

Porvoon kaupunki

Lundinkadun terveystasema E-osa

Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



20.12.2018

TIIVISTELMÄ

Kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksen eri rakenteet sekä niiden kosteustekninen ja mikrobiologinen kunto, jotta voidaan arvioida rakennuksen tulevia korjaus- ja perusparantamistarpeita kokonaisvaltaisesti. Tutkimusalueena oli koko rakennus pois lukien LVIS-järjestelmät. Tutkimus toteutettiin tekemällä riskiarvio olemassa olevien suunnitelmien perusteella, aistinvaraisesti paikan päällä sekä rakenneavauksin ja lukuisin eri mittaus- ja näytteenotomenetelmin.

Tutkimuksen kohteena oli Porvoon Lundinkadun sosiaali- ja terveysasema, joka koostuu viidestä eri aikakautena rakennetusta osasta. Tässä raportissa käsiteltävä E-osa on 1880-luvulla rakennettu yksikerroksinen hirsirunkoinen rakennus. E-osassa on tuulettuva alapohja luonnonkiviperustuksilla. Yläpohja on puurunkoinen, joka on laudoitettu eristekerroksen päältä. Vesikatteena on pelti.

E-osan puurakenteisessa alapohjassa oli nähtävissä merkkejä kosteusrasituksesta ja puurakenteissa oli lahovaurioita. Avauksissa oli havaittavissa voimakas mikrobiperäinen haju. Orgaanisesta eristemateriaalista otetussa näytteessä oli viite mikrobikasvusta. Alapohjassa oli näkyvissä tulipalon jälkiä. Alapohjassa esiintyy mikrobeja tuottavaa orgaanista ainetta ja alapohjan tuuletusaukot ovat lähellä maanpintaa, mikä lisää alapohjan kosteuskuormaa.

Tutkimuksen perusteella hirsikuloseinien sisäpuolelle asennettu lämmöneriste on aiheuttanut mikrobikasvua sekä lisättyyn lämmöneristeeseen että hirren pinnalle. Seinän ulkopinnalla ei ole julkisivulaudoituksen takana ilmarakoa ja viistosade pääsee tunkeutumaan hirteen eikä hirsi pääse tuulettumaan ilmaraon puuttumisen vuoksi. Myös laajennuksessa rakennuksen sisään jääneestä vanhasta ulkoseinästä otetuissa näytteissä oli viitteitä mikrobikasvusta. Ikkunoiden mineraalivillatilkkeistä otetuista kolmesta näytteestä löytyi kaikista viitteitä mikrobikasvusta.

Yläpohjarakenteen lämmöneristeistä otetuista neljässä näytteessä oli kaikissa viitteitä mikrobikasvusta.

20.12.2018

YHTEENVETO TOIMENPIDE-EHDOTUKSISTATutkimustulosten perusteella sisäilman kannalta kiireelliset toimenpiteet E-osalla

- Rakennuksen alapohja puhdistetaan orgaanisesta aineesta ja tuuletus optimoidaan
- Alapohjarakenteissa oleva orgaaninen aines poistetaan ja vaurioituneet rakenteet vaihdetaan uusiin. Jäljelle jäävät rakenteiden osat puhdistetaan mekaanisesti.
- Ulkoseinien sisäpuolelta poistetaan lisälämmöneristeet ja ulkopinnalta julkisivulaudoitus. Tarpeen mukaan uusitaan vaurioituneet hirret ja puhdistetaan ne mekaanisesti.
- Yläpohjarakenteissa oleva orgaaninen aines ja mineraalivilla poistetaan ja vaurioituneet rakenteet vaihdetaan uusiin. Jäljelle jäävät rakenteiden osat puhdistetaan mekaanisesti.

Muut toimenpiteet E-osalla

- Uusitaan alapohjarakenteen AP15 betonin yläpuoliset osat
- Poistetaan rakennuksen vierustalla oleva kasvillisuus
- Rakennuksen sisään jääneet vanhan ulkoseinän korvaaminen uudella rakenteella
- Uusitaan kevyet väliseinät
- Uusitaan alakattorakenne
- Poistetaan tai puhdistetaan haitta-aineita sisältävät rakenteet
- Uusitaan tai kunnostetaan IV-järjestelmä

Tässä tutkimusraportissa olevat korjaussuositukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.

20.12.2018

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ.....	2
YHTEENVETO TOIMENPIDE-EHDOTUKSISTA	3
1 YHTEYSTIEDOT.....	6
1.1 Tilaaja.....	6
1.2 Tutkittava kohde	6
1.3 Tutkimuksen tekijät	6
2 TUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT	7
2.1 Tutkimuksen tausta	7
2.2 Tutkimuksen rajaus	7
2.3 Tutkimuksen tarkoitus.....	7
2.4 Tutkimuksen ajankohta	7
2.5 Tutkimusmenetelmät	7
2.6 Käytetyt suunnitelmat ja asiakirjat.....	8
3 ARVIOITAVAN KOHTEEN LÄHTÖTIEDOT	9
3.1 Perustiedot	9
3.2 Raportoidut sisäilmaongelmat	10
3.3 Olemassa olevat tutkimukset	10
3.4 Tiedossa olevat korjaukset.....	10
4 TUTKIMUKSET E-OSA	11
4.1 Maarakenteet E-osa	12
4.1.1 Salaojat.....	12
4.1.2 Piha-alueet.....	12
4.2 Perustukset E-osa	13
4.2.1 Sokkelit	13
4.3 Alapohjat E-osa	15
4.3.1 Alapohjarakenteet	15
4.3.1.1 Puurakenteiset alapohjat (AP13, AP14, AP16, AP17, AP18, AP19, AP20)	16
4.3.1.2 AP15 (avaus A21)	21
4.4 Julkisivut E-osa	23
4.4.1 Ulkoseinät.....	23
4.4.1.1 US16 (avaus U18, U19, U20).....	23
4.4.2 Ikkunat ja ulko-ovet	27
4.5 Yläpohja ja vesikatto E-osa	29
4.5.1 Yläpohja- ja vesikattorakenteet	29
4.5.1.1 YP8 (avaus Y14)	30
4.5.1.2 YP9 (avaus Y16)	32
4.6 Väliseinät.....	33
4.7 Pintarakenteet E-osa	35

20.12.2018

4.7.1	Lattiapinnat.....	35
4.7.2	Sisäkattopinnat.....	35
4.7.3	Sisäseinäpinnat.....	36
4.8	Ilmanvaihto E-osa.....	37
5	NÄYTE- JA MITTAUSTULOKSET	38
5.1	Rakennusmateriaalinäytteet	38
5.1.1	Suoraviljelymikrobinäytteet	38
5.1.2	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt rakennusmateriaaleissa (PAH).....	39
5.1.3	Asbesti rakennusmateriaaleissa	39
5.1.4	Raskasmetallit rakennusmateriaaleissa	39
5.2	Rakenteiden kosteusmittaukset	40
5.2.1	Eristekerroksen kosteusmittaus	40
6	PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET	41
	LIITTEET	41

20.12.2018

1 YHTEYSTIEDOT

1.1 Tilaaja

Porvoon kaupunki
Pekka Koskimies
Tekniikankaari 1
6100 Porvoo
040 489 1865
pekka.koskimies@porvoo.fi

1.2 Tutkittava kohde

Lundinkadun terveysasema E-osa
Lundinkatu 13 / Vänrikinkatu 16
06100 Porvoo

1.3 Tutkimuksen tekijät

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Rakennusterveys ja sisäilmasto

Harri Nyman, RTA
Iida Varpukoski, Ins. AMK
Mikko Ahlfors, Ins. AMK
Marja Kansikas, Ins. AMK

20.12.2018

2 TUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT

2.1 Tutkimuksen tausta

Lundinkadun terveyskeskus on poistettu käytöstä lähes kokonaan. B-osalla on osittaista käyttöä pohjakerroksessa.

Porvoon kaupunki haluaa tutkimuksella selvittää olemassa olevien rakenteiden mahdollisesti aiheuttamat sisäilman laatuun liittyvät riskit, jotka tulee huomioida, mikäli rakennus otetaan käyttöön. Terveyskeskuksen tutkimuksen raportointi on jaettu viiteen osaan (AD, B, C, E, F). Tässä raportissa käsitellään rakennuksen E-osaa.

2.2 Tutkimuksen rajaus

Rakennetekniset tutkimukset koostuvat aistinvaraisista havainnoista, erilaisista kosteusmittauksista, rakenteiden tiiveyden ja vuotoilmareittien tutkimisesta, rakenneavauksista ja rakennusmateriaalien näytteenotoista. Tutkimukset kohdistuvat koko kiinteistöön.

Kattavat LVISA-tekniset tutkimukset eivät sisälly kuntotutkimukseen ja niistä tulee sopia erikseen. Ilmanvaihdon siisteys ja mahdolliset kuitulähteet arvioidaan aistinvaraisesti.

2.3 Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimusten tarkoituksena on laajentaa / tarkentaa aiemmin tehtyjä rakenneteknisiä tutkimuksia kattamaan kaikki rakennusvaiheet / -osat, jotta voidaan jatkossa arvioida tulevat korjaus- ja perusparantamistarpeet kokonaisvaltaisesti. Kuntotutkimuksen tavoitteena onkin selvittää nykyhetken rakenteet ja niiden kunto.

2.4 Tutkimuksen ajankohta

Tutkimukset suoritettiin 26.9.-3.10.2018 välisenä aikana.

2.5 Tutkimusmenetelmät

- Aistinvaraiset havainnot kohteessa
- Rakenteiden pintakosteuskartoitus sekä tulosten perusteella viilto- ja rakennekosteusmittauksia
 - Erityisesti maanvaraiset alapohjat ja maanvastaisten seinien alaosat
- Merkkiainekokeet ilmapuotojen havainnoimiseksi
 - Erityisesti eristetiloihin sisäilmaan
- Rakenneavauksia ja materiaalinäytteiden ottoja
 - Tuulettuvien alapohjarakenteiden rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden otto
 - Yläpohjien rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden otto
 - Ulkoseinien rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden otto
 - Näkyvistä vauriokohdista ei oteta näytteitä

20.12.2018

2.6 Käytetyt suunnitelmat ja asiakirjat

- Arkkitehtikuvia eri vuosilta
- Rakennekuvia ei ollut käytettävissä.
- Korjattavuusarviointi (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 8.10.2015)
- Korjaustarveselvitys (Vahanen Oy, 24.8.2014)
- Rakennushistoriallinen selvitys (Porvoon museo/Juha Vuorinen, 17.12.2014)
- Sisäilmamittauksia vuodelta 2012 (Halton Solutions)
- Vesivahingon kosteuskartoitus (Raksystems-Anticimex Oy, 28.6.2010)
- Käytävän ja toimistojen kosteuskartoitus (Munters Oy, 25.2.2008)

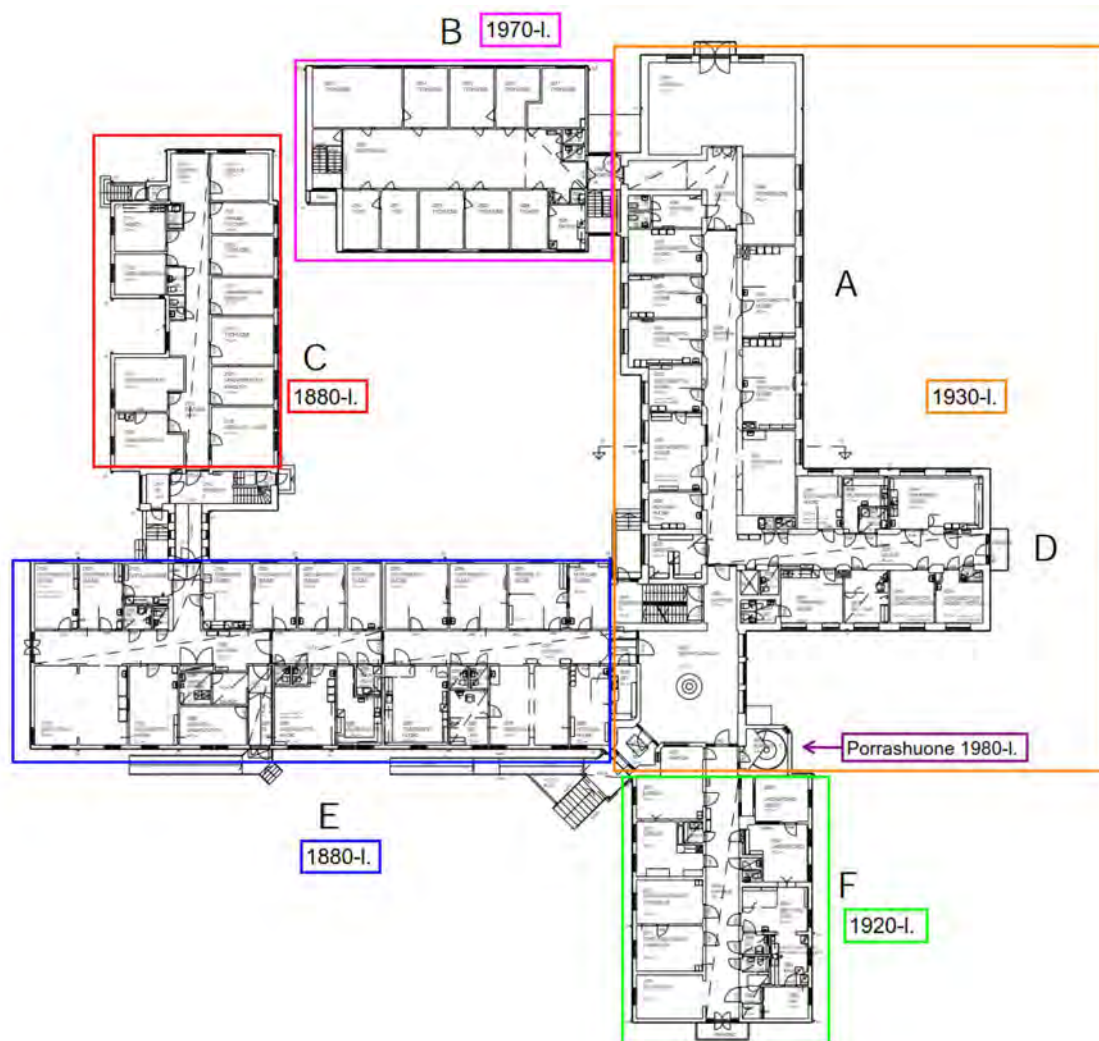
20.12.2018

3 ARVIOITAVAN KOHTEEN LÄHTÖTIEDOT

3.1 Perustiedot

Lundinkadun sosiaali- ja terveysasema koostuu viidestä eri aikakautena rakennetusta osasta. Rakennus on alun perin rakennettu sairaskodiksi ja se on vuosien saatossa toiminut Porvoon sairaalain kuntaliiton, Porvoon verotoimisto ja Porvoon kaupungin kansliana. Koko kiinteistön bruttoala on 4702 m².

E-osa on 1880-luvulla rakennettu yksikerroksinen hirsirunkoinen rakennus. E-osassa on tuulettuva alapohja luonnonkiviperustuksilla. Yläpohja on puurunkoinen, joka on laudoitettu eristekerroksen päältä. Yläpohjassa on käyttöullakko ja pelti vesikatteena. E-osa on laajentunut kiinteistön alkuaikoina nykyiseen kokoonsa, mutta laajennusvuosista ei ole tarkkaa tietoa.



Kuva 1. Kiinteistön paikannuskuva.

20.12.2018

3.2 Raportoidut sisäilmaongelmat

Rakennus ei ollut käytössä tutkimushetkellä. Tutkimusta tehdessä ei ollut tietoa raportoiduista sisäilmaongelmista.

3.3 Olemassa olevat tutkimukset

- Korjattavuusarviointi (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 8.10.2015)
- Korjaustarveselvitys (Vahanen Oy, 24.8.2014)
- Rakennushistoriallinen selvitys (Porvoon museo/Juha Vuorinen, 17.12.2014)
- Sisäilmamittauksia vuodelta 2012 (Halton Solutions)
- Vesivahingon kosteuskartoitus (Raksystems-Anticimex Oy, 28.6.2010)
- Käytävän ja toimistojen kosteuskartoitus (Munters Oy, 25.2.2008)
- Asbesti- ja haitta-ainekartoitus (FCG Suunnittelu ja tekniikka, 29.8.2018)

3.4 Tiedossa olevat korjaukset

Kiinteistökortin mukaan rakennukselle on tehty peruskorjaus vuonna 1982. Kiinteistöön tehdyistä korjauksista, muutostöistä tai niiden laajuudesta ei ole tarkkaa tietoa.

20.12.2018

4 TUTKIMUKSET E-OSA

Rakennuksen E-osan julkisivut löytyvät alla olevista kuvista. Rakennuksen E-osa on luonnonkivisokkelilla varustettu, puujulkisivullinen rakennus.



Kuva 2. Rakennuksen E-osan pääty.



Kuva 3. Rakennuksen E-osan pitkä sivu.

20.12.2018

4.1 Maarakenteet E-osa

4.1.1 Salaojat

Tutkimukset ja havainnot

Tutkimuksessa ei ollut käytössä suunnitelmia salaojista. Tutkimuskäynnillä ei havaittu salaojakaivoja.

Johtopäätökset

Tutkimuksen perusteella rakennuksen E-osalla ei ole salaojia. Salaojien puuttuminen vaikuttaa ryömintätilallisella luonnonkivisokkelialapohjalla lähinnä ryömintätilan kosteuspitoisuuteen. Hulevedet saattavat siirtyä maa-aineksen mukana kapillaarisesti rakennuksen alle, mikä nostaa alapohjan ryömintätilan kosteuspitoisuutta.

Toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen salaojat suositellaan uusittaviksi muiden sokkeleita tai alapohjarakennetta koskevien korjausten yhteydessä.

4.1.2 Piha-alueet

Tutkimukset ja havainnot

Rakennuksen vierustat ovat pääosin nurmikoituja ja hiekoitettuja. Ensimmäisellä riskiarviokäynnillä havaittiin etenkin sisäpihalla puoleisella pitkällä sivulla paljon kasvillisuutta rakennuksen vierustoilla.

Sokkelin rakenneavausta varten maata kaivettiin rakennuksen vierestä. Kaivauksen perusteella rakennuksen vierustäytöt ovat kapillaarisesti kosteutta nostavalla maa-aineksella toteutettuja.

Sadevesijärjestelmän syöksyt johtavat veden maassa oleviin sadevesikaivoihin.

20.12.2018



Kuva 4. E-osan sokkelin vierustoilla oli runsasta kasvustoa.

Johtopäätökset

Rakennuksen vierustojen täyttömaa ei ole vettä hyvin läpäisevää, mikä voi aiheuttaa ylimääräistä kosteusrasitusta rakenteille. Luonnonkivisokkeli kestää hyvin kosteutta. Kapillaarisesti kosteutta ulkoseinärakenteeseen pääsee nousemaan ainoastaan kivien saumojen kautta, joten sokkelin vierustojen hienojakoinen maa-aines vaikuttaa lähinnä ryömintätilan kosteuspitoisuuteen.

Toimenpide-ehdotukset

Salaojien kaivuutöiden yhteydessä suositellaan vaihtamaan täyttömaa hyvin kosteutta läpäiseväksi. Maanpinta kallistetaan poispäin rakennuksesta. Kasvillisuutta poistetaan rakennuksen vierustoilta.

4.2 Perustukset E-osa

4.2.1 Sokkelit

Rakenne

Rakennuksen E-osan sokkelirakenne on luonnonkiviladonta.

Riskiarvio

Sokkelilla ei ole suoranaista yhteyttä sisäilman laatuun. Painunut sokkeli voi aiheuttaa rakenneliittymiin epätiiveyttä.

20.12.2018

Tutkimukset ja havainnot

Sokkelissa on paikoitellen useita erilaisia tuuletusaukkoja ryömintätilaan. Osa tuuletusaukoista on tukittu. Tuuletusaukot ovat hyvin lähellä maanpintaa. Sokkelin vierustaa kaivettiin auki, jotta saatiin selville onko sokkeliä vasten veden- ja lämmöneristystä. Eristystä ei havaittu.



Kuva 5. Tuuletusaukko E-osan sokkelissa ja sokkelin vierusta auki kaivettuna. Sokkelin alla leveämpi aluskivi.



