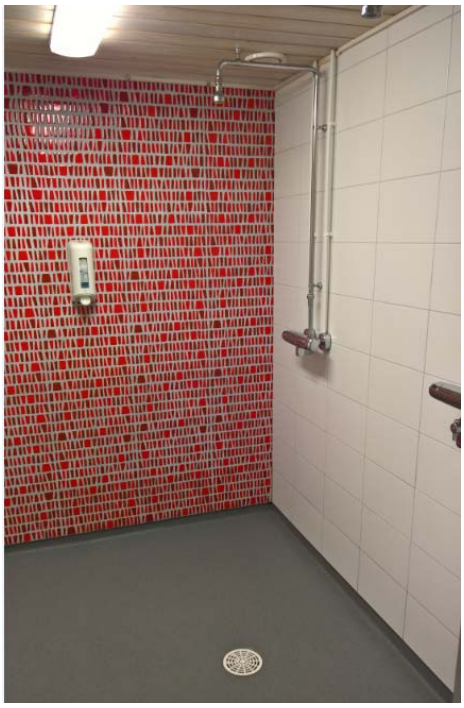
Kuva 73 (oik. alhaalla). Vesijälkiä vesivanerissa lipan alla ja akustiikkalevyissä rappukäytävässä.

3.7.3 Toimenpidesuositukset

- C-osan päädyn lipan ylösnosto ja pellitys korjataan. Vesivaneri ja eristeet vaihdetaan. Myrskypellitys asennetaan leikkauksen R1 ja R2 alueella.
- Leikkauksen R2-R2 alueella kastuneet villat ja muut materiaalit vaihdetaan. Ennen sitä selvitetään onko sadevesiä tullut vielä sisälle korjauksen jälkeen. Jos ongelma on edelleen olemassa, pellitystä puretaan ja tarkastetaan/korjataan kermin ylösnosto. Myrskypellitys asennetaan samalla räystäälle. Myös leikkauksen T1 alueelle suositellaan myrskypellityksen asentamista.
- Vedenohjureiden kermitys korjataan.
- Räystäskourut ja kattokaivot puhdistetaan.
- Tasakatolle tehdään asianmukaiset kaadot, vedenerityksen ja vesikate. Samalla tehdään kunnon kaadot poispäin seinistä.

3.8 Märkätilat

Märkätilat on uusittu hiljattain. Pukuhuoneiden ja pesutilojen lattiapinnoitteena on muovimatto (kuva 74).



Kuva 74 (vas). Märkätilojen yleiskuva.

Kuva 75 (oik). Lattiakaivon liittymä lattiaan epätiivis. Tiivistekittaukset irronneet.

3.8.1 Havainnot ja tutkimustulokset

Tehtiin pintakosteuskartoitus kylpyhuoneiden, pukuhuoneiden ja wc-tilojen lattioille. Pinnat olivat pääosin pinnoitettu muovimatolla. Pintakosteuden tunnistuksissa ei havaittu vertailupintoihin nähden merkittävästi kohonneita lukemia em. tiloissa. Lattiakaivojen liittymät lattiaan ovat epätiiviitä ja saattavat aiheuttaa kosteusrasitusta lattiaan (korokepaloina on käytetty sertifioimattomia osia) (kuva 75).

3.8.2 Toimenpidesuositukset

- Lattiakaivojen liittymät korjataan kosteusvaurioiden ennalta ehkäisemiseksi

9.2.2017

3.9 Piha-alueet

3.9.1 Havainnot ja tutkimustulokset:

- Salaojasuunnitelmia ei ollut saatavilla. Perustusleikkauksissa A- ja B-osalle ei ole merkintää salaojista. Puolestaan C-osan perustusleikkauksissa on. Käytännössä salaojan tarkastuskaivoja ei piha-alueella ollut, joten salaojitusta ei todennäköisesti ole lainkaan.
- Pihan kallistukset ovat useassa kohtaan väärään suuntaan eli rakennusta kohden. Hulevedet rasittavat matalia sokkeleita. Kallistukset ovat väärin mm. C-osan edustalla sekä uuden hallin vierustalla (takapihalla) (kuva 76).

Kuva 76 . C-osan edustalla hulevedet ohjautuvat sokkelin kylkeen. Sokkelin takana seinän alaosan eristeissä on mikrobivaurioita.

Kuva 77 . Sokkeleiden reunustoilla kasvaa sammalta.

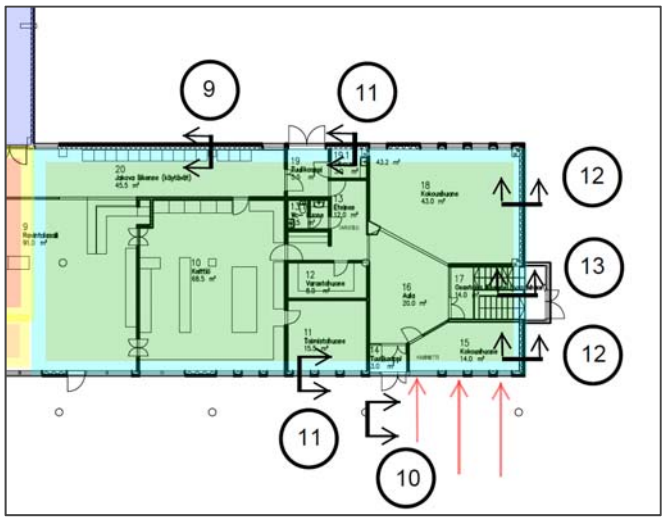
Kuva 78 . Nurmikkoa kasvaa kiinni sokkelissa. Pihan korko on paikoin lähes sokkelin yläreunassa.

3.9.2 Toimenpidesuositukset

- Maa-aines poistetaan sokkelivierustoilta
- Maanpinnat rakennuksen vierustoilla muokataan poispäin rakennuksesta viettäväksi
- Maanpintaa lasketaan A-osan hallin päätyalueella

3.10 Merkkiainekaasututkimukset

Merkkiainekaasututkimuksia suoritettiin C-osan 1. kerroksessa. Merkkiaineena käytettiin vetyä 95% ja typpeä 5%, jota johdettiin tiiliseinän tuuletusraoista seinän sisälle. Merkkiaineeseen reagoivalla analysaattorilla käytiin läpi seinän rakenteen liittymäalueita mm. lattia-seinä ja seinä-ikkunaliitokset. Paine-ero oli tutkimuksen aikana hyvin pieni noin 1-2 pascalia (tilat alipaineisia suhteessa ulkoilmaan). Tutkimuksessa ei havaittu merkkiainetta kulkeutuvan toimistotiloihin ulkoseinärakenteen kautta (kuva 79).



