

Porvoon kaupunki

Lundinkadun terveystasema B-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 B-osa on rakennettu 1970-luvulla. B-osa on 2-kerroksinen. Alapohjarakenne on toteutettu rossipohjaisena, julkisivupinnat ovat profiilipeltiä/lasia, välipohjat kevytbetonirakenteisia ja yläpohja on puurunkoinen. Vesikatteena on bitumikermi.

Tutkimuksen perusteella rakennuksen B-osan sokkelirakenteet ovat valesokkelimaisia riskirakenteita. Tutkimuksen perusteella sokkelit olivat huonossa kunnossa. Myös sokkelin vierustäytössä oli puutteita. Alapohjan ryömintätilasta oli ilmayhteys sisäilmaan.

B-osan kevytrakenteisten ulkoseinien lämmöneriste on mikrobivaurioitunut. Myös betonijulkisivuisen ulkoseinärakenteen lämmöneriste on mikrobivaurioitunut. Ikkunat ovat heikossa kunnossa ja ikkunatilke on mikrobivaurioitunut.

20.12.2018

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

- Sikkeli- ja ulkoseinärakenteet uusitaan.
- Ikkunat ja ikkunoiden pellitykset uusitaan. Tilkevilat vaihdetaan.

Muut toimenpiteet B-osalla

- Ryömintätila puhdistetaan ja sen tuuletusta parannetaan. Ryömintätilan maa-aines vaihdetaan. Ryömintätilasta poistetaan vaurioituneet villaeristeet. Ryömintätilan läpiviennit tiivistetään.

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 B-OSA	11
4.1 Maarakenteet B-osa	12
4.1.1 Salaojat.....	12
4.1.2 Piha-alueet.....	12
4.2 Perustukset B-osa.....	13
4.2.1 Sokkelit	13
4.2.1.1 SK1 (avaus Sk1).....	14
4.2.1.2 SK2 (avaus Sk2).....	15
4.2.1.3 SK3 (avaus Sk3).....	17
4.3 Alapohjat B-osa.....	19
4.3.1 Alapohjarakenteet	19
4.3.1.1 AP7 (A12)	19
4.3.1.2 AP8 (A13)	21
4.4 Runko B-osa	23
4.4.1 Välipohjat	23
4.4.1.1 VP6	23
4.5 Julkisivut B-osa	25
4.5.1 Ulkoseinät.....	25
4.5.1.1 US4 (avaus U6, U7)	25
4.5.1.2 US6 (avaus U8, U9)	28

20.12.2018

4.5.1.3	US19 (avaus U81).....	30
4.5.2	Ikkunat ja ulko-ovet.....	32
4.6	Yläpohja ja vesikatto B-osa.....	35
4.6.1	Yläpohja- ja vesikattorakenteet	35
4.6.1.1	YP4 (pulpettikatto)	35
4.6.1.2	YP5 (tasakatto).....	37
4.6.2	Räystäät ja syöksytorvet.....	38
4.7	Pintarakenteet B-osa.....	39
4.7.1	Lattiapinnat.....	39
4.7.2	Sisäkattopinnat.....	39
4.7.3	Sisäseinäpinnat.....	40
4.8	Ilmanvaihto B-osa	40
5	NÄYTE- JA MITTAUSTULOKSET	42
5.1	Rakennusmateriaalinäytteet.....	42
5.1.1	Suoraviljelymikrobinäytteet	42
5.1.2	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt rakennusmateriaaleissa (PAH).....	42
5.1.3	Asbesti rakennusmateriaaleissa	42
5.1.4	Raskasmetallit rakennusmateriaaleissa	43
5.2	Rakenteiden kosteusmittaukset	43
5.2.1	Pintakosteuskartoitus	43
5.3	Rakenteiden tiiveysmittaukset.....	44
5.3.1	Merkkiainekokeet.....	44
6	PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET	45
	LIITTEET	45

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 B-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 sisäilmaan liittyvät riskit, jotka tulee huomioida mikäli rakennus otetaan käyttöön. Terveyskeskuksen tutkimuksen raportointi on jaettu viiteen osaan (AD, B, C, E, F).

2.2 Tutkimuksen rajaus

Rakennetekniset tutkimukset koostuvat aistinvaraisista havainnoista, erilaisista kosteusmittauksista, rakenteiden tiiveyden ja vuotoilmareittien tutkimisesta, rakenneavauksista ja 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 eristetiloista sisäilmaan
- Rakenneavauksia ja materiaalinäytteiden ottoja
 - Tuulettuvien alapohjarakenteiden rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden otto
 - Välipohjien 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)

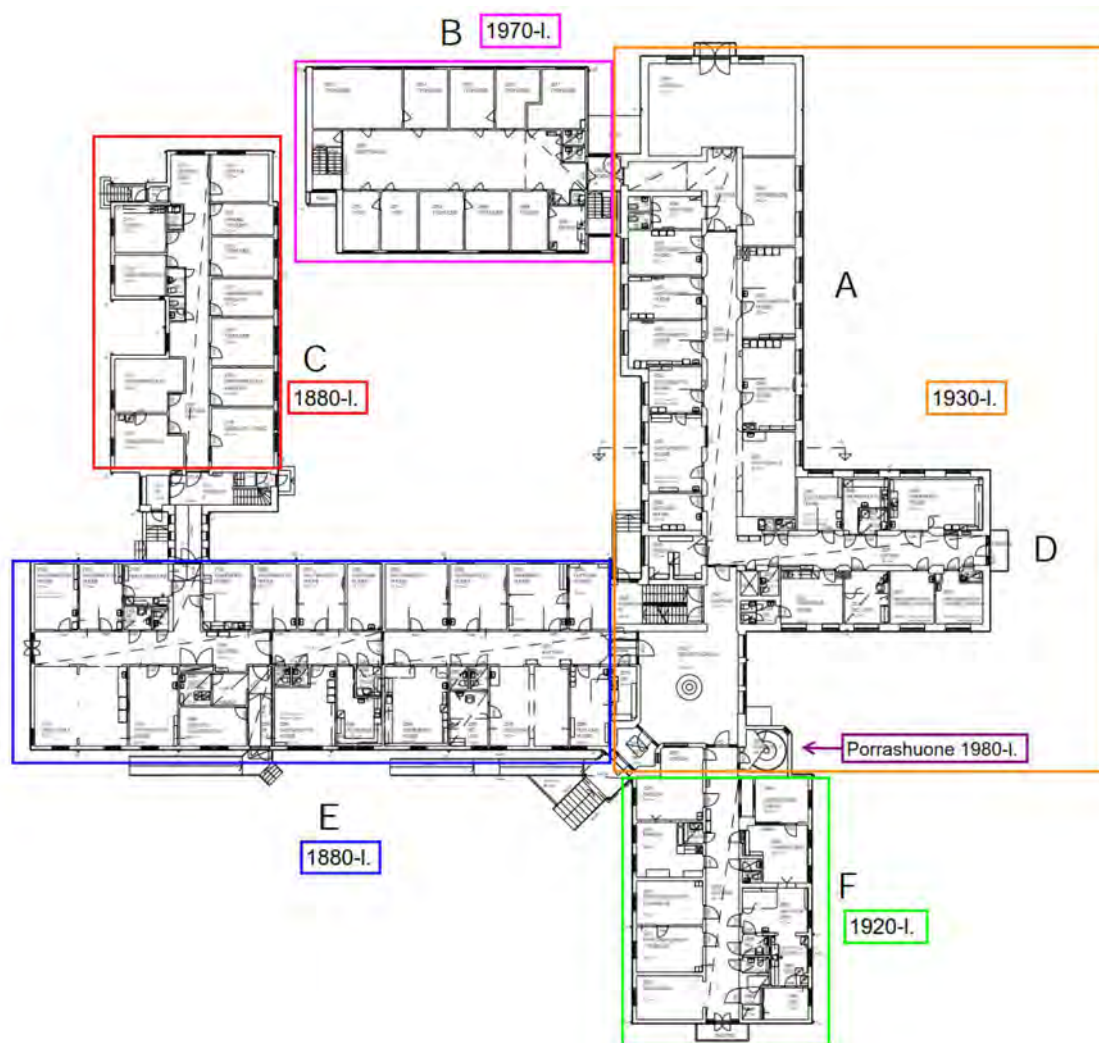
20.12.2018

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.

Rakennuksen B-osa on rakennettu 1970-luvulla. B-osa on 2-kerroksinen. Alapohjarakenne on toteutettu rossipohjaisena, julkisivupinnat ovat profiilipeltiä/lasia, välipohjat kevytbetonirakenteisia ja yläpohja on puurunkoinen.



Kuva 1. Kiinteistön paikannuskuva.

20.12.2018

3.2 Raportoidut sisäilmaongelmat

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 B-OSA

Rakennuksen B-osan julkisivujen valokuvat löytyvät alla olevista kuvista.



Kuva 2. B-osa sisäpihan puolelta.



Kuva 3. B-osa kadun puolelta.

20.12.2018

4.1 Maarakenteet B-osa

4.1.1 Salaojat

Tutkimukset ja havainnot

Tutkimuksessa ei ollut käytössä suunnitelmia salaojista.

Johtopäätökset

Tutkimuskäynnillä ei havaittu salaojien tarkistuskaivoja. Rakennuksessa ei ole kattavaa salaojitusta.

Toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen salaojat suositellaan uusittaviksi.

4.1.2 Piha-alueet

Tutkimukset ja havainnot

Rakennuksen vierustat ovat pääosin pihakivilaattaa, mukulakiveä tai salaojasoraa. Maanpinnan kallistukset ovat sisäpihan puolella epätasaiset ja kallistukset ovat paikoittain rakennusta kohti.

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

Sadevesijärjestelmän syöksyt on johdettu vesikatolta maassa oleviin kouruihin tai suoraan pihakiveykselle.

Johtopäätökset

Ulkopuolisten vesien hallinta on puutteellista maanpintojen kallistusten ja täyttömaiden osalta.

Sadevesisyöksyjen katolta tuoma vesi saattaa jäädä osittain rakennuksen vierustoille.

Toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen vierustat suositellaan kaivamaan auki ja vaihtamaan täyttömaa hyvin kosteutta läpäiseväksi. Maanpinta kallistetaan poispäin rakennuksesta. Kasvillisuutta poistetaan rakennuksen vierustoilta.

Sadevesisyöksyt suositellaan johtamaan rakennuksesta alueelliseen sadevesijärjestelmään.

20.12.2018



Kuva 4. Sokkelin kaivuun avulla havaittiin patolevy ja EPS-eriste sekä kapillaarinen täyttömaa. Avauspaikka Vänrikinkadun puoleisella pitkällä sivulla.

4.2 Perustukset B-osa

4.2.1 Sokkelit

B-osalla on neljää eri sokkelirakennetta. Sokkelirakenteiden sijainnit on merkitty alla olevaan kuvaan. Kuvassa vasemmalla olevien betoniseinien sokkelirakenne poikkeaa muista ja käsitellään *luvussa ulkoseinät*.

20.12.2018

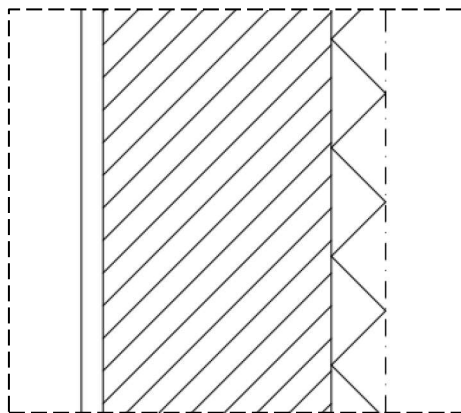


Kuva 5. Sokkelirakenteiden sijainnit B-osalla.

4.2.1.1 SK1 (avaus Sk1)

Rakenne

Sokkelirakenne Sk1 rakenneavauksen perusteella ulkoa sisälle päin:



Kuva 6. Sokkelirakenne SK1.

- hiekkatäyttö (maan alla)
- EPS 50 mm (maan alla)
- patolevy (maan alla)
- rappaus
- harkko n. 210 mm
- EPS
- sisäpuoliset seinärakenteet

Riskiarvio

Rakennuksessa oletetaan maanpinnan ja lattiatason korkojen perusteella olevan va-lesokkeli. Sokkelin mahdollinen pehmeä eriste on tuulettumattomassa tilassa ja alttiina maaperän kosteudelle, mikä tekee siitä riskirakenteen.

