

Porvoon kaupunki

Lundinkadun terveysasema AD-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 käsiteltävät A- ja D-osat on rakennettu 1930-luvulla, ja ne ovat pääosin 2-kerroksisia. A-osalla on lisäksi kellarikerros, jossa sijaitsee tekninen tila. A-osalla alapohja on maanvarainen ja D-osalla ryömintätilallinen, ulkoseinät ovat massiivitiilirakenteisia, välipohjat ja yläpohjat ovat kaksoislaattarakenteisia ja vesikatteenä on pelti.

Tutkimuksen perusteella rakennuksen A- ja D-osan maanvastaisten seinien ulkopuolisisissa lämmön- ja kosteuseristyksissä sekä maankuivatusjärjestelmässä (salaojat ja kapillaarikatkoma-aines) on puutteita, mikä ilmenee kohonneena kosteutena rakenteen sisäpinnoilla. Lisäksi maanvastaisten seinien sisäpuolinen lämmöneriste (kuorimuurauksen takana) on riskirakenne ja tutkimuksen perusteella mikrobivaurioitunut.

Tutkimuksen perusteella D-osan koteloalapohjarakenteen sekä A- ja D-osan 1. ja 2.kerroksen välissä olevan kotelovälipohjarakenteen sisällä oleva purueriste on mikrobivaurioitunut. Eristekerroksesta havaittiin ilmayhteys sisäilmaan. Myös alapohjan ryömintätilasta havaittiin ilmayhteys sisäilmaan.

Rakennuksen ulkoseinät ovat massiivitiiliseinät, mutta sekä patterisyyvennyksissä että ikkunoiden alapuolella on sisäpuolinen lämmöneriste, joka on mikrobivaurioitunut. Rakennuksen ikkunoista osa oli heikossa kunnossa ja ikkunaliitoksista pääsi sadevettä rakenteen sisään. Ikkunatilkeville olivat mikrobivaurioituneet.

A- ja D-osan koteloyläpohjarakenteen sisällä oleva purueriste on mikrobivaurioitunut. Myös alapohjan päältä lähtevissä kevyissä välipohjissa havaittiin mikrobivaurioita. Vesikatteen kunto oli kohtalainen.

20.12.2018

YHTEENVETO TOIMENPIDE-EHDOTUKSISTATutkimustulosten perusteella sisäilman kannalta kiireelliset toimenpiteet A- ja D-osalla

- Rakennuksen salaojajärjestelmä uusitaan. Sokkeleiden ja maanvastaisten seinien ulkopuolinen maa-aines vaihdetaan hyvin kosteutta läpäiseväksi ja rakenteet lämmön- ja kosteudeneristetään ulkopuolelta.
- Maanvastaisten seinien sisäpuoliset lämmöneristeet puretaan.
- D-osan koteloalapohjarakenteen (AP5) sisällä oleva purueriste poistetaan ja rakenne suunnitellaan lämpö- ja kosteusteknisesti toimivaksi.
- D-osan ryömintätila puhdistetaan ja sen tuuletusta parannetaan. Samassa yhteydessä puretaan myös putkikanaalit. Ilmayhteys alapohjasta muihin tiloihin sekä alapohjan läpi katkaistaan.
- A- ja D-osan koteloalapohjarakenteiden (VP2-VP5) sisällä oleva purueriste poistetaan ja lämmöneriste uusitaan.
- Ikkunoiden alapuoliset sekä patterisyvennyksissä olevat sisäpuoliset lämmöneristeet poistetaan.
- Osa ikkunoista uusitaan. Ikkunoiden pellitykset uusitaan ja tilke villat vaihdetaan.
- A- ja D-osan koteloyläpohjarakenteiden (YP1 ja YP2) sisällä oleva purueriste poistetaan ja rakenne suunnitellaan lämpö- ja kosteusteknisesti toimivaksi.

Muut toimenpiteet A- ja D-osalla

- 1.kerroksen maanvastaiset alapohjarakenteet (AP1-AP4 ja AP26) päällystetään hyvin kosteutta läpäisevällä päällysteellä.
- Kellarikerroksen yläpuolisen liittolaattavälipohjarakenteen päällyste uusitaan.
- Ulkoseinien ja sokkeleiden rappaukset uusitaan.
- Parvekelaattojen pinnoitteet uusitaan.
- Vesikate maalataan.
- Räystäät ja syöksytorvet uusitaan rakennuksen seinälinjan ulkopuolelle.
- Kevyet väliseinät uusitaan.
- IV-kone, kammiot, putket yms. puhdistetaan (vaatii erillisen tutkimuksen).

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 A-D-osa.....	11
4.1 Rakennuksen vierustat	12
4.1.1 Salaojat.....	12
4.1.2 Piha-alueet.....	12
4.2 Perustukset A-D-osa	14
4.2.1 Maanvastaiset seinät	14
4.2.1.1 MS1 (avaus M2).....	15
4.2.1.2 MS2 (avaukset M03 ja M04)	17
4.2.1.3 MS3 (avaus M01).....	19
4.2.2 Sokkelit	21
4.3 Alapohjat A-D-osa	23
4.3.1 Alapohjarakenteet	23
4.3.1.1 AP1 (avaus A10)	24
4.3.1.2 AP2 (Vanha avaus A3)	26
4.3.1.3 AP3 (vanha A4)	27
4.3.1.4 AP4 (vanha A5)	28
4.3.1.5 AP5 (A7, A05)	30
4.3.1.6 AP26 (A27)	32
4.3.2 Alapohjakanaalit	33
4.4 Runko A-D-osa	36

20.12.2018

4.4.1	Välipohjat	36
4.4.1.1	VP1 (V1)	37
4.4.1.2	VP2, VP3, VP4, VP5	38
4.5	Julkisivut A-D-osa	43
4.5.1	Ulkoseinät	43
4.5.1.1	US1 ja US2 (avaus U07, U08)	44
4.5.1.2	US3 (avaus U33)	47
4.5.2	Ikkunat ja ulko-ovet	49
4.5.3	Parvekkeet, katokset ja ulkotasot	52
4.6	Yläpohja ja vesikatto A-D-osa	52
4.6.1	Yläpohjat	52
4.6.1.1	YP1 (avaus Y4)	53
4.6.1.2	YP2 (avaus Y2)	55
4.6.1.3	YP3 (avaus Y20)	56
4.6.2	Vesikatto	57
4.6.3	Räystäät ja syöksytorvet	57
4.7	Kevyet väliseinät	58
4.8	Pintarakenteet A-D-osa	60
4.8.1	Lattiapinnat	60
4.8.2	Sisäkattopinnat	60
4.8.3	Sisäseinäpinnat	61
4.9	Ilmanvaihto A-D-osa	61
5	NÄYTE- JA MITTAUSTULOKSET	64
5.1	Rakennusmateriaalinäytteet	64
5.1.1	Suoraviljelymikrobinäytteet	64
5.1.2	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt rakennusmateriaaleissa (PAH)	65
5.1.3	Asbesti rakennusmateriaaleissa	65
5.1.4	Raskasmetallit rakennusmateriaaleissa	66
5.2	Rakenteiden kosteusmittaukset	66
5.2.1	Pintakosteuskartoitus	66
5.2.2	Eristekerroksen kosteusmittaus	68
5.3	Rakenteiden tiiveysmittaukset	68
5.3.1	Merkkiainekokeet	68
6	PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET	71
	LIITTEET	71

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 AD-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 terveystakeskus 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. Terveystakeskuksen tutkimuksen raportointi on jaettu viiteen osaan (AD, B, C, E, F). Tässä raportissa käsitellään rakennuksen A- ja D-osaa.

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 rakennekosteusmittauksia
 - Erityisesti maanvaraiset alapohjat ja maanvastaisten seinien alaosat
- Merkkiainekokeet ilmapuotojen havainnoimiseksi
 - Erityisesti eristetiloiista sisäilmaan
- Rakenneavauksia ja materiaalinäytteiden ottoja
 - Maanvaraisten alapohjarakenteiden rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden otto
 - Tuulettuvien alapohjarakenteiden rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden otto
 - Ulkopuolista maata vasten olevien ulkoseinärakenteiden rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden otto
 - Välipohjien rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden otto

20.12.2018

- Yläpohjien rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden otto
- Ulkoseinien rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden otto
- Alakattorakenteiden yläpuolisten tilojen tutkimukset aistinvaraisesti
- Näkyvistä vauriokohdista ei oteta näytteitä

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)

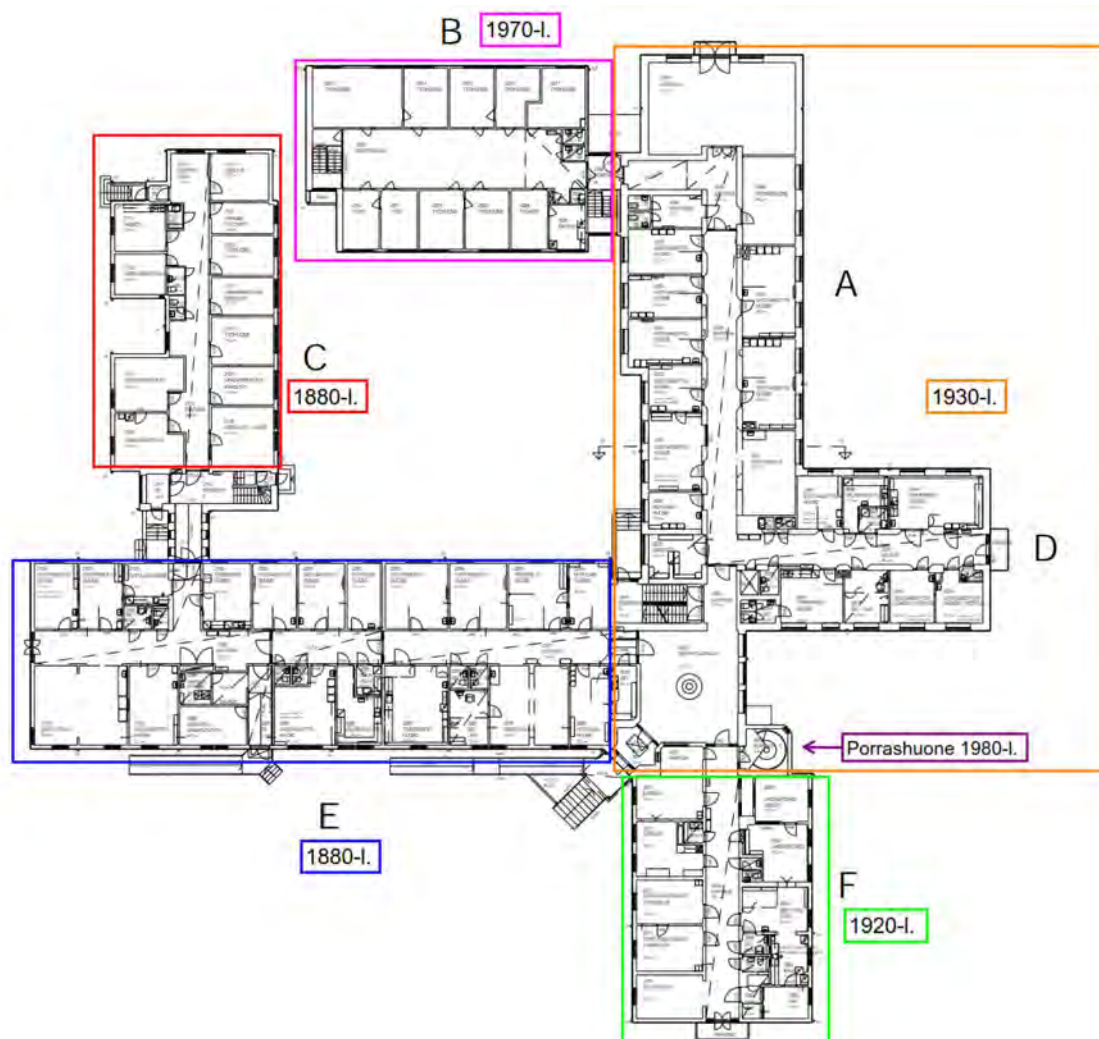
20.12.2018

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 A- ja D-osat ovat rakennettu 1930-luvulla. Ne ovat pääosin 2-kerroksisia. A-osalla on kellarikerros, jossa sijaitsee tekninen tila. A-osalla alapohja on maanvarainen ja D-osalla ryömintätilallinen, ulkoseinät massiivitiilirakenteisia, välipohjat ovat kaksoislaattarakenteisia ja yläpohja on toteutettu kaksoislaattarakenteisena, jonka päällä on käyttöuullakko.