Kuva 6. Esimerkki yhdestä rakennuksen E-osalla olevasta ryömintätilan tuuletusaukosta.

Johtopäätökset

Sokkelirakenteessa itsessään ei ole riskejä sisäilman laadulle. Sokkelin vedeneristyksellä pystytään pienentämään ryömintätilan kosteusrasitusta.

20.12.2018

Maanpinnan läheisyydessä olevien tuuletusaukkojen kautta voi päästä vettä alapohjaan.

Toimenpide-ehdotukset

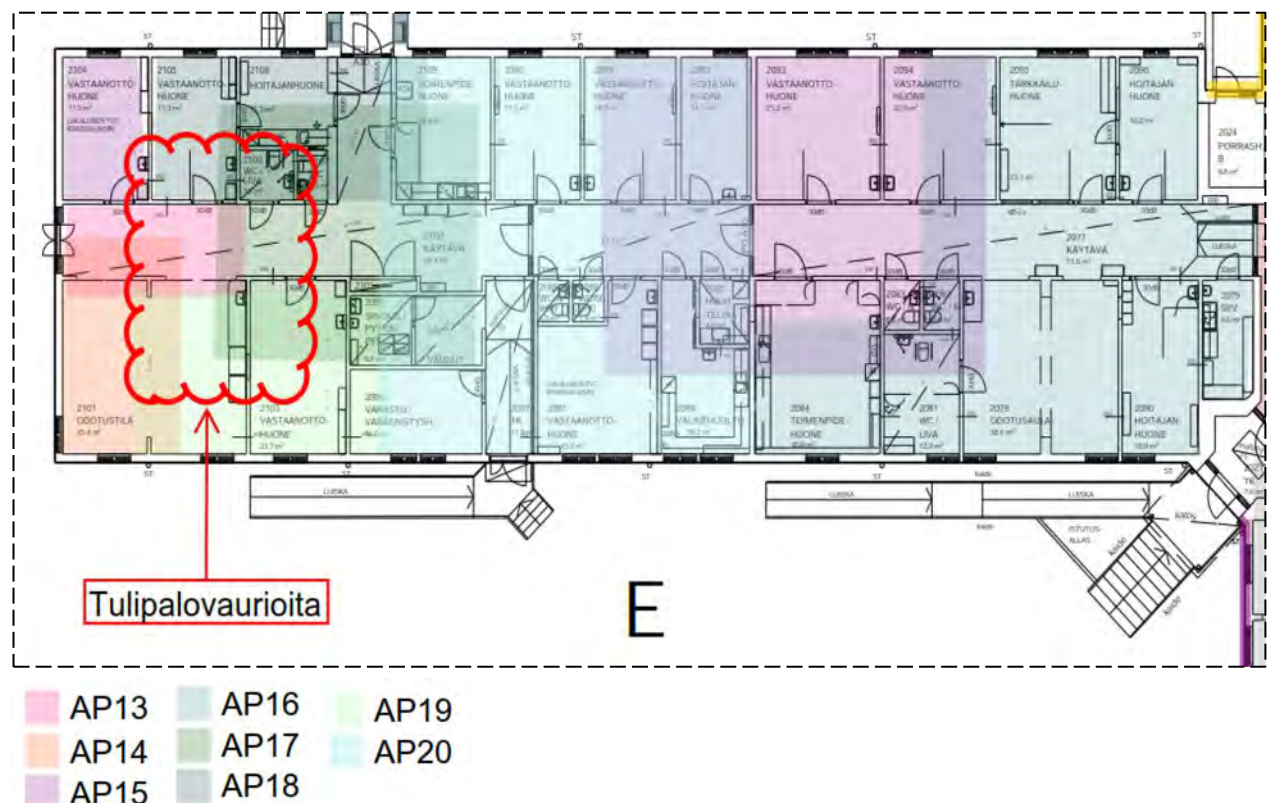
Salaoja- ja piha-aluekorjausten yhteydessä tehdään sokkeliin ulkopuolinen vedeneristys. Alapohjajorjausten yhteydessä ryömintätilan tuuletus mitoitetaan nykyvaatimukset täyttäväksi ja tuuletusaukkoja avataan lisää tarpeen mukaan.

4.3 Alapohjat E-osa

4.3.1 Alapohjarakenteet

Sijainti

Rakennuksen E-osalla havaittiin rakenneavausten perusteella olevan useaa hieman toisistaan poikkeavaa alapohjarakennetta. Raportissa ne on jaoteltu puu- ja kivirakenteisiin alapohjiin. Suurin osa alapohjasta oli puurakenteista, mutta vastaanottohuoneen 2093 ympärillä havaittiin myös kivirakenteista alapohjaa. Puualapohjien rakennekerroksissa ja niiden paksuuksissa oli poikkeavuuksia lähes joka avauskohdalla, joten rakenneavauksista kirjatut alapohjatyypin vaihtelut on esitetty liitteissä. Pädyn kylmästä varastosta ryömintätilassa, oli nähtävissä tulipaloon viittaavia jälkiä alapohjahirsissä.



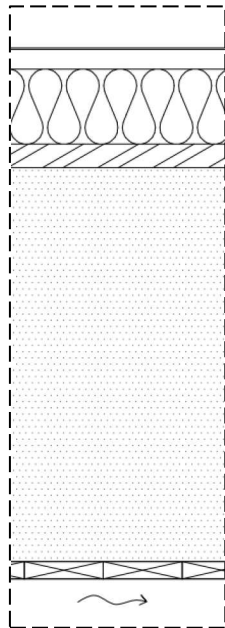
Kuva 7. Alapohjarakenteiden sijainnit 2. kerroksessa (tarkoittaa E-osan 1.kerrosta, numerointi muiden osien mukaan).

20.12.2018

4.3.1.1 Puurakenteiset alapohjat (AP13, AP14, AP16, AP17, AP18, AP19, AP20)

Rakenne

Puurakenteista alapohjaa havaittiin rakenneavauksissa A01.1, A01.2, A20, A22 ja lisäavauksissa 1-4. Kaikissa avauksissa oli hirsirunkoinen kannatus vaihtelevine rakennekerroksineen. Alapohjassa ei ole höyrynsulkua ja se on todettu epätiiviksi. Sisäpihalla on myös ihmisen mahdollisia luukkuja. Alapohjarakenne AP13 rakenneavauksen perusteella ylhäältä alaspäin (muut rakenteet liitteessä):



- lattiapinnoite
- lattialastulevy 25 mm
- koolaus + mineraalivilla 95 mm
- ponttilaudoitusta laajennus osan puolella
- muha/mineraalivilla/kevytsora + sekalainen hirsirunko 400-500 mm
- laudoitus 22 mm
- kylmä kellaritila

Kuva 8. AP13 (A01.1)

Riskiarvio

Rakenneavauksista A01.1, A01.2, A22, A21 sekä lisäavauksista 1, 3 ja 4 todettiin eristetäytönä olevan sahanpurua, turvetta, sammalta tai muuta orgaanista ainetta. Höyrynsulun puuttuminen on voinut aiheuttaa kosteuden tiivistymistä alapohjaan ja vaurioittaa eristettä ja puumateriaaleja. Alapohjarakenne voi vaurioitua myös ryömintätilan kosteudesta johtuen. Ryömintätilasta voi olla ilmayhteys sisäilmaan.

Tilaan 2101 on tippunut vettä katon läpi lattialle. Vesi voi päästä alapohjaeristeisiin läpivientien ja rakenneliittymien kohdalta.

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne AP13 tarkistettiin rakenneavauksen A01 avulla. E-osaa on joskus laajennettu ja laajennuksen puolella avauksessa on ponttilaudoitusta ja eristeenä muha. Alkuperäisellä puolella avauksessa ei ole ponttilaudoitusta ja eristeenä on mineraalivilla ja kevytsora, jotka on lisätty myöhemmin. Alapohjan mineraalivilla uutta verrattuna rakennuksen ikään. Mineraalivilla ei ollut päässyt pahoin vaurioitumaan. Vain yhdessä näytteessä neljästä mineraalivillanäytteestä oli mikrobikasvustoa. Mineraalivillalla ei ollut kosketusyhteyttä muuhun eristeeseen, missä oli laudoitus villan alapuolella. Avauksessa A01 villa oli kosketuksessa kevytsoraan ja siitä otetussa näytteessä oli lievä viite mikrobikasvuun.

Rakenneavauksien A20 ja A22 kohdalta piirrettiin leikkauskuvat alapohjan liittymästä ulkoseinälinjalle. Leikkauskuvissa on esitetty myös materiaalinäytteidenottopaikkoja.

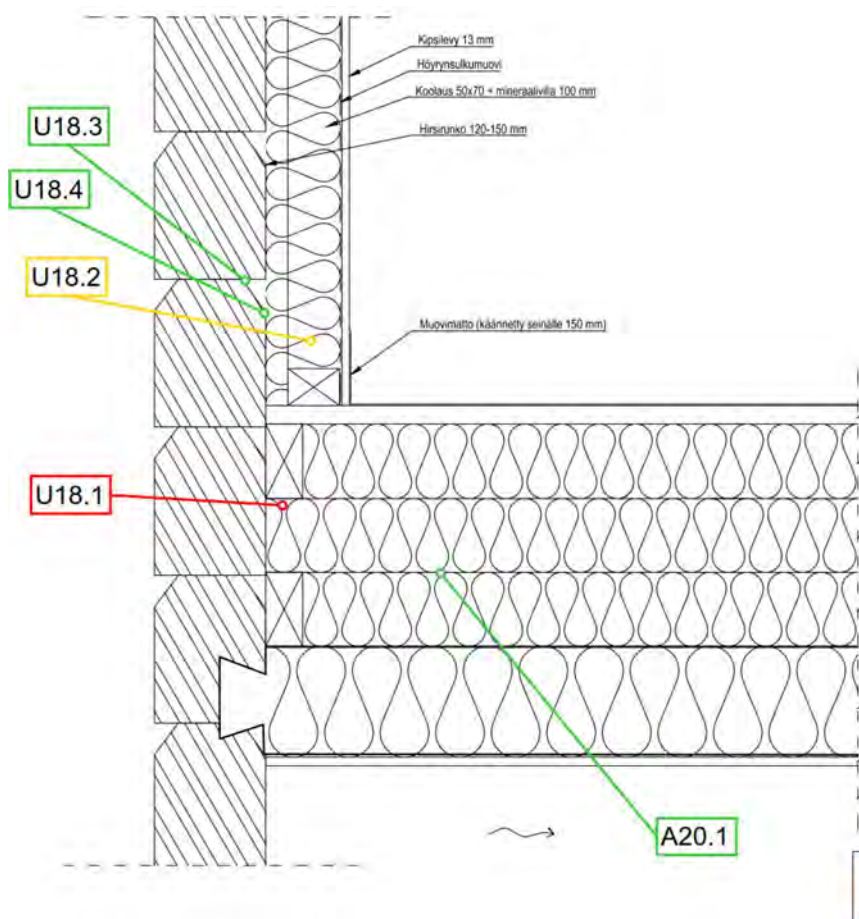
20.12.2018

Vanhalla ulkoseinälinjalla hirsirungossa on palamisjälkiä. Eristeen alapuolinen laudoitus on painunut ja laudoituksessa on paikoittain reikiä, joista eristeet pääsevät valumaan alapuoliseen kellaritilaan.

Avauksista havaittiin mikrobiperäistä hajua ja hirsissä paikallisia lahovaurioita. Avauksen A01.1 ryömintätilan puoleinen laudoitus oli laho ja paikoittain irti.

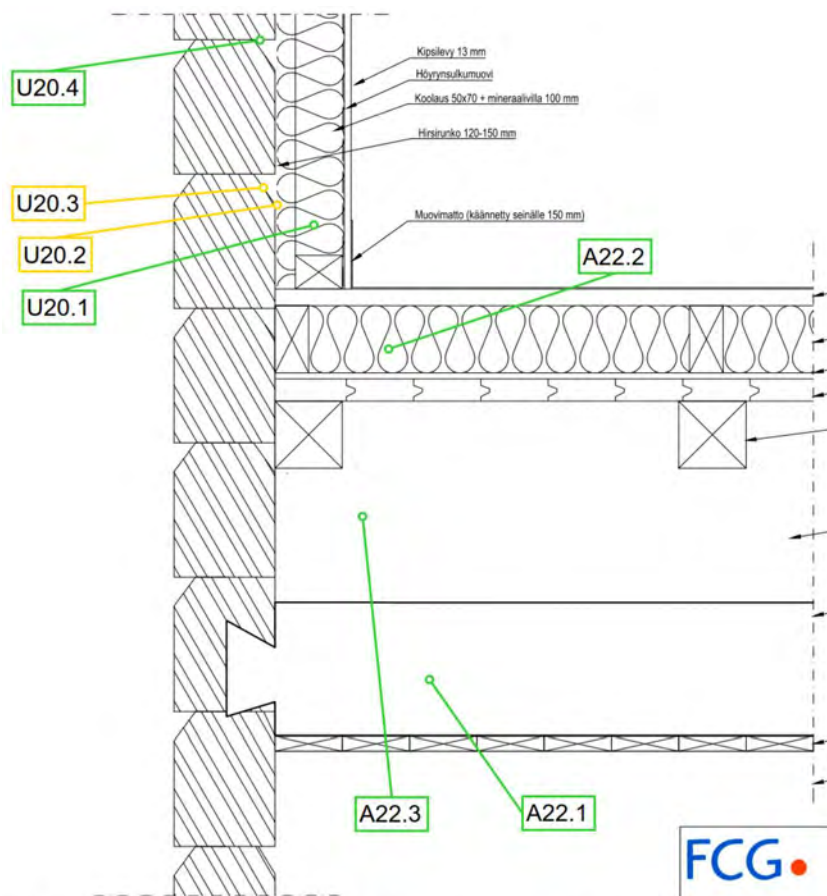
Tilaan 2101 on tippunut vettä vesikaton läpi lattialle. Vesi voi päästä alapohjaeristeisiin läpivientien ja rakenneliittymien kohdalta.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
A01.1	2100	AP	mineraalivilla	lievä viite vauriosta
A20.1	2101	AP	mineraalivilla	ei viitettä vauriosta
A22.1	2076	AP	puru	viite vauriosta
A22.2	2076	AP	mineraalivilla	ei viitettä vauriosta



Kuva 9. Leikkauskuva DET 1. Kuva löytyy myös liitteistä.

20.12.2018



Kuva 10. Leikkauskuva DET 4. Kuva löytyy myös liitteistä.



Kuva 11. Alapohja-avaus A01.

20.12.2018



Kuva 12. Alapohja-avaus A01. Mineraalivillan alla kevytsoraa.



Kuva 13. Alapohja-avaus A01. Laajennoksen puolella eristetilassa rakennusjätettä.

20.12.2018



Kuva 14. Alapohja-avaus A01. Entisen ulkoseinän kohdalla kulkevassa hirressä palovaurio.



Kuva 15. Alapohja-avaus A22.

20.12.2018

Johtopäätökset

Alapohjan rakenneavauksista otetuissa materiaalinäytteissä todettiin mikrobivaurioita sahanpurussa ja lieviä viitteitä vauriosta mineraalivillassa. Alapohjassa havaitut mikrobiperäiset hajut ja lahovauriot olivat selvä merkki kosteusrasituksesta. Tämän takia orgaanisista eristeistä ei ollut tarpeen ottaa kuin yksi materiaalinäyte. Vaurioituneet materiaalit ovat sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä. Alapohja on havaintojen mukaan kauttaaltaan pinnoitettu tiiviillä muovimatolla. Alapohjarakenteesta on kuitenkin ilmayhteys sisätiloihin ulko- ja sisäseinärakenteiden kautta.

Alapohjassa todetut lahovauriot kannatinhirressä ja laudoituksessa ovat sisäilman laatua heikentävä tekijä ja voivat olla riski rakenteen kantavuudelle.

Toimenpide-ehdotukset

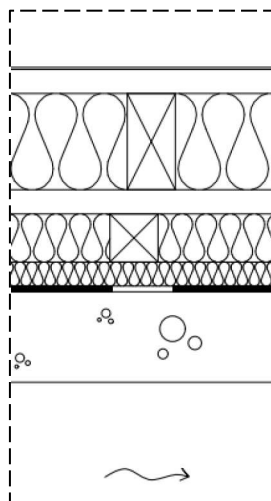
Alapohjasta poistetaan kaikki vaurioituneet materiaalit. Kattavassa peruskorjauksessa alapohjarakenne puretaan hirsirungolle, jolloin päästään arvioimaan kaikkien kannatinhirsien kunto. Vaurioituneet hirret tulee uusia.

Ryömintätila siivotaan ja sen rakennusfysikaalinen toiminta suunnitellaan toimivaksi. Huomioitavaa on tilan tuulettuvuus ja maaperäisen kosteuden siirtyminen diffuusiolla.

4.3.1.2 AP15 (avaus A21)

Rakenne

Alapohjarakenne AP15 rakenneavauksen A21 perusteella ylhäältä alaspäin:



Kuva 16. Alapohja AP15.

- lattiapinnoite
- lattialeikkikappale 25 mm
- mineraalivilla + koolaus 100 mm
- lankku 28 mm
- lattialeikkikappale 25 mm
- koolaus + mineraalivilla 50 mm
- koolaus + mineraalivilla 25 mm
- pikisively
- betoni n. 100 mm

Riskiario

Rakenteessa on riskinä, että eristetilassa on ylimääräistä kosteusrasitusta. Kosteus on voinut syntyä tiivistymällä kylmään betonilaattaan tai esimerkiksi pesuvesistä.

Tutkimukset ja havainnot

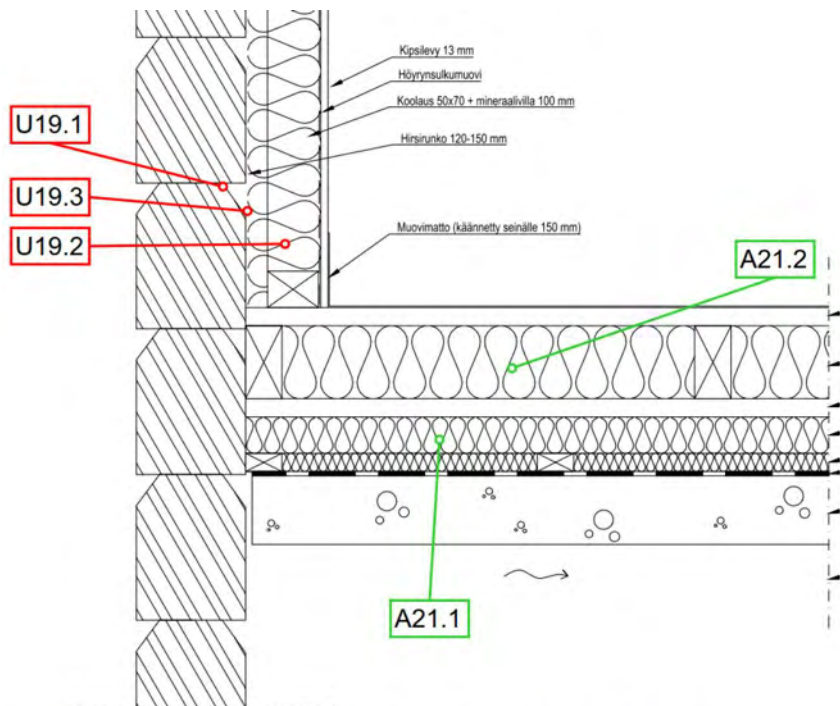
Rakenne tarkistettiin rakenneavauksen avulla. Avaus tehtiin ulkoseinälinjan viereen, josta havaittiin, että betonilaatta ei ole tuettu ulkoseinälinjalle. Alapohjan

20.12.2018

ulkoseinäliittymästä piirrettiin leikkauskuva DET 5. Rakenteen molemmista mineraalivillakerroksista otettiin materiaalinäytteet.

Lisäksi pikisivellystä otettiin yksi PAH-näyte, jossa todettiin raja-arvo ylittävä määrä PAH-yhdisteitä.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
A21.1	2093	AP	mineraalivilla	ei viitettä vauriosta
A21.2	2093	AP	mineraalivilla	ei viitettä vauriosta



Kuva 17. Leikkauskuva DET 5. Kuva löytyy myös liitteistä.



Kuva 18. Alapohja-avaus A21.