Tutkimukset ja havainnot

Sokkelin nurkissa on jälkiä kosteusrasituksesta. Sokkelin vierestä kaivetussa kohdassa patolevyn yläreuna ei ollut tiivistetty sokkelissa.

Rakenne selvitettiin rakenneavauksen Sk1 avulla. Lämmöneristeenä avauskohdassa oli EPS-eriste. Ulkoseinän runkorakenteet ovat sokkelin takana.

20.12.2018

Johtopäätökset

Sokkelin vedeneristys on epätiivis yläreunastaan, eikä toimi halutulla tavalla.

Sokkelin kosteusrasitukseen viittaavat jäljet nurkissa ovat sadevesisyökyjen vieressä ja näistä roiskunut sadevesi on todennäköisesti syynä jälkiin.

Ulkoseinä on sokkelin takana, mitä kutsutaan niin sanotusti valesokkeliksi. Tämä on riskirakenne ja se käsitellään kohdassa 5.5.1. *Ulkoseinät*.

Toimenpide-ehdotukset

Patolevyn yläreuna tulee kiinnittää tiiviisti sokkeliin. Kattavassa peruskorjauksessa voi olla kokonaistaloudellisesti parempi ratkaisu uusien sokkelin vedeneristys salaojakaivuiden yhteydessä.

Sadevesijärjestelmän syöksyt korjataan niin, ettei sadevettä roisku rakennuksen vierustalle.



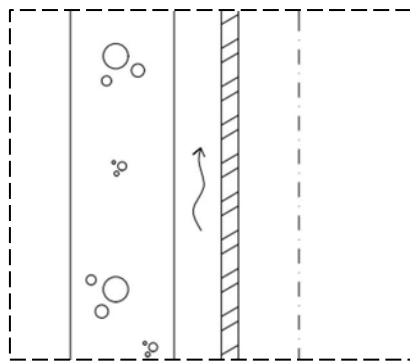
Kuva 7. Sokkeliavaus Sk1. Harkon takana nähtävissä EPS-eriste.

4.2.1.2 SK2 (avaus Sk2)

Rakenne

Sokkelirakenne SK2 rakenneavauksen perusteella ulkoa sisälle päin:

20.12.2018



Kuva 8. Sokkelirakenne SK2.

- hiekkatäyttö (maan alla)
- EPS 50 mm (maan alla)
- patolevy (maan alla)
- betoni n. 110 mm
- ilmatila n. 50 mm
- kovalevy
- sisäpuoliset seinärakenteet

Riskiarvio

Rakennuksessa oletetaan maanpinnan ja lattiatason korkojen perusteella olevan va-lesokkeli. Sokkelin mahdollinen pehmeä eriste on tuulettumattomassa tilassa ja al-
tiina maaperän kosteudelle, mikä tekee siitä riskirakenteen.

Tutkimukset ja havainnot

Sokkelin raudoitukset ovat paikoin näkyvissä.

Patolevyn yläreuna ei ollut paikoittain tiivistä kiinnitettynä sokkelissa.

Rakenne selvitettiin rakenneavauksen avulla. Ulkoseinän runkorakenteet ovat sokkelin takana.



Kuva 9. Sokkelin Sk2 raudoitukset paikoin näkyvissä. Patolevy ei ole tiiviisti sokkelissa.

20.12.2018



Kuva 10. Sokkeliavaus Sk2. Betonin takana ilmarako ja kovalevy.

Johtopäätökset

Sokkelin vedeneristys on epätiivis yläreunastaan, eikä toimi halutulla tavalla.

Ulkoseinä on sokkelin takana, mitä kutsutaan niin sanotusti valesokkeliksi. Tämä on riskirakenne ja se käsitellään kohdassa 5.5.1. *Ulkoseinät*.

Toimenpide-ehdotukset

Sokkelin näkyvät raudoitukset tulee korjata ja peittää.

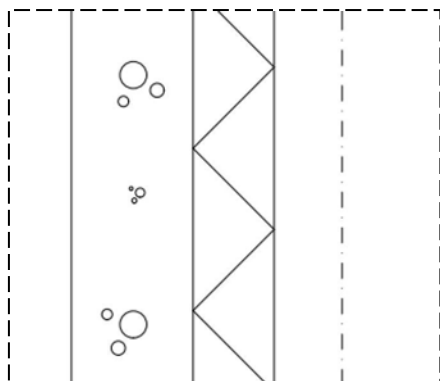
Patolevyn yläreuna tulee kiinnittää tiiviisti sokkeliin. Kattavassa peruskorjauksessa voi olla kokonaistaloudellisesti parempi ratkaisu uusien sokkelin vedeneristys salaojakaivuiden yhteydessä.

4.2.1.3 SK3 (avaus Sk3)

Rakenne

Sokkelirakenne SK3 rakenneavauksen perusteella ulkoa sisälle päin:

20.12.2018



Kuva 11. Sokkelirakenne SK3.

- betoni 120 mm
- EPS 75-80 mm
- sisäpuoliset seinärakenteet

Riskiarvio

Rakennuksessa oletetaan maanpinnan ja lattiatasen korkojen perusteella olevan valesokkeli. Sokkelin mahdollinen pehmeä eriste on tuulettumattomassa tilassa ja alttiina maaperän kosteudelle, mikä tekee siitä riskirakenteen.

Tutkimukset ja havainnot

Patolevyn yläreuna ei ollut näkyvissä.

Rakenne selvitettiin rakenneavauksen avulla. Sokkelissa käytetty lämmöneriste ei ole herkästi vaurioituvaa materiaalia. Rakenteesta ei otettu materiaalinäytteitä.

Ulkoseinän runkorakenteet ovat sokkelin takana.



Kuva 12. Sokkeliavaus Sk3.

Johtopäätökset

Ulkoseinä on sokkelin takana, mitä kutsutaan niin sanotusti valesokkeliksi. Tämä on riskirakenne ja se käsitellään kohdassa 5.5.1. *Ulkoseinät*.

20.12.2018

Toimenpide-ehdotukset

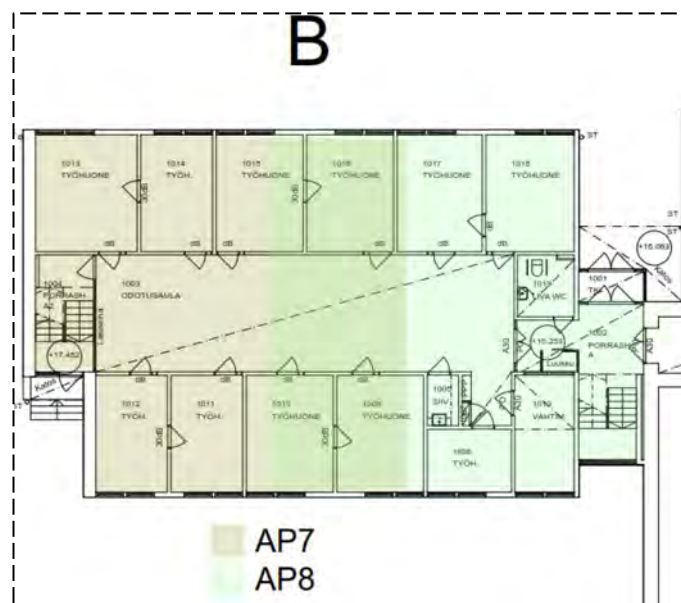
Kattavassa peruskorjauksessa voi olla kokonaistaloudellisesti parempi ratkaisu uusia sokkelin vedeneristys salaojakaivuiden yhteydessä.

4.3 Alapohjat B-osa

4.3.1 Alapohjarakenteet

Sijainti

Rakennuksen B-osan alapohjarakenteiden sijainnit on merkitty alla olevaan paikan-
nukuvaan.



Kuva 13. Alapohjarakenteiden sijainnit. Alapohjissa on yhtenäinen ryömintätila.

4.3.1.1 AP7 (A12)

Rakenne

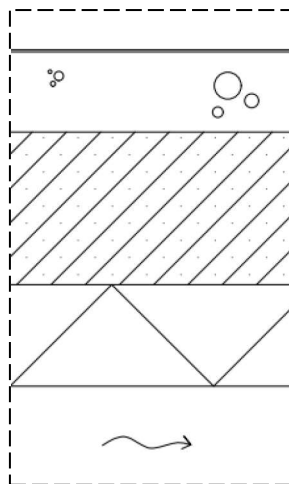
Lähtötietojen perusteella alapohjarakenne on toteutettu rossipohjaisena. Ympäröivä maanpinta on kuitenkin sisäpihalla korkeammalla, kuin sisätilojen lattiapinta ja alapohjan tuuletus on toteutettu tuuletusputkillä. Alkuperäisten suunnitelmien mukaan alapohjan rakenne on ylhäältä alas:

- pintalaatta + polystyreeni 70 mm
- kevytbetonilankut 250 mm
- (kevytbetonilankkujen alapinnassa näkyy polystyreeni-eriste)
- ryömintätila

Porrashuoneesta 1004 on luukku alapohjan ryömintätilaan.

Alapohjarakenne rakenneavauksen A12 perusteella ylhäältä alaspäin:

20.12.2018



- lattiapinnoite
- pintalaatta
- kevytbetonilankku
- (EPS porrashuoneen 1004 kohdalla)
- ryömintätila

Kuva 14. Alapohjarakenne AP7.

Riskiarvio

Alapohjarakenteen eristetilaan on voinut jäädä ylimääräistä kosteutta työmaavaiheessa. On myös mahdollista, että käytön aikana eristetilaan on päässyt kosteutta (pesuvedet/vesivahingot) rakenneliittymien tai läpivientien kautta.

Mikäli ryömintätilan tuuletus on ollut huono, ryömintätilan pohjalla ei ole eristettä ja/tai alapohjan alapinta on kylmä, voi alapohjan kevytbetonilankkuihin syntyä kastepiste.

Alapohjan alapuolinen lämmöneriste voi olla asennettu myöhemmin ja kevytbetonilankkujen alapintaan on voinut jäädä epäpuhtauksia asennusvaiheessa.

Muovipinnoitteisten tilojen työvaiheessa on riski, että pinnoite on voitu asentaa pin-tabetonilaattaan betonin suhteellisen kosteuden ollessa liian korkea.

Tutkimukset ja havainnot

Tutkimuksissa huomattiin, että kevytbetonilankkujen alapuolinen eriste rajoittuu vain porrashuoneen 1004 kohdalle. Kevytbetonilankut ovat tuettu betonisiin sokkeli/anturarakenteisiin ja näiden välissä on mineraalivilla. Mineraalivillasta otettiin kaksi materiaalinäytettä.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
A.1	ryömintätila	AP	villa	viite vauriosta
A.2	ryömintätila	AP	villa	viite vauriosta

Ryömintätilan ulkoreunojen sokkeli/anturarakenteessa on ryömintätilan puolella EPS-eriste. Ryömintätilassa oli tutkimusten aikaan aistinvaraisesti aistittavissa mikrobiperäinen haju.

Merkkiainekokeen avulla selvitettiin rakenteen tiiveyttä ja todettiin ilmavuotoja kadun puolen seinustalla etenkin patteriläpivienneistä.

Pintakosteuskartoituksessa ei havaittu poikkeavia arvoja.

Johtopäätökset

20.12.2018

Ryömintätilassa on vaurioituneita mineraalivillakaistoja rakenneliittymien kohdilla. Mineraalivillakaistat ja mikrobiperäinen haju ovat sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä, koska ryömintätilasta on todettu ilmayhteys sisätiloihin.

Mikrobiperäiselle hajulle ei löydetty aistinvaraisesti tai rakenneavauksilla selkeää syytä. Haju voi johtua mineraalivilloista ja huonosta tuulettuvuudesta. Ryömintätilassa on saattanut olla ennen muottilaudoitukset sokkelien kyljissä, jotka on myöhemmin poistettu. Vaurioituneista muottilaudoista on voinut jäädä purkupölyä ryömintätilaan.

Toimenpide-ehdotukset

Ryömintätilasta poistetaan pintamaat. Ryömintätila tiivistetään yläpuolisiin tiloihin nähden.

4.3.1.2 AP8 (A13)

Rakenne

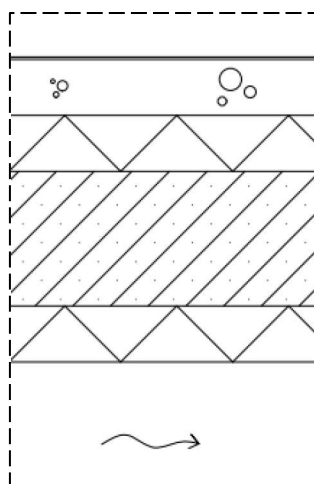
Lähtötietojen perusteella alapohjarakenne on toteutettu rossipohjaisena. Ympäröivä maanpinta on kuitenkin sisäpihalla korkeammalla, kuin sisätilojen lattiapinta ja alapohjan tuuletus on toteutettu tuuletusputkilla.