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 A-D-OSA

Rakennuksen A- ja D-osan julkisivut löytyvät alla olevista kuvista. Osat muodostavat L-muotoisen siiven, johon on lisäksi liitetty aula sekä myöhemmin (1980-luvulla) rakennettu porrashuone.



Kuva 2. Yleiskuva A-osasta sisäpihalta.



Kuva 3. Yleiskuva D-osasta.

20.12.2018



4.1 Rakennuksen vierustat

4.1.1 Salaojat

Tutkimukset ja havainnot

Tutkimuksessa ei ollut käytössä suunnitelmia salaojista. Tutkimuskäynnillä havaittiin Vänrikinkadun puoleisessa nurkkauksessa salaojakaivoja, mutta salaojajärjestelmä oli puutteellinen, eikä kaivoja löytynyt A- ja D-osan kaikilta sivuilta.

Johtopäätökset

Tutkimuskäynnin perusteella rakennuksessa ei ole kattavaa salaojajärjestelmää. Salaojien puuttuminen lisää rakennuksen sokkeli-, alapohja- ja ulkoseinärakenteiden kosteuskuormitusta huomattavasti ja voi näin ollen aiheuttaa vaurioita rakenteille.

Toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen salaojat uusitaan sokkelin ulkopuolisten korjausten yhteydessä.

4.1.2 Piha-alueet

Tutkimukset ja havainnot

Rakennuksen vierustat ovat pääosin nurmikoituja ja ensimmäisellä riskiarviokäynnillä havaittiin etenkin sisäpihalla paljon kasvillisuutta rakennuksen vierustoilla. Sisäpihalla ja Vänrikinkadun puoleisella nurkkauksella maanpinta kallistuu rakennusta

20.12.2018

kohti. Maanpinta on painunut A-osan vierestä Vänrikinkadun puoleisella pitkällä sivulla. Sisäänkäyntien edustat ovat asfaltoituja. Sisäpihan puolella sijaitseva sisäänkäyntitasanne laskee muun maanpinnan alapuolelle ja aiheuttaa sadeveden kertymistä seinustalle ja sisäänkäynnin viereen.

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

Sadevesijärjestelmän syöksyt kulkevat osittain ulkoseinään upotettuina ja johtavat avoimiin sadevesikaivoihin.

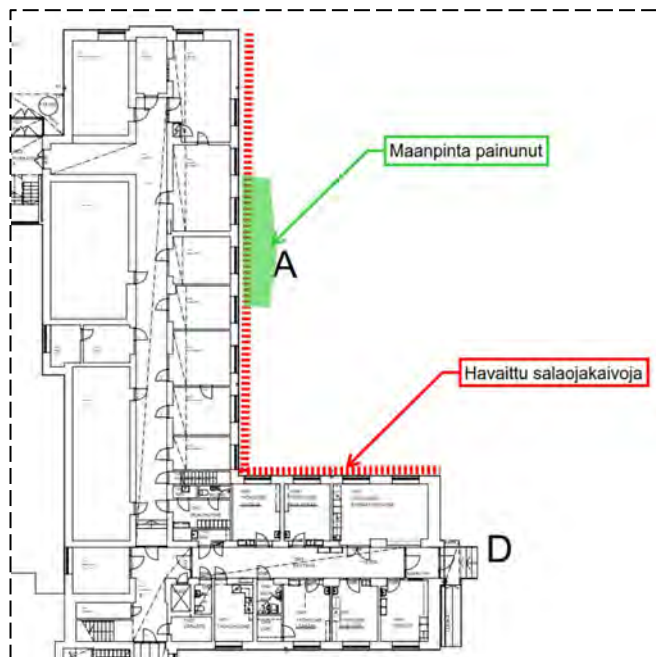


Kuva 4. Sisäpihan puoleisella seinustalla sadevedet laskevat kohti rakennuksen seinustaa.



Kuva 5. Sisäpihan puolella sijaitseva sisäänkäyntitasanne kerää sadevettä rakennuksen vierustalle.

20.12.2018



Kuva 6. Havaintoja A-D-osan rakennuksen vierustoilta.

Johtopäätökset

Ulkopuolisten vesien hallinta on puutteellista maanpintojen kallistusten ja täyttömaiden osalta. Sadevedet ohjautuvat paikoitellen kohti rakennusta ja lisäävät rakennuksen sokkeli- ja ulkoseinärakenteen kosteuskuormaa huomattavasti ja voi näin ollen aiheuttaa vaurioita rakenteille.

Sadevesisyyksien mahdollisia vuotoja on vaikea havaita seinäupotuksissa. Mahdolliset vuodot kastelevat seinärakennetta ja voivat ilmetä esimerkiksi seinän sisäpuolisen maalikerroksen irtoiluna.

Toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen vierustat suositellaan kaivamaan auki ja vaihtamaan täyttömaa hyvin kosteutta läpäiseväksi. Maanpinta kallistetaan poispäin rakennuksesta. Kasvillisuutta poistetaan rakennuksen vierustoilta. Ulkoseiniin tai vesikattoon kohdistuvien korjausten yhteydessä on suositeltavaa uusia myös syöksytorvet siten, että ne tuodaan seinälinjan ulkopuolelle.

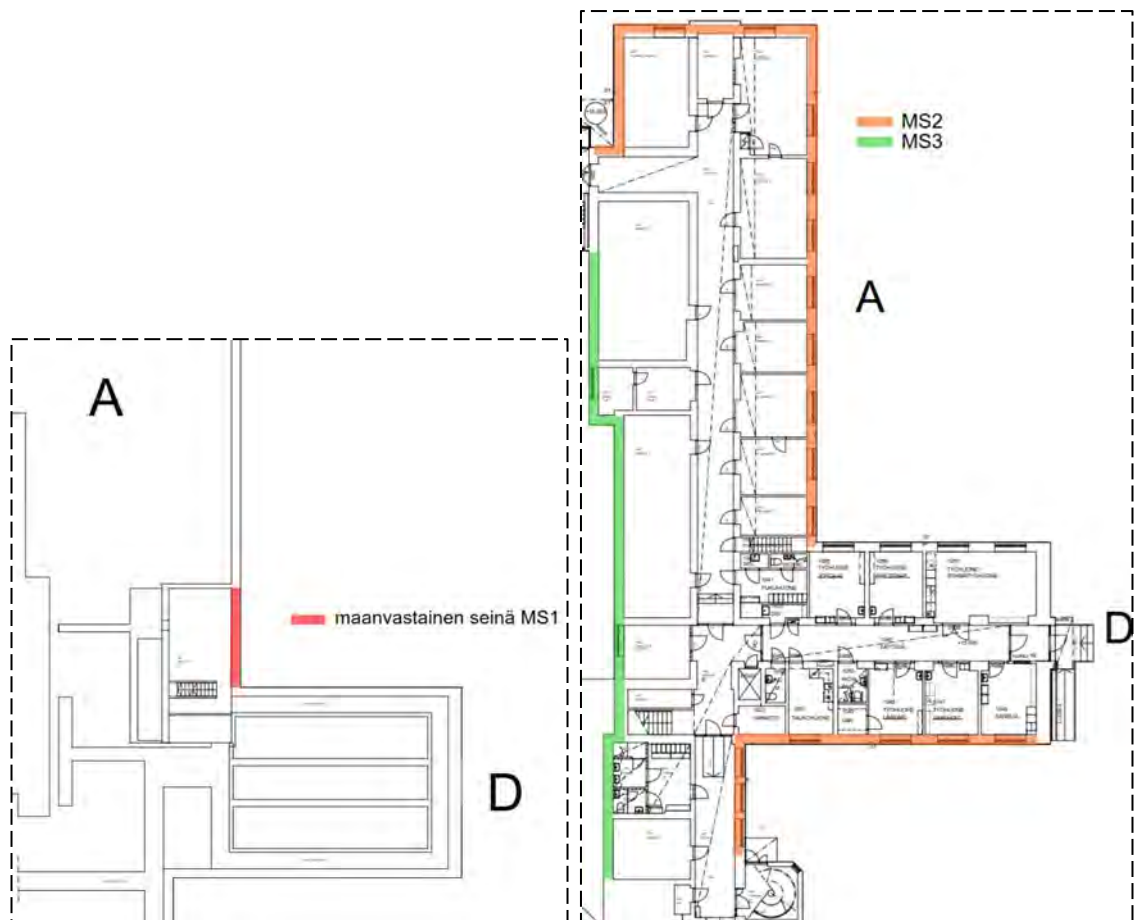
4.2 Perustukset A-D-osa

4.2.1 Maanvastaiset seinät

Sijainti

Rakennuksen A- ja D-osan maanvastaisten seinien sijainnit on merkitty alla oleviin paikannuskuviin. A- ja D-osalla on kolmea eri maanvastaista seinärakennetta.

20.12.2018

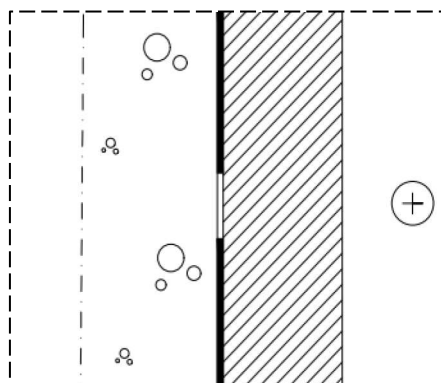


Kuva 7. Maanvastaisten seinien sijainti kellarikerroksessa ja 1. kerroksessa.

4.2.1.1 MS1 (avaus M2)

Rakenne

Maanvastaisen seinän MS1 rakenne rakenneavauksen M2 perusteella sisältä ulospäin:



Kuva 8. Maanvastainen seinärakenne MS1.

- tiili 120 mm
- bitumimatto
- betoni

Riskiarvio

20.12.2018

Aikakaudelle tyypillisiä riskejä tässä rakennuksessa on puutteellinen ulkopuolinen kosteudenhallinta, vaurioille alttiin eristeen käyttö seinän sisällä sekä PAH-pitoinen kosteudeneriste.

Tutkimukset ja havainnot

Maanvastaiseen seinärakenteeseen tehtiin yksi rakenneavaus (M2) kellarikerroksen tekniseen tilaan 040, josta selvitettiin seinän rakenne. Vastaavanlaisesta kosteuseristeestä muualta rakennuksesta otetuissa PAH-näytteissä havaittiin raja-arvot ylittäviä määriä PAH-yhdisteitä.

Tutkimuksella havaittiin maanvastaisessa seinässä kohonneita pintakosteusarvoja sekä kosteudesta johtuvaa maalipinnan irtoilua.



Kuva 9. Kellarin teknisen tilan seinällä havaittiin maalipinnan irtoilua kohonneen kosteuspi-toisuuden seurauksena.