Kuva 79 . 1 krs. C-osa. Paikannuskuva merkkiainekaasututkimuksille. Punaisella nuolella on paikat, joihin johdettiin merkkiainekaasua seinän alaosaan tiilen tuuletusraoista.

3.11 Ilmanvaihto

3.11.1 Havainnot ja tutkimustulokset

Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto vuodelta 1986. Liikuntahalleilla ja C-osalla on omat tulo- ja poistoilmakoneensa.

Tuloilmakoneista tarkastettiin pistokokein puhallinkammion ja suodattimien puhtaus. Puhtaudessa ei havaittu huomautettavaa (kuva 80). Koneiden ulkopuolella ei havaittu kondenssivedenpoistoputkia. IV-huoneessa oli lattiakaivo, johon mahdolliset kondenssivedet tai lumensulamisvedet kulkeutuvat lattiaa pitkin. Lattiakaivo oli tarkastushetkellä tukossa.

Ilmanvaihtohuoneen lattialla oli pahvilaatikollinen ilmanvaihtosuodattimia. Pahvilaatikko oli alaosastaan kastunut. Suodattimet olivat pakattu muoviin ja sen vuoksi näyttivät kuivilta (kuva 81).

Tuloilman päätelaitteiden ympärystät olivat likaisia C-osan toisessa kerroksessa luokkahuoneissa. Myös tuloilmaputkessa oli kohtalaisesti pölyä ja likaa.

Mitattiin ilmanvaihdon aiheuttamia paine-eroja hetkellisesti ulkovaipan ylitse kahdesta kohtaa, A-osan päädyn ovelta sekä C-osan pääsisäänkäynnin ovelta. Paine-erot olivat maltillisia. Rakennus oli hetkellisissä mittauksissa 1-7 pascalia alipaineinen. Mittaustulokset on esitetty tarkemmin kohdassa 5.5 paine-eromittaukset.

Kuva 80 . Tennishallin puhallinkammio oli puhdas.

Kuva 81 . Kastunut suodatinlaatikko oli ilmanvaihtohuoneen lattialla.

3.11.2 Toimenpidesuositukset

- Ilmanvaihtokanavat ja päätelaitteet suositellaan puhdistettavaksi C-osassa.
- Suoraan ilmanvaihtohuoneen lattialla ei tulisi säilyttää mitään mm. suodattimia, koska ilmanvaihtokoneiden kondenssivedet valuvat suoraan lattialle ilman kondessivesiputkistoa.
- Ilmanvaihtokoneisiin suositellaan asennettavaksi kondenssivesiputkisto. Kastuneessa pahvilaatikossa olleita suodattimia ei suositella käytettäväksi.

4 MITTAUSTULOKSET

4.1 Mikrobitutkimukset

Mikrobimateriaalinäytteitä otettiin 31 kpl ympäri rakennusta mikrobiviljelyä varten. Näytteet analysoitiin Metropolilabissa suoraviljelymenetelmällä. Näytteenottopaikat on merkitty paikannuskuviin. Viljelyn tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa 5.

Taulukko 5. Materiaalinäytteeet

Nro	materiaali	rakenne / paikka	näyte	tulos
R1A	alajuoksupuu	Vanha US	M1	ei viitettä vauriosta
R1A	villa	Vanha US	M2	vahva viite vauriosta
R1B	alajuoksupuu	Vanha US	M3	heikko viite vauriosta
R1B	villa	Vanha US	M4	heikko viite vauriosta
R2B	koolauspuu	US	M5	heikko viite vauriosta
R3A	Eristevilla	US	M6	heikko viite vauriosta
R4A	villa	alajuoksun päältä	M9	vahva viite vauriosta
	villa + runkopuu	runkopuiden välistä	M10	vahva viite vauriosta
R4B	villa	US	M7	ei viitettä vauriosta
R4C	villa	alajuoksun päältä	M8	heikko viite vauriosta
R5A	villa	US	M11	vahva viite vauriosta
R5B	villa	US	M12	vahva viite vauriosta
R7	villa	vanha ulkoseinä	M13	heikko viite vauriosta
R10	villa	US	M14	heikko viite vauriosta
R10B	styrox	kyljestä	M28	vahva viite vauriosta
R10B	villa	alapuun päältä	M29	vahva viite vauriosta
R11	villa	vanhan sokkelin kyljestä	M15	ei viitettä vauriosta
R11	alajuoksupuu	sokkelin päältä	M16	heikko viite vauriosta
R11	villa	vanhan sokkelin päältä	M17	ei viitettä vauriosta
R11	villa	alapuiden välistä	M18	vahva viite vauriosta
R11	villa	vanha ulkoseinä	M19	heikko viite vauriosta
R11	villa	uuden salin seinävilla	M20	heikko viite vauriosta
RA12	villa	US	M21	ei viitettä vauriosta
RA13A	villa	US	M22	vahva viite vauriosta

RA13B	villa	US	M23	heikko viite vauriosta
RA14A	villa	US	M24	vahva viite vauriosta
RA14B	villa	US	M25	vahva viite vauriosta
otettu 8.12.16	villa	US lippa	M26	ei viitettä vauriosta
otettu 8.12.16	villa	YP	M27	ei viitettä vauriosta
Kesä 2016	Villa	US, Oven vierus, C-osa	M30	ei viitettä vauriosta
Kesä 2016	Villa	US, kulma, C-osa	M31	vahva viite vauriosta

4.2 Asbesti

Liikuntahallin seinälevyistä otettiin materiaalinäytteet asbestimääritystä varten. Näytteissä ei esiintynyt asbestia (taulukko 6).

Taulukko 6. Materiaalin asbestinäytteet:

Nro / Paikka	Materiaali	Tulos
1/R4B	Lujalevy	ei sisällä asbestia
2/tennishalli	Lujalevy	ei sisällä asbestia

4.3 Materiaalin VOC-bulk ja PAH-tutkimukset

Taulukossa 7. on esitetty muovimatosta ja tasoitteesta otetut näytepalanäytteiden tulokset, joista analysoitiin haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC bulk). Matossa tai tasoitteessa ei ollut viitteitä poikkeavista materiaalipäästöistä tai muovimaton vaurioitumisesta.