Alkuperäisten suunnitelmien mukaan alapohjan rakenne on ylhäältä alas:

- pintalaatta + polystyreeni 70 mm
- kevytbetonilankut 250 mm
- (kevytbetonilankkujen alapinnassa näkyy polystyreeni-eriste)
- ryömintätila

Porrashuoneesta 1004 on luukku alapohjan ryömintätilaan.

Alapohjarakenne rakenneavauksen A13 perusteella ylhäältä alaspäin:



- lattiapinnoite
- pintalaatta n. 50 mm
- EPS n. 40-50 mm
- kevytbetoni n. 110-120 mm
- EPS n. 50 mm
- ryömintätila

Kuva 15. Alapohjarakenne AP8.

Riskiarvio

20.12.2018

Alapohjarakenteen EPS-eristetilaan on voinut jäädä ylimääräistä kosteutta työmaa-vaiheessa. On myös mahdollista, että käytön aikana eristetilaan on päässyt kosteutta (pesuvedet/vesivahingot) rakenneliittymien tai läpivientien kautta.

Mikäli ryömintätilan tuuletus on ollut huono, ryömintätilan pohjalla ei ole eristettä ja/tai alapohjan alapinta on kylmä, voi alapohjan kevytbetonilankkuihin syntyä kas-tepiste.

Alapohjan alapuolinen lämmöneriste voi olla asennettu myöhemmin ja kevytbetoni-lankkujen alapintaan on voinut jäädä epäpuhtauksia asennusvaiheessa.

Muovipinnoitteisten tilojen työvaiheessa on riski, että pinnoite on voitu asentaa pin-tabetonilaattaan betonin suhteellisen kosteuden ollessa liian korkea.

Tutkimukset ja havainnot

Kevytbetonilankut ovat tuettu betonisiin sokkeli/anturarakenteisiin ja näiden välissä on mineraalivilla.

Ryömintätilan ulkoreunojen sokkeli/anturarakenteessa on ryömintätilan puolella EPS-eriste. Alapohjarakenteen alapuolisessa EPS-eristeessä on kosteusrasitukseen viittaavia jälkiä. Ryömintätilassa oli tutkimusten aikaan aistinvaraisesti aistittavissa mikrobiperäinen haju.

Merkkiainekokeen avulla selvitettiin rakenteen tiiveyttä ja todettiin ilmavuotoja kadun puolen seinustalla etenkin patteriläpivienneistä.

Johtopäätökset

Rakenneavauksessa ei havaittu kosteuteen viittavia jälkiä. Ryömintätilan sisäilman laatua heikentävät tekijät ovat samat kuin AP7:ssa.

Toimenpide-ehdotukset

Ryömintätilasta poistetaan pintamaat. Ryömintätila tiivistetään yläpuolisiin tiloihin nähden. Näkyvästi vaurioituneet EPS-eristelevyt uusitaan.



Kuva 16. Alapohja-avaus A13.

20.12.2018



Kuva 17. Ryömintätilasta. Oikeassa yläkulmassa näkyvillä mineraalivilla kevytbetonilankun alta. Sokkelin kyljissä ja kevytbetonilankun pohjassa olevissa EPS-eristeissä jälkiä kosteusra-
situksesta.

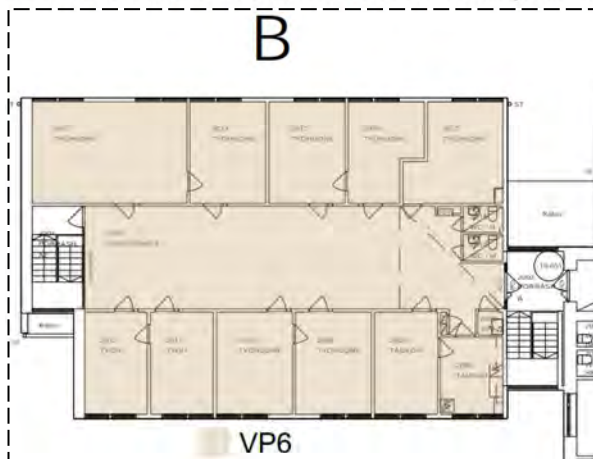
4.4 Runko B-osa

4.4.1 Välipohjat

4.4.1.1 VP6

Sijainti

Rakennuksen B-osalla havaittiin vain yhtä välipohjarakennetta.



Kuva 18. Välipohjarakenteen sijainti.

20.12.2018

Rakenne

Lähtötietojen perusteella välipohjat ovat kevytbetonirakenteisia. Mahdollisesta pinta-
rakenteesta ei ole tietoa.

Lähtötietojen perusteella epäily asbestista lattiapinnoitteessa (liima ja/tai laatta).

Välipohjarakenne rakenneavauksen V11 perusteella ylhäältä alas:

- lattiapinnoite
- pintabetonilaatta 30 mm
- kevytbetoni-lankku

Riskiarvio

Mikäli rakenteessa on pintalaatta ja sen alla askeläänieriste, tulee eristemateriaali tarkistaa mahdollisilta vaurioilta.

Muovipinnoitteisten tilojen työvaiheessa on riski, että pinnoite on voitu asentaa pin-
tabetonilaattaan betonin suhteellisen kosteuden ollessa liian korkea.

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne tarkistettiin tekemällä välipohjaan yksi rakenneavaus (V11). Rakenteessa ei havaittu herkästi vaurioituvia materiaaleja.



Kuva 19. Välipohja-avaus V11. Rakenne on kiviaineinen pinnoitteita lukuun ottamatta.

Johtopäätökset

Tutkimuksessa ei havaittu sisäilmaa heikentäviä tekijöitä välipohjarakenteessa.

Toimenpide-ehdotukset

20.12.2018

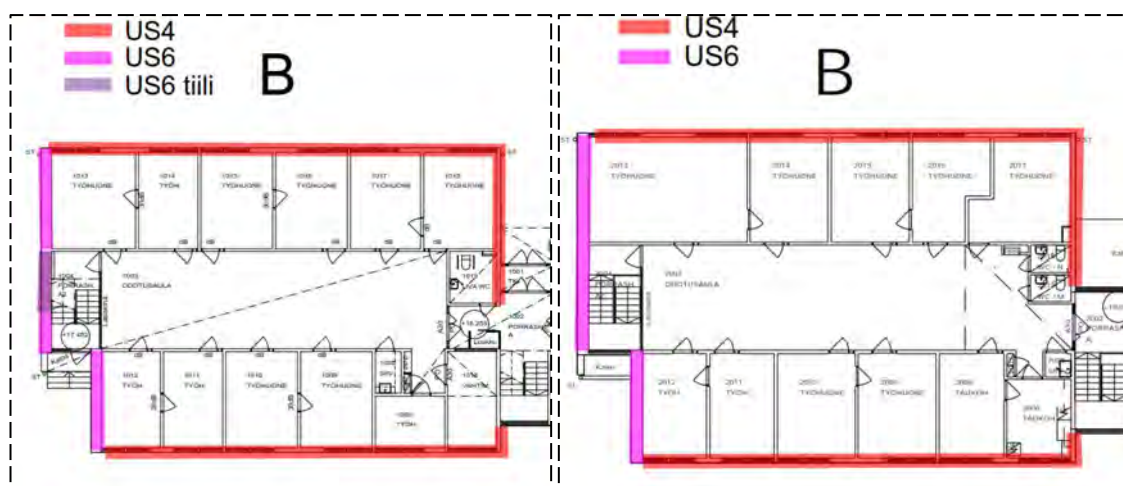
Lattiapinnoitetta uusittaessa huomioidaan asbesti- ja haitta-ainekartoitus.

4.5 Julkisivut B-osa

4.5.1 Ulkoseinät

Sijainti

Rakennuksen B-osan ulkoseinärakenteiden sijainnit on merkitty alla oleviin paikan-
nuskuihin.



Kuva 20. Ulkoseinärakenteiden sijainnit 1. kerroksessa ja 2.kerroksessa.



Kuva 21. Ulkoseinärakenteen sijainti 3. kerroksessa.

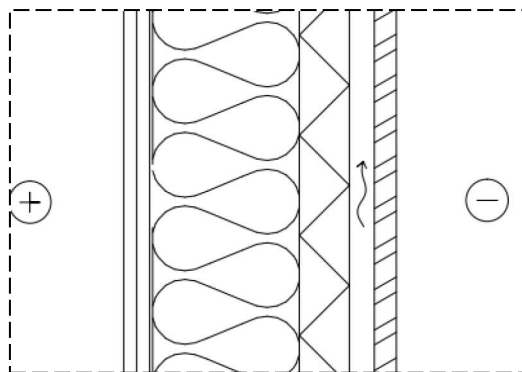
4.5.1.1 US4 (avaus U6, U7)

Rakenne

Ulkoseinärakenteessa US4 havaittiin kahta julkisivupinnoitetta ja kahta erilaista tuulensuojamateriaalia.

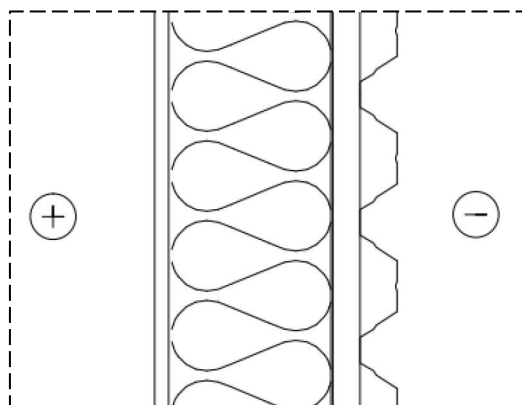
Ulkoseinärakenne US4 rakenneavauksen perusteella ulkoa sisälle päin:

20.12.2018



Kuva 22. Ulkoseinärakenne U6 avauksesta.

- pleksilevy / aaltopelti 15-35 mm
- pystykoolaus 25 mm
- tuulensuojalevy 50 mm
- ristikoolaus + mineraalivilla 150 mm
- höyrynsulkumuovi
- kaksinkertainen kipsilevytyt



Kuva 23. Ulkoseinärakenne U7 avauksesta.

- aaltopelti 15-35 mm / pleksilevy
- pystykoolaus 25 mm
- kovalevy 2 mm
- koolaus + mineraalivilla 150 mm
- kipsilevy

Riskiarvio

Aikakaudelle tyypillisiä riskejä on muun muassa eristetilan tuulettumattomuus sekä höyrynsulun puutuminen tai huonosti tiivistetyt liittymät. Rakenne on voinut lisäksi saada ulkopuolista kosteusrasitusta.

Tutkimukset ja havainnot

Rakenteen peltijulkisivun taustan tuuletus on heikkoa. Ilma ei pääse kunnolla kiertämään pellin ja tuulessuojna välissä. Peltien liittokset ovat epätiivitä.

Rakenne tarkistettiin kahden rakenneavauksen (U6 ja U7) avulla. Rakenteen mineraalivillaeristeestä otettiin kaksi materiaalinäytettä. Mineraalivillaeriste oli tummunut ulkopinnasta.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
U6.1	2013	US	villa	lievä viite vauriosta
U7.1	1011	US	villa	viite vauriosta

20.12.2018



Kuva 24. Ulkoseinäavaus U6 tilassa 2013 ja ulkoseinäavaus U7 ulkoa. Mineraalivilla tummunut.



Kuva 25. Ulkoseinärakenteen ulkoverhoilut sisäpihan puolelta. Aaltopellissä ruostetta.

Johtopäätökset

Ulkoseinässä on mikrobivaurioitunutta mineraalivillaa, mikä on sisäilman laatua heikentävä tekijä. Mineraalivillan vauriot ovat syntyneet todennäköisesti höyrynsulun vuotokohdista rakenteeseen päässeen vesihöyryn kondensoitumisesta sekä ulkopuolelta sisään päässeistä sadevesistä. Julkisivupellityksen heikko tuuletus lisää

20.12.2018

eristekerroksen kosteukuormaa huomattavasti. Aikaisemmissa tutkimuksissa on vataavanlaisten rakenteiden havaittu usein olevan vaurioituneita.