20.12.2018



Kuva 10. Maanvastaisen seinän rakenneavaus M02.

Johtopäätökset

Sisäpuolelta eristetyt maanvastaiset seinät ovat riskirakenne. Maanvastaisen seinän vedeneriste ei toimi suunnitellulla tavalla ja ulkopuoliset vedet tai maaperäinen kosteus kastelee seinää. Seinän kostuminen ilmenee maalipinnan irtoilua. Kosteus voi aiheuttaa vaurtioita muilla seinään liittyville rakenteille.

Toimenpide-ehdotukset

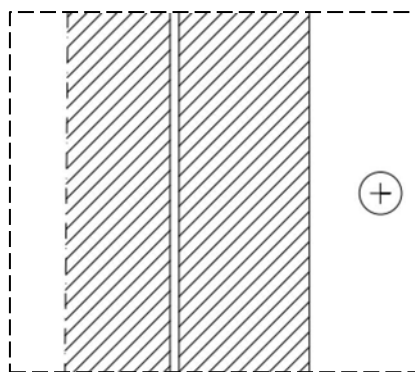
Kuorimuuraus ja vanha vedeneristys puretaan. Seinärakenne lämmön- ja kosteudeneristetään ulkopuolelta. Ulkopuolista kosteusrasituksen hallintaa parannetaan salaojituksen ja piha-alueiden korjaustoimenpiteillä.

4.2.1.2 MS2 (avaukset M03 ja M04)

Rakenne

Seinärakenne MS2 on pieneltä osalta maanvastainen. Seinä on muuten yksiaineinen tiiliseinä, mutta patterisyyvennyksien seinärakenne rakenneavauksen M03 ja M04 perusteella on sisältä ulospäin:

20.12.2018



- tiili 130 mm
- huokoinen kuitulevy
- tiili

Kuva 11. Patterisyyvennyksen seinä-
kenne MS2.

Riskiarvio

Aikakaudelle tyypillisiä riskejä tässä rakennuksessa on puutteellinen ulkopuolinen kosteudenhallinta, vaurioille alttiin eristeen käyttö seinän sisällä.

Tutkimukset ja havainnot

Seinärakenteeseen MS2 tehtiin kaksi rakenneavausta 1. kerroksen tiloihin 1048 ja 1049, joista selvitettiin seinärakenne. Tilassa 1049 rakenteessa ei ole huokoista kuitulevyä, mutta tilan 1048 patterin takana kuitulevy on. D-osalla seinän alaosat on osittain purettu tiilipinnalle ja seinään on porattu reikiä. Tämä on tehty todennäköisesti rakenteen kuivattamiseksi.

Pintakosteuskartoituksessa todettiin kohonneita pintakosteuksia D-osan etelän ja lännen puoleisilla osilla. Huokoiseen puukuitulevyyn tehtiin rakenteen hetkellinen kosteusmittaus, jossa todettiin selvästi kohonnut suhteellisen kosteuden arvo.

Rakenneavauksesta M03 otettiin yksi materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten huokoisesta kuitulevystä. Näytteessä oli viite vauriosta.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
M03.1	1048	MS	huokoinen kuitulevy	viite vauriosta

20.12.2018



Kuva 12. Maanvastaisen seinän rakenneavaus M03.

Johtopäätökset

Sisäpuolelta eristetyt maanvastaiset seinät ovat riskirakenne. Seinä on kastunut ulkopuolisten sadevesien ja maaperäisen kosteuden seurauksena D-osan etelän ja lännen puoleisilta osilta. Huokoinen kuitulevy patterisyyvennyksissä on mikrobivaurioitunut tästä kosteusrasituksesta. Vaurioitunut kuitulevy on ilmayhteydessä sisäilmaan ja heikentää näin ollen sisäilman laatua.

Toimenpide-ehdotukset

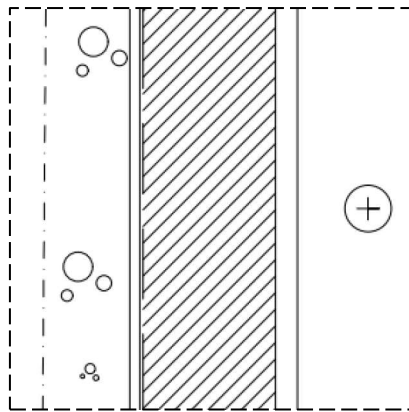
Patterisyyvennysten sisempi tiilimuuraus ja huokoinen puukuitulevy puretaan. D-osan kastunut tiiliseinä kuivatetaan. Maanvastaiset seinät lämmön- ja kosteudeneristetään ulkopuolelta. Ulkopuolista kosteusrasituksen hallintaa parannetaan salaojituksen ja piha-alueiden korjaustoimenpiteillä.

4.2.1.3 MS3 (avaus M01)

Rakenne

Maanvastainen seinärakenne MS3 rakenneavauksen perusteella sisältä ulospäin:

20.12.2018



- tasoite
- tiilimuuraus
- tervapaperi
- huokoinen kuitulevy
- betoni

Kuva 13. Maanvastainen seinärakenne MS3.

Maanpaineeseiniä on osittain levytetty sisäpuolelta.

Riskiarvio

Aikakaudelle tyypillisiä riskejä tässä rakennuksessa on puutteellinen ulkopuolinen kosteudenhallinta, vaurioille alttiin eristeen käyttö seinän sisällä.

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne tarkistettiin yhden rakenneavauksen avulla. Rakenneavaus (M01) tehtiin tilaan 1082. Rakenteen tiilimuuraus lähtee suoraan anturan päältä. Avauksesta rakenteen huokoisesta puukuitulevystä otettiin yksi materiaalinäyte (M01.1) mikrobianalyysiä varten. Näytteessä oli lievä viite vauriosta.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
M01.1	1082	MS	huokoinen kuitulevy	lievä viite vauriosta

20.12.2018



Kuva 14. Maanvastaisen seinän avaus M01, huokoisin puukuitulevyn takana näkyy betoni-pinta.

Johtopäätökset

Sisäpuolelta eristetyt maanvastaiset seinät ovat riskirakenne. Huokoinen puukuitulevy on mikrobivaurioitunut ulkopuolisen kosteusrasituksen aiheuttamana. Sisäpuolinen tiilimuuraus ei ole tiivis, joten vaurioituneesta eristekerroksesta voi päästä ilmavuotoja sisäilmaan aiheuttaen sisäilmaongelmia.

Toimenpide-ehdotukset

Kuorimuuraus, tervapaperi ja huokoinen puukuitulevy puretaan. Seinään toteutetaan ulkopuolinen vedeneristys. Ulkopuolista kosteusrasituksen hallintaa parannetaan salaojituksen ja piha-alueiden korjaustoimenpiteillä.

4.2.2 Sokkelit

Rakenne

A-D-osien sokkelirakenne on ulkopuolelta betonia.

Riskiarvio

Betonisokkeleiden riskinä on sokkelin sisällä mahdollisesti oleva sokkelihalkaisu, jossa oleva eriste voi olla herkästi kosteudesta vaurioituvaa. Sokkelihalkaisun eristekerroksesta on tavallisesti ilmayhteys sisäilmaan.

Tutkimukset ja havainnot

20.12.2018

A-osan sokkeliin tehtiin yksi rakenneavaus. Rakenteessa ei ole sokkelihalkaisua. Ulkopuolelta näkyy patolevyn yläreuna maanpinnan yläpuolella. Patolevyn yläreuna ei ole kiinnitetty tiiviisti ulkoseinään.

Sokkelin julkisivupinnoite on halkeillut ja irronnut.



Kuva 15. Sokkelin julkisivupinnoite on halkeillut ja irronnut.



Kuva 16. A-osan vierustalla kulkee patolevy, jonka yläreunaa ei ole tiivistetty seinään.

20.12.2018



Kuva 17. D-osalla patolevy ja EPS-eriste. Kaivauskohdasta havaittiin vierustäyttöjen olevan kapillaarisesti kosteutta nostavaa.

Johtopäätökset

Rakenteessa ei ole käytetty helposti mikrobivaurioituvaa materiaalia sokkelihalkaisussa. Maanvastaisten seinien kohonneet pintakosteusarvot viittaavat siihen, että sokkelien ulkopuolinen vedeneristys ei toimi halutulla tavalla, vaan patolevyn taakse pääsee kosteutta tai kosteus nousee anturaa pitkin rakenteeseen. Sokkeli saa kosteusrasitusta hulevesistä ja mahdollisesti maaperäisestä kosteudesta. Sokkelin julkisivupinnoite on halkeillut ja irronnut kosteusrasituksen vuoksi.

Toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen vierustojen kaivuun yhteydessä sokkelin patolevyt puretaan ja vedeneristys tehdään uudestaan.

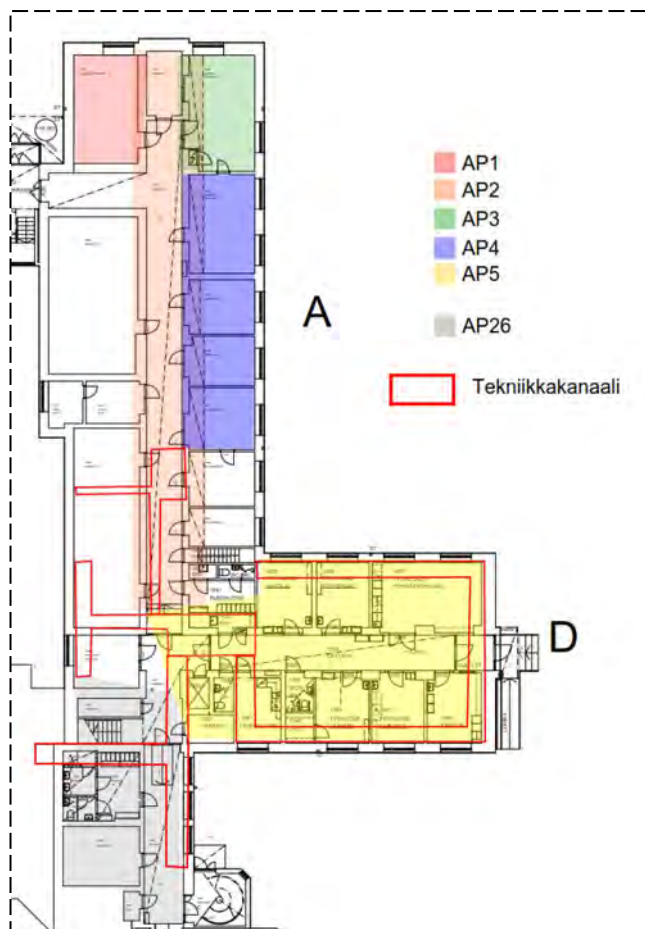
4.3 Alapohjat A-D-osa

4.3.1 Alapohjarakenteet

Sijainti

Rakennuksen ja A- ja D-osan alapohjarakenteiden sijainnit on merkitty alla olevaan paikannuskuvaan. Rakenneavauksista havaittiin useaa eri alapohjarakennetta. Alapohja lattiapäällyste oli poistettu useasta tilasta. Päällysteen poisto on tehty todennäköisesti rakenteen kuivattamista ja/tai tuulettamista varten.

20.12.2018

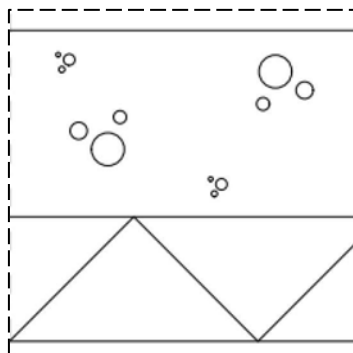


Kuva 18. Alapohjarakenteiden sijainti 1. kerroksessa.