Taulukko 7. Materiaalin VOC-bulk näytteet

Näyte	Tila	Rakenne	Materiaali	2-Etyyliheksanoli (µg/m^{3}g)	TVOC (µg/m^{3}g)	Tulos
R2B1	toimisto (18)	Lattia	Tasoite	7	15	Ei poikkeavia VOC-yhdistepitoisuuksia
R2B2	toimisto (18)	Lattia	Muovimatto + liima	14	40	Ei poikkeavia VOC-yhdistepitoisuuksia

4.4 PAH-tutkimukset

C-osan toimistotilat 18 ulkoseinäavauksessa R1B havaittiin eristevillan ja tiilimuurauksen välissä on bitumikermi (vedenohjausta varten olettaen). Otettiin bitumikermistä PAH-näyte. Näytteen perusteella kermissä on niukasti PAH-yhdisteitä. Tämä tulee ottaa huomioon henkilösuojauksissa PAH-yhdisteitä sisältäviä materiaaleja purettaessa.

Taulukko 8. PAH-näytetulos

Avaus	Tila	Rakenneosa	Materiaali	PAH-yhdisteet yhteensä mg/kg ka	Lausunto
R1B	toimisto 18	US, alaosa	Bitumikermi	20	Niukasti PAH-yhdisteitä

4.5 Porareikämittaukset ja muut kosteusmittaukset

Taulukossa 9. on esitetty porareikien ja viiltomittausten kosteusmittaustulokset. Porareikien mittaamiseen käytettiin Vaisalan HMP110 kosteus- ja lämpötila-antureita. Viiltomittauksissa käytettiin Vaisalan HM42 puikkoanturia. Virhemarginaali mittauksille on noin +- 10 %.

Taulukko 9. Porareikämittauksen tulokset.

Paikka	**Syvyys mm**	**Lämpö-tila**	**Suhteellinen kosteus RH**	**Absoluuttinen kosteus g / m³**
Opehuone	80	15.1	81.7	10.54
pieni toimisto	80	11.4	69	7.09
koulu, 1 kerros aula	viiltomittaus	19.3	64	10.6
sisäilma		20.7	27	4,9

4.6 Painesuhteiden mittaukset

Paine-eroa mitattiin hetkellisesti 17.12.2016 ulkovaipan ylitse A- ja C-osassa. Tulokset ovat esitetty taulukossa 11. Mittauslaitteisto oli Teston 512 paine-eromittari. Mittaushetkellä sää oli tyyni ja lämpötila -1 C°. Mittauspiste PA1 sijaitsi A-osan päädyssä ja mittauspiste PA2 C-osan pääsisäänkäynnin kohdalla. Mittaustulosten perusteella C-osan ilmanvaihdon aiheuttama alipaine on maltillinen 1-2 pa (pascalia). A-osassa alipaine oli hieman suurempi noin 5-7 pascalia. Hetkellisissä mittauksissa tulee muistaa, että ne ovat vain suuntaa antavia. Paine-erot voivat muuttua riippuen vuorokauden ajoista voimakkaastikin. Luotettavamman kuvan rakennuksen painesuhteista saadaan jatkuvatoimisilla mittalaitteistolla.

Taulukko 9. Paine-eromittaukset.

Mittauspiste	Paine-ero (pascalia)	Lausunto
PA1, A-osa	5-7	Alipaine on maltillinen
PA2, C-osa	1-2	Alipaine on hyvin maltillinen

9.2.2017

5 ALLEKIRJOITUS

FCG SUUNNITTELU JA TEKNIIKKA

Helsinki 9.2.2017

Teemu Roine, ins. AMK
Rakennusterveysasiantuntija
Kuntotutkija, Projektipäällikkö
044 750 5337

Harri Nyman, RKM
Rakennusterveysasiantuntija
tiimipäällikkö
040 7042269

Marja Kansikas, ins. AMK
Kuntotutkija
044 750 5324

Liitteet:

Liite 1. Paikannuskuva, tehdyt rakenneavaukset ja tutkimukset

Liite 2. Mikrobinäytetulokset, Metropolilab 2016-13592

Liite 3. Mikrobinäytetulokset, Metropolilab 2016-27549

Liite 4. Mikrobinäytetulokset, Metropolilab 2016-28741

Liite 5. Mikrobinäytetulokset, 2016-29006

Liite 5. Asbestinäytetulokset, Mikrofokus, Tutkimus 16-6247

Liite 6. Näytetulokset, Materiaali VOC-bulk, Metropolib 2016-28797

Liite 7. PAH-näytetulokset, Metropolilab 2016-28774

LIITE 1.
Paikannuskuva
Tennari 1 krs.