Toimenpide-ehdotukset

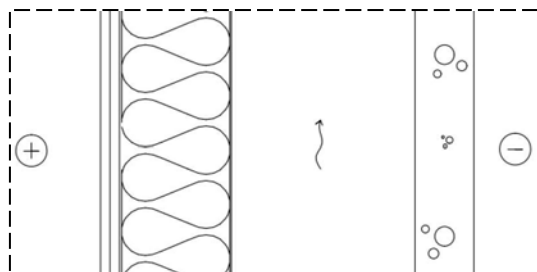
Ulkoseinän lämmöneristeet tulee uusida ja rakentaa sisäpuolelle tiivis höyrynsulku. Julkisivupellitys tulee uusida ja julkisivuverhous tulee toteuttaa hyvin tuulettavana, mutta sadevesitiiviinä.

4.5.1.2 US6 (avaus U8, U9)

Rakenne

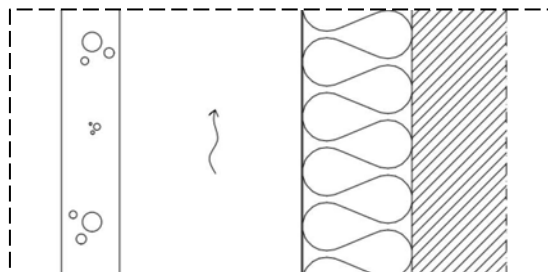
Päätyseinä on pääosin sisäpuolelta levytettyä pintarakennetta, mutta porrashuoneessa on tiiliverhottu osa.

Ulkoseinärakenne US6 rakenneavauksen perusteella ulkoa sisälle päin:



Kuva 26. Ulkoseinä US6 avauksessa U8.

- betonielementti 80-100 mm
- ilmaväli 250 mm
- kovalevy
- ristikoolaus + mineraalivilla 150 mm
- höyrynsulkumuovi
- kaksinkertainen kipsilevytys



Kuva 27. Ulkoseinä US6 (tiili) avauksessa U9.

- betonielementti 80-100 mm
- ilmaväli 250 mm
- kovalevy
- ristikoolaus + mineraalivilla 150 mm
- tiilimuuraus

Riskiarvio

Aikakaudelle tyypillisiä riskejä on muun muassa eristetilan tuulettumattomuus sekä höyrynsulun puutuminen tai huonosti tiivistetyt liittymät. Rakenne on voinut lisäksi saada ulkopuolista kosteusrasitusta. Tiilimuuratusta kohdassa ei havaittu rakenneavaukskohdassa höyrynsulkumuovia, mikä tekee siitä riskirakenteen.

Tutkimukset ja havainnot

Julkisivun betonikuoreessa on paikallisia vaurioita. Elementtisaumat ovat halkeilleet. Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella elementtien saumamassa sisältää vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävän pitoisuuden lyijyä ja julkisivumaali sisältää ohjearvot ylittävän pitoisuuden muita raskasmetalleja.

Rakenteet tarkistettiin kahden rakenneavauksen (U8 ja U9) avulla. Mineraalivillassa havaittiin tummentumia. Rakenteen mineraalivilla eristeestä otettiin kaksi materiaalinäytettä.

20.12.2018

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
U8.1	2013	US	villa	viite vauriosta
U9.1	1004	US	villa	lievä viite vauriosta



Kuva 28. Ulkoseinäavaus U8 tilassa 2013 ja ulkoseinäavaus U9 porrashuoneessa 1004.



Kuva 29. Elementtisaumat ovat halkeilevat. Betonissa paikallisia vaurioita.

20.12.2018



Kuva 30. Päätyseinässä korkeita betonielementtejä.

Johtopäätökset

Ulkoseinässä on mikrobivaurioitunutta mineraalivillaa, mikä on sisäilman laatua heikentävä tekijä. Tiilimuuratussa kohdassa ei ole lainkaan höyrynsulkua, mikä voi mahdollistaa sisäilman vesihöyryn tiivistymisen rakenteen sisään. Betonielementtien sisään voi viistosateella päästä vettä, mikä ei pääse kuivumaan elementin heikosta tuulettuvuudesta johtuen.

Toimenpide-ehdotukset

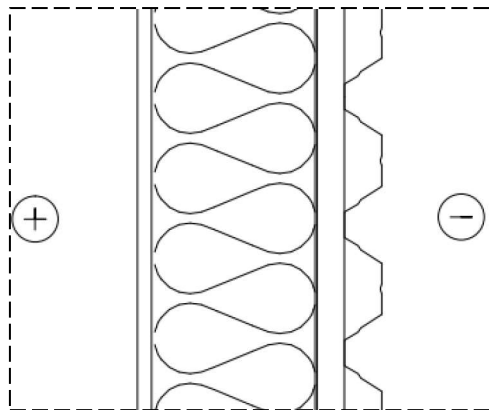
Ulkoseinän lämmöneristeet tulee uusia ja rakentaa sisäpuolelle lisätä tiivis höyrynsulku. Elementin vauriot ja saumat tulee korjata. Elementtien tuuletusta tulee parantaa.

4.5.1.3 US19 (avaus U81)

Rakenne

Yläpohjien välissä oleva ulkoseinärakenne US19 rakenneavauksen perusteella ulkoa sisälle päin:

20.12.2018



Kuva 31. Ulkoseinärakenne US19.

- aaltopelti
- vaneri
- koolaus + mineraalivilla
- kipsilevy

Riskiarvio

Aikakaudelle tyypillisiä riskejä on muun muassa eristetilän tuulettumattomuus sekä höyrinsulun puutuminen tai huonosti tiivistetyt liittymät. Rakenne on voinut lisäksi saada ulkopuolista kosteusrasitusta.

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne tarkistettiin rakenneavauksen U9 avulla. Rakenteessa tuulensuojana olevassa vanerissa on kosteusjälkiä ja ulkokuoren tuuletus on heikkoa. Lisäksi rakenteesta puuttuu höyrinsulkumuovi. Eristevillasta otetussa näytteessä U9.1 oli...



Kuva 32. Ulkoseinäavaus U81.

Johtopäätökset

Rakenteessa on samat riskit kuin US6:ssa, jossa riskit olivat toteutuneet. US19 ei sisällä höyrinsulkua, jolloin riskien toteutumisen mahdollisuus lisääntyy. Tuulensuojavanerissa oli kosteusjälkiä ja ulkokuoren tuuletus on heikkoa.

20.12.2018

Toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinärakenne US19 uusitaan kauttaaltaan. Rakenteeseen lisätään höyrynsulku ja rakenteen ulkokuoren sadevedentiiveyttä ja tuulettuvuutta parannetaan.

4.5.2 Ikkunat ja ulko-ovetTutkimukset ja havainnot

B-osan ikkunat ovat alkuperäisiä. Ikkunoiden tilkemateriaalina on käytetty mineraalivillaa. Porrashuoneessa 1002 olevan lasiseinän ikkunoiden väleissä havaittiin vettä.

Ikkunoiden apukarmeissa sekä ikkunapenkkien puurakenteissa oli havaittavissa vesijälkiä sekä ruostuneita nautoja. Ikkuna-avausten I9 ja I11 vieressä kulkee teräspilari. Teräspilarin ja seinän ulkoverhoilun välissä on mineraalivillalakaista, n. 5-10 mm.

Ikkuna-avauksen I10 tilke villasta otettiin materiaalinäyte. Materiaalinäytteitä otettiin myös avauksen I9 ja I10 ikkunanurkan seinän kipsilevystä sekä I9 ikkunanurkan seinän mineraalivillasta. Kaikissa näytteissä oli viitteitä mikrobivauriosta.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
I10.1	1009	lk	tilkevillä	viite vauriosta
I10.2	1009	lk	kipsilevy	viite vauriosta
I11.1	2013	lk	kipsilevy	viite vauriosta
I9.1	1017	lk	villa	lievä viite vauriosta



Kuva 33. Kosteusjälkiä avauksen I9 ikkunalaudassa.

20.12.2018



Kuva 34. Vesijälkiä avauksessa I10.



Kuva 35. Teräspalkin takana ohut kaistale mineraalivillaa.

20.12.2018



Kuva 36. Ruosteisia nautoja ja vesijälkiä avauksessa I11.



Kuva 37. Vettä porraskäytävän 1002 ikkunalasien välissä.

20.12.2018

Johtopäätökset

Ikkunat ovat alkuperäisiä ja huonossa kunnossa. Höyrynsulkumuovin tiivistys ikkuna-aukkoon on puutteellista. Ikkuna-aukkojen kautta on syntynyt ylimääräistä kosteusrasitusta ikkunarakenteille ja ulkoseinälle. Porrashuoneen ikkunoiden sisäpuolen tiivistys on hajonnut, mikä mahdollistaa kosteuden tiivistymisen ikkunan sisään.

Ikkunoiden tilkevitat ja ikkunan vierestä ulkoseinän kipsilevyt ovat mikrobivaurioituneet. Tilkevitat ja kipsilevyt ovat sisäilman laatua heikentävä tekijä.

Toimenpide-ehdotukset

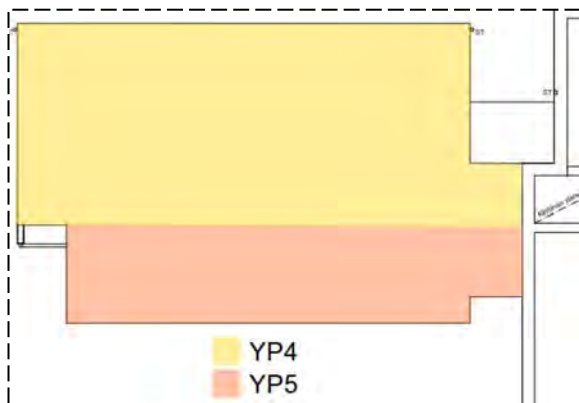
Ikkunoiden tilkkeet ja apukarmit pitää uusia. Höyrynsulku liitetään ikkuna-aukkoon tiiviisti. Kokonaistaloudellisesti voi tulla halvemmaksi uusia ikkunat.

4.6 Yläpohja ja vesikatto B-osa

4.6.1 Yläpohja- ja vesikattorakenteet

Sijainti

Rakennuksen B-osalla on kahta eri yläpohjarakennetta. Rakenteiden sijainnit on merkitty alla olevaan paikannuskuvaan.



Kuva 38. Yläpohjarakenteiden sijainti.

4.6.1.1 YP4 (pulpettikatto)

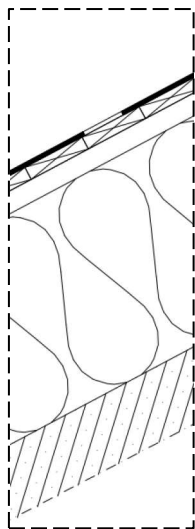
Rakenne

Yläpohjarakenne YP4 on pulpettikattorakenne. Alkuperäisten arkkitehtikuvien mukaan yläpohjarakenne YP4 on ylhäältä alaspäin seuraava:

- huopakate
- vesikaton alusrakenne
- tuulensuojapaperi
- puurunko + mineraalivilla 200 mm
- höyrynsulku
- tuuletusrako 50 mm
- kipsilevyverhous

20.12.2018

Yläpohjarakenne rakenneavausten Y6 ja Y7 perusteella ylhäältä alaspäin:



- bitumikate
- umpilaudoitus
- ilmarako
- puurunko + mineraalivilla n. 330 mm
- höyrynsulku?
- kevytbetonilankku
- sisäkatto

Kuva 39. Yläpohjarakenne YP4.

Riskiarvio

Rakenteen riskeinä on huono tuulettuvuus, sillä tuuletusväli on nykysuosituksia pienempi. Höyrynsulun epätiiveys ja rakenneliittymien epätiiveys sekä mahdolliset vesikattovuodot.

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne tarkastettiin rakenneavauksien Y6 ja Y7 avulla. Aistinvaraiset arviot? Molemmista avauksista otettiin yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten. Näytteet Y6.1 ja Y7.1 otettiin mineraalivillalämmöneristeestä. Tulokset...



Kuva 40. Yläpohja-avaus Y6.