4.3.1.1 AP1 (avaus A10)

Rakenne

Ryhmätyöhuoneen 1030 alapohjarakenne AP1 on maanvarainen betonilaatta, jonka alapuolella on EPS-lämmöneriste ja soratäyttö.



Kuva 19. Alapohjarakenne AP1.

- betoni 150 mm
- EPS 100 mm
- soratäyttö

Riskiarvio

20.12.2018

Alapohjaan voi syntyä kosteusrasitusta, jos maaperästä nousee kosteutta diffuusiolla. Kosteus rakenteessa voi kohota erityisesti tiivistä päällystettä käytettäessä. Kosteuden kohoaminen voi vaurioittaa mm. lattiapäällystettä.

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

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne tarkistettiin rakenneavauksen (A10) avulla. Rakenteessa ei havaittu herkästi vauriotuvaa materiaalia. Lattiapäällyste oli poistettu rakenteesta.

Tutkimushetkellä ei alapohjan pintakosteuskartoituksessa havaittu poikkeavia arvoja.



Johtopäätökset

Eristemateriaalista päätellen rakenne on uusittu. Rakenteen paksu lämmöneriste- ja sorakerros estävät kapillaarisen kosteuden nousun rakenteeseen. Paksu lämmöneriste myös viilentää maata rakenteen alla, jolloin diffuusiolla maasta rakenteeseen siirtyvän kosteuden määrä pienenee.

Toimenpide-ehdotukset

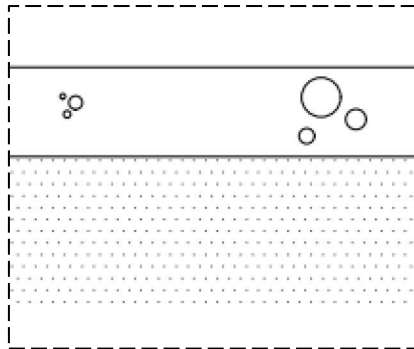
Rakenne on teoriassa toimiva, eikä kuntotutkimuksessa havaittu kosteusrasitusta. Maanvastainen alapohjarakenne tulee olla päällystettynä hyvin kosteutta läpäisevällä pinnoitteella.

20.12.2018

4.3.1.2 AP2 (Vanha avaus A3)

Rakenne

A-osalla 1.kerroksen käytävän alapohjana on maanvarainen betonilaatta hiekkatäytön päällä (ohut betonilaatta, ei eristettä, tilassa 1031 on vanha rakenneavaus). Aiemmillä tutkimuskäynneillä betonilaatan alapuolisen hiekkatäytön havaittiin painuneen, jättäen ilmvälin laatan alle. Alapohjaa on osittain uusittu painuneilta alueilta. A-osalla alapohjan lattiapinnoite on poistettu suurilta alueilta. Pinnoitteen poisto on tehty todennäköisesti rakenteen kuivattamista varten.



- betoni 50-80 mm
- hiekkä

Kuva 20. Alapohjarakenne AP2.

Riskiärvio

Alapohjarakenteesta puuttuu lämpö- ja kosteuseristys. Hiekkatäyttö voi nostaa kapillaarisesti kosteutta laatan alapintaan. Riskinä on, että kosteus nousee betonilaattaa pitkin ja vaurioittaa lattian pintarakenteita, esimerkiksi muovimattopinnoitteen alapuolisia liima- ja tasoiteaineita.

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne tarkistettiin vanha rakenneavauksen avulla. Alapohjassa ei ole herkästi vaurioituvia materiaaleja. Pintakosteuskartoituksessa ei todettu kohonneita arvoja.



Kuva 21. Vanha alapohja-avaus A3.

20.12.2018

Johtopäätökset

Rakenne ei ollut tutkimushetkellä kostea. Lattiapinnoitteen puuttuminen edesauttaa kuivana pysymistä suuren vesihöyrynläpäisevyytensä takia.

Toimenpide-ehdotukset

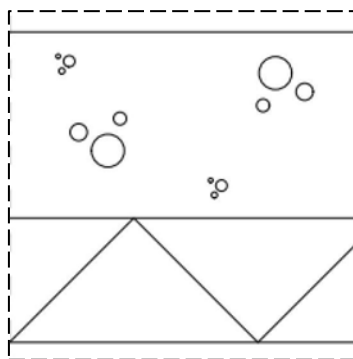
Alapohja on riskirakenne, jos se päällystetään tiiviillä päällysteellä. Oikeaoppinen tapa korjata alapohjarakenne AP2 on purkaa nykyinen rakenne ja korvata se uudella rakenteella, jossa on riittävän paksu kapillaarikatkokerros sekä lämmöneriste. Tarvittaessa rakenteen alle voidaan suunnitella erillinen salaojajärjestelmä, kosteutta poistamaan. Maanvastainen alapohjarakenne tulee olla päällystettynä hyvin kosteutta läpäisevällä pinnoitteella.

4.3.1.3 AP3 (vanha A4)

Rakenne

A-osan tilan 1032 alapohjarakenne löytyy alla olevasta kuvasta. Aiemmillä tutkimuskäynneillä betonilaatan alapuolisen hiekkatäytön havaittiin painuneen, jättäen ilmaräkin laatan alle. Alapohjaa on osittain uusittu painuneilta alueilta. Tilassa 1032 on vanha rakenneavaus, josta näkee uusitun alapohjan rakenteen.

Alapohjan lattiapinnoite on poistettu suurilta alueilta. Pinnoitteen poisto on tehty todennäköisesti rakenteen kuivattamista varten.



- betoni 80 mm
- EPS 120 mm
- ilmaräki
- soratäyttö

Kuva 22. Alapohjarakenne AP3.

Riskiarvio

A-osan betonilaatan ja painuneen täyttömaan välisessä ilmatilassa voi olla ilmavirtauksia, joka helpottaa ilmavuotojen syntymistä täyttömaasta sisätiloihin.

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

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne tarkastettiin rakenneavauksen (A4) avulla. Rakenteessa ei havaittu herkästi vaurioituvaa materiaalia. EPS-eristeen alapuolinen sora on painunut ja avauksesta lensi ötököitä sisätiloihin. Lattiapäällyste oli poistettu

Pintakosteuskartoituksessa ei havaittu kohonneita arvoja.

20.12.2018



Kuva 23. Vanha alapohja-avaus A4. Maa-aines on painunut.

Johtopäätökset

Eristemateriaalista päätellen rakenne on uusittu. Rakenteen paksu lämmöneriste- ja sorakerros estävät kapillaarisen kosteuden nousun rakenteeseen. Paksu lämmöneriste myös viilentää maata rakenteen alla, jolloin diffuusiolla maasta rakenteeseen siirtyvän kosteuden määrä pienenee.

Toimenpide-ehdotukset

Rakenne on teoriassa toimiva, eikä kuntotutkimuksessa havaittu kosteusrasitusta. Maanvastainen alapohjarakenne tulee olla päällystettynä hyvin kosteutta läpäisevällä pinnoitteella.

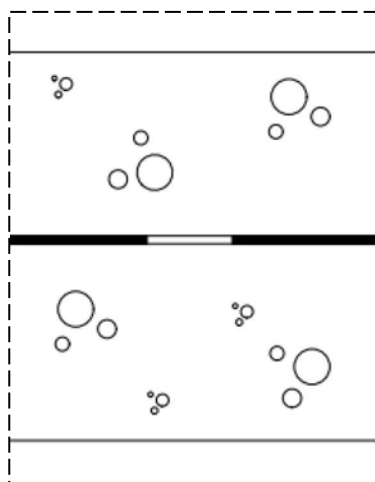
4.3.1.4 AP4 (vanha A5)

Rakenne

Alapohjan lattiapinnoite on poistettu suurilta alueilta. Pinnoitteen poisto on tehty rakenteen kuivattamista varten.

A-osan tilojen 1034-1037 alapohjarakenne AP4 rakenneavauksen (vanha A5) perusteella ylhäältä alaspäin:

20.12.2018



- betoni 140 mm
- piki
- betoni 150 mm
- hiekka

Kuva 24. Alapohjarakenne AP4.

Riskiarvio

Alapohjarakenteesta puuttuu lämmöneristys. Hiekkatäyttö voi nostaa kapillaarisesti kosteutta laatan alapintaan. Riskinä on, että kosteus nousee betonilaattaa pitkin, ja pikivedeneristuksen vuotaessa kosteus vaurioittaa lattian pintarakenteita. Esimerkiksi muovimattopinnoitteen alapuolisia liima- ja tasoiteaineita.

A-osan betonilaatan ja painuneen täyttömaan välisessä ilmatilassa voi olla ilmavirtauksia, joka helpottaa ilmavuotojen syntymistä täyttömaasta sisätiloihin.

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

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne tarkastettiin tilaan 1034 tehdystä rakenneavauksesta A5. Asbesti- ja haitta-ainekartoituksessa rakenteen pikisivellystä otetussa PAH-näytteessä ei havaittu raja-arvot ylittäviä pitoisuuksia PAH-yhdisteitä. Pintakosteuskartoituksessa ei havaittu kohonneita arvoja.



Kuva 25. AP4. Vanha alapohja-avaus A5 tilassa 1034.

20.12.2018

Johtopäätökset

Rakenne ei ollut tutkimushetkellä kostea. Lattiapinnoitteen puuttuminen edesauttaa kuivana pysymistä korkean vesihöyrynläpäisevyytensä takia.

Lattiapinnoitteita on todennäköisesti poistettu kuivatuksen ja/tai tuuletuksen takia.

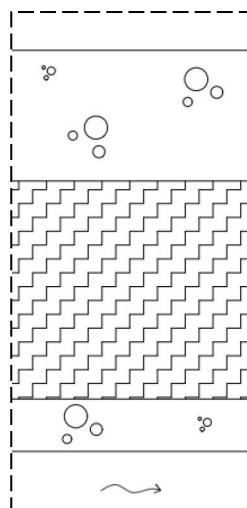
Toimenpide-ehdotukset

Oikeaoppinen tapa korjata alapohjarakenne AP4 on purkaa nykyinen rakenne ja korvata se uudella rakenteella, jossa on riittävän paksu kapillaarikatkokerros sekä lämmöneriste. Maanvastainen alapohjarakenne tulee olla päällystettynä hyvin kosteutta läpäisevällä pinnoitteella.

4.3.1.5 AP5 (A7, A05)

Rakenne

D-osan alapohjarakenne AP5 on ryömintätilallinen alapohja. Rakenne on rakennearvojen perustella ylhäältä alaspäin:



- betoni 140-160 mm
- kotelot, joissa puru, hiekka, rakennusjäte 240-260 mm
- betoni 60 mm
- ryömintätila/tekniikkakanaali

Kuva 26. Alapohjarakenne AP5.

Riskiarvio

Ryömintätilasta ja tekniikkakanaalista voi olla ilmayhteyksiä sisätiloihin. Lisäksi alapohjan kantava betonilaatta voi sisältää eristekerroksen, jossa voi olla aikakaudelle tyypillisesti kosteusvaurioita.

D-osan ryömintätilasta voi olla ilmayhteyksiä sisätiloihin. Lisäksi alapohjan kantava betonilaatta voi sisältää eristekerroksen, jossa voi olla aikakaudelle tyypillisesti kosteusvaurioita.

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

Tutkimukset ja havainnot

Ryömintätilaan pääsee näkemään tekniikkakanaalien kautta. Ryömintätilassa havaittiin rakennusjätettä. Alapohjarakenne ei ole tiivis. Merkkiainekokeiden perusteella

20.12.2018

ryömintätilasta on ilmayhteys alapohjan läpi yläpuolisiin tiloihin. Vuotokohtia havaittiin alapohjan ja ulkoseinän liittymässä sekä patteriputkien läpivienneissä. Ryömintätilan tuuletus on heikko ja se tuulettuu lähinnä kellarikerroksen sisään.