FCG SUUNNITTELU JA TEKNIIKKA

Etelä

A-osa

A-osan ns. yhdysosa

B-osa

C-osa

Laajennusosat

PA Paine-eromittaus

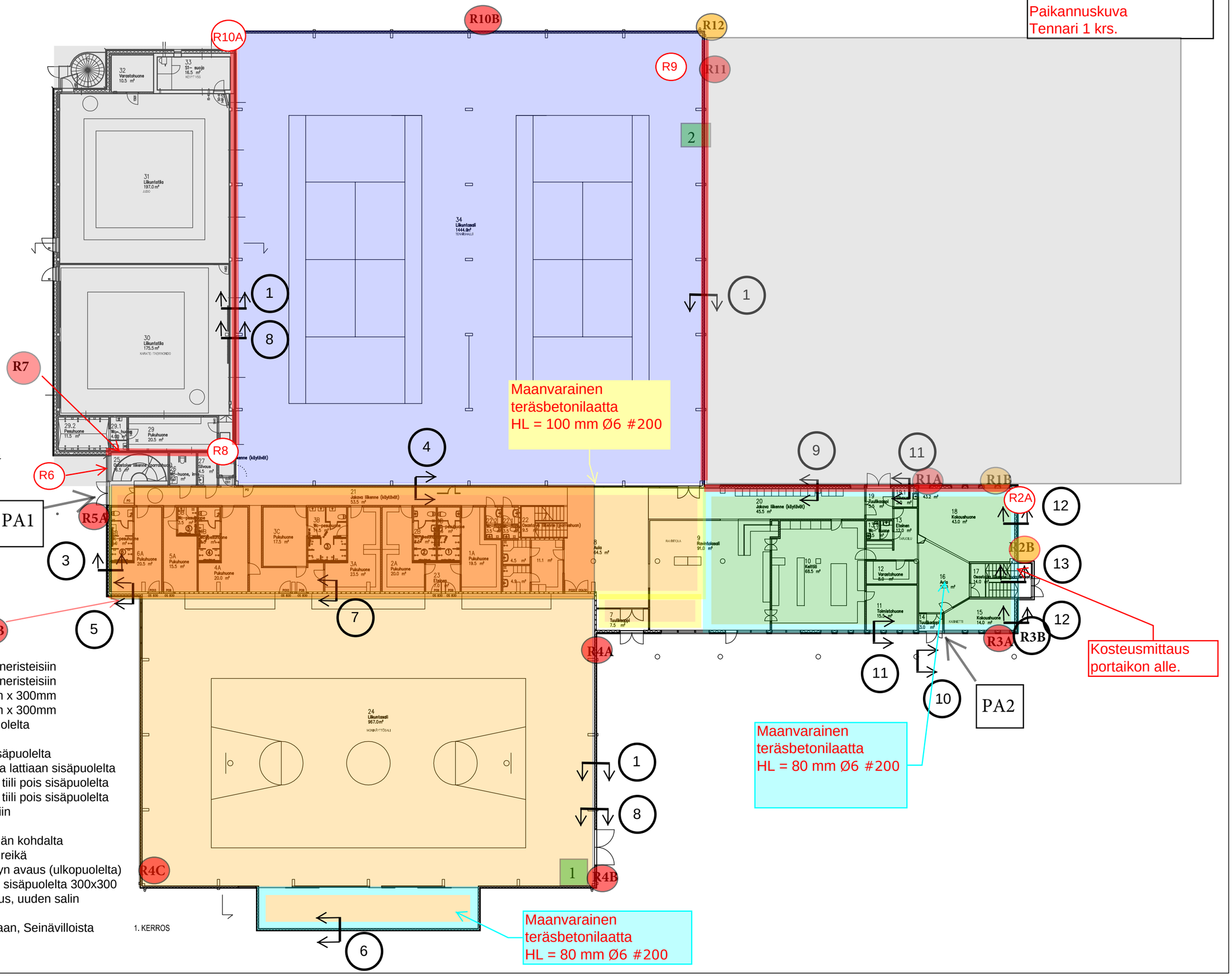
Mikrobivaurio

Viite mikrobivauriosta

Asbestinäyte

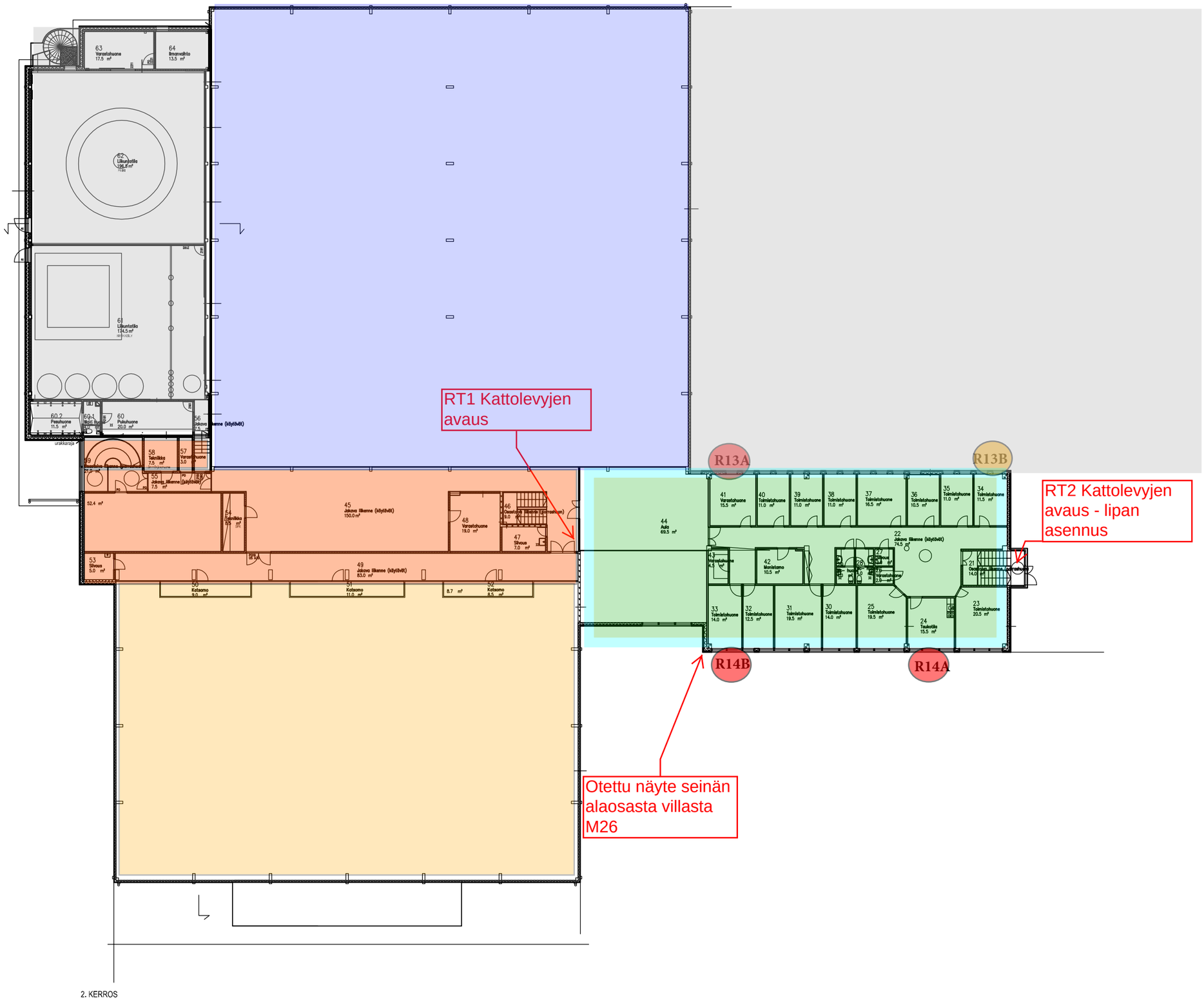
1 Leikkaus

Vanha ulkoseinä



R1A	Avaus sisäpuolelta lämmöneristeisiin
R1B	Avaus sisäpuolelta lämmöneristeisiin
R2A	Avaus sisäpuolelta 300mm x 300mm
R2B	Avaus sisäpuolelta 300mm x 300mm
R3	Valesokkelin avaus sisäpuolelta
R4A	Avaus sisälevytykseen
R4B	Avaus seinän alaosaan sisäpuolelta
R4C	Yhdistetty avaus seinään ja lattiaan sisäpuolelta
R5A	Avaus seinän alareunaan, tiili pois sisäpuolelta
R5B	Avaus seinän alareunaan, tiili pois sisäpuolelta
R6	Avaus ulkoseinän eristeisiin
R7	Vanhan ulkoseinän avaus
R8	Lista pois vanhan ulkoseinän kohdalta
R9	Lattian betonin läpi 44mm reikä
R10A	Pellitys irti, tuulensuojalevyn avaus (ulkopuolelta)
R10B	Ulkoseinän alaosan avaus sisäpuolelta 300x300
R11	Vanhaan ulkoseinään avaus, uuden salin puolelta
R12	Kulmasta pellitystä irroitetaan, Seinävilloista näyte