20.12.2018

Johtopäätökset

Mineraalivillaeristeissä ei todettu viitteitä mikrobivauriosta. Rakenteen riskit eivät ole toteutuneet rakenneavausten kohdalla.

Toimenpide-ehdotukset

Alapohjarakennetta AP15 ei ryömintätilan puolelta katsottuna ole suurta neliömäärää. Tarkat alueet ei ole kuitenkaan tiedossa. Alapohja on riskirakenne ja kattavassa peruskorjauksessa se suositellaan purettavaksi betonilaattaan asti, vaikka riski ei ole toteutunut kuntotutkimuksessa tarkastetussa pisteessä.

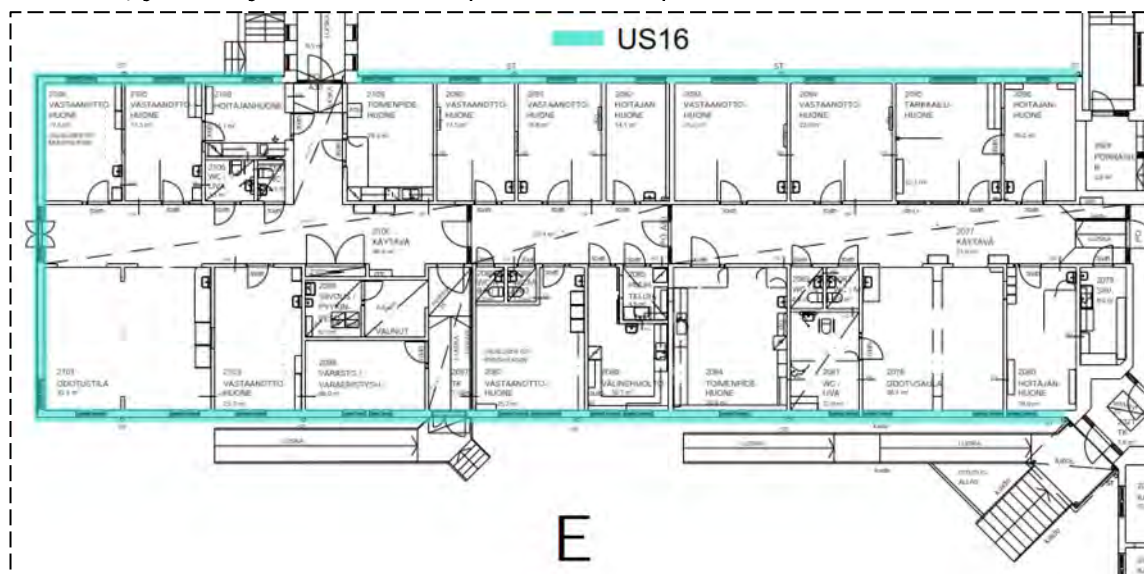
4.4 Julkisivut E-osa

4.4.1 Ulkoseinät

4.4.1.1 US16 (avaus U18, U19, U20)

Sijainti

Rakennuksen E-osalla havaittiin tutkimuksessa olevan ainoastaan yhtä ulkoseinä-rakennetta, jonka sijainti on merkitty alla olevaan paikannuskuvaan.



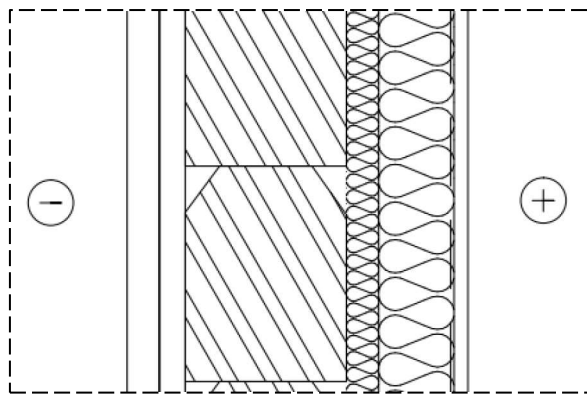
Kuva 19. Ulkoseinä rakenteen sijainti.

Rakenne

Lähtötietojen perusteella ulkoseinät ovat hirsirakenteisia. Ulkoseiniä on lisälämmöneristetty sisäpuolelta ja sisäpinnat on levytetty.

Ulkoseinä rakenne US14 rakenneavauksen perusteella ulkoa sisälle päin:

20.12.2018



Kuva 20. Ulkoseinärakenne US16.

- julkisivulaudoitus
- tervapaperi
- hirsirunko
- koolaus 70-100 mm +
mineraalivilla 100 mm
- höyrysulkumuovi
- kipsilevy 13 mm

Riskiarvio

Sisäpuolinen lisälämmöneristys on riskirakenne. Eriste kylmentää hirsirunkoa ja voi aiheuttaa kastepisteen syntymisen rungon pinnalle, jolloin myös eriste itsessään on vaarassa vaurioitua.

Tutkimukset ja havainnot

Julkisivuverhouksessa havaittiin kosteusrasitukseen viittaavia jälkiä etenkin sadevesisyökyjen takana. Julkisivulaudoitus on alapäästään tiiviisti kiinni hirsirungossa, mikä estää tuuletusraon toiminnan.

Ulkopuolinen rakenne tarkistettiin kahden rakenneavauksen avulla. Avauksesta U18 otettiin yhteensä neljä materiaalinäytettä, yksi hirrestä, yksi hirsien välisestä riveestä, yksi mineraalivillasta ja yksi lattiapinnan alapuolelta seinän vierestä vanhasta lattiaeristeestä. Villassa ja lattiaeristeessä oli viitteitä vauriosta.

Avauksesta U19 otettiin yhteensä kolme materiaalinäytettä, yksi hirrestä, yksi hirsien välisestä riveestä ja yksi mineraalivillasta.

Avauksesta U20 otettiin yhteensä neljä materiaalinäytettä, yksi hirrestä, yksi hirsien välisestä riveestä, yksi mineraalivillasta ja yksi lattiapinnan alapuolelta seinän vierestä vanhasta lattiaeristeestä. Kaikissa näytteissä oli viite vauriosta.

Ulkopuolelle tehdystä avauksesta U40 otettiin yksi materiaalinäyte entisen aukon kohdalla olevan mineraalivillan sisäpinnasta sekä yksi PAH-näyte tervapaperista. PAH-näytteessä ei todettu raja-arvoa ylittävää määrää PAH-yhdisteitä. Avauksen U40 kohdalla on ilmeisesti ollut joskus aukko, joka on paikattu puurunkoisella seinärakenteella ja mineraalivillalla. Mineraalivillassa oli viite vauriosta.

Päätöseinään tehtiin ulkopuolelta rakenneavaus U44. Avauksesta havaittiin tuuletusraon alapään olevan suljettu.

20.12.2018

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
U18.1	2101	US	vanha lattiaeriste	viite vauriosta
U18.2	2101	US	mineraalivilla	lievä viite vauriosta
U18.3	2101	US	rive	ei viitettä vauriosta
U18.4	2101	US	puu	ei viitettä vauriosta
U19.1	2093	US	rive	viite vauriosta
U19.2	2093	US	mineraalivilla	viite vauriosta
U19.3	2093	US	puu	viite vauriosta
U20.1	2076	US	Mineraalivilla	ei viitettä vauriosta
U20.2	2076	US	puu	lievä viite vauriosta
U20.3	2076	US	rive alhaalta	lievä viite vauriosta
U20.4	2076	US	rive ylhäältä	ei viitettä vauriosta
U40.1	2094/2095	US	mineraalivilla	viite vauriosta



Kuva 21. Ulkoseinäavaus U19.

20.12.2018



Kuva 22. Ulkoseinäavaus U20.



Kuva 23. Julkisivupinnoitteen vauriojälkiä sadevesisyöksyn takana.

20.12.2018



Kuva 24. Ulkoseinäavaus U40. Oikeassa alareunassa vanha läpivientiaukko, joka on tukittu tervapaperi-mineraalivilla-tervapaperi -rakenteella.

Johtopäätökset

Ulkoseinässä on materiaalinäytteiden perusteella mikrobivaurioituneita materiaaleja, jotka ovat sisäilman laatua heikentävä tekijä.

Vaurioiden syntymiseen on suurimmalta osin vaikuttanut sisäpuolisen lämmöneristyksen aiheuttama riski ja huono tuulettuvuus julkisivuverhouksen takana, mikä on saattanut lisätä hirsirungon kosteusrasitusta sadevesien imeytyttyä julkisivuverhouksen läpi. Lisäksi hirsien kuivuminen on ollut hidasta heikosta tuulettuvuudesta johtuen.

Toimenpide-ehdotukset

Rakenne puretaan sisäpuolelta hirsirungolle asti ja vaurioituneet materiaalit poistetaan. Hirret puhdistetaan mekaanisesti. Tilkkeiden (riveet) kokonaisvaltainen purkaminen on usein käytännössä mahdotonta. Rakennuksen omistajan on tiedostettava tämä riski ja se tulee huomioida rakennesuunnittelussa.

Sisä rakenteen purkamisen jälkeen tulee arvioida ja tarvittaessa materiaalinäyttein todeta hirsirungon kunto.

Kattavassa peruskorjauksessa suositellaan purettavaksi julkisivuverhous, jolloin hirsien kuntoa voidaan arvioida myös ulkopuolelta ja julkisivun tuuletus voidaan rakentaa toimivaksi.

Haitta-aineita sisältävät materiaalit tulee poistaa peruskorjauksessa.

4.4.2 Ikkunat ja ulko-ovet

Tutkimukset ja havainnot

E-osan ikkunat ovat pääosin vanhoja, tarkka ikä ei ole tiedossa. Ikkunoita tutkittiin kolmella rakenneavauksella. Rakenneavaukset suoritettiin avaamalla ikkunapenkkinä olevaa kipsilevyä ja poistamalla ulkoseinäeristettä, jotta avauksesta nähtäisiin ikkunan liitos ulkoseinään. Ikkunoiden tilkemateriaalina on käytetty villaa.

20.12.2018

Ulkopuolelta aistinvaraisesti tarkasteltuna huomattiin ikkunoiden puitteissa ja listoituksissa maalin halkeilleen paikoittain, mikä viittaa kosteusrasitukseen. Ikkunoissa on lyhyt ulkopuolinen pellitys (hirsirungon ulkopinnasta julkisivuverhoukseen ulkopintaan).

Ikkunoiden tilkevillasta otettiin kolme materiaalinäytettä, joissa kaikissa todettiin viite mikrobivauriosta.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
I01.1	2101	Ikkuna	tilkevillä	viite vauriosta
I15.1	2076	Ikkuna	tilkevillä	viite vauriosta
I16.1	2093	Ikkuna	tilkevillä	viite vauriosta



Kuva 25. Ikkuna-avaus I16 tilassa 2093.

20.12.2018



Kuva 26. Ikkuna-avaus I15 tilassa 2078. Tummentunut tilkevilla ja ikkunan alapuolella pahvi.

Johtopäätökset

Ikkunoiden vaurioituneet tilkevillat ovat sisäilman laatua heikentävä tekijä. Tilkevillat ovat todennäköisesti vaurioituneet sadevesistä ja höyrinsulun epätiivelyskohdista villoihin päässeän vesihöyryn tiivistymisen johdosta.

Toimenpide-ehdotukset

Ikkunoiden tilkkeet ja apukarmit pitää uusia. Höyrinsulku liitetään ikkuna-aukkoon tiiviisti. Kokonaistaloudellisesti, kattavassa peruskorjauksessa voi tulla halvemmaksi uusia ikkunat. Mikäli ikkunoita ei uusita on tilkevillan kosketuksessa olleet rakenteiden pinnat puhdistettava mekaanisesti.

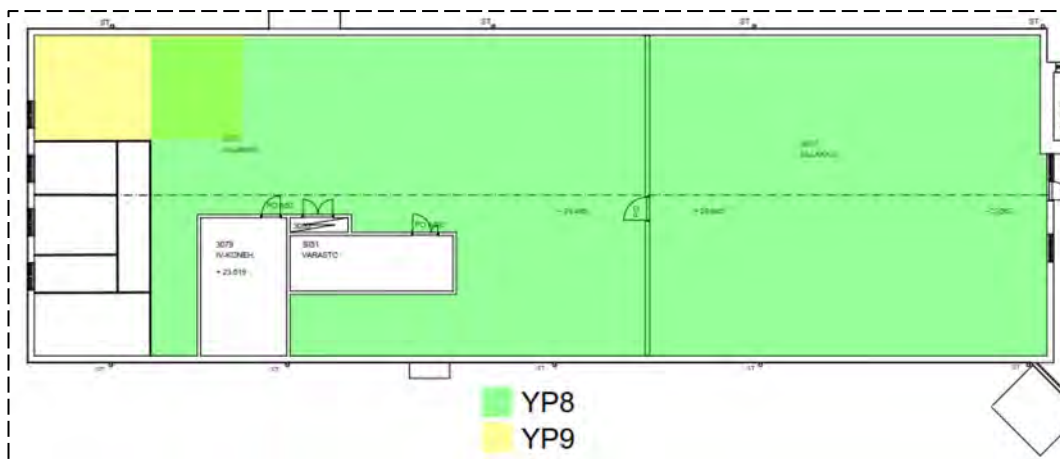
4.5 Yläpohja ja vesikatto E-osa

4.5.1 Yläpohja- ja vesikattorakenteet

Sijainti

Rakennuksen E-osalla havaittiin kahta eri yläpohjarakennetta, joiden sijainti on merkitty alla olevaan kuvaan.

20.12.2018



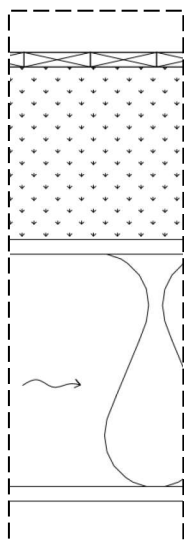
Kuva 27. Yläpohjarakenteiden sijainnit.

4.5.1.1 YP8 (avaus Y14)

Rakenne

Yläpohja on puurunkoinen, joka on laudoitettu eristekerroksen päältä. Yläpohjassa on käyttöullakko ja pelti vesikatteena. Ullakkotilassa on ullakkohuoneita molemmissa päädyissä.

Yläpohjarakenne YP8 on rakenneavauksen perusteella ylhäältä alaspäin:



- laudoitus 22 mm
- poikittainen hirsi, kattoristikot lähtevät tämän päältä
- hirsi + hiekka/turve 260 mm
- laudoitus
- ilmatila/mineraalivilla 350-400 mm
- laudoitus

Kuva 28. Yläpohja YP8.

Riskiärvio

Yläpohjarakenteessa on puurunkoinen kotelorakenne, jonka eristeenä on hiekkaa ja turvetta. Turve on herkästi vaurioituvaa materiaalia. Yläpohjarakenteen eristeisiin on riskinä päästä kosteutta vesikattovuotojen seurauksena tai sisäpuolisen kosteuden siirtyminen diffuusiolla ylöspäin, koska rakenteesta puuttuu höyrysulku.

Peltikatteeseen tiivistynyt ja siitä tippunut kondenssivesi on voinut myös vaurioittaa yläpohjaeristeitä.

Tutkimukset ja havainnot

20.12.2018

Tilassa 2101 on merkkejä yläpohjan kautta tapahtuneesta vesivahingosta. Ullakkotilassa havaittiin, että vesikatteessa ei ole aluskatetta. Yläpohjan ylemmässä laudoituksessa oli tasaisesti ja laajalla alueella kosteusvaurioon viittaavia jälkiä.

Rakenne tarkistettiin rakenneavauksen avulla. Rakenteen villaeristeestä otettiin yksi materiaalinäyte.

Ullakkotilassa havaittiin mineraalivillan ulottuvan paikoitellen ylimpään laudoitukseen saakka.

Ullakkotilassa 3077 havaittiin laudoituksen alla mujua, jonka alla on hiekkatäyttö ja toinen kerros mujua.

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksessa vesikaton aluskatteesta otetussa PAH-näytteessä todettiin raja-arvot ylittävä pitoisuus PAH-yhdisteitä. Näyte otettiin ullakon pohjoispäädyssä olevan huoneen kohdalta. Ullakon eteläpäädyssä vesikatteen laudoituksen alapuolella on kaistale tervapaperia, jossa todettiin raja-arvot ylittävä pitoisuus PAH-yhdisteitä.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
Y14.1	3076	YP	villa	viite vauriosta



Kuva 29. Yläpohja-avaus Y14.

Johtopäätökset

Yläpohjan villassa todettu mikrobivaurio on merkki siitä, että eristetiloissa on ollut kosteusrasitusta. Vaurioitunut materiaali yläpohjassa on sisäilman laatua heikentävä tekijä. Kosteus on todennäköisimmin peräisin vesikatteeseen (peltiin) kondensoituneesta vesihöyrystä.

Toimenpide-ehdotukset

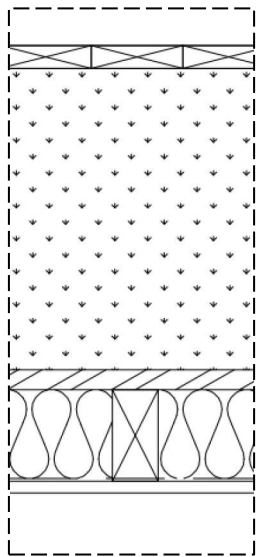
20.12.2018

Yläpohja puretaan kantaviin rakenteisiin asti. Hirsirunkojen kunto tarkistetaan eristeiden poistamisen jälkeen ja paikalleen jätettävät rakenteet puhdistetaan mekaanisesti.

4.5.1.2 YP9 (avaus Y16)

Rakenne

Yläpohjarakenne YP9 rakenneavauksen perusteella ylhäältä alaspäin:



- laudoitus 25 mm
- turve/muju n. 330 mm
- laudoitus 22 mm
- mineraalivilla 140 mm
- parru 100 mm
- höyrynsulkumuovi
- sisäverhouslevy

Kuva 30. Yläpohjarakenne YP9

Riskiarvio

Yläpohjarakenteessa on puurunkoinen kotelorakenne, jonka eristeenä on hiekkaa ja turvetta. Turve on herkästi vaurioituva materiaali. Yläpohjarakenteen eristeisiin on riskinä päästä kosteutta vesikattovuotojen seurauksena tai sisäpuolisen kosteuden siirtyminen diffuusiolla ylöspäin.

Peltikatteeseen tiivistynyt ja siitä tippunut kondenssivesi on voinut myös vaurioittaa yläpohjaeristeitä.

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne tarkistettiin rakenneavauksen avulla. Rakenteen mineraalivillasta ja turpeesta/mujusta otettiin molemmista yksi materiaalinäyte.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
Y16.1	3076	YP	villa	viite vauriosta
Y16.2	3076	YP	muju	viite vauriosta

20.12.2018



Kuva 31. Yläpohja-avaus Y16.

Johtopäätökset

Yläpohjan villassa todettu mikrobivaurio on merkki siitä, että eristetiloissa on ollut kosteusrasitusta. Vaurioitunut materiaali yläpohjassa on sisäilman laatua heikentävä tekijä.

Toimenpide-ehdotukset

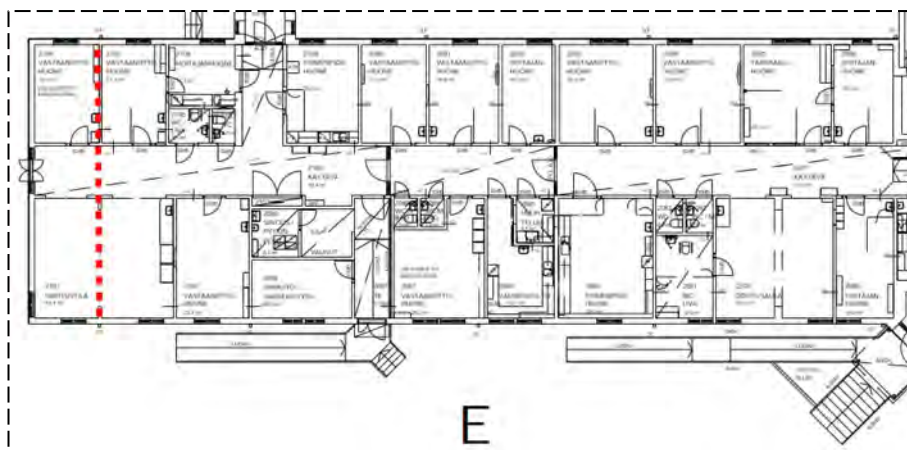
Yläpohja puretaan kantaviin rakenteisiin asti. Hirsirunkojen kunto tarkistetaan eristeiden poistamisen jälkeen. Paikalleen jätettävät rakenteet puhdistetaan mekaanisesti.