Rakenteeseen tehdyssä pintakosteuskartoituksessa ei havaittu kohonneita arvoja. Lattiapäällysteenä käytävillä on mosaiikkibetoni ja huoneissa muovimatto, joka on liimattu suoraan mosaiikkibetonin päälle.

Alapohjarakenteeseen AP5 tehtiin kaksi rakenneavausta rakenteen selvittämiseksi. Avaus A05 tehtiin huoneeseen 1048 ja avaus A7 tehtiin käytävän 1045 ja huoneen 1057 väliin. Molemmista avauksista rakenteen purueristeestä otettiin materiaalinäyteteitä mikrobianalyysiä varten (A05.1 ja A7.1). Molemmissa näytteissä todettiin viite kosteusvauriosta.

Näytenumero	Osa	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
A05.1	A-D	1048	AP	puru	viite vauriosta
A7.1	A-D	1045	AP	puru	viite vauriosta



Kuva 27. D-osa. Alapohjan AP5 ryömintätila. Alapohja-avaus A7 tilan 1057 ja käytävän 1045 liittymässä.

Johtopäätökset

Kotelon purueriste on mikrobivaurioitunut ja heikentää yläpuolisten tilojen sisäilmaa. Alapohjarakenteen epätiiveyskohdat päästävät ilmaa sisätiloihin kotaloista ja alapohjan ryömintätilasta (maayhteys, rakennusjäte).

20.12.2018

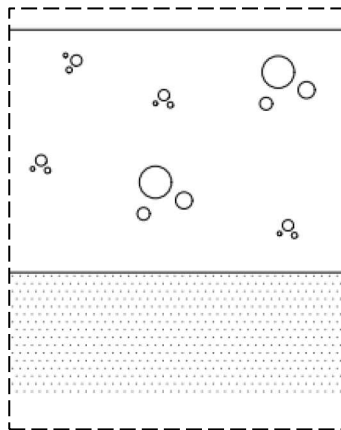
Toimenpide-ehdotukset

Alapohjarakenteen kotelot tulee purkaa ja puhdistaa täytteistä. Rakenne rakennetaan uudelleen nykymääräysten mukaiseksi. Uutta välipohjarakennetta suunniteltaessa tulee huomioida rakenteen tiiveys siten, että minimoidaan ilmavirrat ryömintätilasta/tekniikkakanaalista yläpuolisiin tiloihin. Ryömintätila puhdistetaan ja sen tuuletusta parannetaan. Ryömintätila tulee tuulettaa suoraan ulkoilmaan ja ilmayhteys kellaritiloihin tulee estää.

4.3.1.6 AP26 (A27)

Rakenne

Rakennuksen A- ja D-osan F-osan suuntaan jatkuvan osan alapohjarakenne AP6 rakenneavauksen perusteella ylhäältä alaspäin:



- betoni n. 150-200 mm
- hiekkatäyttö

Kuva 28. Alapohjarakenne AP26.

Käytävillä on mosaiikkibetoni, huoneissa muovimatto on liimattu suoraan mosaiikkibetonin päälle.

Riskiarvio

Alapohjarakenteesta puuttuu lämpö- ja kosteuseristys. Hiekkatäyttö voi nostaa kapillaarisesti kosteutta laatan alapintaan. Riskinä on, että kosteus nousee betonilaattaa pitkin ja vaurioittaa lattian pintarakenteita, esimerkiksi muovimattopinnoitteen alapuolisia liima- ja tasoiteaineita.

Tutkimukset ja havainnot

Alapohjarakenteeseen AP26 tehtiin yksi rakenneavaus (A27) arkistoon 1082 rakenteen selvittämiseksi. Pintakosteuskartoituksessa ei havaittu kohonneita arvoja.

20.12.2018



Kuva 29. Alapohja-avaus A27.

Johtopäätökset

Rakenne ei ollut tutkimushetkellä kostea, mutta rakenne on riskirakenne tiloissa, joissa se on päällystetty tiiviillä päällysteellä.

Toimenpide-ehdotukset

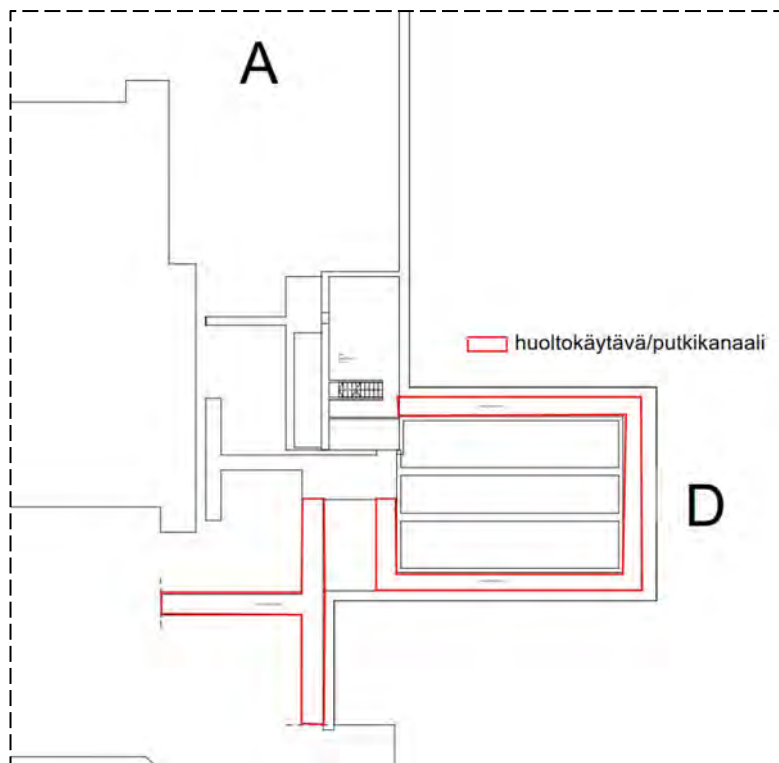
Oikeaoppinen tapa korjata alapohjarakenne AP26 on purkaa nykyinen rakenne ja korvata se uudella rakenteella, jossa on riittävän paksu kapillaarikatkerros sekä lämmöneriste. Tarvittaessa rakenteen alle voidaan suunnitella erillinen salaojajärjestelmä, kosteutta poistamaan. Maanvastainen alapohjarakenne tulee olla päällystettynä hyvin kosteutta läpäisevällä pinnoitteella.

4.3.2 Alapohjakanaalit

Sijainti

Rakennuksen D-osan alla kulkevien alapohjakanaalien sijainnit on merkitty alla olevaan pohjakuvaan punaisella.

20.12.2018



Kuva 30. Alapohjakanaalien sijainnit.

Riskiarvio

Kanaalit saattavat sisältää muottilautoja, rakennusjätettä tai muuta sisäilmaa heikentävää. Kanaaleista on mahdollisesti ilmayhteys sisätiloihin läpivientien ja huoltoluukkujen kautta.

Tutkimukset ja havainnot

Kanaaleissa havaittiin paikoittain muottilautoituksia. Putkikanaalin A-osan puoleisessa ulkonurkassa/päädyssä havaittiin vettä. Putkikanaaleissa kulkee vanhoja katkaistuja putkilinjoja sekä vanhoja lämpöilmakanavia, joita ei ole tiivistetty. Putkikanaaleissa kulkevien putkien putkieristeiden pahveissa todettiin paikoin asbestia.

Tekniikkakanaalista on aukkoja alapohjan AP5 ryömintätilaan. Tekniikkakanaalista tehdyissä merkkiainekokeissa todettiin ilmapuotoja kanaaleista sisätiloihin patteriläpivientien ja rakenneliittymien kautta.

20.12.2018



Kuva 31. Vanha lämpöilmakanava putkikanaalissa.



Kuva 32. Katkaistuja putkilinjoja putkikanaalissa.

20.12.2018



Kuva 33. Vettä putkikanaalin lattialla n. 10 mm.

Johtopäätökset

Tekniikkakanaaleihin on maayhteys ryömintätilan kautta. Tekniikkakanaalissa on kosteutta, joka on voinut nousta kapillaarisesti maaperästä tai seinärakenteen läpi. Ilmayhteys kanaalista sisätiloihin on sisäilmaa heikentävä tekijä.

Toimenpide-ehdotukset

Putkikanaalin läpiviennit ja liittymät muihin rakenteisiin tiivistetään. Katkaistujen putkien päät tiivistetään.

Kattavassa peruskorjauksessa suositellaan kanaalien purkamista ja talotekniikan siirtämistä kulkemaan muuta reittiä. Näin koko D-osan alapuoli pystytään muuttamaan ryömintätilalliseksi, maanvastaisiin seiniin rajoittuvaksi alapohjarakenteeksi. Tällöin myös ryömintätilan tuulettuminen ulkoilmaan saadaan toteutettua helpommin.

4.4 Runko A-D-osa

4.4.1 Välipohjat

Sijainti

Rakennuksen A- ja D-osalla on viittä eri välipohjarakennetta. Välipohjarakenne VP1 on kellarin ja 1.kerroksen välissä ja muut rakenteet ovat 2.kerroksen lattiarakennetta.

20.12.2018

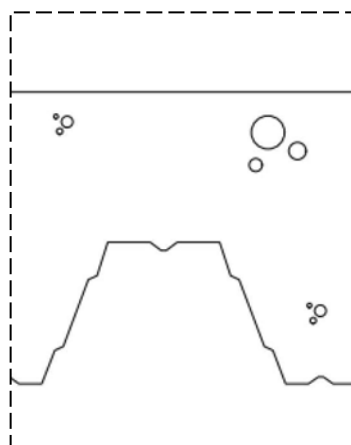


Kuva 34. Välipohjarakenteiden sijainti 1. kerroksessa ja 2. kerroksessa.

4.4.1.1 VP1 (V1)

Rakenne

1.kerroksen tilojen 1038-1043 välipohjarakenne VP1 on rakenneavauksen perusteella ylhäältä alaspäin:



- muovimatto
- betoni 120 mm
- liittolaatta

Kuva 35. Välipohjarakenne VP1.

Riskiarvio

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

20.12.2018

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne selvitettiin tilaan 1041 tehdyllä rakenneavauksella (V1).

Pintakosteuskartoituksessa todettiin kohonneita pintakosteusarvoja.



Kuva 36. Välipohja-avaus V1. Avauksessa nähtävissä liittolaatta.

Johtopäätökset

Rakenteessa ei ole herkästi vaurioituneita eristemateriaaleja, mutta rakenne on osittain päällystetty tiiviillä päällysteellä. Betoni jää kahden tiiviin pinnan väliin, mikä voi olla syynä kohonneille pintakosteuslukemille. Myös kuitubetonin kuidut voivat vaikuttaa pintakosteuskartoituksesta saatuihin arvoihin. Betonissa muhiva kosteus voi vaurioittaa päällystettä.

Toimenpide-ehdotukset

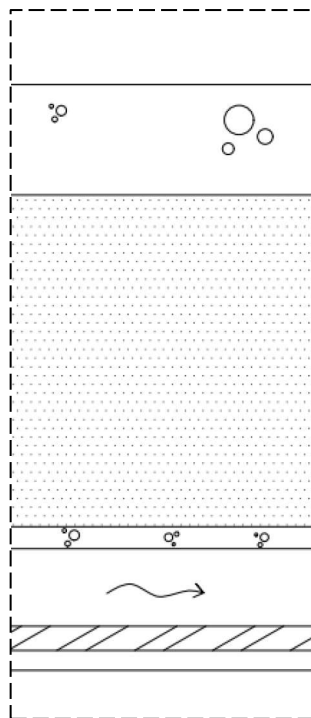
Kattavassa peruskorjauksessa suositellaan uusimaan välipohjan muovimatto ja tasote.