R13A	Sisäpuolelta seinän alaosaan 300x300
R13B	Sisäpuolelta seinän alaosaan 300x300
R14A	Sisäpuolelta seinän alaosaan 300x300
R14B	Sisäpuolelta seinän alaosaan 300x300
M26	Lipan alle avaus ulkoseinään



Tilaaja
2474031-0
FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Nyman Harri

PL 950
00601 HELSINKI

FINAS
Finnish Accreditation Service
T058 (EN ISO/IEC 17025)

Näytetiedot	**Näyte**	Materiaalinäyte		
	Näyte otettu	22.06.2016	**Kellonaika**	
	Vastaanotettu	22.06.2016	**Kellonaika**	15.55
	Tutkimus alkoi	23.06.2016	**Näytteenoton syy**	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Tennari, Lohja		
	Näytteen ottaja	Nyman Harri		
	Viite	P30085, Tennari, Lohja/Nyman		

Analyysi		Menetelmä	13592-1 Materiaalinäyte 1. mineraalivilla, oven vierus	13592-2 Materiaalinäyte 2. mineraalivilla, kulma	Yksikkö
Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	++	/malja
Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	-	-	/malja
Homeet/hiivat (mallasagar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	+++	/malja
Sienten tunnistus, Mallas	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi			/malja
- Aspergillus versicolor	*			+	
- Cladosporium sp.	*		+		
- Cladosporium spp.	*			++	
- Mycelia sterilia			+	+	
- Penicillium spp.	*			+	
- Scopulariopsis sp.	*			+	
- Stachybotrys sp.	*			+	
- Hiivat			+	-	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Homeet/hiivat (DG-18 -agar) semikvant. määrit	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	++	+++	/malja
Sienten tunnistus, DG-18	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi			/malja
- Aspergillus flavus	*			+	
- Cladosporium spp.	*		++	+++	
- Mycelia sterilia			+		
- Penicillium spp.	*		+	+	
- Scopulariopsis sp.	*			+	
- Hiivat			-	-	

* = Akkreditoitu menetelmä

Lausunto

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:
- = ei mikrobeja
+ (1-19 pmy): niukasti mikrobeja
++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja
+++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja
++++ (200 pmy tai yli): erittäin runsaasti mikrobeja

pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys.

Yhteyshenkilö Wikman Helena, 010 391 3599, Mikrobiologi

Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi Heikkilä Sami, sami.heikkila@fcg.fi;
Roine Teemu, teemu.roine@fcg.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi
Puhelin
+358 10 391 350
Faksi
+358 9 310 31626
Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Tilaaja
2474031-0
FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Roine Teemu

PL 950
00601 HELSINKI

FINAS
Finnish Accreditation Service
T058 (EN ISO/IEC 17025)

Näytetiedot	**Näyte**	Materiaalinäyte		
	Näyte otettu	08.12.2016	**Kellonaika**	12.00
	Vastaanotettu	08.12.2016	**Kellonaika**	15.00
	Tutkimus alkoi	08.12.2016	**Näytteenoton syy**	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Tennari, Lohja		
	Näytteen ottaja	Roine Teemu		
	Viite	Tennari/Roine		

Analyysi		Menetelmä	27549-1 Materiaalinäyte Villa, US lippa	27549-2 Materiaalinäyte Villa, YP	Yksikkö
Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	+	/malja
Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	-	-	/malja
Homeet/hiivat (mallasagar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	+	/malja
Sienten tunnistus, Mallas	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi			/malja
- Aureobasidium sp.			+		
- Cladosporium sp.	*		+	+	
- Mycelia sterilia				+	
- Penicillium sp.	*		+	+	
- Hiivat			-	-	
Homeet/hiivat (DG-18 -agar) semikvant. määrit	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	+	/malja
Sienten tunnistus, DG-18	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi			/malja
- Alternaria sp.				+	
- Cladosporium sp.	*		+	+	
- Mycelia sterilia				+	
- Penicillium spp.	*			+	
- Hiivat			-	-	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Homeet/hiivat (Hagem-agar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	-	/malja
Sienten tunnistus, Hagem	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi			/malja
- Mycelia sterilia			+		
- Hiivat			-	-	

* = Akkreditoitu menetelmä

Lausunto

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:
- = ei mikrobeja
+ (1-19 pmy): niukasti mikrobeja
++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja
+++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja
++++ (200 pmy tai yli): erittäin runsaasti mikrobeja

pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys.

Yhteyshenkilö Wikman Helena, 010 391 3599, Mikrobiologi

Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi Roine Teemu, teemu.roine@fcg.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi
Puhelin
+358 10 391 350
Faksi
+358 9 310 31626
Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Tilaaja
2474031-0
FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Roine Teemu

PL 950
00601 HELSINKI

FINAS
Finnish Accreditation Service
T058 (EN ISO/IEC 17025)

Näytetiedot	**Näyte**	Materiaalinäyte		
	Näyte otettu	21.12.2016	**Kellonaika**	
	Vastaanotettu	22.12.2016	**Kellonaika**	14.45
	Tutkimus alkoi	23.12.2016	**Näytteenoton syy**	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Tennari, Lohja		
	Näytteen ottaja	Roine Teemu (FCG)		
	Viite	Tennari, Lohja/Roine		

Analyysi		Menetelmä	28741-1 Materiaali-näyte R1A: alajuoksu	28741-2 Materiaali-näyte R1A: villa	28741-3 Materiaali-näyte R1B: alajuoksu	28741-4 Materiaali-näyte R1B: villa	Yksikkö
Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	++++	++	++++	/malja
Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	-	++	-	+	/malja
Homeet/hiivat (mallasagar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	++++	++	++	/malja
Sienten tunnistus, Mallas	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Cladosporium sp.	*					+	
- Mycelia sterilia						+	
- Penicillium spp.	*		+	++++	++	+	
- Hiivat			-	-	-	-	
Homeet/hiivat (DG-18 -agar) semikvant. määrit	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	+++	++	+	/malja
Sienten tunnistus, DG-18	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Cladosporium sp.	*					+	
- Penicillium spp.	*		+	+++	++	+	
- Hiivat			-	-	-	-	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Homeet/hiivat (Hagem-agar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	+++	++	+	/malja
Sienten tunnistus, Hagem	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Penicillium sp.	*		+				
- Penicillium spp.	*			+++	++	+	
- Hiivat			-	-	-	-	