4.6 Väliseinät

Sijainti

Entinen ulkoseinä kulkee tilojen 2104 ja 2105 välissä sekä osittaisena myös käytävällä 2100 ja tilassa 2101.

20.12.2018



Kuva 32. Entisen ulkoseinän sijainti.

Rakenne

E-osaa laajennettaessa osa vanhaa ulkoseinää on purettu ja osa on jäänyt nykyiseksi väliseinäksi.

Seinän rakenne rakenneavauksen perusteella:

- kipsilevy 13 mm
- koolaus+mineraalivilla 22 mm
- mineraalivilla 28 mm
- hirsirunko

Riskiarvio

Rakennushistoriallisen selvityksen mukaan rakennusta on laajennettu useasti, jolloin ulkoseinää on jäänyt sisäseinäksi. Vanhan ulkoseinän hirsien väliset tilkkeet ovat saattaneet vaurioita säärasituksesta ja ovat riski sisäilman laadulle. Tutkimusta tehdessä ei ollut tarkkaa tietoa mitkä sisäseinät ovat entisiä ulkoseiniä.

Väliseinien vaurioitumisriskit ovat pääasiassa seinien alaosissa. Pesuvedet tai muut rakennuksen sisätiloissa tapahtuneet vesivahingot ovat voineet vaurioittaa seinälevyjien alapäitä.

Tutkimukset ja havainnot

Sisäseinään tehtiin rakenneavaus S5, joka todettiin avauksen perusteella olevan vanha ulkoseinä. Rakenteen mineraalivillasta sekä hirsien välissä tilkkeenä olevasta turpeesta otettiin kummastakin yksi materiaalinäyte.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
S5.1	2101	VS	villa	viite vauriosta
S5.2	2101	VS	turve	viite vauriosta

Johtopäätökset

Sisäseinässä on mikrobivaurioitunutta villaeristettä ja tilketurvettä, mikä on sisäilman laatua heikentävä tekijä.

Sisäseiniksi jääneet entiset ulkoseinät ovat olleet säärasituksessa ja niissä on ollut samoja vaurioitumisriskejä kuin tässä raportissa käsitellyissä ulkoseinärakenteissa.

20.12.2018

Materiaalinäytteiden tuloksista päätelleen riskit ovat todennäköisesti toteutuneet myös muualla rakennuksessa.

Toimenpide-ehdotukset

Vaurioituneet materiaalit poistetaan sisäseinistä. Tilkkeiden kokonaisvaltainen purkaminen on usein käytännössä mahdotonta. Rakennuksen omistajan on tiedostettava tämä riski ja se tulee huomioida rakennesuunnittelussa.

Kattavassa peruskorjauksessa suositellaan purkamaan kaikki sisäseinien levytykset. Tällöin havaitaan kaikki vanhat sisäseinärakenteet sekä entiset ulkoseinät ja voidaan kartoittaa entisten ulkoseinien hirsien kunto. Vaurioituneet hirret tulee poistaa. Jäljelle jätettävät rakenteet puhdistetaan mekaanisesti.

4.7 Pintarakenteet E-osa

4.7.1 Lattiapinnat

Tutkimukset ja havainnot

E-osan lattiapinnoitteena on muovimatto. A-osan muovimaton liimasta löytyi asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella asbestia ja voidaan olettaa, että myös E-osan liima sisältää asbestia.

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella tilassa 2084 oleva harmaa muovimatto sisältää ohjearvot ylittävän pitoisuuden raskasmetalleja. Ullakolla olevien huoneiden linoleumimatot sisältävät vaarallisen jätteen raja-arvot ylittävän pitoisuuden lyijyä sekä ohjearvot ylittävän pitoisuuden muita raskasmetalleja.

Sininen ja beige muovimatto eivät sisällä raja-arvoja ylittäviä pitoisuuksia raskasmetalleja.

Toimenpide-ehdotukset

Kattavassa peruskorjauksessa lattiapinnoitteet uusitaan ala- ja yläpohjien korjaustoimenpiteiden yhteydessä.

4.7.2 Sisäkattopinnat

Tutkimukset ja havainnot

Käytävillä on alaslaskettu katto ja huonetiloissa maalatut katot sekä akustiikkalevyjä. Alakattopinnassa havaittiin paikallisesti kosteusvauriojälkiä tilassa 2101.

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella kattomaali ei sisällä raja-arvoja ylittäviä pitoisuuksia raskasmetalleja.

Toimenpide-ehdotukset

Sisäkattopinnat puretaan yläpohjakorjauksien yhteydessä.

20.12.2018



Kuva 33. E-osan käytävällä on alas laskettu katto.



Kuva 34. Huoneiden katoissa akustiikkalevyjä. Kuvassa yksittäinen vaurioitunut akustiikka-levy.

4.7.3 Sisäseinäpinnat

Tutkimukset ja havainnot

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella beige seinämaali sisältää ohje-arvot ylittävän pitoisuuden raskasmetalleja.

Toimenpide-ehdotukset

20.12.2018

Sisäseinäpinnat uusitaan ulko- ja väliseinäkorjauksien yhteydessä.

4.8 Ilmanvaihto E-osa

Tutkimukset ja havainnot

E-osan ilmanvaihtokonehuoneessa olevissa tuloilmakoneissa todettiin aistinvaraisesti epäpuhtauksia.

Johtopäätökset

Ilmanvaihtokoneiden epäpuhtaudet kulkeutuvat sisätiloihin ja voivat olla sisäilman laatua heikentävä tekijä.

Toimenpide-ehdotukset

Ilmanvaihtokanavat ja -laiteosat tulee puhdistaa ennen käyttöönottoa. Suodattimet vaihdetaan.

Ilmanvaihtojärjestelmälle suositellaan tehtäväksi kuntotutkimus ennen kattavaa peruskorjausta.

20.12.2018

5 NÄYTE- JA MITTAUSTULOKSET

5.1 Rakennusmateriaalinäytteet

5.1.1 Suoraviljelymikrobinäytteet

Rakennusmateriaalien mikrobinäytteet

Rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksia tutkittiin laboratoriossa suoraviljelymenetelmällä. Menetelmän tarkoituksena on selvittää, onko materiaalinäytteessä kosteus-/homevaurioon viittaavia mikrobisukuja ja/tai ns. tavallisia mikrobeja normaalia suurempina pitoisuuksina. Kosteusvaurioindikaattorimikrobien esiintyminen materiaalissa voi viitata vaurioon rakenteessa. Poikkeuksellinen mikrobikasvu rakenteessa saattaa aiheuttaa tiloissa oleskeleville sisäilmaongelmia. Alla olevassa taulukossa on tulosten tulkinnessa sovellettu tulosasteikko.

Mikrobinäytteiden tulokset

Materiaalinäytteitä mikrobiviljelyä varten otettiin ympäri rakennusta (ks. paikannuskuvat). Näytteitä otettiin yhteensä 27 kappaletta. Näyte tulokset löytyvät alla olevasta taulukosta. Laboratorion testausselostet mikrobituloksiin liittyen löytyvät liitteistä.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
A01.1	2100	AP	mineraalivilla	lievä viite vauriosta
A20.1	2101	AP	mineraalivilla	ei viitettä vauriosta
A21.1	2093	AP	mineraalivilla	ei viitettä vauriosta
A21.2	2093	AP	mineraalivilla	ei viitettä vauriosta
A22.1	2076	AP	puru	viite vauriosta
A22.2	2076	AP	mineraalivilla	ei viitettä vauriosta
A22.3	2076	AP	puru	?
I01.1	2101	Ikkuna	tilkevilla	viite vauriosta
I15.1	2076	Ikkuna	tilkevilla	viite vauriosta
I16.1	2093	Ikkuna	tilkevilla	viite vauriosta
S5.1	2101	VS	villa	viite vauriosta
S5.2	2101	VS	turve	viite vauriosta
U18.1	2101	US	vanha lattiaeriste	viite vauriosta
U18.2	2101	US	mineraalivilla	lievä viite vauriosta
U18.3	2101	US	rive	ei viitettä vauriosta
U18.4	2101	US	puu	ei viitettä vauriosta
U19.1	2093	US	rive	viite vauriosta
U19.2	2093	US	mineraalivilla	viite vauriosta
U19.3	2093	US	puu	viite vauriosta
U20.1	2076	US	Mineraalivilla	ei viitettä vauriosta
U20.2	2076	US	puu	lievä viite vauriosta
U20.3	2076	US	rive alhaalta	lievä viite vauriosta
U20.4	2076	US	rive ylhäältä	ei viitettä vauriosta
U40.1	2094/2095	US	mineraalivilla	viite vauriosta

20.12.2018

Y14.1	3076	YP	villa	viite vauriosta
Y16.1	3076	YP	villa	viite vauriosta
Y16.2	3076	YP	muju	viite vauriosta

5.1.2 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt rakennusmateriaaleissa (PAH)

Rakennukseen on tehty asbesti- ja haitta-ainekartoitus ennen kuntotutkimusta. Kartoitusta täydennettiin tutkimuksen aikana pääosin rakenneavauksista otetuille materiaalinäytteillä.

PAH-yhdisteet rakennusmateriaaleissa

Polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä (PAH) esiintyy erityisesti kivihiilipohjaisissa rakennusmateriaaleissa. PAH-yhdisteitä on käytetty mm. kattopinnoitteissa, vedeneristeissä, höyrynsulkupahveissa, valuasfalteissa ja puukyllästeissä vuosina 1870 – 1990. Yksi yleisimmistä PAH-yhdisteistä sisältävästä rakentamisessa käytetystä materiaalista on kivihiilipiki (kreosotti), jonka käytön kulta-aikaa olivat vuodet 1890 – 1950. Kreosotissa on vahva ja pistävä ”ratapölkyn” haju. Rakennusmateriaaleista sisäilmaan haihtuvat ja ilman hiukkasiin sitoutuvat PAH-yhdisteet saattavat korkeina pitoisuuksina aiheuttaa sisäilmaongelmia. Purkutöissä huomioitava pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoittamisen raja-arvo materiaalin PAH-yhdistepitoisuudelle on 40 mg/kg.

PAH-analyysin tulokset

Rakennusmateriaalinäytteitä PAH-analyysiä varten otettiin kaksi kappaletta. Näytteenottopaikat löytyvät paikannuskuvista. Näytetulokset löytyvät alla olevasta taulukosta. Laboratorion testausselostet PAH-tuloksiin liittyen löytyvät liitteistä.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos	
U40.pah1	2094/2095	US	tervapaperi	48	mg/kg
A21.pah1	2093	AP	tervapaperi	17000	mg/kg

Tulosten tulkinta

Tulosten perusteella alapohjan tervapaperissa oli erittäin runsaasti PAH-yhdisteitä.

5.1.3 Asbesti rakennusmateriaaleissa

Kuntotutkimuksen yhteydessä otettujen asbestinäytteiden perusteella asbestia esiintyy putkikanaaleissa kulkevien putkien eristepahveissa. Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella asbestia on E-osan mattojen pikiliimassa ja E-osan lujalevyissä.

5.1.4 Raskasmetallit rakennusmateriaaleissa

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella kaikissa rakennuksen osissa esiintyy raskasmetalleja (lyijyä tai muita metalleja) maaleissa sekä muovimatoissa.

20.12.2018

5.2 Rakenteiden kosteusmittaukset

5.2.1 Eristekerroksen kosteusmittaus

Rakenteen hetkellisellä kosteusmittauksella tarkoitetaan suuntaa antavaa kosteusmittausmenetelmää, jota voidaan käyttää rakenteiden kosteuspitoisuuden selvittämiseen esimerkiksi sisätiloissa asentamalla mittapää tutkittavan kerroksellisen rakenteen sisälle rakenteeseen poratun tai avatun reiän kautta. Menetelmällä mitataan materiaalihuokosten ilmatilan suhteellista kosteuspitoisuutta. Ulkovaipparakenteen sisältä tehtävissä hetkellisissä kosteusmittauksissa tulee huomioida, että mitattavan rakenteen ja sisäilman välinen lämpötilaero voi aiheuttaa tulokseen huomattavan mittavirheen.

Tulokset

Kosteusmittaus tehtiin alapohjan purutilaan

Rakennus	Avaus	Materiaali	RH %	Lämpötila °C
E-osa	A22	puru	70,8	11,7

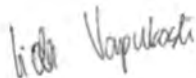
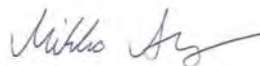
Tulosten tulkinta

Tehdyn mittauksen perusteella purutilan kosteuspitoisuus oli normaali.

20.12.2018

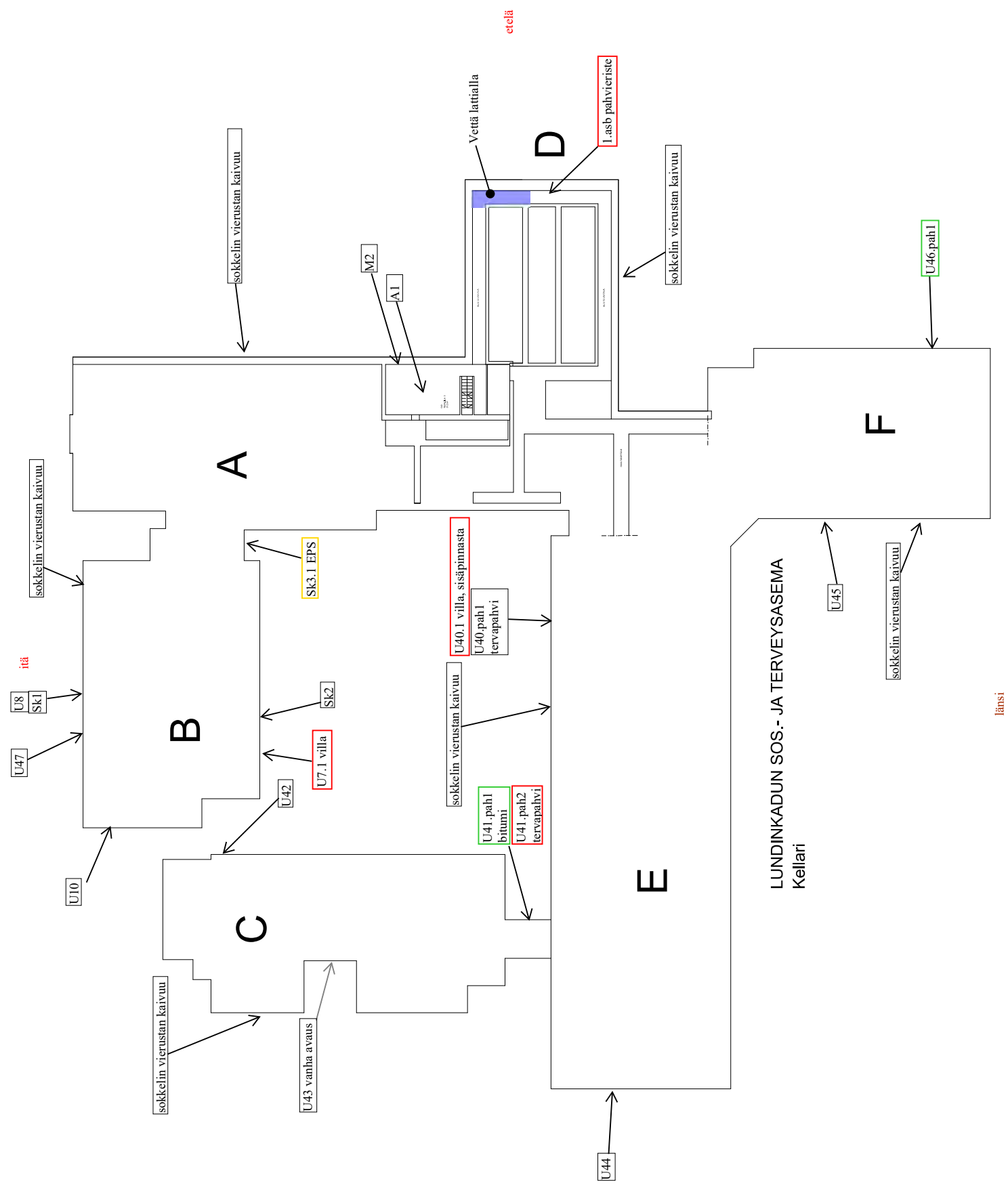
6 PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