Johtopäätökset

20.12.2018

Toimenpide-ehdotukset

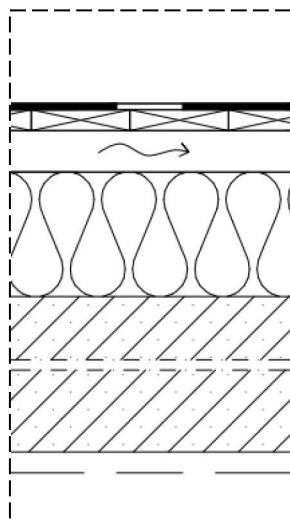
4.6.1.2 YP5 (tasakatto)

Rakenne

Yläpohjarakenne YP5 on tasakattorakenne. Alkuperäisten arkkitehtikuvien mukaan yläpohjarakenne YP4 on ylhäältä alaspäin seuraava:

- 3-kertainen huopakate
- vesikaton alusta
- tuuletusrako 0-50 mm
- mineraalivilla 100 mm + vesikallistus rakenne
- kevytbetonilankut 250 mm
- pinnoite

Yläpohjarakenne rakenneavausten Y8 ja Y9 perusteella ylhäältä alaspäin:



- bitumihuopakate
- umpilauditus n. 20 mm
- ilmarako n. 40 mm
- koolaus + mineraalivilla n. 120-130 mm
- kevytbetonilankut
- pinnoite

Kuva 41. Yläpohjarakenne YP5.

Riskiarvio

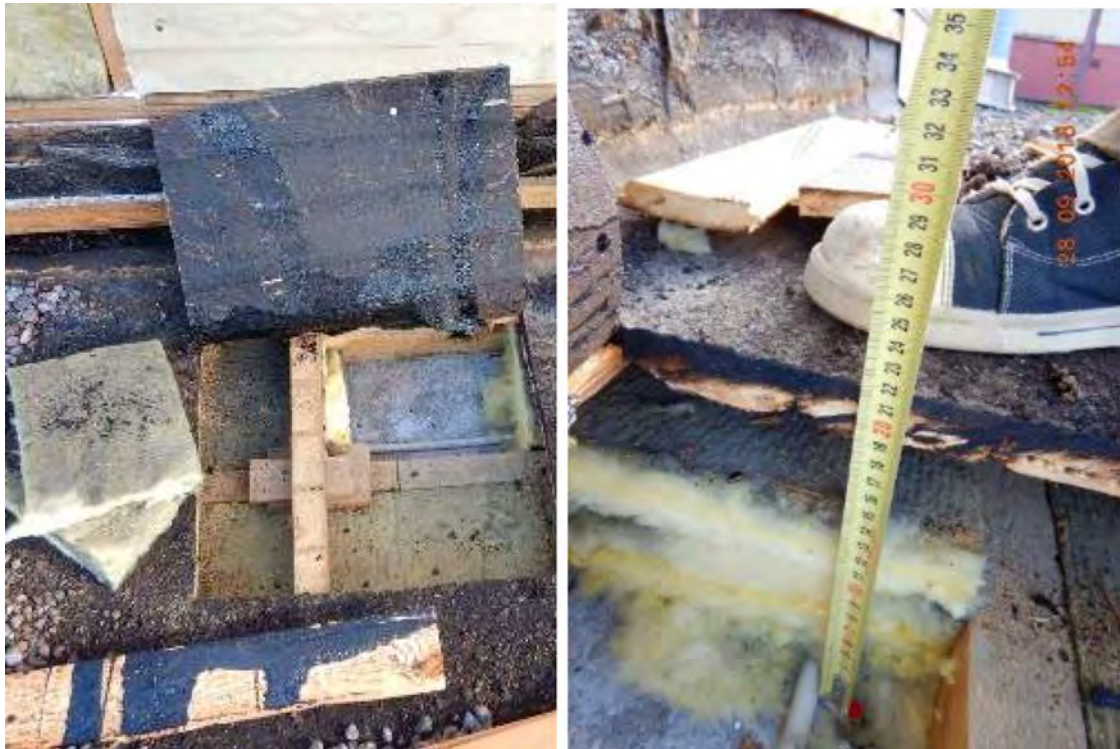
Rakenteen riskeinä on huono tuulettuvuus, sillä tuuletusväli on nykysuosituksia pienempi. Rakenneliittymien epätiiveys sekä mahdolliset vesikattovuodot.

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne tarkastettiin rakenneavausten Y8 ja Y9 avulla. Aistinvaraiset arviot? Molemmista avauksista otettiin yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten. Näytteet Y8.1 ja Y9.1 otettiin mineraalivillalämmöneristeestä. Tulokset...

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksessa bitumikermistä otetussa PAH-näytteessä ei todettu raja-arvot ylittäviä pitoisuuksia PAH-yhdisteitä.

20.12.2018



Kuva 42. Yläpohja-avaus Y8 ja yläpohja-avaus Y9.

Johtopäätökset

Toimenpide-ehdotukset

4.6.2 Räystäät ja syöksytorvet

Rakenne

Rakennus on räystäätön. Pulttikatton sadevesikourut ovat ulkoseinälinjalla ja tasakaton sadevedet on viemäroity katon keskeltä.

Riskiarvio

Sadevesisyöksyt saattavat aiheuttaa ylimääräistä kosteusrasitusta ulkoseinille ja vesikatolle. Sadeveden lammikoituessa tai lumen kasaantuessa on mahdollista, että kosteutta ui rakenteisiin.

Räystään puuttuminen lisää sateen aiheuttamaa kosteusrasitusta ulkoseinällä.

Tutkimukset ja havainnot

Tutkimuksella havaittiin aistinvaraisesti ulkoseinien ulkopinnassa kosteusrasitukseen viittavia jälkiä, joiden aiheutumiseen on voinut vaikuttaa vesikatolta tulevat valumat. Katso kuvat 24 ja 30.

Toimenpide-ehdotukset

Kattavassa yläpohjan korjauksessa suositellaan räystäiden tekemistä ja sadevesikourujen siirtämistä ulkoseinälinjojen ulkopuolelle.

20.12.2018

4.7 Pintarakenteet B-osa

4.7.1 Lattiapinnat

Tutkimukset ja havainnot

B-osan pääasiallisena lattiapinnoitteena on vinyylilaatta, joka saattaa sisältää asbestia. Rappukäytävissä lattioissa on betonilaatta. Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella WC-tilassa 2018 klinkkerin alla on muovimatto, joka sisältää vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävän pitoisuuden lyijyä sekä ohjearvot ylittävän pitoisuuden muita raskasmetalleja.

Johtopäätökset

Lattiapinnoitteesta otettiin materiaalinäytteet talteen VOC-analyysia varten, mutta niitä ei lähetetty analysoitavaksi, koska pintakosteuskartoituksessa ei havaittu kohonneita arvoja.

Toimenpide-ehdotukset

Kattavan peruskorjauksen yhteydessä asbesti- ja haitta-aineita sisältävät lattiapinnoitteet puretaan.

4.7.2 Sisäkattopinnat

Rakenne

B-osan sisäkatoissa on akustiikkalevyjä, joiden reunat ovat käsittelemättömiä.

Riskiarvio

Akustiikkalevyjen reunat ovat käsittelemättömiä ja niistä voi levitä kuituja sisäilmaan.

Tutkimukset ja havainnot

Akustiikkalevyjen reunoja ei ole käsitelty millään. Akustiikkalevyjen pinnassa on tummentumaa etenkin rappukäytävässä 1004.

Toimenpide-ehdotukset

Akustiikkalevyt suositellaan uusittaviksi.

20.12.2018



Kuva 43. Akustiikkalevyjä katossa. Reunat ovat käsittelemättömiä. Pinnassa tummentumaa.

4.7.3 Sisäseinäpinnat

Tutkimukset ja havainnot

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella porraskäytävän 1004 ulkoseinässä on asbestipitoista luja-levyä. Luja-levyä on käytetty myös 2. kerroksen ikkunoiden ja patterien välissä olevassa levytyksessä. Kartoituksen perusteella B-osan valkoinen seinämaali sisältää ohjeavot ylittävän pitoisuuden raskasmetalleja.

Johtopäätökset

Kuntotutkimuksessa ei havaittu sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä.

Toimenpide-ehdotukset

Kattavan peruskorjauksen yhteydessä asbesti- ja haitta-aineita sisältävät sisäseinäpinnoitteet puretaan.

4.8 Ilmanvaihto B-osa

Tutkimukset ja havainnot

B-osan IV-koneen suodattimet ja suodatinkammio ovat siistissä kunnossa.

20.12.2018



Kuva 44. Ilmanvaihtokone on aistinvaraisesti havainnoituna siisti sisältä.

Toimenpide-ehdotukset

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. Kosteusvaurioindikaattori-mikrobien 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 10 kappaletta. Näyte tulokset löytyvät alla olevasta taulukosta. Laboratorion testausselostet mikrobituloksiin liittyen löytyvät liitteistä.

Taulukko 1. Materiaalinäytteiden tulokset B-osalla.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
A.1	ryömintätila	AP	villa	viite vauriosta
A.2	ryömintätila	AP	villa	viite vauriosta
I10.1	1009	lk	tilkevilla	viite vauriosta
I10.2	1009	lk	kipsilevy	viite vauriosta
I11.1	2013	lk	kipsilevy	viite vauriosta
I9.1	1017	lk	villa	lievä viite vauriosta
U6.1	2013	US	villa	lievä viite vauriosta
U7.1	1011	US	villa	viite vauriosta
U8.1	2013	US	villa	viite vauriosta
U9.1	1004	US	villa	lievä viite vauriosta

5.1.2 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt rakennusmateriaaleissa (PAH)

Rakennukseen on tehty asbesti- ja haitta-ainekartoitus ennen kuntotutkimusta. B-osalla ei tehty kuntotutkimuksen aikana lisää materiaalinäytteenottoa PAH-analyysia varten.

5.1.3 Asbesti rakennusmateriaaleissa

Rakennukseen on tehty asbesti- ja haitta-ainekartoitus ennen kuntotutkimusta. B-osalla ei tehty kuntotutkimuksen aikana lisää materiaalinäytteenottoa asbesti-analyysia varten. Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella asbestia on B-osan vinyyli-laatoissa (lattiapinnoite) ja lujalevyissä (ulkoseinä).

20.12.2018

5.1.4 Raskasmetallit rakennusmateriaaleissa

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

5.2 Rakenteiden kosteusmittaukset

5.2.1 Pintakosteuskartoitus

Pintakosteuskartoitus on suuntaa antava mittausmenetelmä, jolla pyritään arvioimaan rakenteen pintaosien kosteuspitoisuutta.

Tulokset

Alla olevassa paikannuskuvassa näkyy alimpaan kerrokseen tehdyn pintakosteuskartoituksen tulokset.



Kuva 45. Pintakosteudet 1. kerroksessa.

Tulosten tulkinta

Tulosten perusteella alapohjan kosteuspitoisuus vaikutti normaalilta.

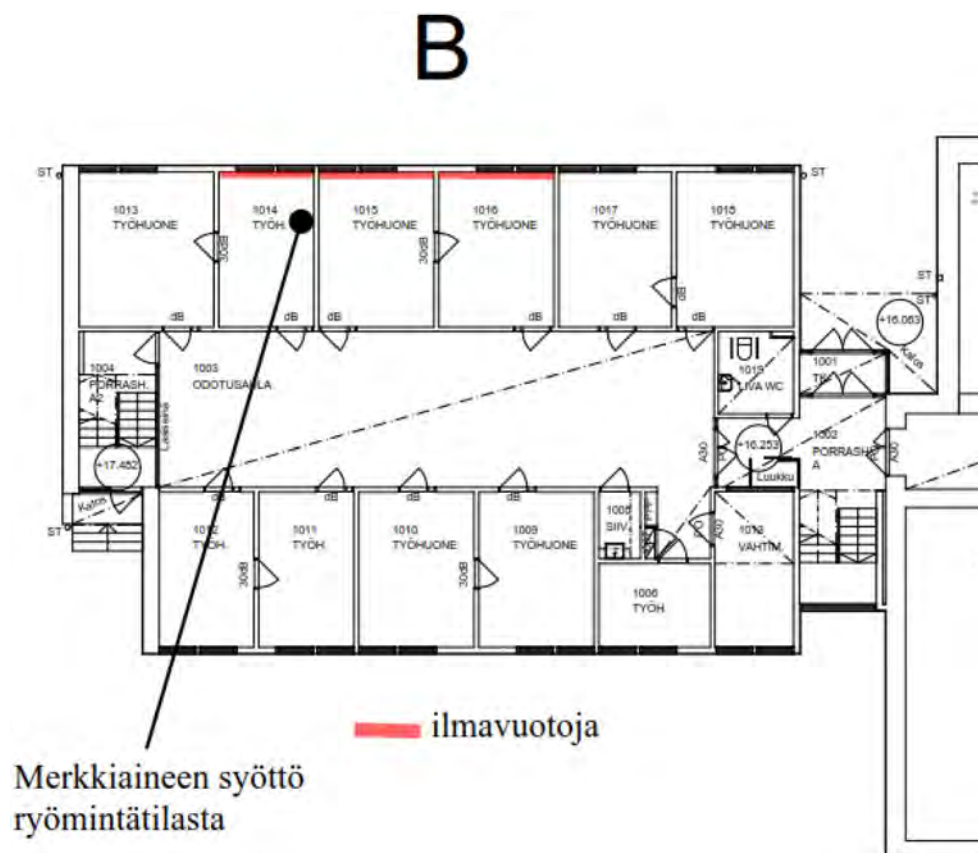
20.12.2018

5.3 Rakenteiden tiiveysmittaukset

5.3.1 Merkkiainekokeet

Rakenteiden merkkiainekokeet suoritettiin syöttämällä merkkiainetta rakenteen sisään ja havainnoimalla sen kulkeutumista rakenteen läpi merkkiaineanalysaattorilla. Syöttöputken ympärys tiivistettiin ennen merkkiaineen syöttämistä. Merkkiaineena käytettiin typpi-vety-seosta (N_2 95%, H_2 5%). Merkkiainekokeet suoritettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa, eli huonetiloja ei alipaineistettu kokeiden ajaksi.