Analyysi		Menetelmä	28741-5 Materiaali-näyte R2B: koolauspuu	28741-6 Materiaali-näyte R3A: ulkoseinä-villa	28741-7 Materiaali-näyte R4B: alajuoksu päältä villaa	28741-8 Materiaali-näyte R4C: alajuoksun päältä villaa	Yksikkö
Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	++	+	+	/malja
Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	-	-	-	-	/malja
Homeet/hiivat (mallasagar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	++	+	+++	/malja
Sienten tunnistus, Mallas	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Aspergillus sp.	*		+				
- Mycelia sterilia					+	+	
- Penicillium spp.	*		+	++	+	+++	
- Hiivat			-	-	-	-	
Homeet/hiivat (DG-18 -agar) semikvant. määrit	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	++	+++	+	+++	/malja
Sienten tunnistus, DG-18	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Aspergillus sp.	*					+	
- Cladosporium sp.	*			++	+		
- Eurotium sp.	*		+				
- Mycelia sterilia					+	+	
- Penicillium spp.	*		+	++	+	+++	
- Hiivat			-	-	-	-	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Homeet/hiivat (Hagem-agar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	++	+		/malja
Sienten tunnistus, Hagem	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Mycelia sterilia					+	+	
- Penicillium spp.	*		+	++	+	+++	
- Hiivat			-	-	-	-	

Analyysi		Menetelmä	28741-9 Materiaali-näyte R4A: alajuoksun päältä villaa	28741-10 Materiaali-näyte R4A: villa runkopuiden välistä+runko puu	28741-11 Materiaali-näyte R5A: villa	28741-12 Materiaali-näyte R5B: villa	Yksikkö
Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	++++	++	+	++++	/malja
Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+++	-	-	+	/malja
Homeet/hiivat (mallasagar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	++++	+++	+++	++++	/malja
Sienten tunnistus, Mallas	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Aspergillus sp.	*				++		
- Aureobasidium sp.				+			
- Cladosporium sp.	*		+			++	
- Mucor sp.				+			
- Mycelia sterilia					++	++	
- Penicillium spp.	*		++++	+++	+	+++	
- Hiivat			-	-	-	-	
Homeet/hiivat (DG-18 -agar) semikvant. määrit	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	++++	+++	+++	++++	/malja
Sienten tunnistus, DG-18	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Aureobasidium sp.				+			
- Cladosporium sp.	*		++		++	++	
- Eurotium sp.	*				+		
- Mucor sp.				+			
- Mycelia sterilia					++	++	
- Penicillium spp.	*		++++	+++	+	+++	
- Hiivat			-	-	-	-	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi
Puhelin
+358 10 391 350
Faksi
+358 9 310 31626
Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Homeet/hiivat (Hagem-agar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+++	+++	++	++++	/malja
Sienten tunnistus, Hagem	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Aureobasidium sp.				+			
- Cladosporium sp.	*					+	
- Mucor sp.				+			
- Mycelia sterilia					++	++	
- Penicillium spp.	*		+++	+++	++	+++	
- Trichoderma sp.	*			+			
- Hiivat			-	-	-	-	

Analyysi		Menetelmä	28741-13 Materiaali-näyte R7A: vanha US villa	28741-14 Materiaali-näyte R10: villa	28741-15 Materiaali-näyte R11: vuorivilla vanhan sokkelin kyljestä	28741-16 Materiaali-näyte R11: sokkelin päältä alajuoksu	Yksikkö
Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	++	+	+	/malja
Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	-	-	-	+	/malja
Homeet/hiivat (mallasagar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	++	+	+	+	/malja
Sienten tunnistus, Mallas	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Aspergillus versicolor	*			+	+		
- Aureobasidium sp.						+	
- Mycelia sterilia			++	+	+		
- Penicillium spp.	*		++	+	+	+	
- Stachybotrys sp.	*					+	
- Oidiodendron sp.				+			
- Hiivat			-	-	-	-	
Homeet/hiivat (DG-18 -agar) semikvant. määrit	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	++	+	+	+	/malja
Sienten tunnistus, DG-18	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Cladosporium sp.	*		+	+		+	
- Eurotium sp.	*		+	+		+	
- Mycelia sterilia			+	+	+		
- Penicillium spp.	*		+	+	+	+	
- Hiivat			-	-	-	-	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi
Puhelin
+358 10 391 350
Faksi
+358 9 310 31626
Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Homeet/hiivat (Hagem-agar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	++	+	-	+	/malja
Sienten tunnistus, Hagem	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Mycelia sterilia			+				
- Penicillium sp.	*			+		+	
- Penicillium spp.	*		+				
- Hiivat			-	-	-	-	

Analyysi		Menetelmä	28741-17 Materiaali-näyte R11: vanhan sokkelin päältä villa	28741-18 Materiaali-näyte R11: alapuiden välistä villa	28741-19 Materiaali-näyte R11: vanha US villa	28741-20 Materiaali-näyte R11: uuden salin seinävilla	Yksikkö
Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	++	+++	+	+	/malja
Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	-	-	-	+	/malja
Homeet/hiivat (mallasagar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	+++	++	+	/malja
Sienten tunnistus, Mallas	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Aspergillus versicolor	*					+	
- Aureobasidium sp.				+			
- Cladosporium sp.	*		+	++	+		
- Mycelia sterilia			+	+	++	+	
- Penicillium sp.	*						
- Penicillium spp.	*		+	++	++	+	
- Hiivat			-	-	+	-	
Homeet/hiivat (DG-18 -agar) semikvant. määrit	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	++	++++	++	+	/malja
Sienten tunnistus, DG-18	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Cladosporium sp.	*		+	+++	+	+	
- Mycelia sterilia			+	+			
- Paecilomyces variotii	*				+		
- Penicillium spp.	*		+	++	++	+	
- Hiivat			-	-	-	-	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi
Puhelin
+358 10 391 350
Faksi
+358 9 310 31626
Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Homeet/hiivat (Hagem-agar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	+++	+	+	/malja
Sienten tunnistus, Hagem	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Cladosporium sp.	*		+	++			
- Mycelia sterilia				+			
- Penicillium sp.	*					+	
- Penicillium spp.	*		+	++	+		
- Hiivat			-	-	-	-	