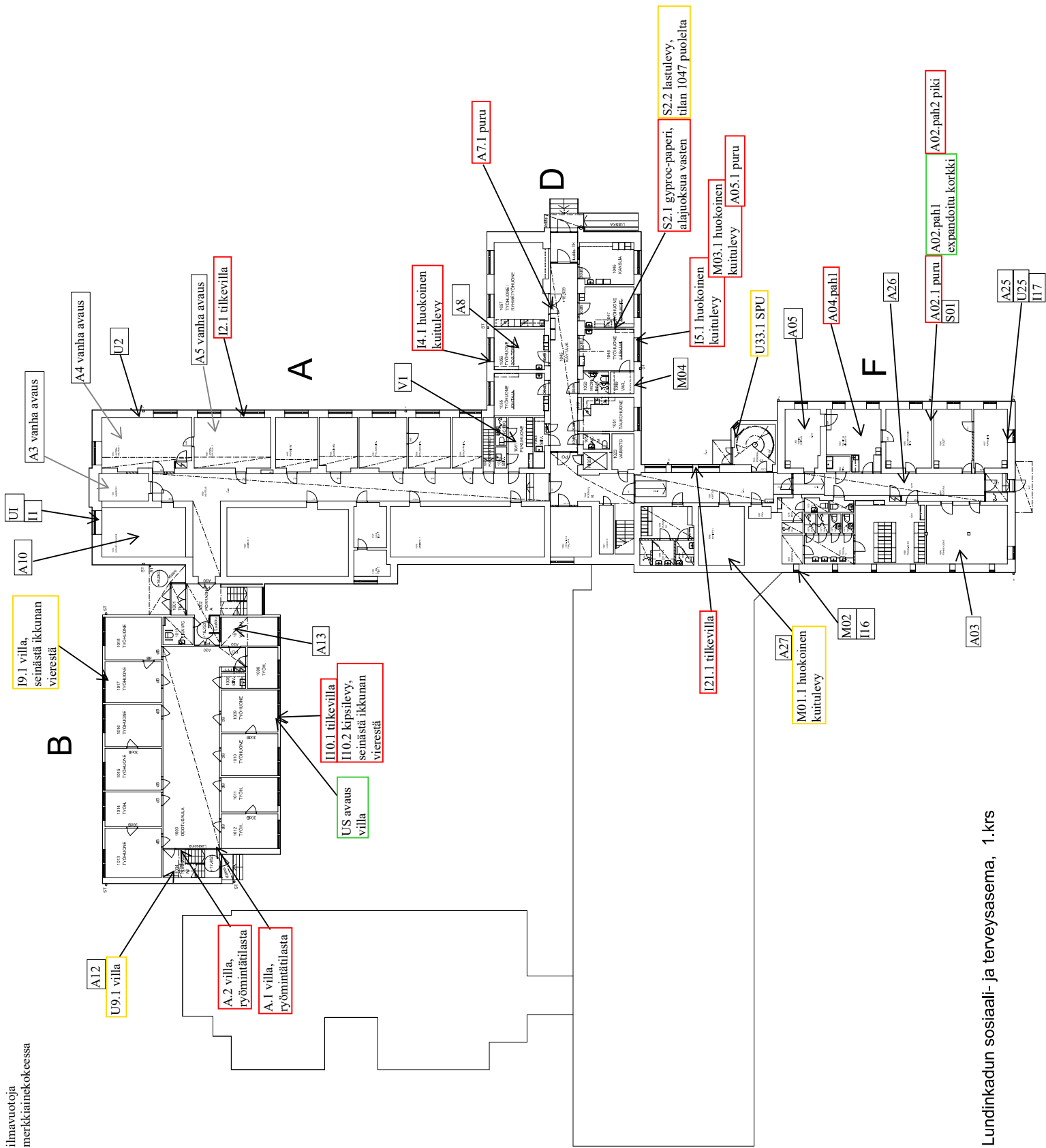
Tampere 20.12.2018

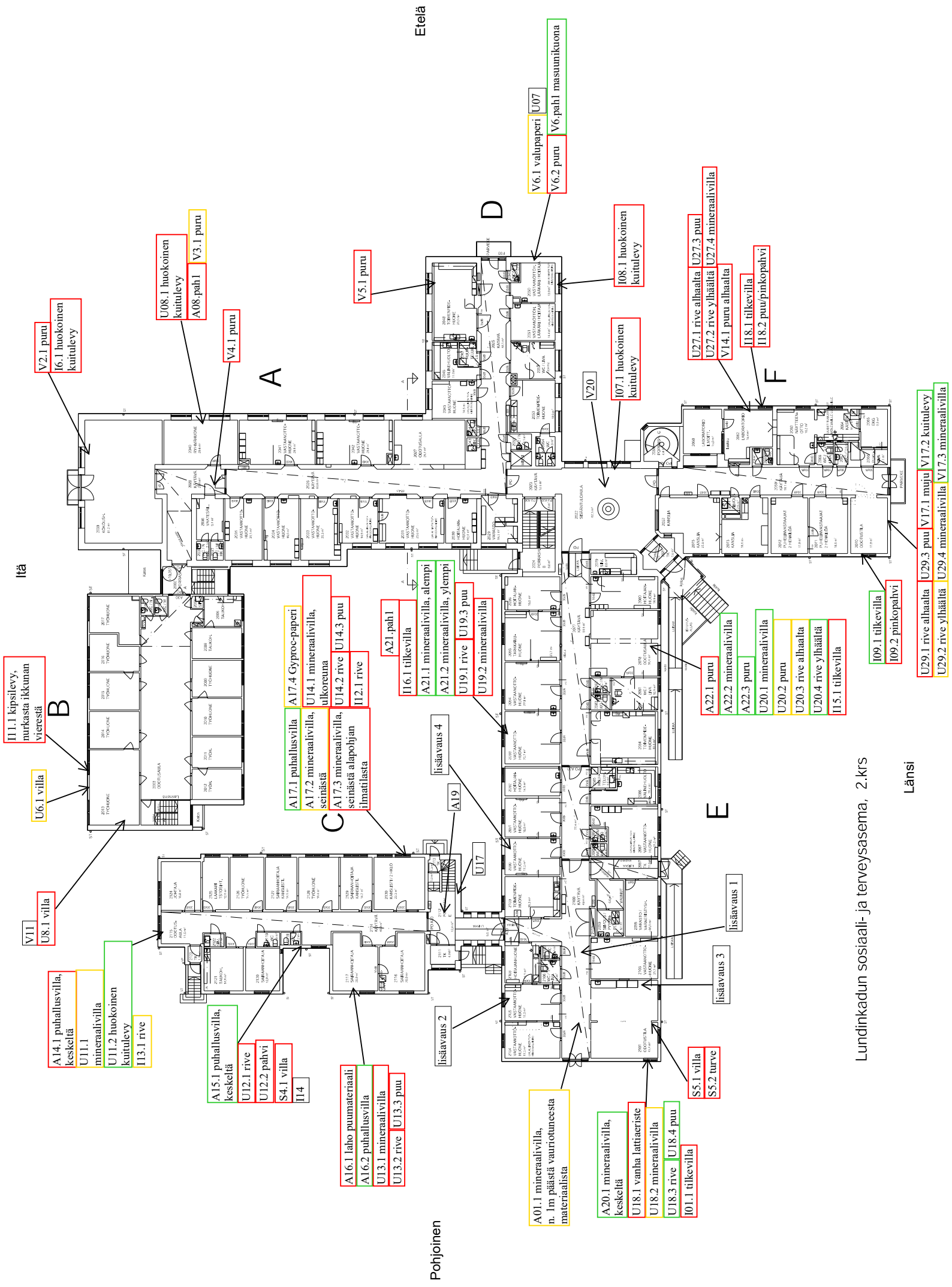
FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Rakennusterveys ja sisäilmastoIida Varpukoski, Ins. AMK
Projekti-insinööri
044 704 6271
iida.varpukoski@fcg.fiMikko Ahlfors, Ins. AMK
Projekti-insinööri
040 574 7255
mikko.ahlfors@fcg.fiHarri Nyman, RKM, RTA
Tiimipäällikkö
040 704 2269
harri.nyman@fcg.fi

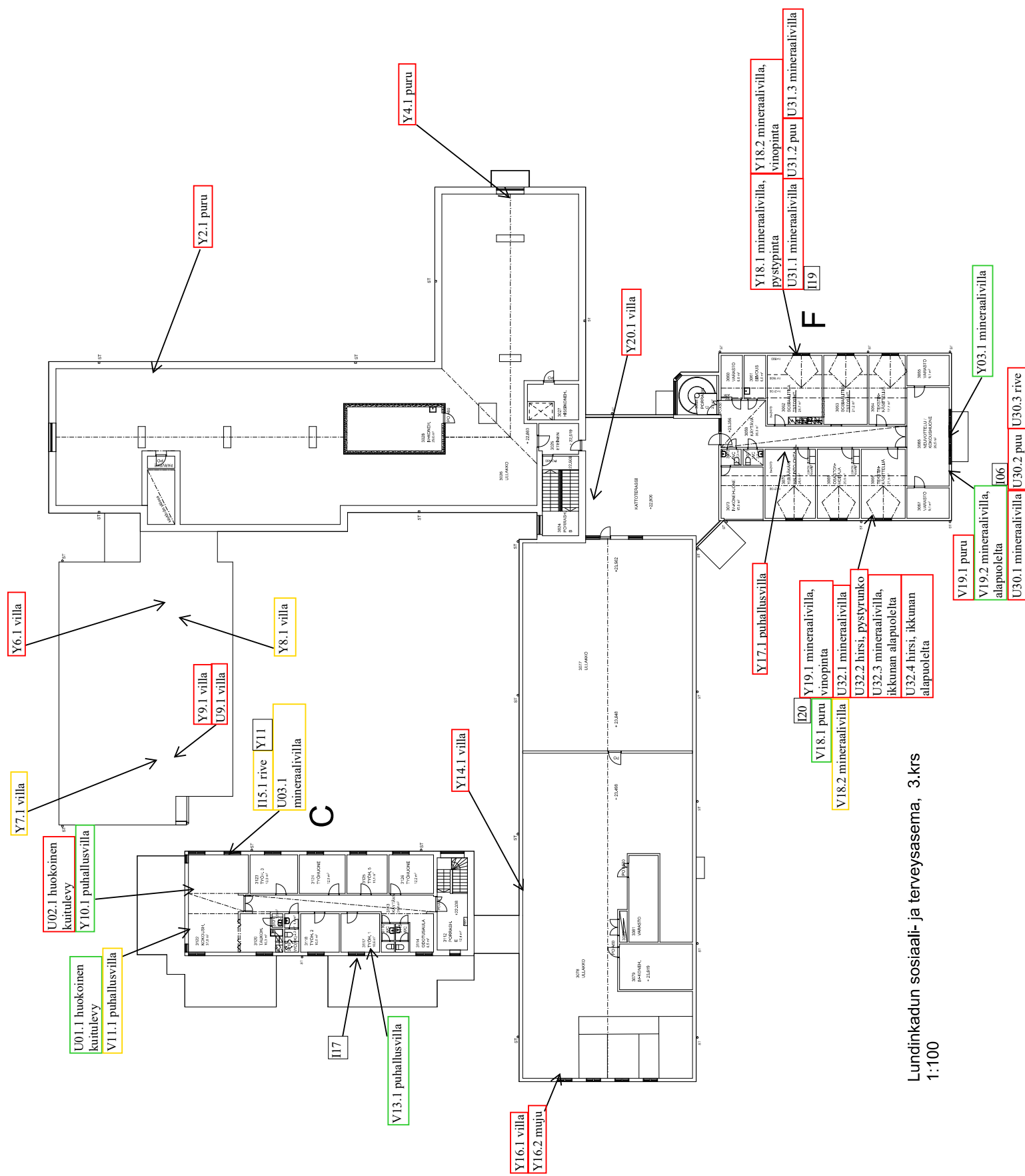
LIITTEET

1. Näytteenottokartta
2. Rakenteiden sijainnit pohjakuvissa
3. Mikrobinäytteiden tulokset
4. PAH-analyysin vastaukset
5. Leikkauskuvat









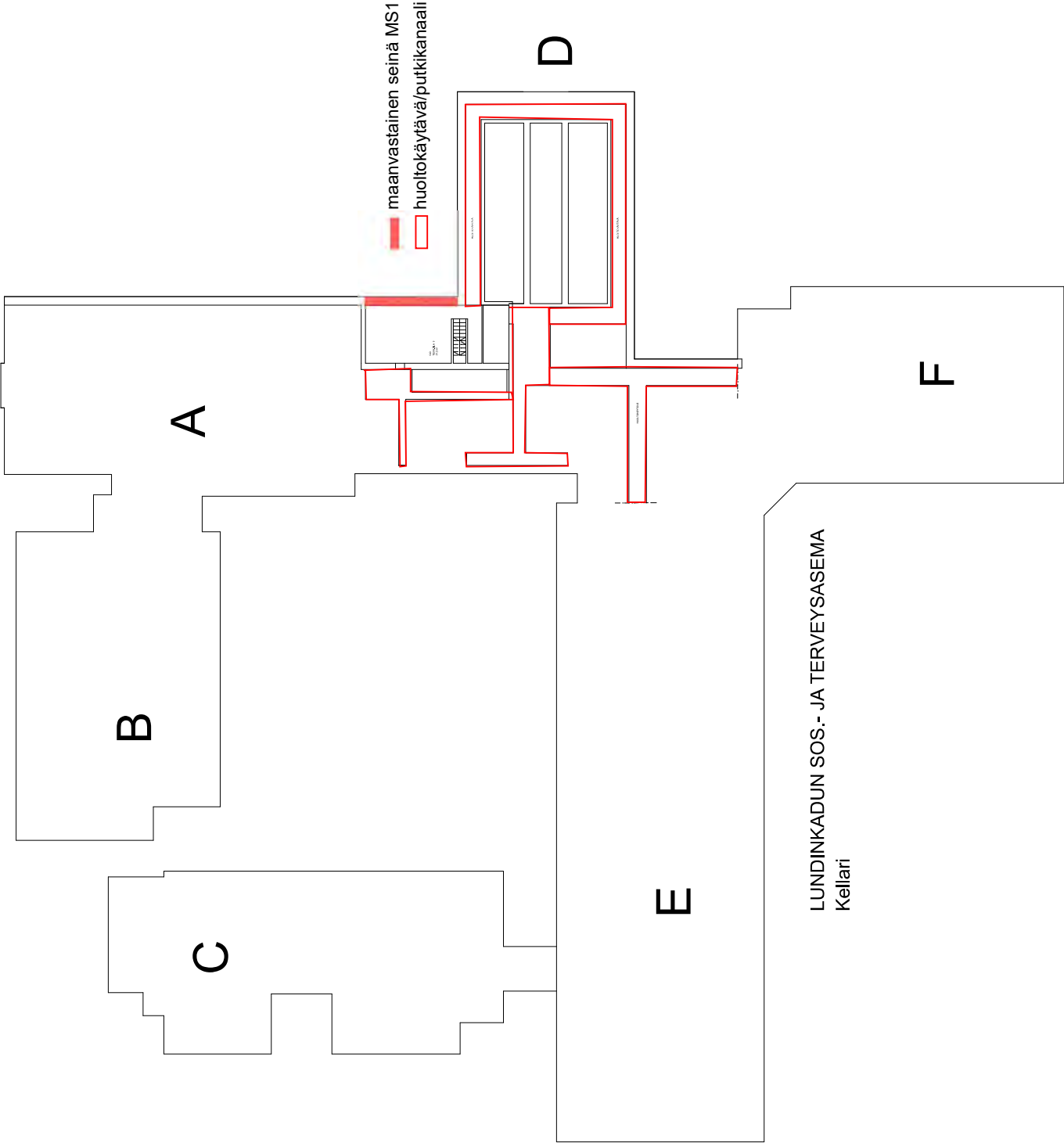
Lundinkadun sosiaali- ja terveysasema, 3.krs
1:100

itä

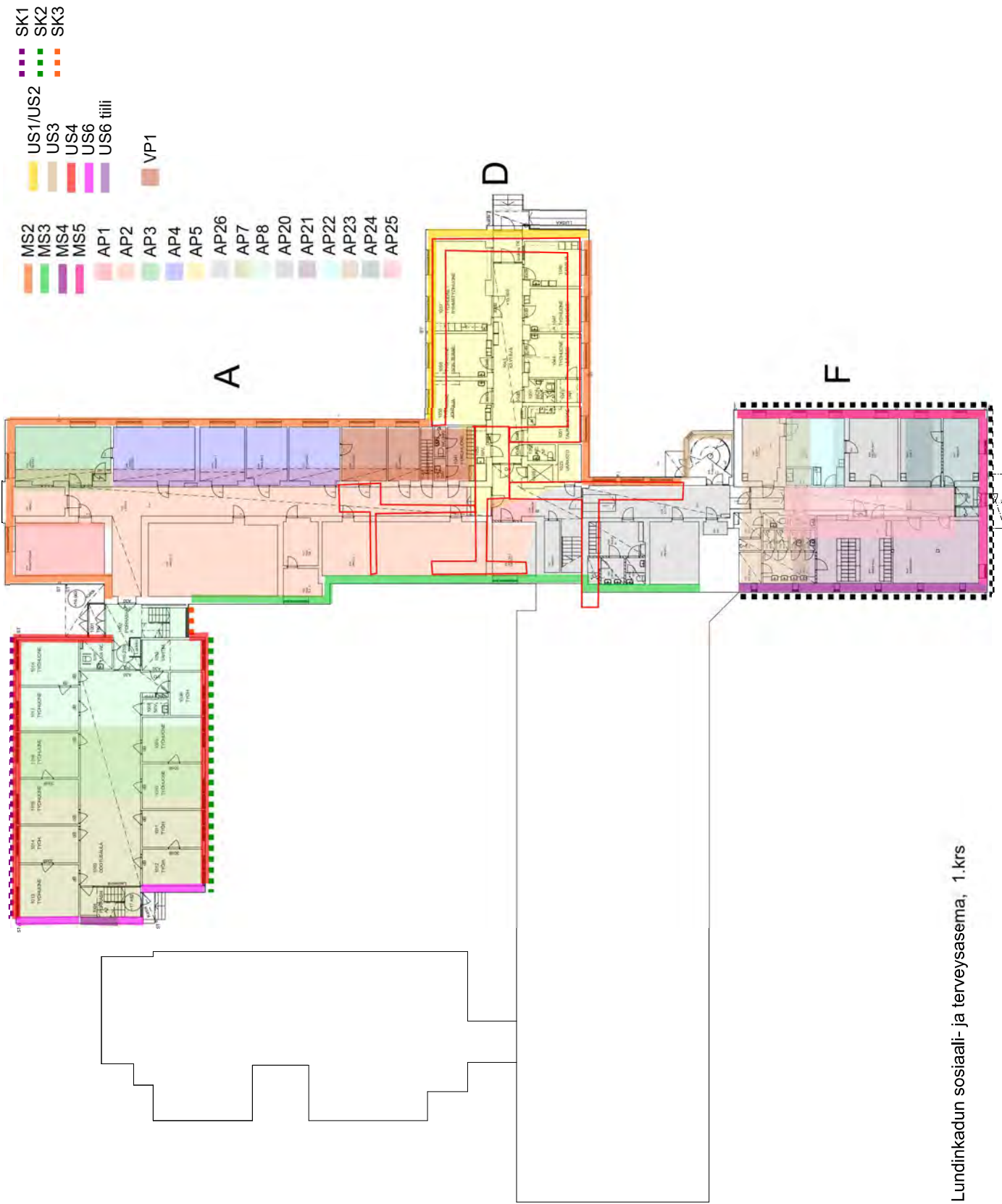
poijoinen

etelä

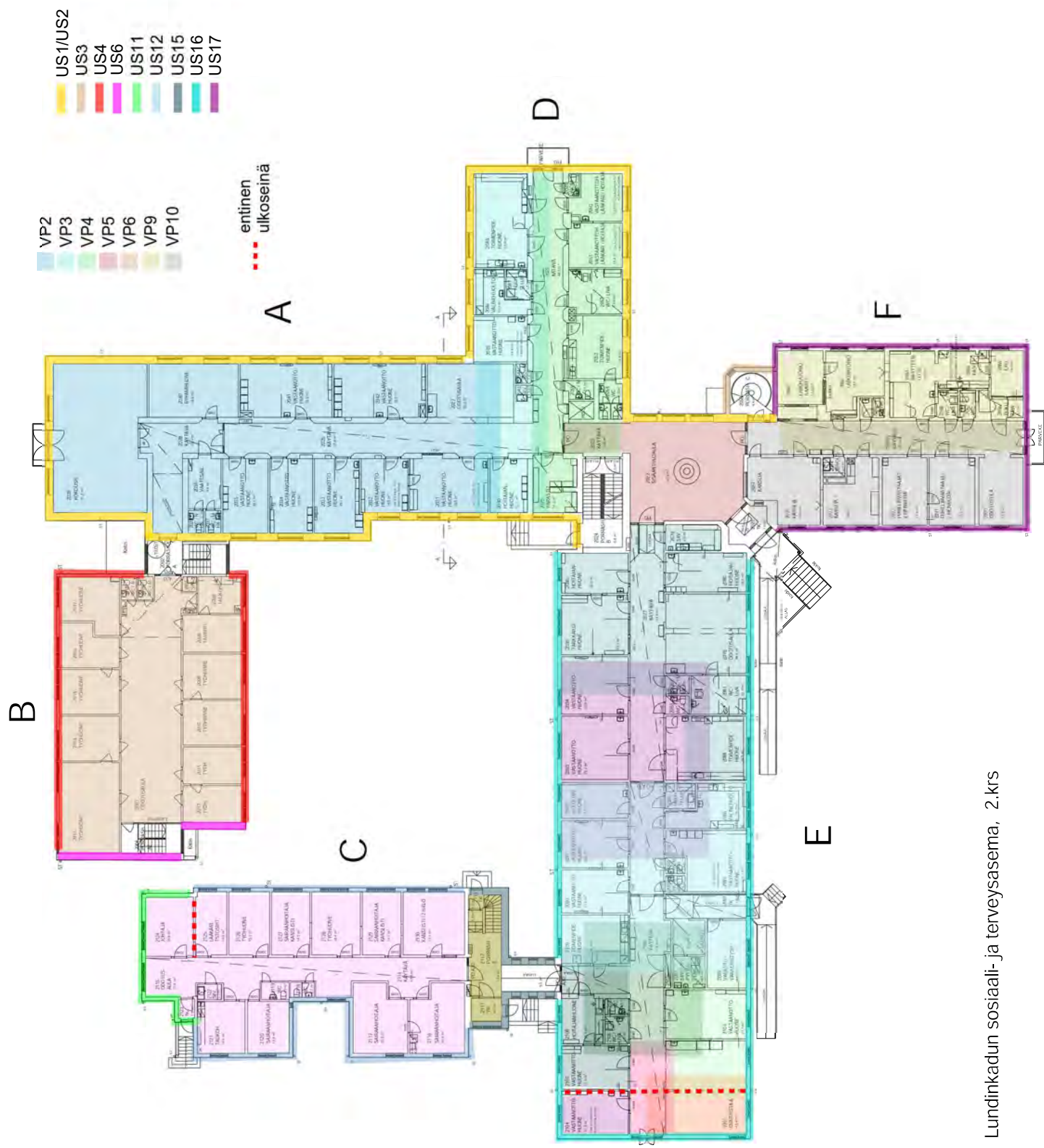
länsi



B



Lundinkadun sosiaali- ja terveysasema, 1.krs



Lundinkadun sosiaali- ja terveysasema, 2. krs

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljelyvastaus

Asiakas

FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Kohde

Kohde: Lundinkadun terveysasema
Lundinkatu 13/Vänrikinkatu 16
06100 Porvoo

Näytteenotto pvm: 26.9.2018 — 27.9.2018

Näytteiden ottaja: Iida Varpukoski, Harri Nyman, Mikko Ahlfor

Näytteet vastaanotettu: 28.9.2018

Näytteiden lukumäärä: 2

Menetelmä

- Suoraviljely neljälle eri kasvualustalle:
Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar eli THG: bakteerit, aktinomykeetit
2% mallasuuteagar eli MEA: hiiva- ja homesienet
Rose Bengal mallasuuteagar RBMEA: hiiva- ja homesienet
Dikloran-glyseroli-18-agar eli DG-18: kuivien olosuhteiden homesienet
- Kasvatus 25°C, 7-14 vrk.
- Tuloksen vastaanminen:
Kokonaispesäkemäärät lasketaan 7 vrk:n kasvatuksen jälkeen ja lajien tunnistus suoritetaan pääsääntöisesti 14-18 vrk:n aikana.
Kasvaneet homesienet tunnistetaan laji- tai sukutasolle mikroskopoinnin ja morfologian perusteella.
- Suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan käyttäen + -asteikkoa seuraavasti:
 - = ei mikrobeja
 - + = 1-19 pesäkettä (niukasti mikrobeja)
 - ++ = 20-49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja)
 - +++ = 50-199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja)
 - ++++ ≥ 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja)

Vastuu näytteenotosta kuuluu näytteen ottavalle taholle. Näytteenottaja vastaa myös näytteen oikeaoppisesta toimittamisesta tutkivaan laboratorioon. Tulosten merkitystä tulkittaessa on aina otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta, vauriokohdasta ja näytteenottokohdasta tehty havainnot eikä yksittäinen laboratoriotulos ole riittävä osoitus mahdollisesta kosteusvauriosta tai sellaisen puuttumisesta. Lausunto ja laboratoriotulos eivät sisällä kannanottoa mahdollisen vaurion laajuuteen tai ikään tai rakennuksen korjaustarpeeseen.