Merkkiainekokeissa havaittiin ilmavuotoja paikoitellen patteri- ja viemäri läpivienneistä sekä lattia-seinäliittymistä.

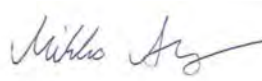


Kuva 46. Merkkiainekokeet B-osan 1. kerroksessa.

20.12.2018

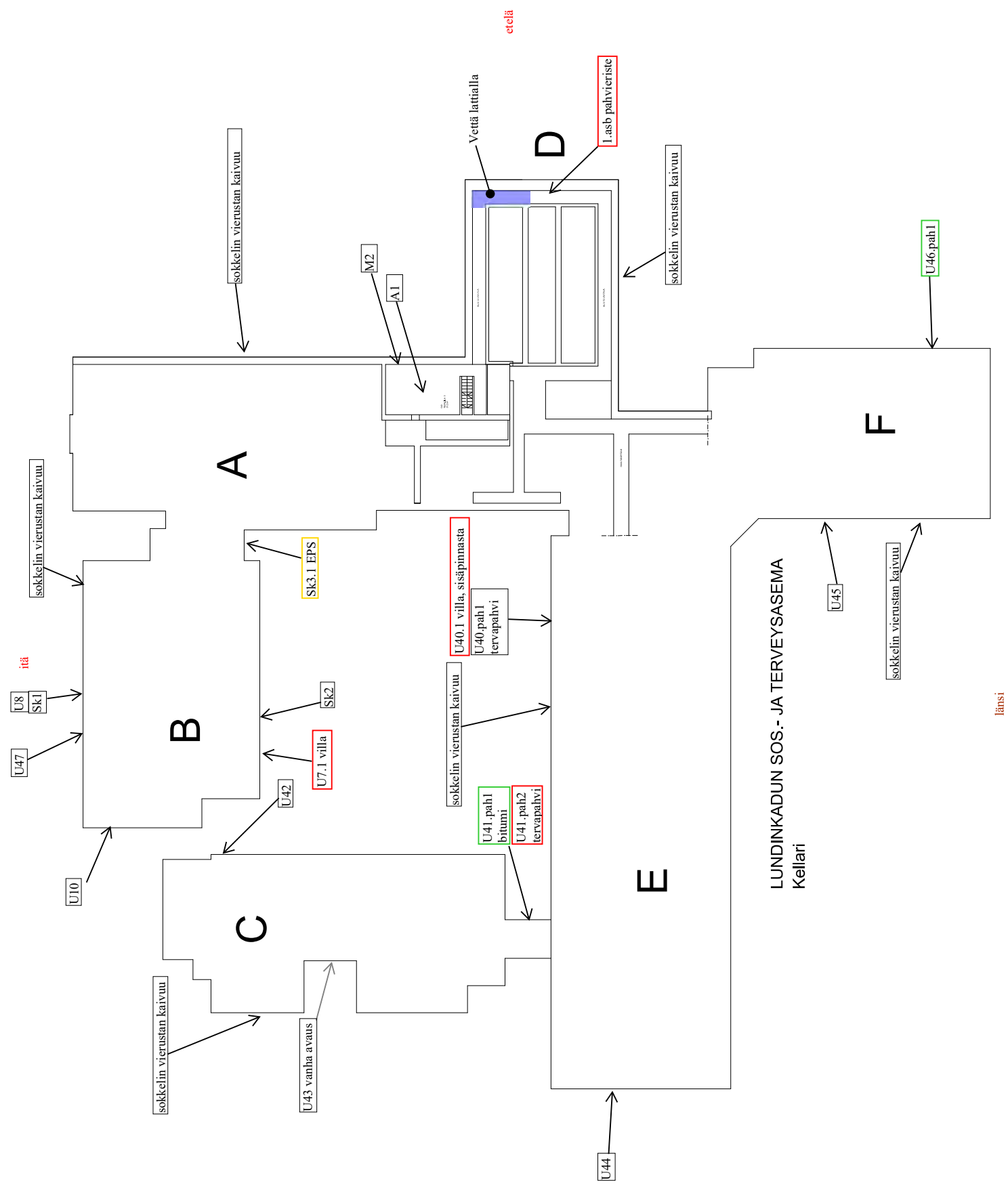
6 PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

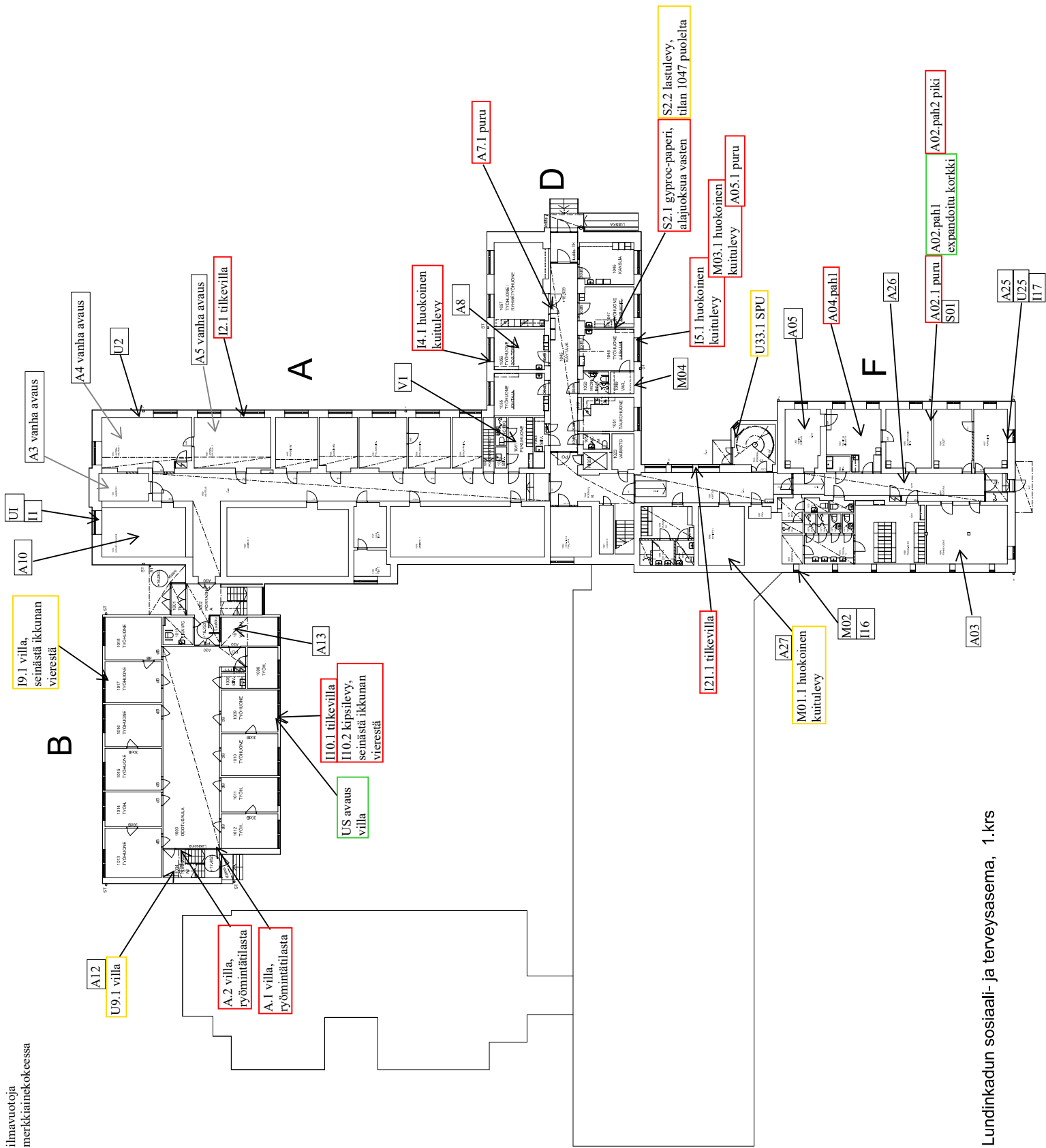
Tampere 20.12.2018

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. Pintakosteuskartoitus
4. Mikrobinäytteiden tulokset