4.4.1.2 VP2, VP3, VP4, VP5

Rakenne

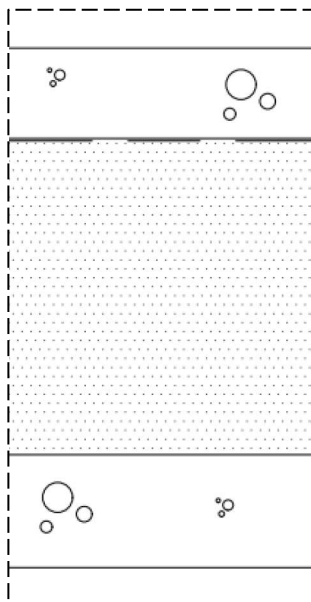
Toisen kerroksen lattian (välipohjan) rakenne vaihtelee hieman eri avauspisteiden välillä. Välipohjarakenne VP2 rakenneavauksen V2, V3 ja V4 perusteella ylhäältä alaspäin:

20.12.2018

Kuva 37. Välipohjarakenne
VP2.

- lattiapinnoite
- betoni n. 100 mm
- kotelot, joissa puru/hiekka n. 300 mm
- betoni 20-30 mm
- ilmatila 70-80 mm
- laudoitus 22 mm
- kattoverhouslevy

Välipohjarakenne VP3 rakenneavauksen (V5) perusteella ylhäältä alaspäin:

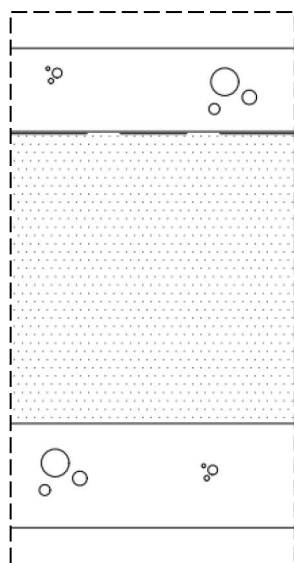


Kuva 38. Välipohjarakenne VP3.

- lattiapinnoite
- betoni 80-120 mm
- kotelot, joissa puru n. 270-280 mm, palkkiväli ~k1200 mm
- betoni

Välipohjarakenne VP4 rakenneavauksen V6 perusteella ylhäältä alaspäin:

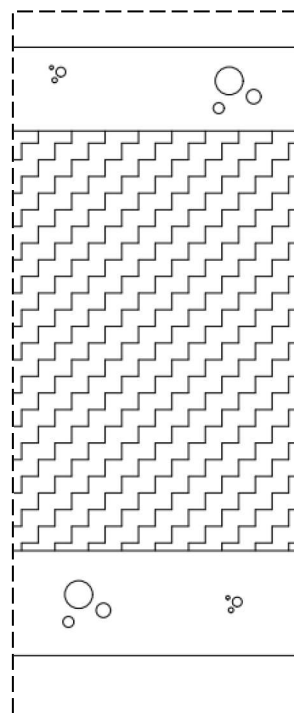
20.12.2018



Kuva 39. Välipohja VP4.

- lattiapinnoite
- betoni n. 80-100 mm
- valupaperi
- puru+masuunikuona n. 280 mm
- betoni

Välipohjarakenne VP5 rakenneavauksen V20 perusteella ylhäältä alaspäin:



Kuva 40. Välipohjarakenne VP5.

- lattiapinnoite
- betoni 80 mm
- rakennusjäte >400 mm
- betoni

Riskiarvio

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

Tyypillinen riski aikakauden kaksoislaattarakenteissa on koteloihin jätetyt muottilau-
dat sekä eristemateriaali (puru, kutteri yms.). Rakenteeseen mahdollisesti pääsevä
kosteus vaurioittaa täytteitä.

Rakenteen kotelosta voi olla ilmayhteys sisätiloihin, jonka kautta eristetilan mahdol-
liset epäpuhtaudet pääsevät sisäilmaan.

20.12.2018

Tutkimukset ja havainnot

Välipohjarakenteiden päällä oli paikoittain lammikoitunutta vettä ja päällystettä oli paikoin varioitettu, todennäköisesti ilkvallan seurauksena. Merkkiainekokeissa todettiin välipohjakoteloista olevan ilmayhteys sisätiloihin talotekniikan läpivientien ja ulkoseinä-välipohja-rakenneliittymien kautta.

Välipohjarakenteisiin tehtiin yhteensä kuusi rakenneavausta. Välipohjarakenteen VP2 rakenneavaus V2 tehtiin tilaan 2039. Avaus V3 tehtiin tilaan 2040 ja avaus V4 käytävälle 2028. Välipohjarakenteeseen VP3 tehtiin yksi rakenneavaus (V5) tilaan 2048. Välipohjarakenteeseen VP4 tehtiin yksi rakenneavaus (V6) tilaan 2050. Välipohjarakenteeseen VP5 tehtiin yksi rakenneavaus (V20) aulaan 2022.

Rakenteista otettiin rakenneavauksien kautta yhteensä kolme materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten. Kaksi näytettä otettiin purusta (V2.1 ja V6.2) ja yksi näyte otettiin valupaperista (V6.1). Purusta otetuissa näytteissä oli viite vauriosta ja valupaperista otetussa näytteessä oli lievä viite vauriosta.

Näytenumero	Osa	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
V2.1	A-D	2039	VP	puru	viite vauriosta
V6.1	A-D	2050	VP	valupaperi	lievä viite vauriosta
V6.2	A-D	2050	VP	puru	viite vauriosta



Kuva 41. Välipohja-avaus V2.

20.12.2018



Kuva 42. Välipohja-avaus V3. Välipohjakoteloiden täytteenä on purua.



Kuva 43. Välipohja-avaus V4.

20.12.2018



Kuva 44. Välipohja-avaus V20.

Johtopäätökset

Välipohjakotelon täytteessä on mikrobivaurioitunutta sahanpurua. Eriste on herkästi vaurioituvaa on voinut vauriotua jo rakennusvaiheessa tai rakennuksen käytöstä seuranneen kosteuden seurauksena. Välipohjan eristetilasta sisätiloihin kulkeutuva ilma heikentävää sisäilman laatua.

Toimenpide-ehdotukset

Välipohjarakenteiden kotelot tulee purkaa ja puhdistaa täytteistä. Rakenne rakennetaan uudelleen nykymääräysten mukaiseksi. Uutta välipohjarakennetta suunniteltaessa tulee huomioida rakenteen tiiveys siten, että minimoidaan kotelosta sisätiloihin.

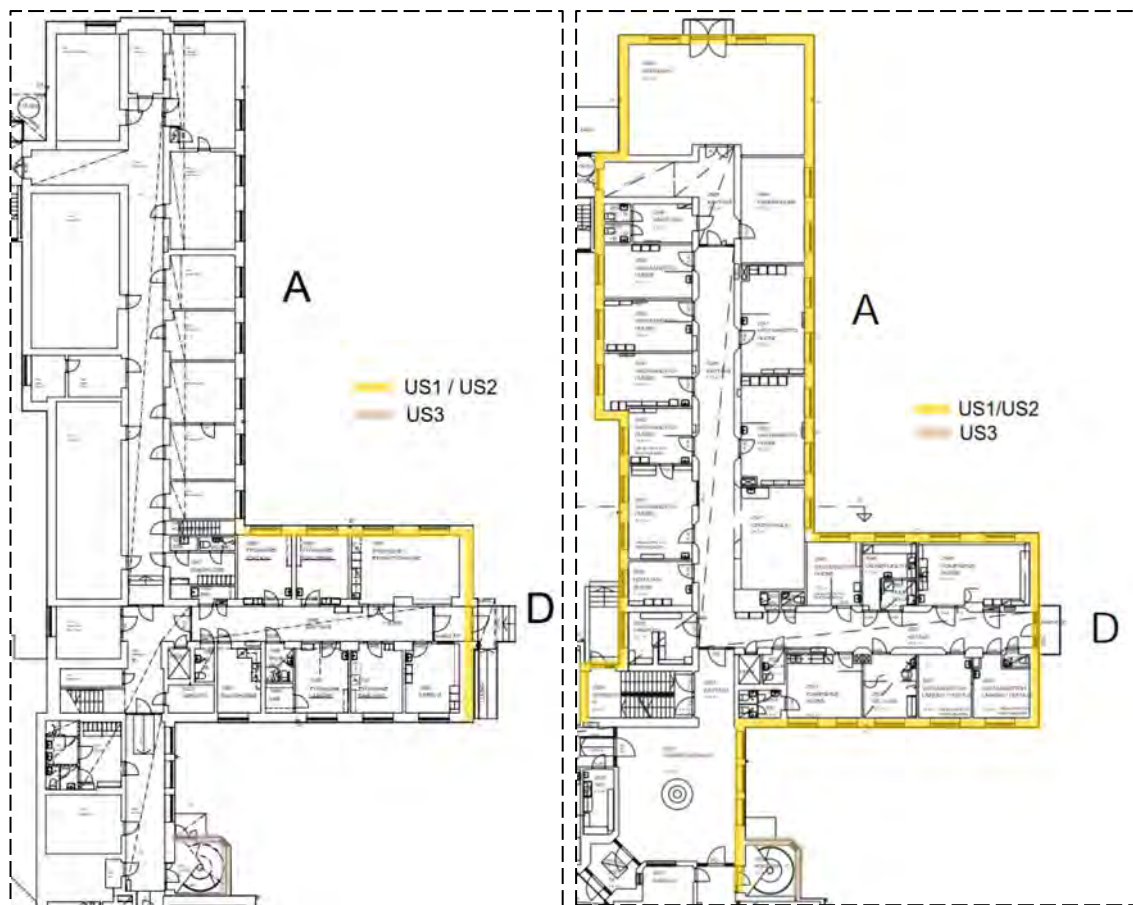
4.5 Julkisivut A-D-osa

4.5.1 Ulkoseinät

Sijainti

Rakennuksen A- ja D-osan ulkoseinärakenteet ovat pääosin massiivitiilirakenteita. Patterisyyvennyksessä on sisäpuolinen lämmöneriste. Porrashuoneen ulkoseinärakenne on rakennettu myöhemmin ja poikkeaa muusta osasta.

20.12.2018

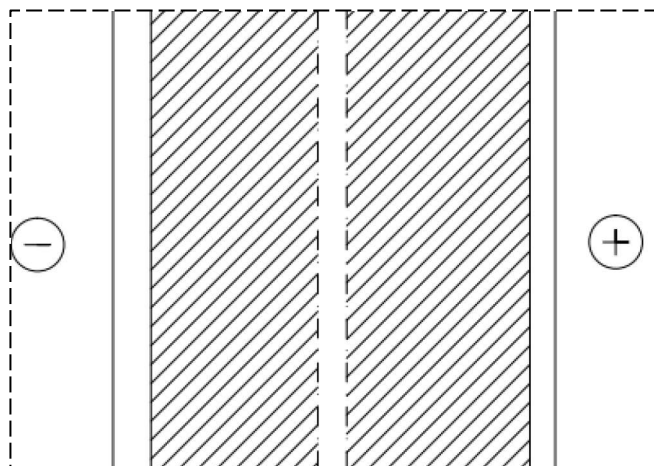


Kuva 45. Rakennus A- ja D-osan ulkoseinärakenteiden sijainnit.