Asumisterveysnäytteiden suoraviljelyssä käytetyt tulosten tulkintaperiaatteet:

Näytteet viljellään neljälle eri kasvualustalle (MEA, RB-MEA, DG-18, THG). Pesäkkeiden määrät lasketaan ja homesienet ja aktinomykeetit tunnistetaan niiden morfologian perusteella. Kaikki Asumisterveysasetuksen luetteloimat kosteudenindikaattorilajit määritetään lajitasolle. Sen sijaan sisätiloissa yleiset homesienisuvut kuten esim. *Penicillium* ja *Cladosporium* tunnistetaan vain sukutasolle ja kaikki löydökset ilmoitetaan.

Kovista näytteistä tehdään suoramikroskopiointi, mikäli niistä ei kasva pesäkkeitä tai niitä on vain muutamia. Suoramikroskopiinnissa näkyvä sienirihmastoa **voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon** näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä.

Normaaleissakin olosuhteissa ilmassa, pinnoilla ja materiaaleilla on sieni-itiöitä. Mikäli materiaali on riittävän kostea ja saastunutta, homesienet pystyvät kasvamaan ja tällöin homesienten määrä on korkeampi ja lajisto poikkeava. Kosteusvaurio voidaan erottaa näytteistä kasvaneiden homesieni-pesäkkeiden määrän ja lajiston perusteella. Tarkkoja numeerisia raja-arvoja normaalin ja kosteusvauriokohteen näytteen homesienten ja aktinomykeettien määrälle on vaikea antaa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015), asumisterveysohje (STM 2003:1) ja sen perusteella laadittu Asumisterveyssterveysopas (2009) antavat ohjeistuksia pinta-, ilma- ja materiaalinäytteiden itiöiden ja aktinomykeettien kokonaismäärille. Tulosten tulkinnassa käytetään näitä ohjearvoja sekä otetaan huomioon menetelmäkohtainen mittausepävarmuus.

Materiaalinäytteiden tulosten tulkinta (suoraviljely)

Rakennusmateriaalinäytteissä esiintyy aina mikrobeja, joiden pitoisuuksiin vaikuttavat materiaalin laatu ja näytteenotto kohta (esim. alapohjan tai ulkoseinän näytteet ovat kosketuksissa maaperän ja/tai ilman kanssa).

Rakennusmateriaalissa **voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa**, kun suoraviljelyllä materiaalinäytteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykeettejä runsaasti (+++/++++).

Suoraviljelyn tulokset **voivat viitata mikrobikasvustoon** silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti, mutta lajistossa on kosteusvaurioidikaattoreita.

Mikäli materiaalissa havaitaan vain suuri bakteeripitoisuus, tämä voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta.

Lähteet: Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje osa IV; Asumisterveysopas 2009: Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (STM:n oppaita 2003:1) soveltamisopas.

VILJELYNÄYTTEET

	Lähtetäjän tunnist	Näyttemateriaali	Laboratorion näytenuero
1	A22.3 /E-osa 2.krs tila	Puru	SV18-0876
2	116.1 /E-osa 2.krs tila	Tilkevilla	SV18-0877

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näyttenumero
Näyte 1	A22.3 /E-osa 2.krs tila	SV18-0876

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaishäbeteeri-pitoisuus (THG)	+++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Aspergillus fumigati-ryhmä</i>	+
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Aspergillus fumigati-ryhmä</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	+++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 2	116.1 /E-osa 2.krs tila	SV18-0877

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaishäädäri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	<i>Trichoderma sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	+++
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kolme kosteusvaurioindikaattoria.

Helsingissä 23.10.2018



Taru Meri, FT
Erikoistutkija

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljelyvastaus

Asiakas

FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Kohde

Kohde: Lundinkadun terveysasema E-osa
Lundinkatu 13/Vänrikinkatu 16
06100 Porvoo

Näytteenotto pvm: 2.10.2018 — 3.10.2018

Näytteiden ottaja: Iida Varpukoski, Harri Nyman, Mikko Ahlfor

Näytteet vastaanotettu: 5.10.2018

Näytteiden lukumäärä: 3

Menetelmä

- Suoraviljely neljälle eri kasvualustalle:
Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar eli THG: bakteerit, aktinomykeetit
2% mallasuuteagar eli MEA: hiiva- ja homesienet
Rose Bengal mallasuuteagar RBMEA: hiiva- ja homesienet
Dikloran-glyseroli-18-agar eli DG-18: kuivien olosuhteiden homesienet
- Kasvatus 25°C, 7-14 vrk.
- Tuloksen vastaanminen:
Kokonaispesäkemäärät lasketaan 7 vrk:n kasvatuksen jälkeen ja lajien tunnistus suoritetaan pääsääntöisesti 14-18 vrk:n aikana.
Kasvaneet homesienet tunnistetaan laji- tai sukutasolle mikroskopoinnin ja morfologian perusteella.
- Suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan käyttäen + -asteikkoa seuraavasti:
 - = ei mikrobeja
 - + = 1-19 pesäkettä (niukasti mikrobeja)
 - ++ = 20-49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja)
 - +++ = 50-199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja)
 - ++++ ≥ 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja)

Vastuu näytteenotosta kuuluu näytteen ottavalle taholle. Näytteenottaja vastaa myös näytteen oikeaoppisesta toimittamisesta tutkivaan laboratorioon. Tulosten merkitystä tulkittaessa on aina otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta, vauriokohdasta ja näytteenottokohdasta tehty havainnot eikä yksittäinen laboratoriotulos ole riittävä osoitus mahdollisesta kosteusvauriosta tai sellaisen puuttumisesta. Lausunto ja laboratoriotulos eivät sisällä kannanottoa mahdollisen vaurion laajuuteen tai ikään tai rakennuksen korjaustarpeeseen.

Asumisterveysnäytteiden suoraviljelyssä käytetyt tulosten tulkintaperiaatteet:

Näytteet viljellään neljälle eri kasvualustalle (MEA, RB-MEA, DG-18, THG). Pesäkkeiden määrät lasketaan ja homesienet ja aktinomykeetit tunnistetaan niiden morfologian perusteella. Kaikki Asumisterveysasetuksen luetteloimat kosteudenindikaattorilajit määritetään lajitasolle. Sen sijaan sisätiloissa yleiset homesienisuvut kuten esim. *Penicillium* ja *Cladosporium* tunnistetaan vain sukutasolle ja kaikki löydökset ilmoitetaan.

Kovista näytteistä tehdään suoramikroskopiointi, mikäli niistä ei kasva pesäkkeitä tai niitä on vain muutamia. Suoramikroskopiinnissa näkyvä sienirihmastoa **voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon** näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä.

Normaaleissakin olosuhteissa ilmassa, pinnoilla ja materiaaleilla on sieni-itiöitä. Mikäli materiaali on riittävän kosteaa ja saastunutta, homesienet pystyvät kasvamaan ja tällöin homesienten määrä on korkeampi ja lajisto poikkeava. Kosteusvaurio voidaan erottaa näytteistä kasvaneiden homesieni-pesäkkeiden määrän ja lajiston perusteella. Tarkkoja numeerisia raja-arvoja normaalin ja kosteusvauriokohteen näytteen homesienten ja aktinomykeettien määrälle on vaikea antaa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015), asumisterveysohje (STM 2003:1) ja sen perusteella laadittu Asumisterveyssterveysopas (2009) antavat ohjeistuksia pinta-, ilma- ja materiaalinäytteiden itiöiden ja aktinomykeettien kokonaismäärille. Tulosten tulkinnassa käytetään näitä ohjearvoja sekä otetaan huomioon menetelmäkohtainen mittausepävarmuus.

Materiaalinäytteiden tulosten tulkinta (suoraviljely)

Rakennusmateriaalinäytteissä esiintyy aina mikrobeja, joiden pitoisuuksiin vaikuttavat materiaalin laatu ja näytteenotto kohta (esim. alapohjan tai ulkoseinän näytteet ovat kosketuksissa maaperän ja/tai ilman kanssa).

Rakennusmateriaalissa **voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa**, kun suoraviljelyllä materiaalinäytteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykeettejä runsaasti (+++/++++).

Suoraviljelyn tulokset **voivat viitata mikrobikasvustoon** silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti, mutta lajistossa on kosteusvaurioidikaattoreita.

Mikäli materiaalissa havaitaan vain suuri bakteeripitoisuus, tämä voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta.

Lähteet: Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje osa IV; Asumisterveysopas 2009: Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (STM:n oppaita 2003:1) soveltamisopas.

VILJELYNÄYTTEET

	Lähetäjän tunniste	Näytemateriaali	Laboratorion näytenumero
1	Y16.1 /E-osa ullakko 3078	Villa yläpohja	SV18-0908
2	Y16.2/ E-osa ullakko 3078	Muju/Turve yläpohja	SV18-0909
3	Y14.1 / E-osa ullakko	Villa yläpohja	SV18-0910

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunnistus	Laboratorion näytenumero
Näyte 1	Y16.1 /E-osa ullakko 3078	SV18-0908

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++++
Kokonaishäiriö-pitoisuus (THG)	+++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Aspergillus ochraceus</i> -ryhmä	++
	<i>Penicillium</i> sp.	++
HAGEM		
	<i>Aspergillus ochraceus</i> -ryhmä	++
	<i>Penicillium</i> sp.	++
	<i>Rhizopus</i> sp.	(+)
DG-18		
	<i>Alternaria; Ulocladium</i> -tyyppi	+
	<i>Aspergillus ochraceus</i> -ryhmä	+++
	<i>Penicillium</i> sp.	++
THG		
	Bakteeri	+++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 2	Y16.2/ E-osa ullakko 3078	SV18-0909

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaishäädäri-pitoisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
HAGEM		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Cladosporium sp.</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytessä mikrobikasvua. Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 3	Y14.1 / E-osa ullakko	SV18-0910

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaismikro- <i>pitoisuus</i> (THG)	++++
Aktinomykeetti- <i>pitoisuus</i> (THG)	-

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	+++
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Rhizopus</i> sp.	(+)
HAGEM		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	+++
	<i>Penicillium</i> sp.	+
DG-18		
	<i>Aspergillus ochraceus -ryhmä</i>	+++
	<i>Cladosporium</i> sp.	+
	<i>Penicillium</i> sp.	+
THG		
	Bakteeri	++++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Näytteessä kolme kosteusvaurionindikaattoria.

Helsingissä 25.10.2018



Taru Meri, FT
Erikoistutkija



Tutkimustodistus AR-18-RZ-003183-01

Sivu 1/3

Päivämäärä 22.10.2018

Tutkimusno EUAA56-00003799

Asiakasno RZ0000234

Näytteenottaja Iida Varpukoski, Harri Nyman, Mikko /

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

VITA-Terveyspalvelut Oy

Asbestitutkimukset

Laivakatu 5 F

00150 HELSINKI

FINLAND

s-posti: asbesti@vita.fi

Laboratoriotutkimukset

Näyttenumero	750-2018-00010340	750-2018-00010341
Näytteen nimi	U41.pah1, bitumi, ulkoseinä, C/E-osan yhdyskäytävä	U41.pah2, tervapaperi, ulkoseinä, C7E-osan yhdyskäytävä
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

Kuiva-aine

Kuiva-ainepitoisuus	RZDRY	%	98	94
---------------------	-------	---	----	----

PAH EPA 16 yhdisteet

Asenaftteeni	RZP17	mg/kg ka	<0,30	11
Asenaftyleeni	RZP17	mg/kg ka	2,2	280
Antraseeni	RZP17	mg/kg ka	1,1	420
Bentso(a)antraseeni	RZP17	mg/kg ka	0,68	1200
Bentso(b/j)fluoranteeni	RZP17	mg/kg ka	3,8	2000
Bentso(k)fluoranteeni	RZP17	mg/kg ka	0,59	500
Bentso(a)pyreeni	RZP17	mg/kg ka	0,55	1100
Bentso(g,h,i)peryleeni	RZP17	mg/kg ka	1,4	300
Dibentso(a,h)antraseeni	RZP17	mg/kg ka	0,55	95
Fenantreeni	RZP17	mg/kg ka	2,0	1700
Fluoreeni	RZP17	mg/kg ka	<0,30	55
Fluoranteeni	RZP17	mg/kg ka	4,5	3300
Kryseeni	RZP17	mg/kg ka	7,1	970
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	RZP17	mg/kg ka	<1,0	320
Naftaleeni	RZP17	mg/kg ka	0,51	7,5
Pyreeni	RZP17	mg/kg ka	1,5	2500
Summa 16 EPA-PAH (lower bound)	RZP17	mg/kg ka	26	15000
Summa 16 EPA-PAH (upper bound)	RZP17	mg/kg ka	28	15000


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Kuiva-aine						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	1,5%(>30%) 5%(<30%)	3	Kyllä	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ T039
PAH EPA 16 yhdisteet						
RZP17	Asenaftteeni	43%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Asenaftyleeni	43%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Antraseeni	31%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Bentso(a)antraseeni	26%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Bentso(b/j)fluoranteeni	30%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Bentso(k)fluoranteeni	33%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Bentso(a)pyreeni	35%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Bentso(g,h,i)peryleeni	31%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Dibentso(a,h)antraseeni	35%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Fenantreeni	39%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Fluoreeni	43%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Fluoranteeni	32%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Kryseeni	34%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	30%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Naftaleeni	39%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Pyreeni	30%	0.003	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Summa 16 EPA-PAH (lower bound)			Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039
RZP17	Summa 16 EPA-PAH (upper bound)		0.048	Kyllä	ISO 18287, SFS-EN 15527, CEN/TS 16181	RZ T039

Laboratorio

RZ T039 Eurofins Environment Testing Finland (Lahti) FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset

ISO 18287, SFS-EN 15527,
CEN/TS 16181
SFS 3008, SFS-ISO 11465,
SFS-EN 14346



ALLEKIRJOITUS



Sami Tyrväinen

+358 504344092

Chemist

SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

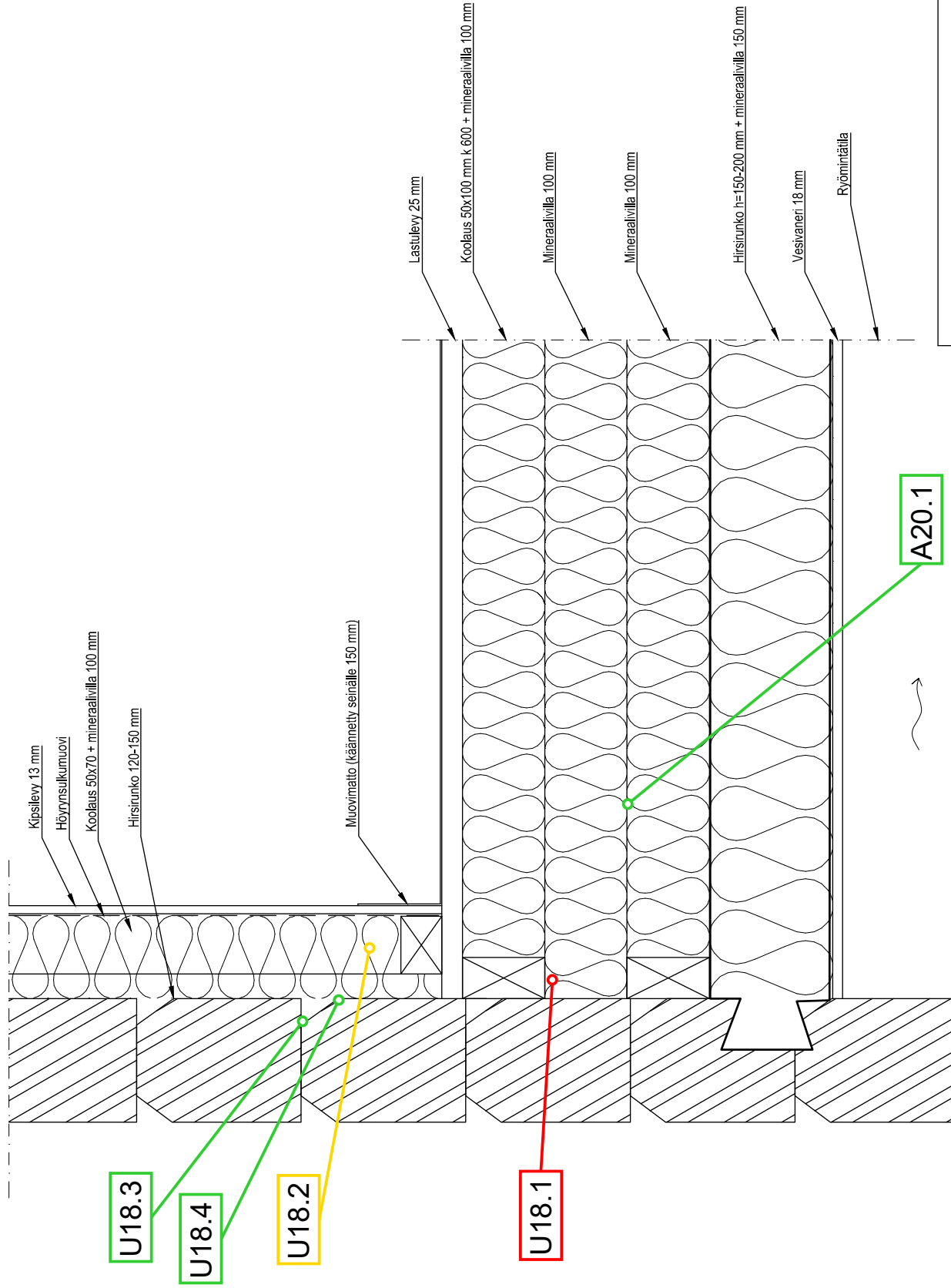
Tutkimustodistus AR-18-RZ-003183-01

Sivu 3/3

Päivämäärä 22.10.2018

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Haapanpäänkatu 1
33900 Tampere
Puh. 0104090
www.fcg.fi