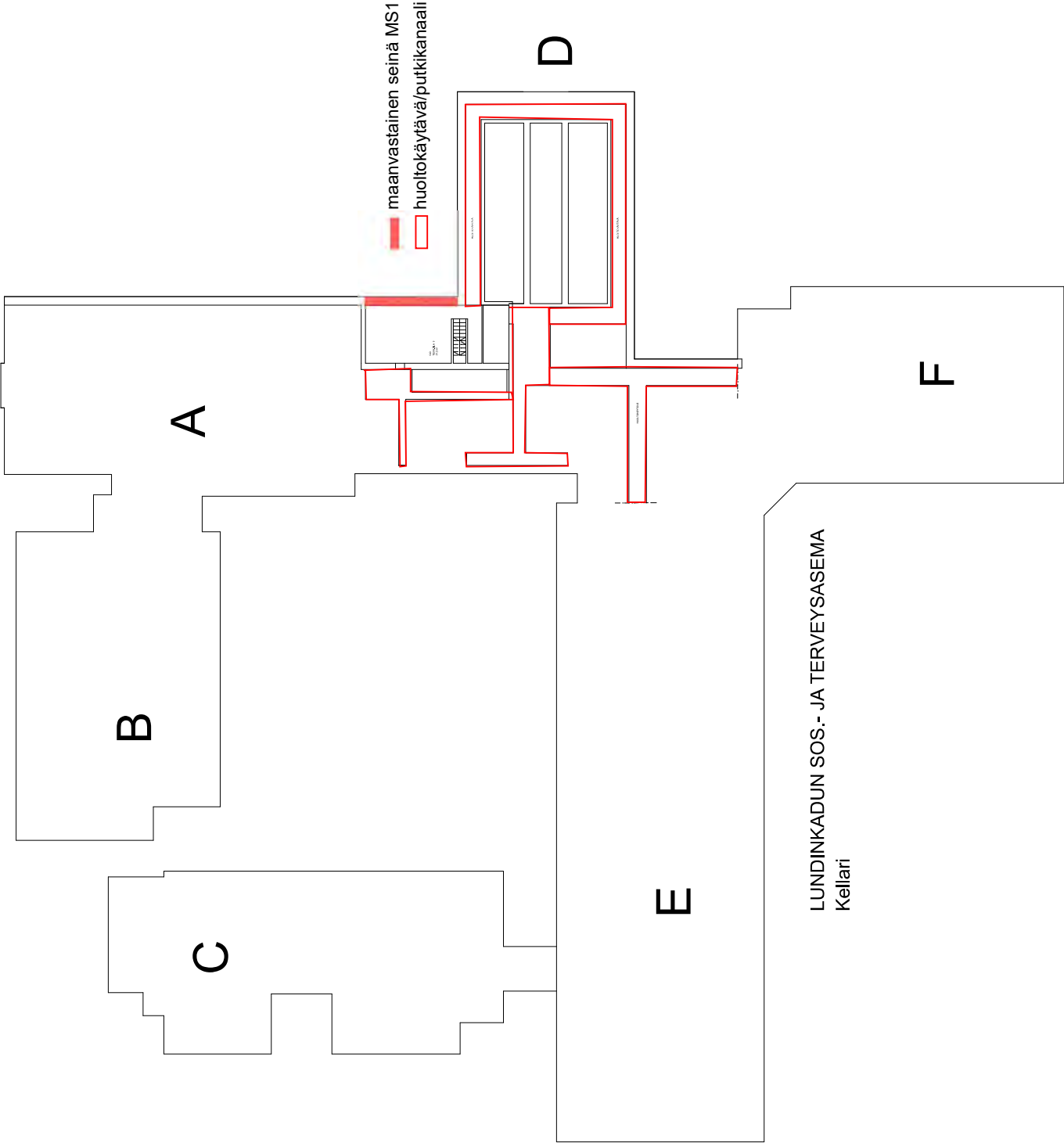


itä

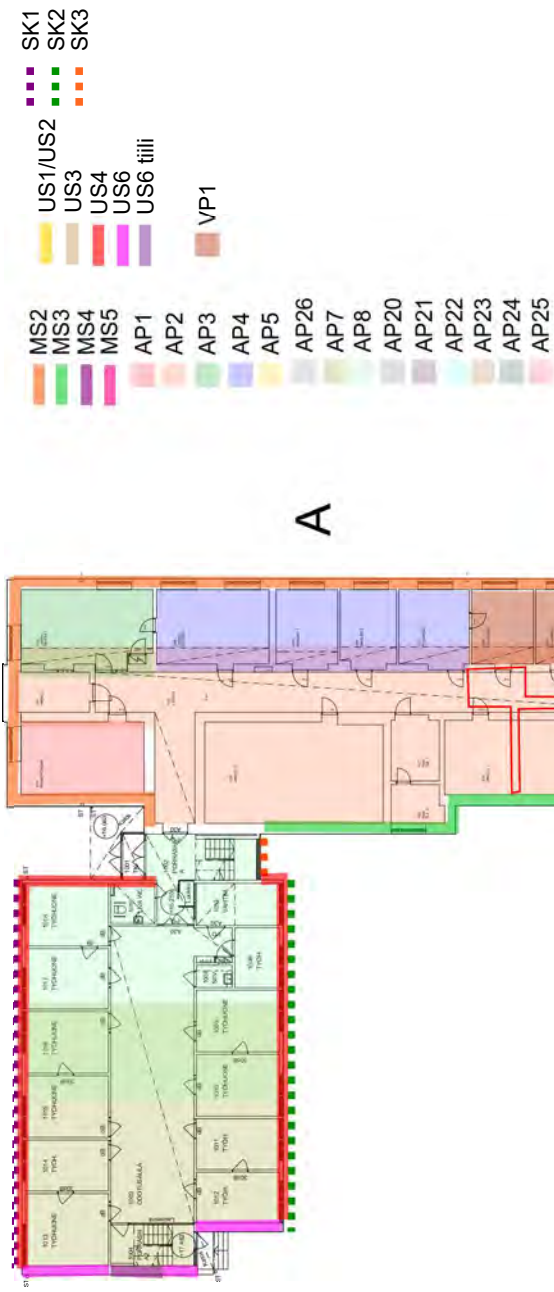
poijoinen

etelä

länsi



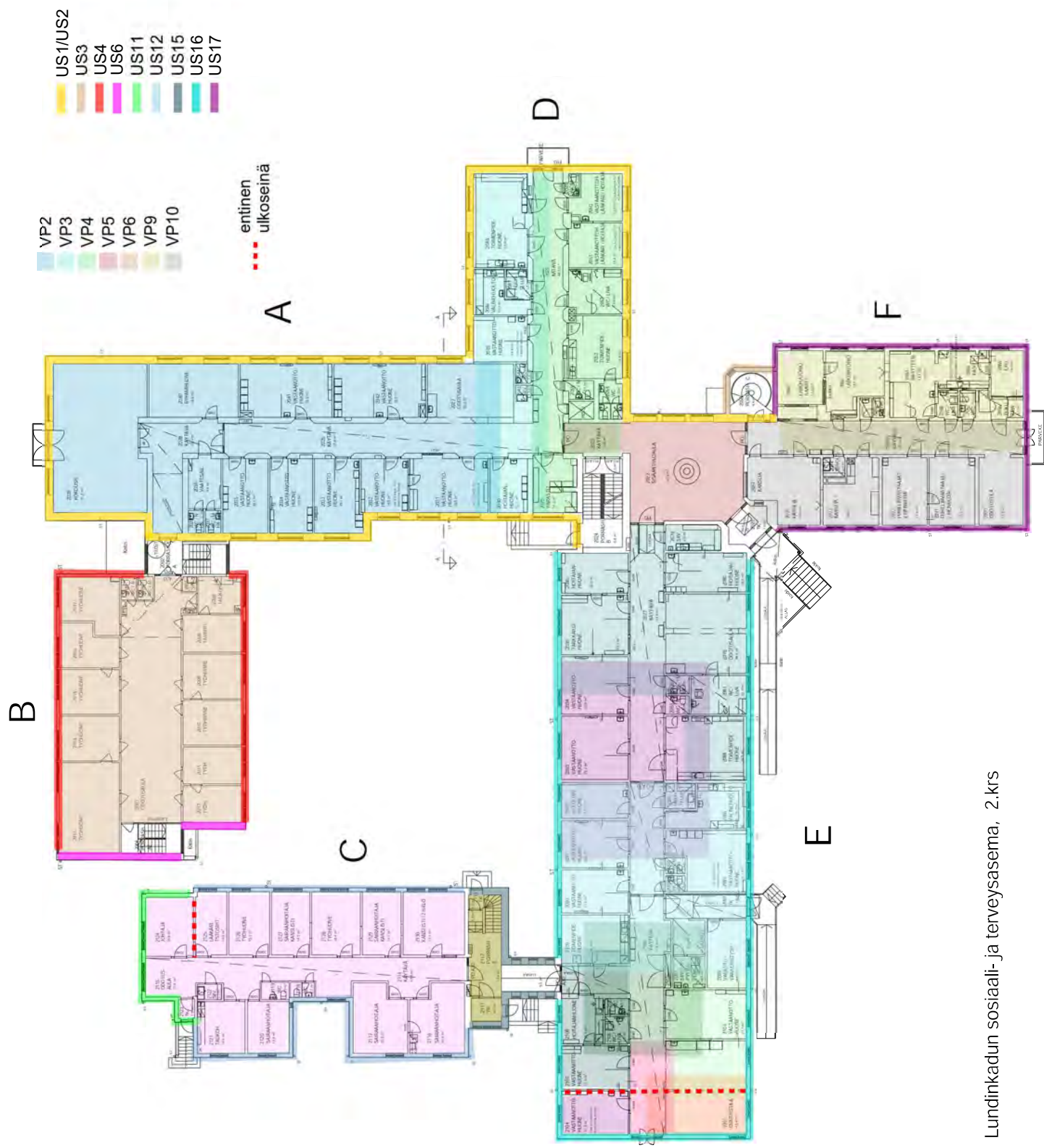
B



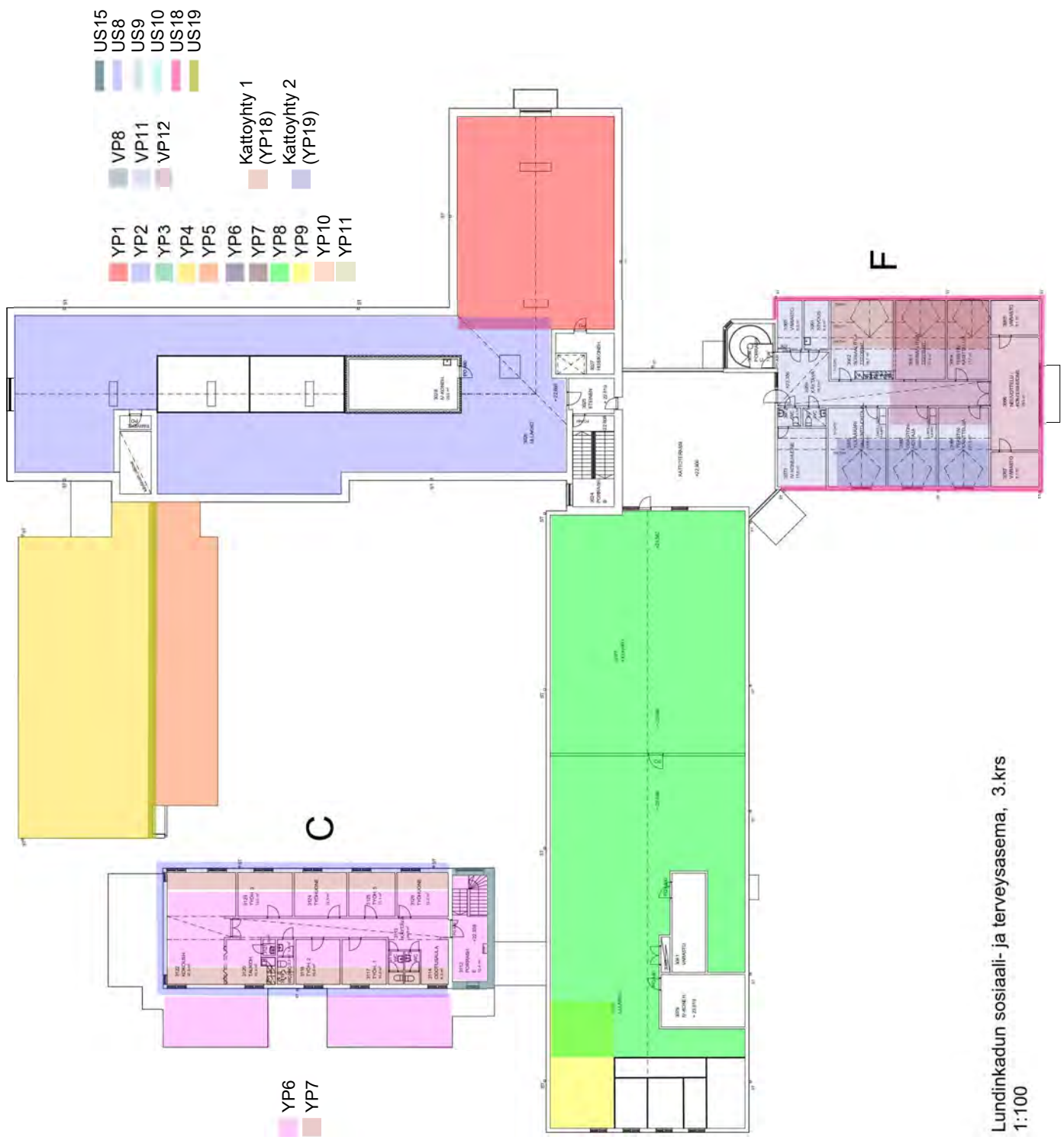
A

D

F



Lundinkadun sosiaali- ja terveysasema, 2. krs

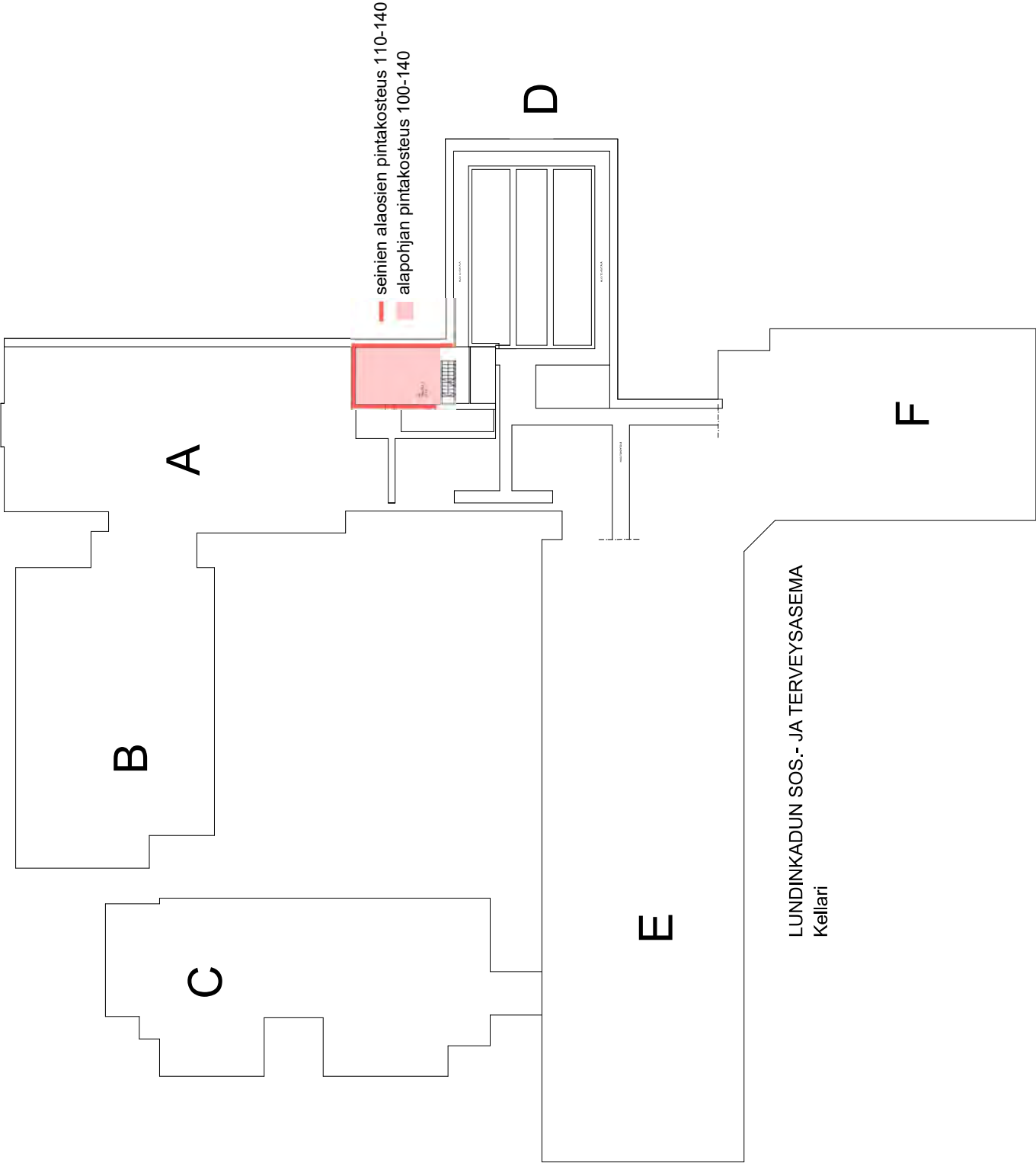


itä

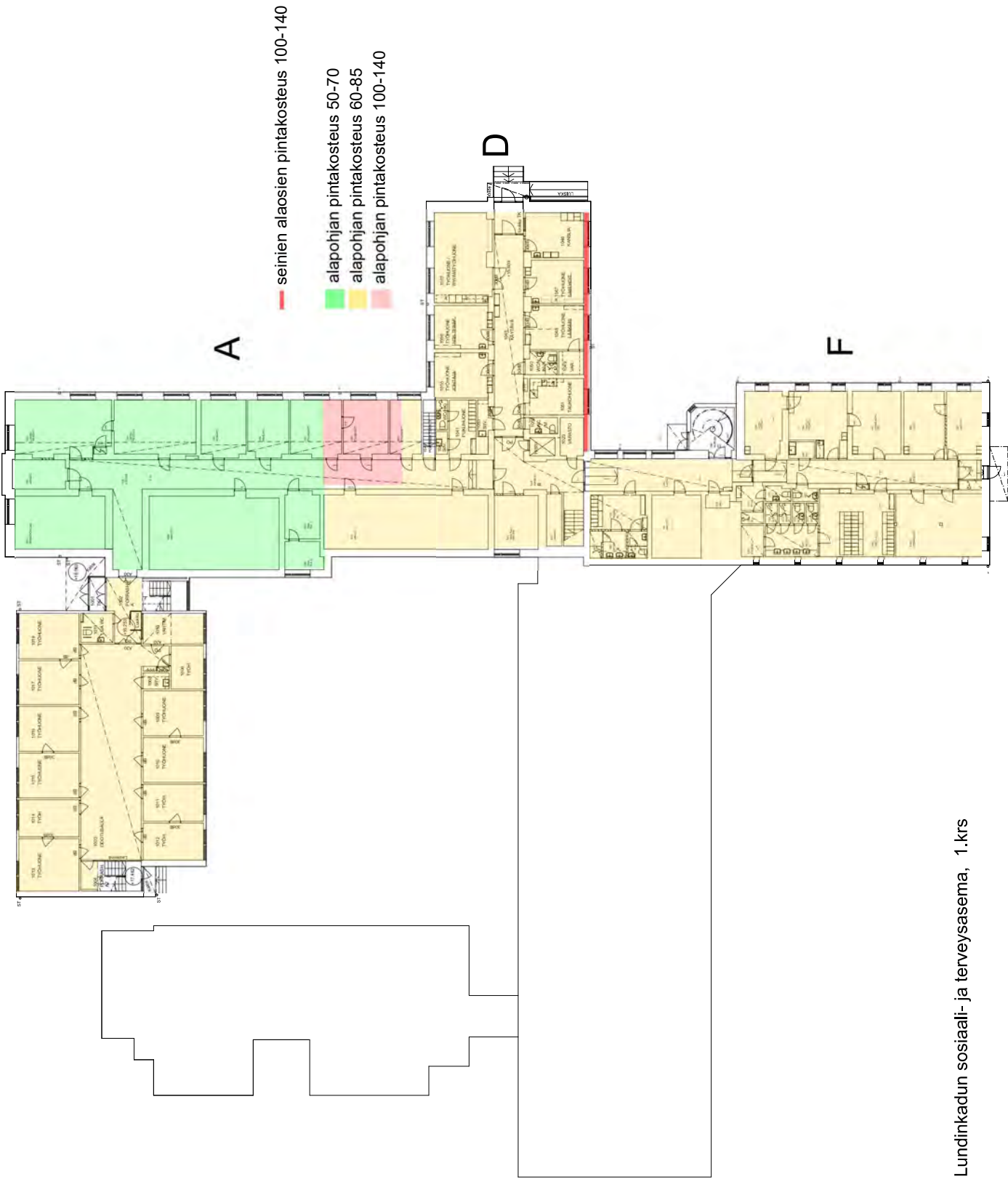
poijoinen

etelä

länsi



B



Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljelyvastaus

Asiakas

FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Kohde

Kohde: Lundinkadun SOTE
Lundinkatu 13
Porvoo
Näytteenotto pvm: 26.9.2018
Näytteiden ottaja: Harri Nyman
Näytteet vastaanotettu: 4.10.2018
Näytteiden lukumäärä: 1

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 vastaaneminen:
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

	Lähtetäjän tunnist	Näyttemateriaali	Laboratorion näytenuero
1	U9.1	Min.villa	SV18-0878

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 1	U9.1	SV18-0878

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>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+++
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
HAGEM		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	++
	<i>Chrysosporium sp.</i>	++
	<i>Cladosporium sp.</i>	+++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Helsingissä 23.10.2018

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljelyvastaus

Asiakas

FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Kohde

Kohde: Lundinkadun terveysasema B-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: 10

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	I10.1/ B-osa, 1.krs tila	Tilkevilla ikkuna	SV18-0898
2	I10.2 B-osa, 1.krs tila	Kipsilevy seinästä	SV18-0899
3	I9.1 B-osa, 1.krs tila 1017	villa seinästä ikkuna	SV18-0900
4	U9.1 B-osa, 1.krs	Villa ulkoseinä	SV18-0901
5	A.1 B-osa ryömintätila	Villa alapohja	SV18-0902
6	A.2 B-osa ryömintätila	Villa alapohja	SV18-0903
7	U6.1 B-osa, 2.krs tila	villa ulkoseinä	SV18-0904
8	I11.1 B-osa, 2.krs tila	Kipsilevy ikkunan vierestä	SV18-0905
9	U8.1 B-osa, 2.krs tila	villa ulkoseinä	SV18-0906
10	U7.1 B-osa tilan 1011	villa ulkoseinä	SV18-0907

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 1	I10.1/ B-osa, 1.krs tila	SV18-0898

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>Cladosporium sp.</i>	+
	<i>Tritirachium / Engyodontium</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Cladosporium sp.</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):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 2	I10.2 B-osa, 1.krs tila	SV18-0899

Pesäkkeiden määrä

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

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

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 3	I9.1 B-osa, 1.krs tila 1017	SV18-0900

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>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++
THG A		
	Aktinomykeetti	+

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 4	U9.1 B-osa, 1.krs	SV18-0901

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>Aspergillus fumigati-ryhmä</i>	+
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	+

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 5	A.1 B-osa ryömintätila	SV18-0902

Pesäkkeiden määrä

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

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Aspergillus versicolores</i> -ryhmä	+
	<i>Aspergillus ochraceus</i> -ryhmä	++
	<i>Tritirachium</i> / <i>Engyodontium</i>	++
	<i>Penicillium</i> sp.	++
HAGEM		
	<i>Aspergillus versicolores</i> -ryhmä	+
	<i>Tritirachium</i> / <i>Engyodontium</i>	++
	<i>Penicillium</i> sp.	++
DG-18		
	<i>Aspergillus ochraceus</i> -ryhmä	++
	<i>Aspergillus versicolores</i> -ryhmä	++
	<i>Penicillium</i> sp.	++
THG		
	Bakteeri	++
THG A		
	Aktinomykeetti	++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa neljä kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 6	A.2 B-osa ryömintätila	SV18-0903

Pesäkkeiden määrä

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

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	++
	<i>Acremonium sensu lato</i>	+++
	Hiiva	++
	<i>Oidiodendron sp.</i>	+
	<i>Tritirachium / Engyodontium</i>	+
HAGEM		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	+
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	++
	Hiiva	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	++