4.5.1.1 US1 ja US2 (avaus U07, U08)

Rakenne

Lähtötietojen perusteella ulkoseinät ovat massiivitiilirakenteisia ja patterisyvennyksissä on eriste. Julkisivupinnoitteena on rappaus. Ulkoseinän sisäpuoliseen pintaan on tehty levyrakenne osissa tiloista. Ulkoseinärakenne US1 rakenneavauksen U07 perusteella ulkoa sisälle päin:

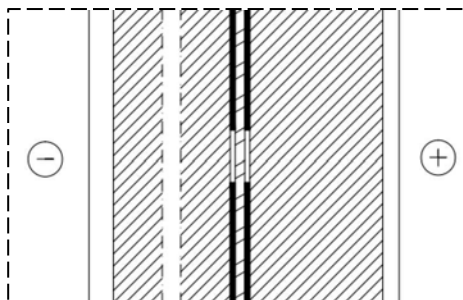


- rappaus
- tiili
- tasoite

Kuva 46. Ulkoseinärakenne US1.

20.12.2018

Patterisyyvennyksien ulkoseinärakenne US2 on rakenneavauksen U08 perusteella ulkoa sisälle päin:



Kuva 47. Ulkoseinärakenne US2.

- rappaus
- tiili
- piki
- huokoinen puukuitulevy n. 12-22 mm
- terva
- tiili 170 mm
- tasoite

Riskiarvio

Aikakauden massiivikivirakenteille tyypillisiä riskirakenteita ovat muun muassa patterin taustojen eristys tai ohut valkoinen villa tiilimuurausten välissä. Ulkoseinän sisään upotetut sadevesisyyöksyt ovat mahdollinen kosteusriski ulkoseinärakenteelle.

Tutkimukset ja havainnot

Julkisivupinnoitteessa on kosteusrasitukseen viittaavia jälkiä lähinnä ikkunoiden ja parvekkeiden alla. 1. kerroksen ulkoseinien alaosat on purettu tiilipinnalle ja seinään on porattu reikiä. Tämä on tehty todennäköisesti rakenteen kuivattamiseksi.

Rakenteet tarkistettiin rakenneavauksen avulla. Rakenteeseen US1 tehtiin yhteensä kaksi rakenneavausta. Avaus U2 tehtiin tilaan 1032 ja avaus U07 tilaan 2050. Rakenteessa US1 ei havaittu vaurioituvia materiaaleja. Avauksista ei otettu näytteitä.

Patterisyyvennyksien rakenteeseen US2 tehtiin yhteensä seitsemän rakennavausta. Avaukset U1/I1 tehtiin tilaan 1030, avaus I4 tehtiin tilaan 1056, avaus I5 tehtiin tilaan 1048, avaus I6 tehtiin tilaan 2039, avaus U08 tehtiin tilaan 2040, avaus I08 tehtiin tilaan 2050 ja avaus I07 tehtiin avulaan 2022. Patterisyyvennyksien rakenne US2 sisältää huokoista puukuitulevyä, josta otettiin yhteensä kuusi materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten sekä yksi PAH-näyte (U08.pah1) levyssä kiinni olevan tervan vuoksi. Suurin osa puukuitulevynäytteistä otettiin ikkunapenkkien rakenneavauksien kautta. Kaikissa näytteissä oli viite mikrobivauriosta. PAH-näytteessä oli erittäin runsaasti PAH-yhdisteitä.

Näytenumero	Osa	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
I07.1	A-D	2022	Ik	huokoinen kuitulevy	viite vauriosta
I08.1	A-D	2050	Ik	huokoinen kuitulevy	viite vauriosta
I4.1	A-D	1056	Ik	huokoinen kuitulevy	viite vauriosta
I5.1	A-D	1048	Ik	huokoinen kuitulevy	viite vauriosta
I6.1	A-D	2039	Ik	huokoinen kuitulevy	viite vauriosta
U08.1	A-D	2040	US	huokoinen kuitulevy	viite vauriosta

20.12.2018



Kuva 48. Ulkoseinäavaus U07.



Kuva 49. Ulkoseinäavaus U08 patterin taustaan tilassa 2040.

20.12.2018



Kuva 50. A-osan päädyn parvekkeen alapuolella on kosteusrasitukseen viittaavia jälkiä.

Johtopäätökset

Patterisyyvennyksien huokoinen puukuitulevy on mikrobivaurioitunut ja on sisäilman laatua heikentävä tekijä. Myös levyn sisältämät PAH-yhdisteet heikentävät sisäilman laatua.

Julkisivun kosteusrasitukseen viittaavat jäljet johtuvat huonosta sadevesien ohjauksesta, kuten puutteelliset ikkunapellitykset tai mahdollisista kylmä silloista.

Toimenpide-ehdotukset

Patterisyyvennyksien kuorimuurauksen takana oleva vaurioitunut puukuitulevy tulee poistaa.

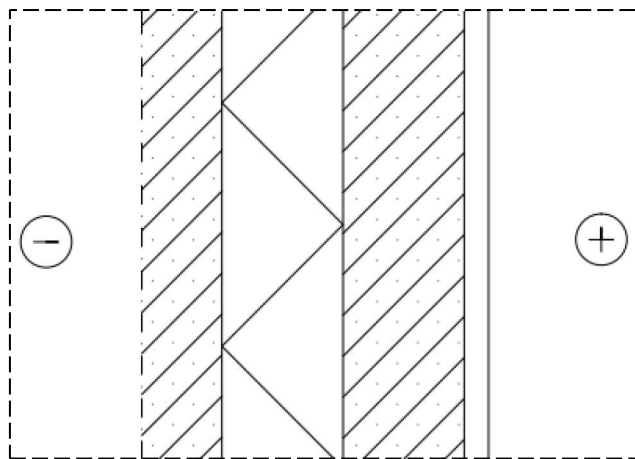
Julkisivun vauriot tulee korjata ja vaurion aiheuttajat poistaa. Ikkunapellitykset ja parvekkeiden vedenohjaus tulee uusiksi.

4.5.1.2 US3 (avaus U33)

Rakenne

Ulkoseinärakenne US3 on myöhemmin rakennetun porraskäytävän ulkoseinärakenne. Ulkoseinärakenne US3 rakenneavauksen perusteella ulkoa sisälle päin:

20.12.2018



Kuva 51. Ulkoseinärakenne US3.

- rappaus
- kevytsoraharkko
- kovaeriste 100 mm
- kevytsoraharkko 100 mm
- tasoite 20 mm

Riskiario

Ulkoseinän US3 lämmöneriste ei ole herkästi vaurioituvaa.

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne tarkistettiin rakenneavauksen avulla. Rakenteessa ei havaittu herkästi vaurioituvaa materiaalia.

Ulkoseinärappaukset ovat rapautuneet, etenkin pyöreän ikkunan läheltä.



Kuva 52. Ulkoseinärappaukset rapaisseet osittain pois.

Johtopäätökset

20.12.2018

Julkisivun rapautuneet kohdat ovat aiheutuneet ikkuna-aukon vuotokohdista ja/tai huonosta sadevesien ohjauksesta.

Toimenpide-ehdotukset

Julkisivun rapautuneen pinnoitteen vauriot tulee korjata ja vaurion aiheuttajat poistaa. Ikkunan liitokset ja pellitykset tulee uusita.

4.5.2 Ikkunat ja ulko-ovet

Tutkimukset ja havainnot

Ikkunoita on uusittu osittain. D-osalla on ikkunapellityksiä, jotka päästävät veden suoraan alakarmiin. Ikkunapenkit ovat osin betoni- ja osin tiilirakenteisia. Rakeneavauksissa todettiin ikkunoiden tilkkeinä olevan villaa.

Ikkunoiden alapuolisista huokoisista kuitulevyistä otettiin materiaalinäytteitä avauksista I4, I5, I6, I07 sekä I08 (ks. *luku ulkoseinät*). Tilkeville otettiin kaksi materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten avauksista I2 (tila 1034) ja I21 (tila 1059). Molemmista näytteistä oli viite vauriosta. Avauksen I4 apukarmi on huonokuntoisen näköinen, mutta puukolla kokeiltaessa puu on kovaa. Avauksen I4 kohdalla puukuitulevyä on myös apukarmin alla poikittain.

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella ikkunoiden maalit sisältävät vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävän pitoisuuden lyijyä sekä ohjearvot ylittävän pitoisuuden muita raskasmetalleja.

Näytenumero	Osa	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
I2.1	A-D	1034	Ik	villa	viite vauriosta
I21.1	A-D	1059	Ik	tilkevillä	viite vauriosta

20.12.2018



Kuva 53. Ikkuna-avaus I2 tilassa 1034. Tilkkeenä mineraalivilla.



Kuva 54. Ikkuna-avaus I4 tilassa 1056. Apukarmi tummuneen näköinen, mutta puukolla ko-
keillessa kova. Naulassa ruostetta, joka viittaa siihen, että rakenteeseen on päässyt kos-
teutta.

20.12.2018



Kuva 55. D-osan ikkuna ulkoa.



Kuva 56. Paikoitellen betonisia ikkunalautoja, joissa vaurioita.

20.12.2018

Johtopäätökset

Ikkunat ovat pääosin alkuperäisiä ja huonossa kunnossa. Ikkunoiden pellityksien vedenohjaus ja tiiveys on puutteellista. Ikkuna-aukkojen kautta on syntynyt ylimääräistä kosteusrasitusta ikkunarakenteille ja ulkoseinälle.

Ikkunoiden tilkevitat ovat mikrobivaurioituneet. Tilkevitat ovat sisäilman laatua heikentävä tekijä.

Toimenpide-ehdotukset

Ikkunoiden tilkkeet, apukarmit ja pellitykset pitää uusia. Ikkunat on kunnostettava, mikäli niiden käyttöä aiotaan jatkaa. Kokonaistaloudellisesti voi tulla halvemmaksi uusia ikkunat.

4.5.3 Parvekkeet, katokset ja ulkotasotRakenne

Betoninen parvekelaatta ja metallikaide.

Riskiärvio

Kosteus- ja sisäilmatekniset riskit käsitelty kohdassa *Ulkoseinät 4.5.1*

Tutkimukset ja havainnot

Parvekelaatat ovat huonossa kunnossa. Laatoissa on halkeamia ja kosteusjälkiä.

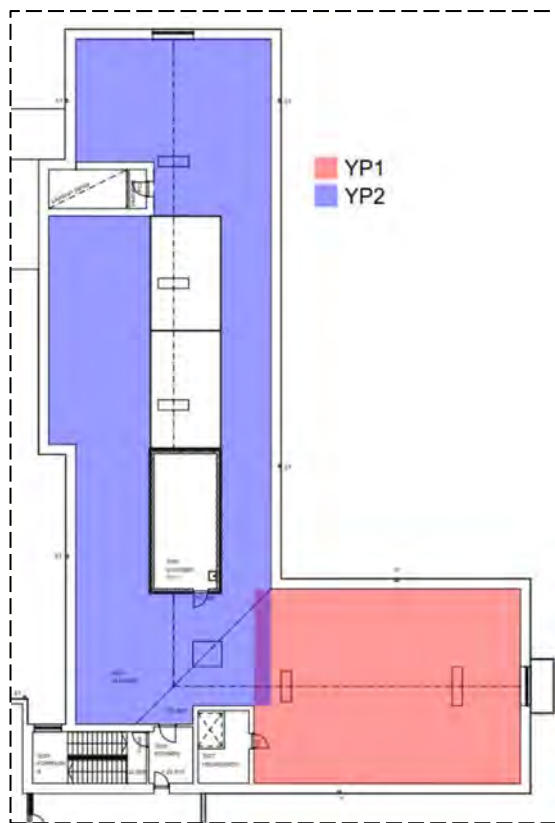
Toimenpide-ehdotukset

Parvekelaatan pinnat uusitaan. Parvekkeen vedenohjausta parannetaan.