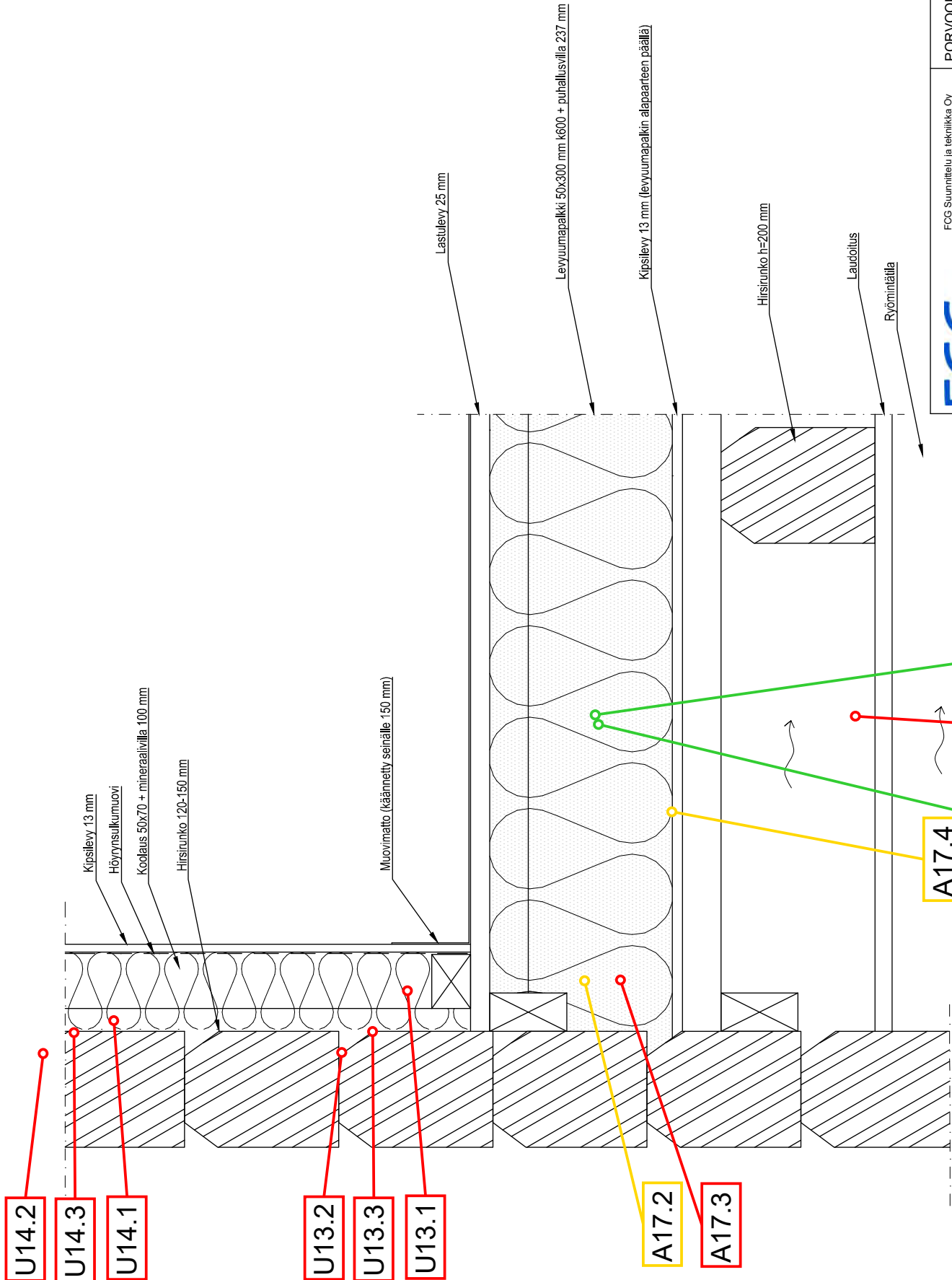
PORVOON KAUPUNKI
Lundinkadun terveyskeskus
DET 1
U18-A20 Alapohjan liittymä ulkoseinään

1:5

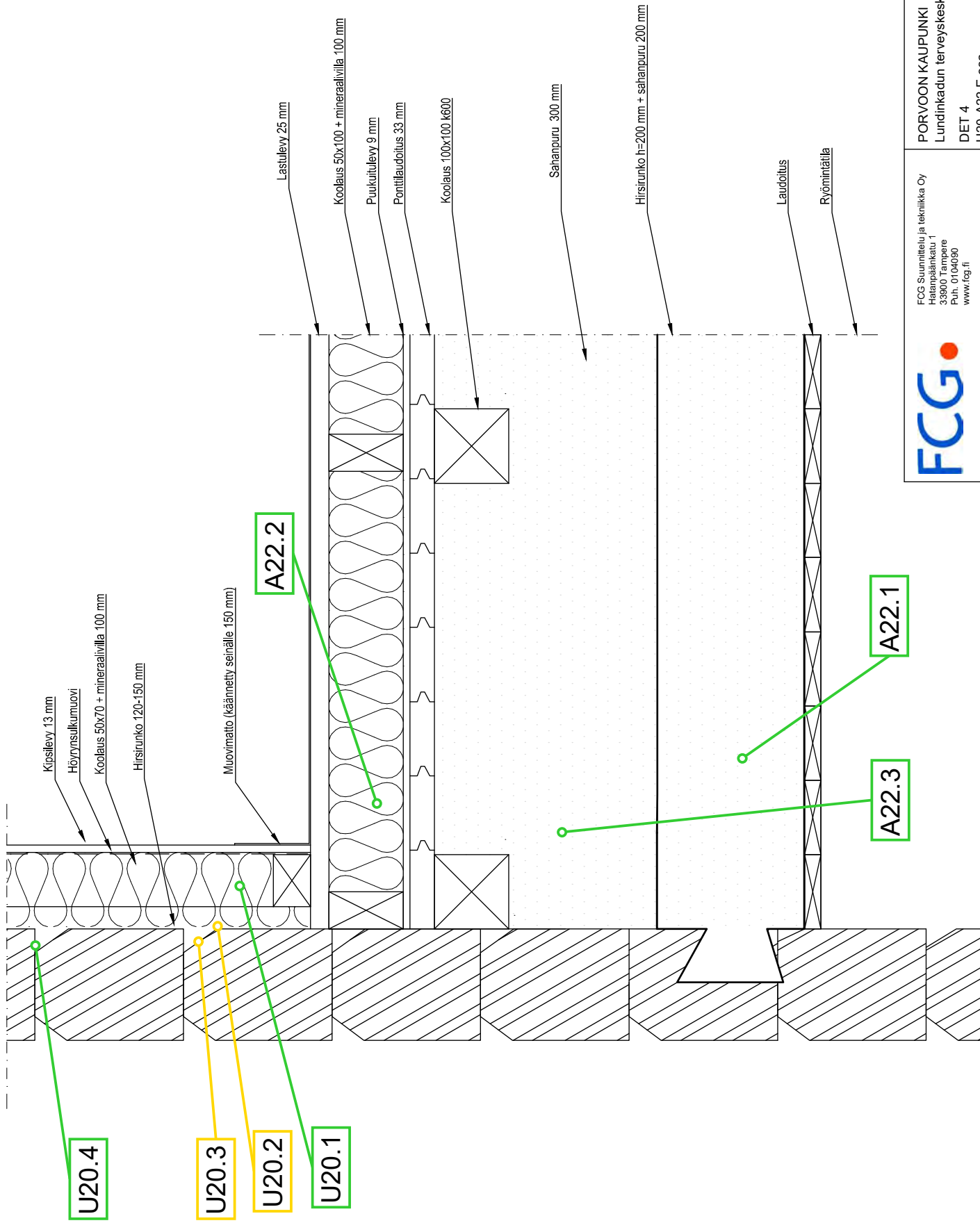
Päiväys
Pääsuunn.
Hyv.

RAK

12 0100



FCG		FCG Suunnittelu ja teknikka Oy Hatanpäänkatu 1 33900 Tampere Puh. 0104090 www.fcg.fi	PORVOON KAUPUNKI Lundinkadun terveyskeskus DET 2 U13-A16, U14-A17, C-osa	1:5
Päiväys Pääsuunn. Hyv.	RAK	12 0100		



FCG Suunnittelu ja teknikka Oy
Hatanpäänkatu 1
33900 Tampere
Puh. 0104090
www.fcg.fi

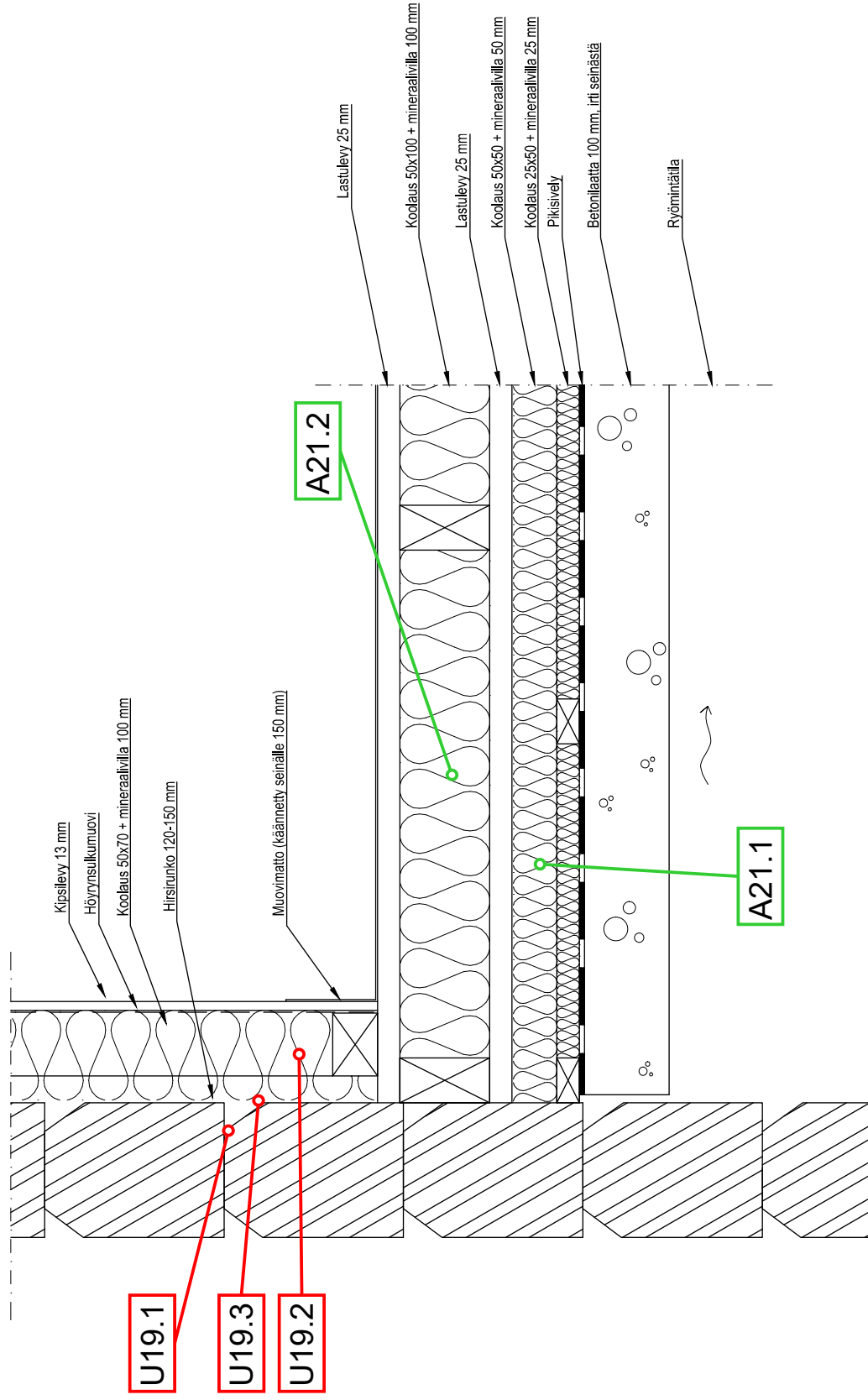
PORVOON KAUPUNKI
Lundinkadun terveyskeskus
DET 4
U20-A22 E-osa

1:5

Päiväys
Pääsuunn.
Hyv.

RAK

12 0100



FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
 Halonpääkatu 1
 33900 Tampere
 Puh. 0104090
 www.fcg.fi

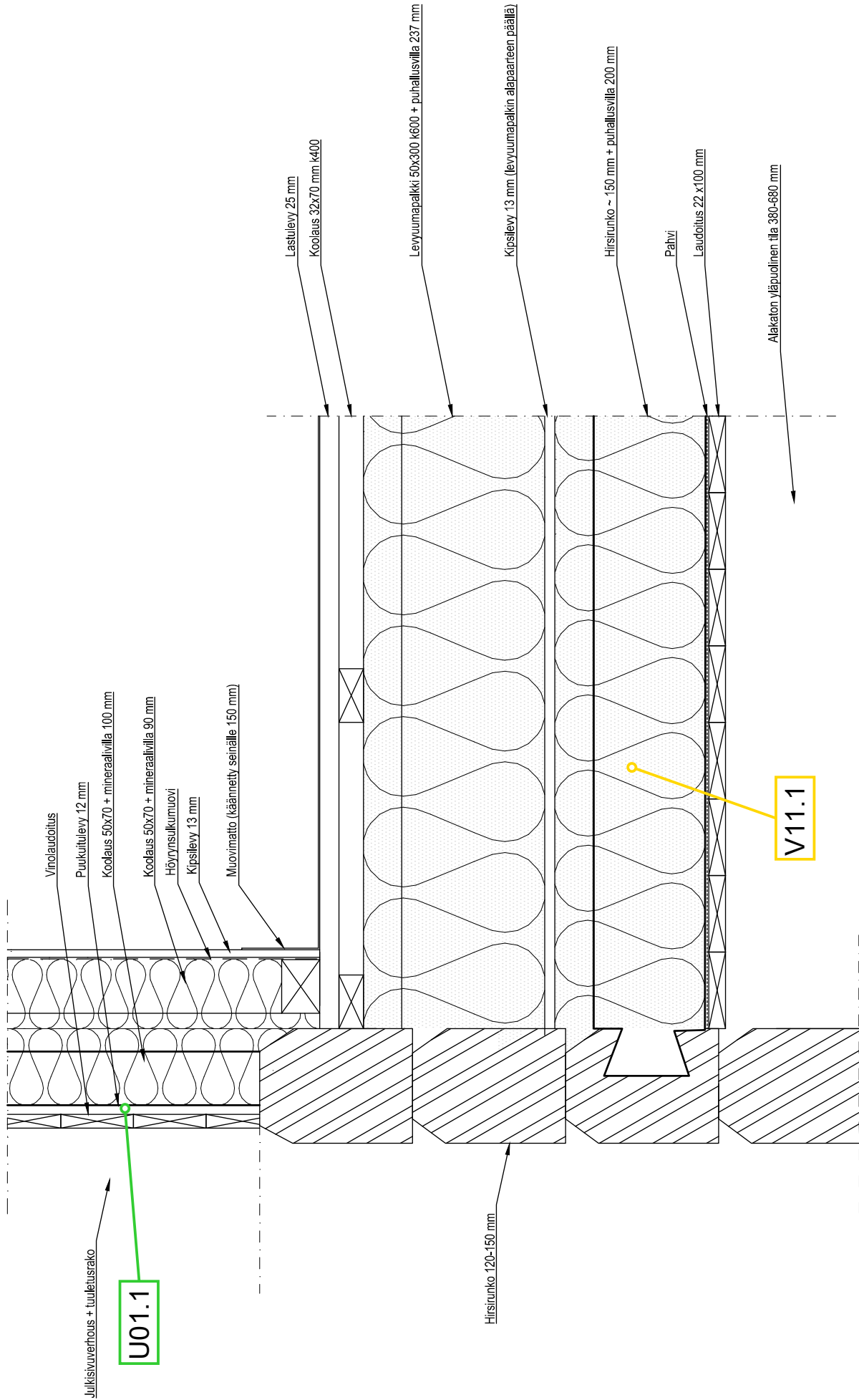
PORVOON KAUPUNKI
 Lundinkadun terveyskeskus
 DET 5
 U19-A21, E-osa

1:5

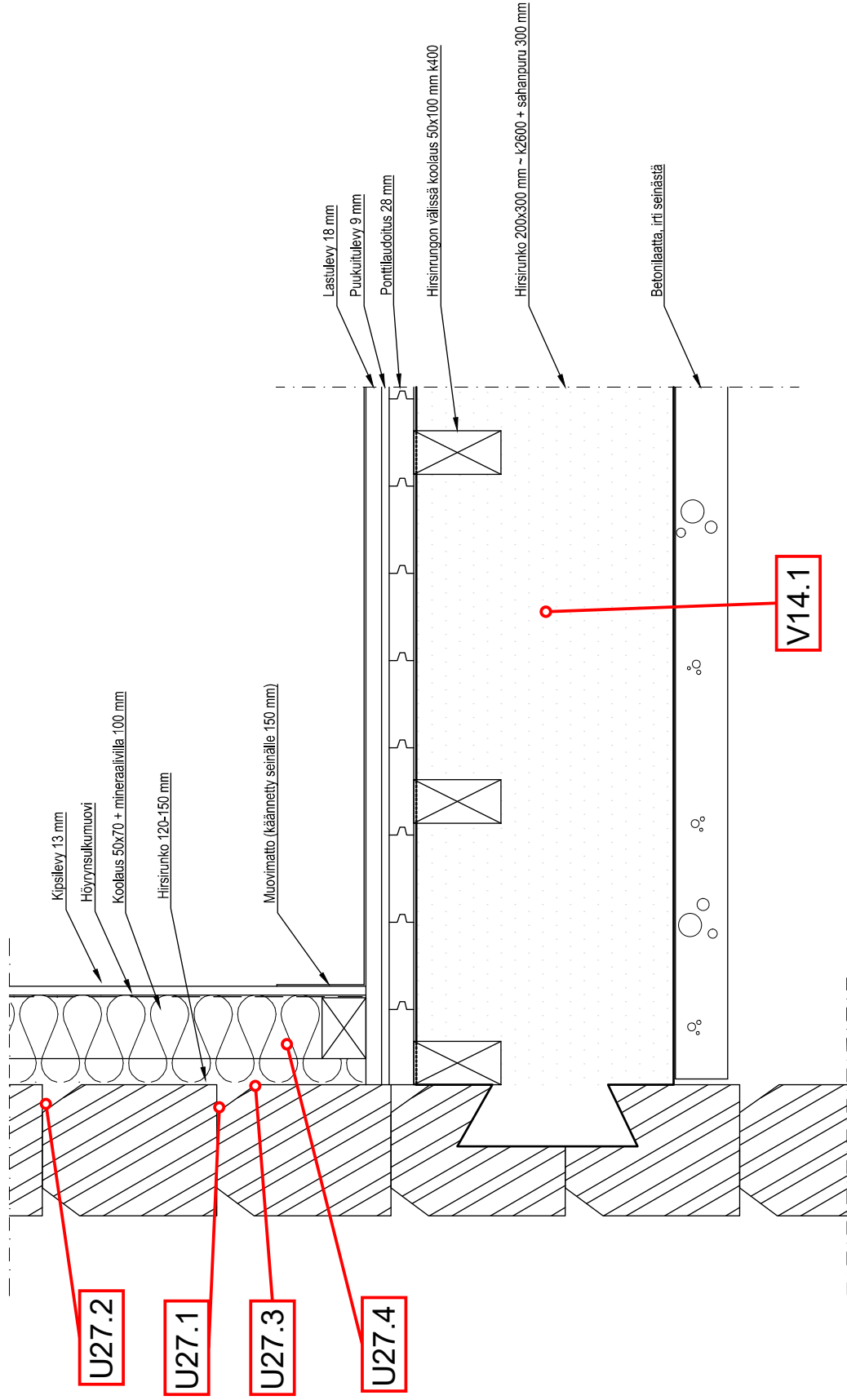
Päiväys
 Pääsuunn.
 Hyv.