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	++
	<i>Oidiodendron sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++
THG A		
	Aktinomykeetti	++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa viisi kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 7	U6.1 B-osa, 2.krs tila	SV18-0904

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>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</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):

Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 8	I11.1 B-osa, 2.krs tila	SV18-0905

Pesäkkeiden määrä

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

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

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kolme kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 9	U8.1 B-osa, 2.krs tila	SV18-0906

Pesäkkeiden määrä

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

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

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 10	U7.1 B-osa tilan 1011	SV18-0907

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>Cladosporium sp.</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Cladosporium sp.</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	++++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
THG		
	Bakteeri	+++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

Helsingissä 25.10.2018



Taru Meri, FT
Erikoistutkija

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljelyvastaus

Asiakas

FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Kohde

Kohde: Lundinkadun Terveysasema
Lundinkatu 13/ Vänrikinkatu 16
06100 Porvoo

Näytteenotto pvm: 6.11.2018

Näytteiden ottaja: Iida Varpukoski, Harri Nyman, Mikko Ahlfor

Näytteet vastaanotettu: 7.11.2018

Näytteiden lukumäärä: 6

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	Näyttemateriaali	Laboratorion näytenumero
1	Y7.1/YP, katto	villa	SV18-0993
2	Y6.1/YP, katto	villa	SV18-0994
3	Y8.1/YP/katto	villa	SV18-0995
4	Y9.1/YP/katto	villa	SV18-0996
5	USK3.1.	Styroksi	SV18-0997
6	B-osa 1009	villa	SV18-0998

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 1	Y7.1/YP, katto	SV18-0993

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>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	+

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Pitoisuudet matalat/kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 2	Y6.1/YP, katto	SV18-0994

Pesäkkeiden määrä

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

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

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 3	Y8.1/YP/katto	SV18-0995

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>Oidiodendron sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Aspergillus versicolores</i> -ryhmä	+
	<i>Aspergillus niger</i> -ryhmä	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Aspergillus versicolores</i> -ryhmä	+
	<i>Aspergillus niger</i> -ryhmä	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++
THG A		
	Aktinomykeetti	++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa kolme kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 4	Y9.1/YP/katto	SV18-0996

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>Chaetomium sp.</i>	+
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Aspergillus nigr -ryhmä</i>	+
	<i>Rhizopus sp.</i>	(+)
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	++
THG A		
	Aktinomykeetti	+

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kolme kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 5	USK3.1.	SV18-0997

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>Rhizopus</i> sp.	(+)
HAGEM		
	<i>Aspergillus nigri</i> -ryhmä	+
	<i>Rhizopus</i> sp.	(+)
	<i>Penicillium</i> sp.	+
DG-18		
	<i>Aspergillus ochraceus</i> -ryhmä	+
	<i>Cladosporium</i> sp.	+
	<i>Penicillium</i> sp.	++
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Pitoisuudet matalat. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 6	B-osa 1009	SV18-0998

Pesäkkeiden määrä

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

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
DG-18		
	<i>Cladosporium sp.</i>	+
THG		
	Bakteeri	++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Pitoisuudet erittäin matalat. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

Helsingissä 22.11.2018



Taru Meri, FT
Erikoistutkija