Analyysi		Menetelmä	28741-21 Materiaali-näyte R12: villa	28741-22 Materiaali-näyte R13: villa	28741-23 Materiaali-näyte R13B: villa	28741-24 Materiaali-näyte R14A: villa	Yksikkö
Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+	++++	++	+++	/malja
Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	-	++	+	+	/malja
Homeet/hiivat (mallasagar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	++	++++	+	++++	/malja
Sienten tunnistus, Mallas	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Aspergillus versicolor	*				+		
- Aureobasidium sp.			+	++			
- Cladosporium sp.	*		+	+++			
- Mycelia sterilia				++			
- Penicillium sp.	*				+		
- Penicillium spp.	*		++	+++		++++	
- Hiivat			+	+	-	-	
Homeet/hiivat (DG-18 -agar) semikvant. määrit	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	++	++++	+	++++	/malja
Sienten tunnistus, DG-18	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Aureobasidium sp.				+			
- Cladosporium sp.	*		+	+++	+	++	
- Mycelia sterilia				++	+		
- Penicillium sp.	*				+		
- Penicillium spp.	*		++	+++		+++	
- Hiivat			+	+	-	-	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi
Puhelin
+358 10 391 350
Faksi
+358 9 310 31626
Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Homeet/hiivat (Hagem-agar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	++	+++	+	+++	/malja
Sienten tunnistus, Hagem	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Aureobasidium sp.				+			
- Cladosporium sp.	*			++			
- Mycelia sterilia				++			
- Penicillium sp.	*				+		
- Penicillium spp.	*		++	+++		+++	
- Hiivat			-		-	-	

Analyysi		Menetelmä	28741-25 Materiaali-näyte R14B: villa				Yksikkö
Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+++				/malja
Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+++				/malja
Homeet/hiivat (mallasagar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	++++				/malja
Sienten tunnistus, Mallas	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Cladosporium sp.	*		+				
- Penicillium spp.	*		++++				
- Hiivat			-				
Homeet/hiivat (DG-18 -agar) semikvant. määrit	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	++++				/malja
Sienten tunnistus, DG-18	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Cladosporium sp.	*		+++				
- Penicillium spp.	*		+++				
- Hiivat			-				
Homeet/hiivat (Hagem-agar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+++				/malja
Sienten tunnistus, Hagem	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi					/malja
- Cladosporium sp.	*		+				
- Penicillium spp.	*		+++				
- Hiivat			-				

* = Akkreditoitu menetelmä

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Lausunto

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:
- = ei mikrobeja
+ (1-19 pmy): niukasti mikrobeja
++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja
+++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja
++++ (200 pmy tai yli): erittäin runsaasti mikrobeja

pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys.

Yhteyshenkilö Wikman Helena, 010 391 3599, Mikrobiologi

Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi Roine Teemu, teemu.roine@fcg.fi
Kansikas Marja, marja.kansikas@fcg.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaja
2474031-0
FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Roine Teemu

PL 950
00601 HELSINKI

FINAS
Finnish Accreditation Service
T058 (EN ISO/IEC 17025)

Näytetiedot	**Näyte**	Materiaalinäyte		
	Näyte otettu	29.12.2016	**Kellonaika**	
	Vastaanotettu	30.12.2016	**Kellonaika**	08.50
	Tutkimus alkoi	30.12.2016	**Näytteenoton syy**	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Tennari, Lohja		
	Näytteen ottaja	Roine Teemu		
	Viite	Tennari, Lohja/Roine Teemu		

Analyysi		Menetelmä	29006-1 Materiaalinäyte R10B: styrox kyljestä	29006-2 Materiaalinäyte R10B: villa alapuun päältä	Yksikkö
Bakteerit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+++	++++	/malja
Aktinomykeetit, semikvantitatiivinen määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	-	-	/malja
Homeet/hiivat (mallasagar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+++	++++	/malja
Sienten tunnistus, Mallas	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi			/malja
- Aspergillus ochraceus	*		+	++	
- Cladosporium sp.	*			++	
- Mycelia sterilia			+	+	
- Penicillium spp.	*		+++	++++	
- Hiivat			-	-	
Homeet/hiivat (DG-18 -agar) semikvant. määrit	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+++	++++	/malja
Sienten tunnistus, DG-18	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi			/malja
- Aspergillus ochraceus	*		+	++	
- Cladosporium sp.	*			+++	
- Mycelia sterilia			+	+	
- Penicillium spp.	*		+++	++++	
- Hiivat			-	-	

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Homeet/hiivat (Hagem-agar) semikvant. määrit.	*	Sisäinen menetelmä, suoraviljely	+++	++++	/malja
Sienten tunnistus, Hagem	*	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi			/malja
- Aspergillus ochraceus	*		+	+	
- Cladosporium sp.	*			++	
- Mycelia sterilia			+	+	
- Penicillium spp.	*		+++	++++	
- Hiivat			-	-	

* = Akkreditoitu menetelmä

Lausunto

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:
- = ei mikrobeja
+ (1-19 pmy): niukasti mikrobeja
++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja
+++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja
++++ (200 pmy tai yli): erittäin runsaasti mikrobeja

pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys.

Yhteyshenkilö Wikman Helena, 010 391 3599, Mikrobiologi

Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi Kansikas Marja, marja.kansikas@fcg.fi;
Roine Teemu, teemu.roine@fcg.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi
Puhelin
+358 10 391 350
Faksi
+358 9 310 31626
Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

materiaalitutkimuslaboratorio
MIKROFOKUS OY

Analyysilausunto 23.12.2016
Tutkimus 16-6247

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Teemu Roine
Osmontie 34
00610 Helsinki

NÄYTTEENNE 22.12.2016

Tennari, Lohja

ASBESTINÄYTETUTKIMUS

1. R4B, seinäkivilevy
   EI SISÄLLÄ ASBESTIA
2. Tennishalli, seinäkivilevy
   EI SISÄLLÄ ASBESTIA

Näytteet analysoitu elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS). Tilaajan toimittamat näytteet.

materiaalitutkimuslaboratorio
MIKROFOKUS OY

Erik.tutkija Otso Lehtinen

Noudatamme konsulttitoimen yhteisiä sopimusehtoja KSE 2013.
Oheisen lausunnon saa kopioida vain kokonaisena. Osittainen kopiointi edellyttää Mikrofokus Oy:n kirjallista lupaa.

Osoite:
MIKROFOKUS OY
Helsingin Tiedepuisto
Viikinkaari 4
00790 HELSINKI

Puhelin:
(09) 374 2010
www.mikrofokus.fi
Kotipaikka: HELSINKI

Lammin Säästöpankki
426014-258591
IBAN FI3742601420058591
BIC HELSFIHH

Kaupparek.nro:
509.634
Y-tunnus: 0851115-5
Alv rek.

Tilaaja
2474031-0
FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Roine Teemu

PL 950
00601 HELSINKI

Näytetiedot	**Näyte**	Sisäilma VOC		
	Näyte otettu	22.12.2016	**Kellonaika**	
	Vastaanotettu	22.12.2016	**Kellonaika**	15.00
	Tutkimus alkoi	22.12.2016	**Näytteenoton syy**	Tilaustutkimus
	Näytteen ottaja	Roine Teemu (FCG)		
	Viite	R2B Tennari/FLEC/Roine		

Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.

Analyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
Yksikkö	µg/m³
Menetelmä	ISO 16000-6:2011
Epävarmuus-%	30
Näyte	*
28797-1, Sisäilma VOC, 1. R2B, Lattiatasoite, voc-bulk, Tennari	15
28797-2, Sisäilma VOC, 2. R2B, Muovimatto+liima, voc-bulk, Tennari	40

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, Kemisti

Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi Kansikas Marja, marja.kansikas@fcg.fi;
Roine Teemu, teemu.roine@fcg.fi;
tarkkailut@fcg.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	**2016-28797-01**	
Näyte	**R2B, Lattiatasoite**	
		Yhteensä
Näytteen massa, g	**5.76**	**µg/(m3 g)**
		14.74
		µg/(m3 g)
Alkaanit yht.		**6.56**
Suoraketjuiset ja haaroittuneet hiilivedyt		2.17
Rengasrakenteiset hiilivedyt		4.39
	µg/(m3 g)	**µg/(m3 g)**
Alkoholit yht.	Malliaineena	**7.75**
2-Etyyli-1-heksanoli	7	6.81
Butanoli		<0.3
Fenoli		<0.3
Sykloheksanoli		<0.3
Oktanoli		<0.3
Alkoholeja muita		0.94
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		**<0.3**
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyylinaftaleeni		<0.3
Bifenyyli		<0.3
Alkyylibentseenejä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		**<0.3**
Etyyliasetaatti		<0.3
Butyyliasetaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	**µg/(m3 g)**
Glykolieetterit yht.	Malliaineena	**<0.3**

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi
Puhelin
+358 10 391 350
Faksi
+358 9 310 31626
Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		**<0.3**
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3
		µg/(m3 g)
Karbonyylit yht.		**<0.3**
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		<0.3
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karbonyylejä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Orgaaniset hapot yht.		**<0.3**
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Terpeenit yht.		**<0.3**
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		µg/(m3 g)
Muut yhdisteet yht.		**0.43**
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		0.43
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi
Puhelin
+358 10 391 350
Faksi
+358 9 310 31626
Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Liite testausselosteeseen	**2016-28797-02**	
Näyte	**R2B, Muovimatto + liima**	
		Yhteensä
Näytteen massa, g	**5.19**	**µg/(m3 g)**
		40.34
		µg/(m3 g)
Alkaanit yht.		**18.96**
Suoraketjuiset ja haaroittuneet hiilivedyt		4.51
Rengasrakenteiset hiilivedyt		14.45
	µg/(m3 g)	**µg/(m3 g)**
Alkoholit yht.	Malliaineena	**15.68**
2-Etyyli-1-heksanoli	14	14.09
Butanoli		<0.3
Fenoli		0.96
Sykloheksanoli		<0.3
Oktanoli		<0.3
Alkoholeja muita		0.64
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		**<0.3**
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyylinaftaleeni		<0.3
Bifenyyli		<0.3
Alkyylibentseenejä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		**<0.3**
Etyyliasetaatti		<0.3
Butyyliasetaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	**µg/(m3 g)**
Glykolieetterit yht.	Malliaineena	**<0.3**

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi
Puhelin
+358 10 391 350
Faksi
+358 9 310 31626
Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		**<0.3**
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3
		µg/(m3 g)
Karbonyylit yht.		**2.89**
Heksanaali		0.46
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		0.48
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		0.96
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		0.37
Asetofenoni		<0.3
Karbonyylejä muita		0.62
		µg/(m3 g)
Orgaaniset hapot yht.		**<0.3**
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Terpeenit yht.		**1.03**
Pineeni		0.54
Delta-3-kareeni		0.50
Limoneeni		<0.3
		µg/(m3 g)
Muut yhdisteet yht.		**1.77**
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		1.43
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		0.35
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi
Puhelin
+358 10 391 350
Faksi
+358 9 310 31626
Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Tilaaja
2474031-0
FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Roine Teemu

PL 950
00601 HELSINKI

Näytetiedot	**Näyte**	Rakennusmateriaali		
	Näyte otettu		**Kellonaika**	
	Vastaanotettu	22.12.2016	**Kellonaika**	14.45
	Tutkimus alkoi	22.12.2016	**Näytteenoton syy**	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Tennari, Lohja		
	Näytteen ottaja	Roine Teemu (FCG)		
	Viite	Tennari, Lohja/Roine		

Analyysi		Menetelmä	28774-1 Rakennusmateriaali R1B Kermi Tennari, Lohja	Yksikkö	Epävarmuus-%
PAH-määritys		GC/MS			
- PAH-yhdisteet yhteensä			21	mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x			13	mg/kg ka	
- Naftaleeni x			0,42	mg/kg ka	30
- 2-Metyylinaftaleeni			< 0,1	mg/kg ka	30
- 1-Metyylinaftaleeni			< 0,1	mg/kg ka	30
- Bifenyyli			< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni			< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftyleeni x			< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenafteeni x			1,9	mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni			< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoreeni x			< 0,1	mg/kg ka	30
- Fenantreeni x			0,84	mg/kg ka	30
- Antraseeni x			0,48	mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni			3,6	mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x			0,87	mg/kg ka	30
- Pyreeni x			1,5	mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x			1,6	mg/kg ka	30
- Kryseeni x			5,4	mg/kg ka	30
- Bentso(b+k)fluoranteeni x			< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni			2,6	mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x			0,23	mg/kg ka	30
- Peryleeni			1,8	mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x			< 0,1	mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x			< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x			< 0,1	mg/kg ka	30

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Lausunto

Pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoittamiselle on PAH-yhdisteiden summapitoisuuden kriteeri 40 mg/kg (luokka A).

Tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoittamiselle on ehdotus enimmäispitoisuudeksi 150 mg/kg (pienjäte-erät, luokka BIb).

Asetuksessa mainittujen yhdisteiden summapitoisuus testatulle näytteelle on rivillä "PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA)" (16 yhdistettä EPA, VNa 202/2006).

Kun PAH-yhdisteitä sisältäviä rakenteita puretaan tai rakennetaan, on syytä suojautua PAH-pitoiselta pölyltä. (Ratu 82-0381) Suojautumisen tarpeelle ei ole selvää pitoisuusrajaa, sillä PAH-yhdisteet voivat levitä ympäristöön materiaalin ja yhdisteen koostumuksesta riippuen pölynä tai haihtuneena yhdisteenä.

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, Kemisti

Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi

Kansikas Marja, marja.kansikas@fcg.fi;
Roine Teemu, teemu.roine@fcg.fi;
tarkkailut@fcg.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568