RAK

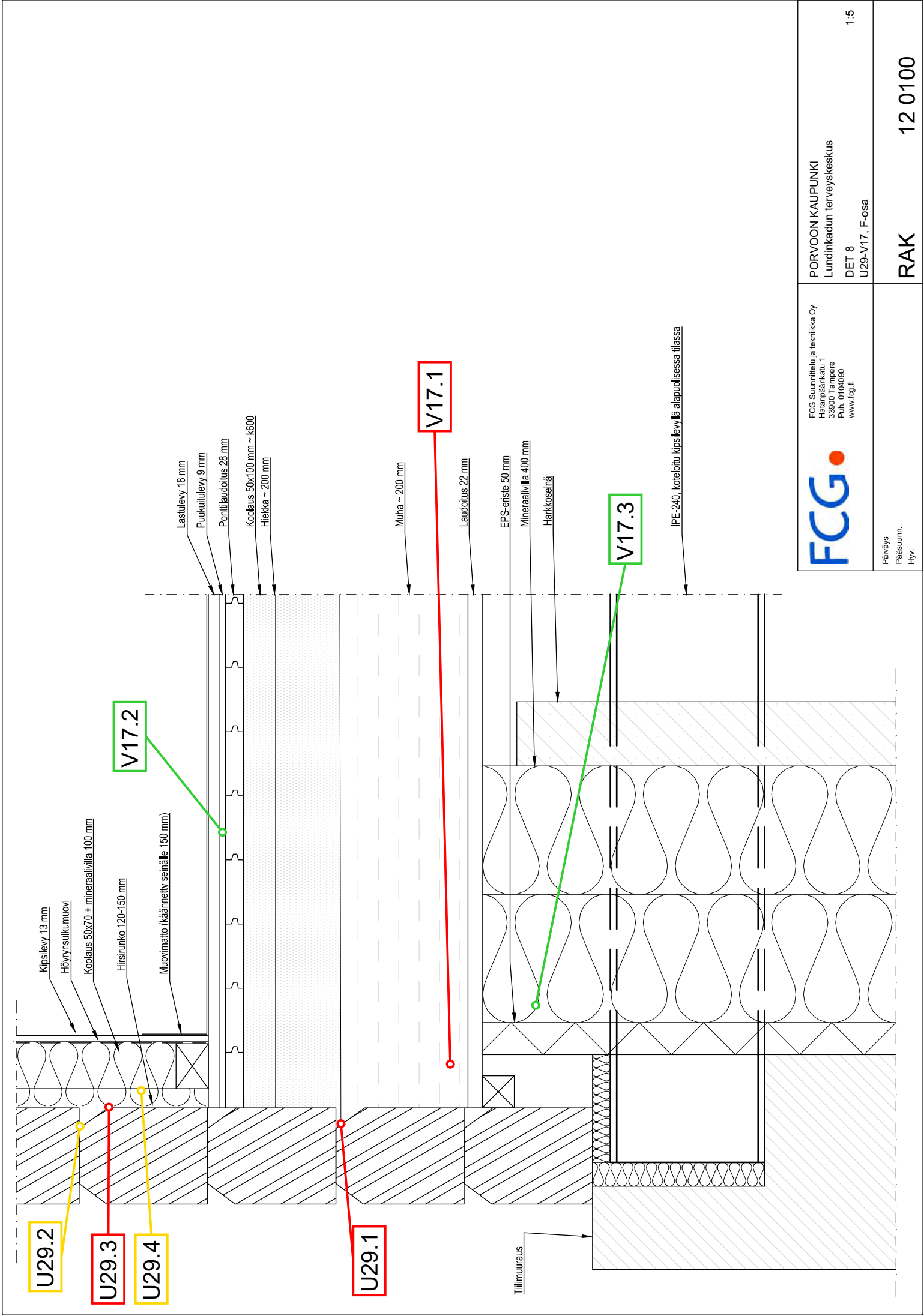
12 0100



		FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Halapääkatu 1 33900 Tampere Puh. 0194090 www.fcg.fi		PORVOON KAUPUNKI Lundinkadun terveyskeskus DET 6 U01-V11 C-osa		1:5	
Päiväys Pääsuunn. Hyv.		RAK		12 0100			

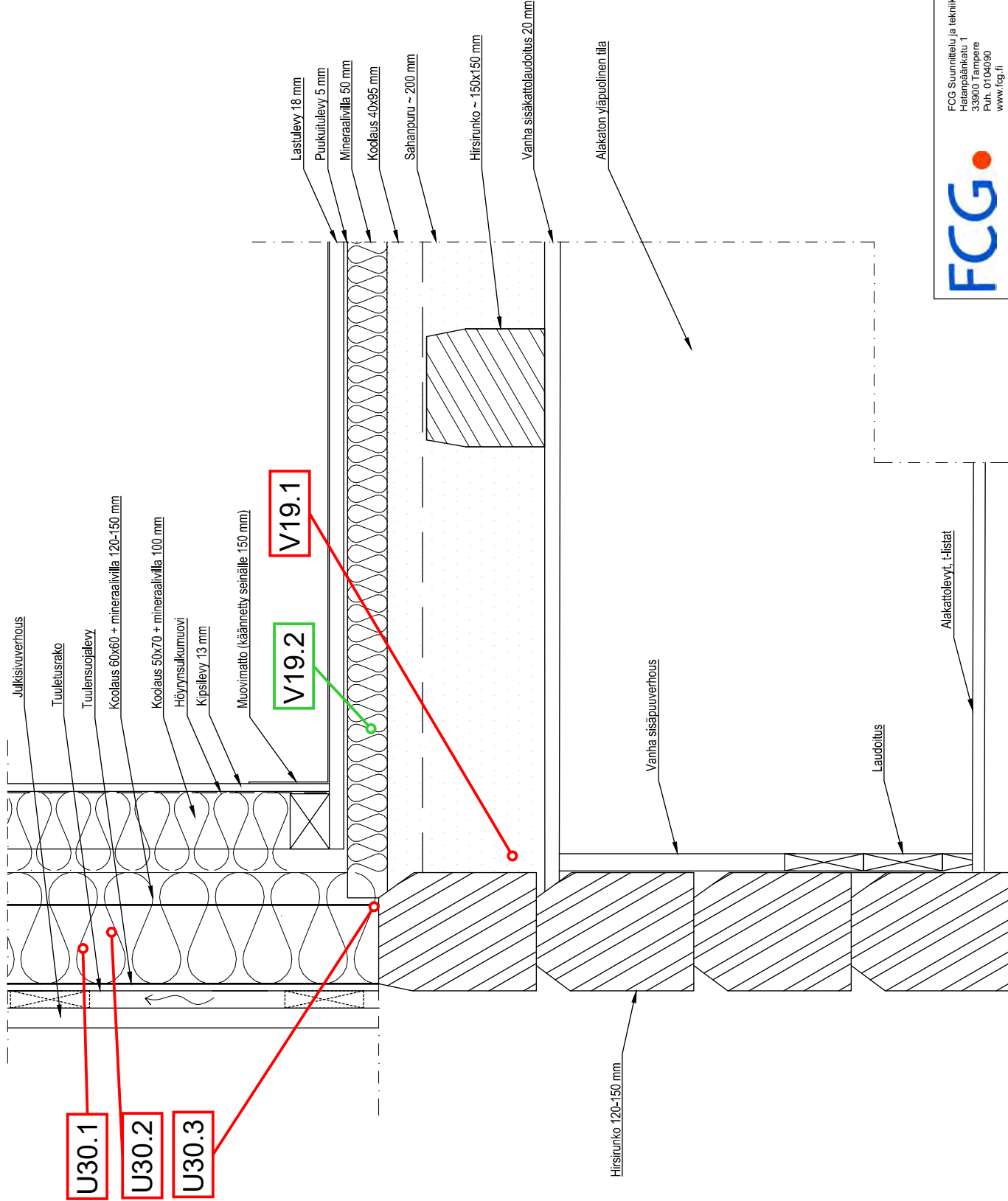


 FCG Suunnittelu ja teknikka Oy Halapääkatu 1 33900 Tampere Puh. 0194090 www.fcg.fi	PORVOON KAUPUNKI Lundinkadun terveyskeskus DET 7 U27-V14
Päiväys Pääsuunn. Hyv.	RAK 12 0100



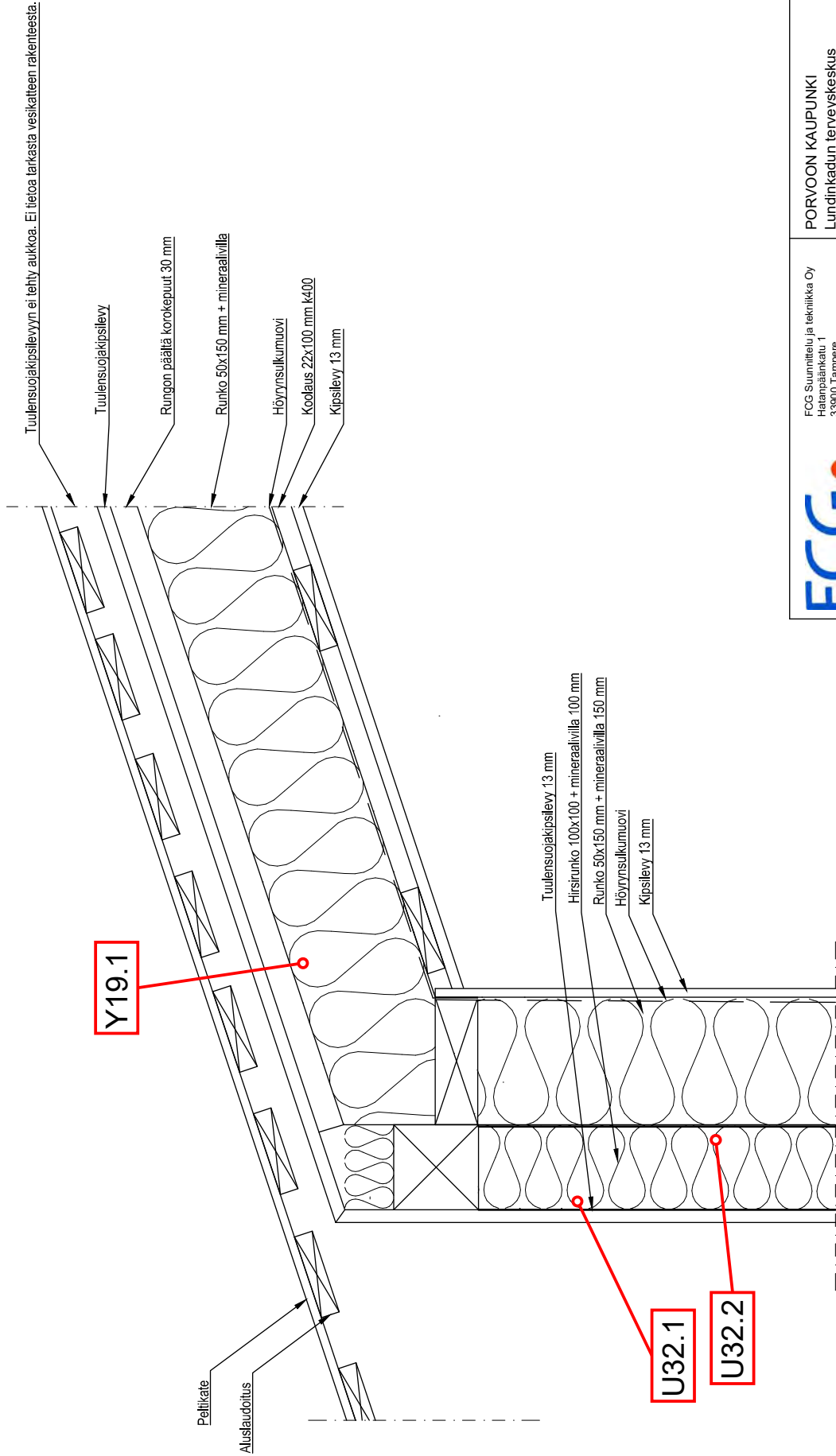
 FCG Suunnittelu ja teknikka Oy Halapääkatu 1 33900 Tampere Puh. 0104090 www.fcg.fi	PORVOON KAUPUNKI Lundinkadun terveyskeskus DET 8 U29-V17, F-osa
Päiväys Pääsuunn. Hyv.	RAK 12 0100

1:5



 FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Halapääkatu 1 33900 Tampere Puh. 0104090 www.fcg.fi	PORVOON KAUPUNKI Lundinkadun terveyskeskus DET 9 U30-V19, F-osa	Päiväys Pääsuunn. Hyv.	RAK	12 0100

1:5



FCG Suunnittelu ja teknikka Oy
 Halapääkatu 1
 33900 Tampere
 Puh. 0194090
 www.fcg.fi

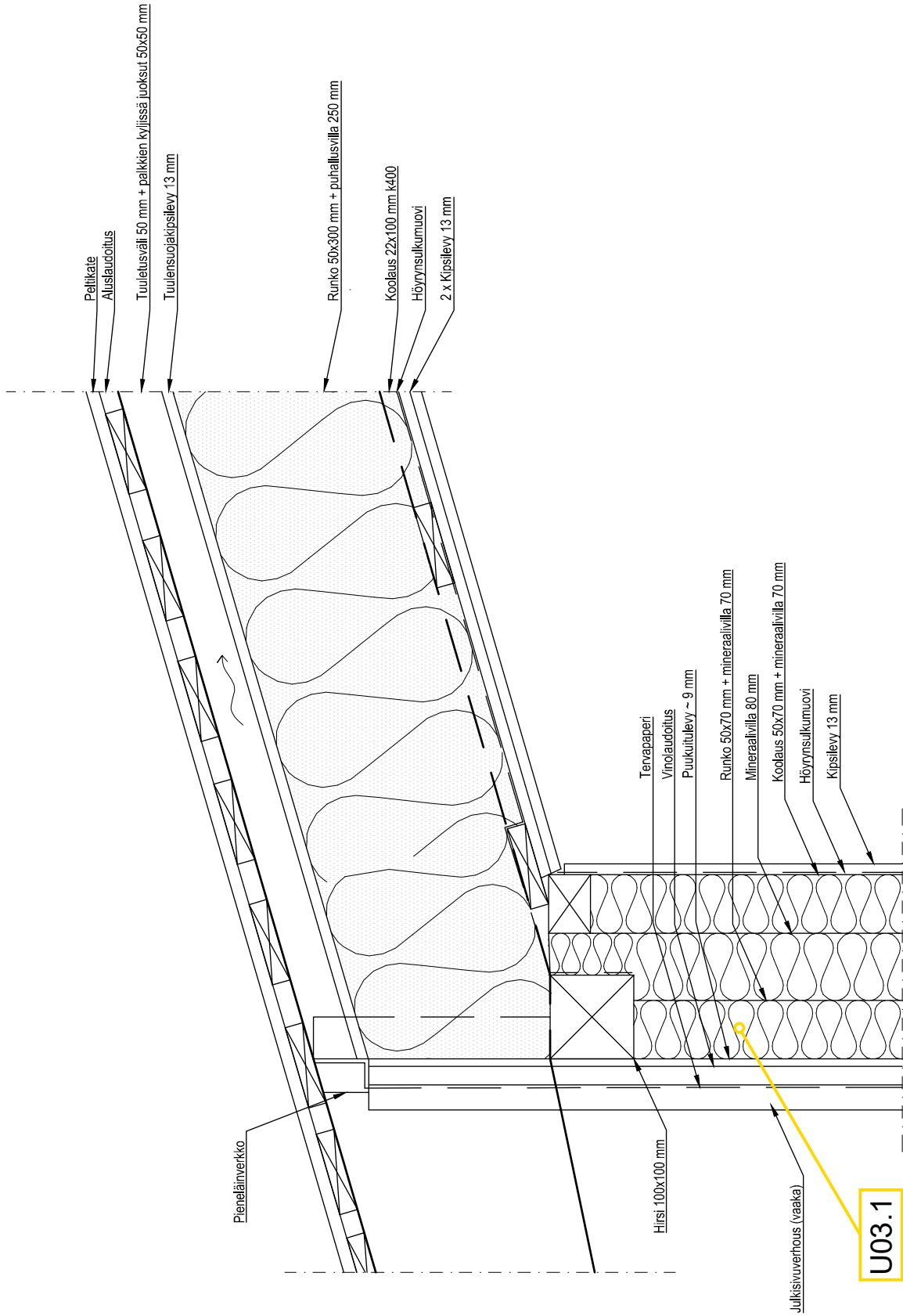
PORVOON KAUPUNKI
 Lundinkadun terveyskeskus

DET10
 U32-Y19 kattolyhdyn vierestä, F-osa
 1:5

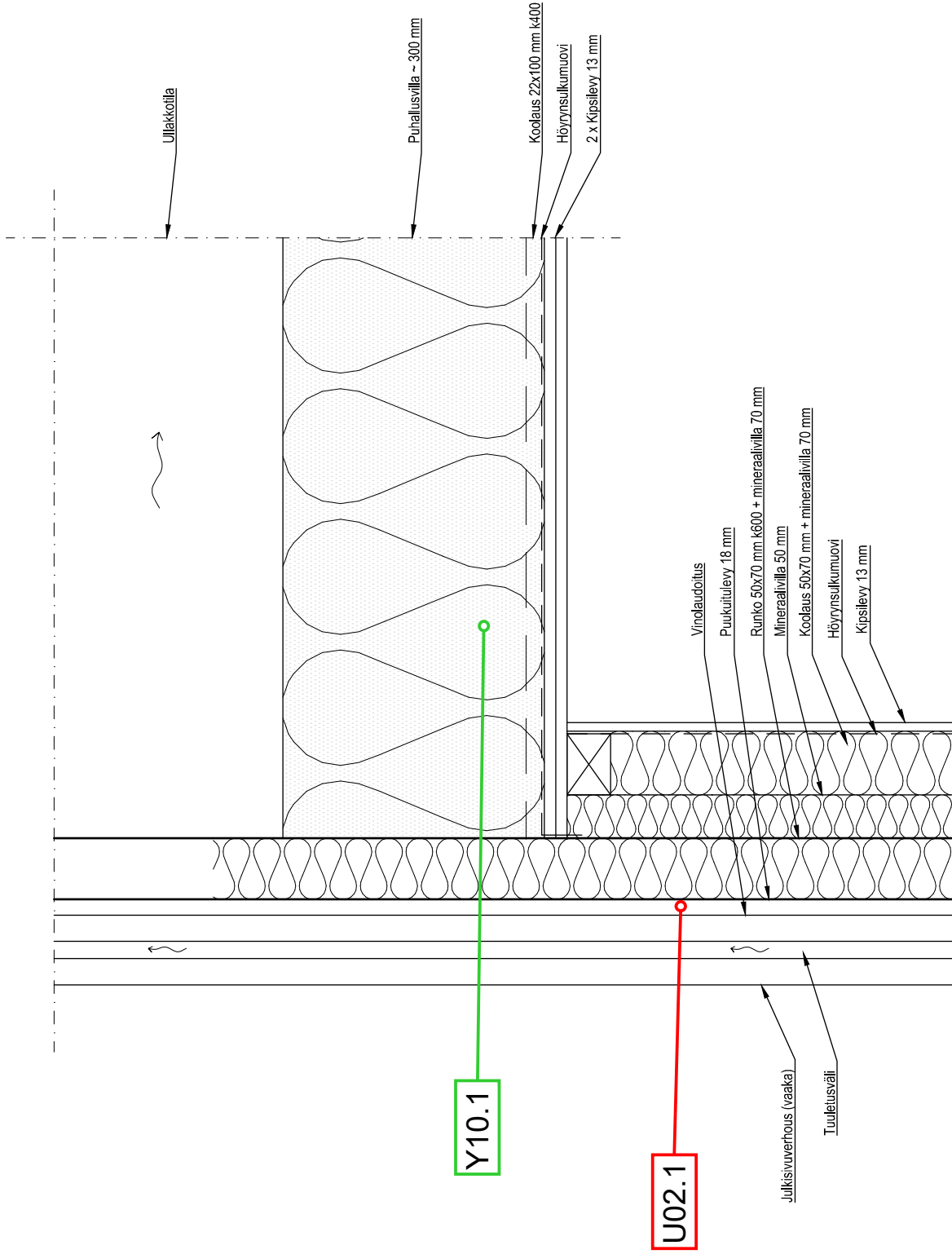
Päiväys
 Pääsuunn.
 Hyv.

RAK

12 0100



	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Halapääkatu 1 33900 Tampere Puh. 0194090 www.fcg.fi	PORVOON KAUPUNKI Lundinkadun terveyskeskus DET 11 U3-Y11, C-osa
		1:5
Päiväys Pääsuunn. Hyv.	RAK	12 0100



FCG Suunnittelu ja teknikka Oy
 Halapääkatu 1
 33900 Tampere
 Puh. 0194090
 www.fcg.fi

PORVOON KAUPUNKI
 Lundinkadun terveyskeskus
 DET 12
 U2-Y10 päätysseinä, C-osa

1:5

Päiväys
 Pääsuunn.
 Hyv.

RAK

12 0100