4.6 Yläpohja ja vesikatto A-D-osa**4.6.1 Yläpohjat**Sijainti

Rakennuksen A- ja D-osalla on kolmea eri yläpohjarakennetta, joiden sijainnit on merkitty alla olevaan paikannuskuvaan. Aulan yläpohjarakenne (YP3) poikkeaa muista rakenteista.

20.12.2018

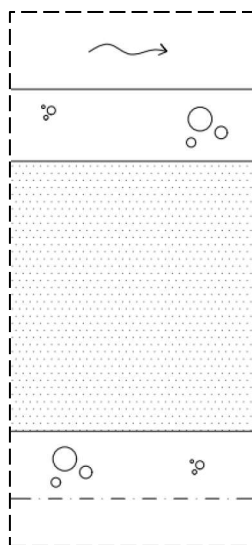


Kuva 57. Yläpohjarakenteiden sijainnit.

4.6.1.1 YP1 (avaus Y4)

Rakenne

Kotelorakenteinen yläpohjarakenne YP1 on ullakolle tehdyn rakenneavauksen perusteella ylhäältä alaspäin:



Kuva 58. Yläpohjarakenne YP1.

- ylälaattabetoni 80 mm
- puru 300 mm
- alalaattabetoni

20.12.2018

Riskiarvio

Tyypillinen riski aikakauden kaksoislaattarakenteissa on koteloihin jätetyt muottilaudat sekä eristemateriaali (puru, kutteri yms.). Rakenteeseen mahdollisesti pääsevä kosteus vaurioittaa purueristettä. Purueristeen on useissa aikaisemmissa tutkimuksissa todettu olevan mikrobivaurioitunut.

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne tarkistettiin rakenneavauksen Y4 avulla, joka tehtiin ullakon päätyseinän viereen. Rakenteen purueristeestä otettiin yksi materiaalinäyte (Y4.1) mikrobianalyysiä varten. Näytteessä oli viite vauriosta.

Näytenumero	Osa	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
Y4.1	A-D	3026	YP	puru	viite vauriosta



Kuva 59. Yläpohjan rakenneavaus Y4 D-osan päädyssä.

Johtopäätökset

Yläpohjarakenteen YP1 purueriste vaikuttaa tutkimuksen perusteella mikrobivaurioituneelta. Eriste on helposti vaurioituvaa materiaalia ja on todennäköisesti kastunut jo rakentamisen aikana tai mahdollisten kattovuotojen seurauksena. Yläpohjarakenne ei ole riittävän tiivis estämään ilmavuotoja eristekerroksesta sisäilmaan, joskin painesuhteet yläpohjan yli ovat tavallisesti siten, että ilma liikkuu alhaalta ylöspäin.

20.12.2018

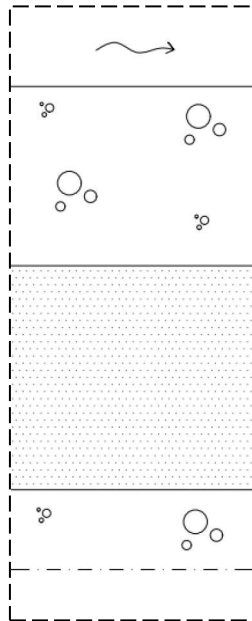
Toimenpide-ehdotukset

Yläpohjan kotelot tyhjennetään täytteistä ja jäljelle jäävä runko puhdistetaan. Eristeet uusitaan ja rakenne suunnitellaan nyky määräykset täyttäviksi. Rakennetta korjattaessa tulee kiinnittää huomiota rakenteen alapinnan ilmatiivyyteen.

4.6.1.2 YP2 (avaus Y2)

Rakenne

Yläpohjarakenne YP2 on ullakolle tehdyn rakenneavauksen perusteella ylhäältä alaspäin:



- betoni 200 mm
- puru n. 250 mm
- betoni

Kuva 60. Yläpohjarakenne YP2.

Riskiarvio

Tyypillinen riski aikakauden kaksoislaattarakenteissa on koteloihin jätetyt muottilaudat sekä eristemateriaali (puru, kutteri yms.). Rakenteeseen mahdollisesti pääsevä kosteus vaurioittaa purueristettä. Purueristeen on useissa aikaisemmissa tutkimuksissa todettu olevan mikrobivaurioitunut.

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne tarkistettiin rakenneavauksen Y2 avulla, joka tehtiin ullakon pitkän seinän viereen. Rakenteen purueristeestä otettiin yksi materiaalinäyte (Y2.1) mikrobianalyysiä varten. Näytteessä oli viite vauriosta.

Näytenumero	Osa	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
Y2.1	A-D	3026	YP	puru	viite vauriosta

20.12.2018



Kuva 61. Yläpohja-avaus Y2 ullakkotilan 3026 A-osalla ulkoseinän vieressä. Eristeenä purua.

Johtopäätökset

Yläpohjarakenteen YP2 purueriste vaikuttaa tutkimuksen perusteella mikrobivaurioituneelta. Eriste on helposti vaurioituvaa materiaalia ja on todennäköisesti kastunut jo rakentamisen aikana tai mahdollisten kattovuotojen seurauksena. Yläpohjarakenne ei ole riittävän tiivis estämään ilmavuotoja eristekerroksesta sisäilmaan, joskin painesuhteet yläpohjan yli ovat tavallisesti siten, että ilma liikkuu alhaalta ylöspäin.

Toimenpide-ehdotukset

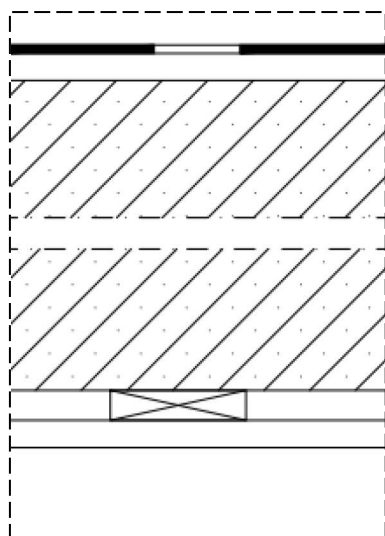
Yläpohjan kotelot tyhjennetään täytteistä ja jäljelle jäävä runko puhdistetaan. Eristeet uusitaan ja rakenne suunnitellaan nykymääräykset täyttäviksi. Rakennetta korjattaessa tulee kiinnittää huomiota rakenteen alapinnan ilmatiivyyteen.

4.6.1.3 YP3 (avaus Y20)

Rakenne

Yläpohjarakenne YP3 on sisääntuloaulan vesikattorakenne, jonka päälle on rakennettu kattoterassi. Yläpohjarakenne YP3 rakenneavauksen perusteella ylhäältä alaspäin:

20.12.2018



Kuva 62. Yläpohjarakenne YP3.

- kattoterassirakenteet
- bitumikate
- tasausvalu
- mineraalivilla 20 mm
- kevytbetoni-lankku
- koolaus
- akustointilevyt

Riskiarvio

Mineraalivilla voi vaurioitua vesikatteen vuodoista tai alapuolisista tiloista tulevan vesihöyryn tiivistyessä bitumikermiin.

Tutkimukset ja havainnot

Rakenne tarkistettiin rakenneavauksen Y20 avulla.

Tasakatolla oli jälkiä veden lammikoitumisesta.

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

Johtopäätökset

Jos mineraalivilla on vaurioitunut ja alapuolinen tila on selkeästi alipaineinen, on mahdollista, että mineraalivillan vauriot ovat sisäilman laatua heikentävä tekijä.

Toimenpide-ehdotukset

Yläpohjarakenteeseen tulee lisätä höyrynsulku. Kattavassa peruskorjauksessa mineraalivilla suositellaan purettavaksi yläpohjasta.

4.6.2 Vesikatto

4.6.3 Räystäät ja syöksytorvet

Rakenne

Vesikatto on räystäätön. Sadevesijärjestelmän kourut ovat ulkoseinälinjan ulkopuolella. Syöksytorvet ovat upotettuna ulkoseinärakenteeseen.

Riskiarvio

Ulkoseinän sisään upotetut sadevesisyöksyt ovat mahdollinen kosteusriski ulkoseinärakenteelle.

20.12.2018

Räystäättömyys lisää ulkoseinien kosteusrasitusta sateella.

Tutkimukset ja havainnot

Aistinvaraisesti havaittiin huonoja liitoksia esimerkiksi alapäiden ulosheittäjissä.



Kuva 63. Syöksytorvet on upotettu seinärakenteeseen. Suora osa ja mutka eivät ole kiinni toisissaan.

Johtopäätökset

Tutkimuksella tehtyjen havaintojen perusteella on todennäköistä, että sadevesisyöksyt aiheuttavat ylimääräistä kosteusrasitusta ulkoseinille ja sokkelille.

Toimenpide-ehdotukset

Sadevesijärjestelmä puretaan ja tarkistetaan mahdolliset vuodot ulkoseinästä. Uusi sadevesijärjestelmä rakennetaan irti ulkoseinästä.

Kattavassa vesikaton korjauksessa suositellaan uusimaan räystäät.

4.7 Kevyet väliseinät

Rakenne

Lähtötietojen perusteella väliseinät ovat kivirakenteisia.

Tutkimusten perusteella osa väliseinistä on kevyitä puurunkoisia levyseiniä. Tilojen 1048 ja 1047 välisen väliseinän rakenne rakenneavauksen perusteella tilasta 1048 tilaan 1047 päin:

20.12.2018

	▪ kipsilevy ▪ koolaus + mineraalivilla ▪ lastulevy ▪ kipsilevy
--	---

Riskiarvio

Alapohjan päällä olevat kivirakenteiset väliseinät voivat nostaa kapillaarisesti kosteutta maaperästä. Alapohjan päällä olevat kevyet väliseinät voivat mikrobivaurioitua maasta rakenteeseen nousevan kosteuden seurauksena.

Tutkimukset ja havainnot

Tilojen 1048 ja 1047 väliseen väliseinään tehtiin yksi rakenneavaus (S2). Väliseinä lähtee alapohjalaatan päältä, laatan ja väliseinän alajuoksun välissä ei ole eristettä. Tilan 1048 puoleisen kipsilevyn alajuoksua vasten olevasta Gyproc-paperista (S2.1) sekä rakenteen lastulevystä (S2.2) otettiin materiaalinäytteet mikrobianalyysiä varten. Molemmissa näytteissä oli viite vauriosta.

Näytenumero	Osa	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
S2.1	A-D	1048	VS	Gyproc-paperi	viite vauriosta
S2.2	A-D	1047	VS	lastulevy	lievä viite vauriosta



Kuva 64. Rakenneavaus S2 tilojen 1047 ja 1048 väliseen väliseinään.

20.12.2018

Johtopäätökset

Tutkittujen väliseinien alapäissä on sisäilman laatua heikentäviä mikrobivaurioita. Sisäseinien alapäät ovat saaneet kosteusrasitusta mahdollisesti alapohjan läpi tulevasta kosteudesta tai pesuvesistä.

Toimenpide-ehdotukset

Puurunkoiset sisäseinät pohjakerroksissa uusitaan kattavassa peruskorjauksessa. Ylemmissä kerroksissa sisäseinät pitää purkaa välipohjien korjauksen yhteydessä.

4.8 Pintarakenteet A-D-osa

4.8.1 Lattiapinnat

Riskiarvio

Pintamateriaalien alapuolinen liima ja tasoite voivat sisältää asbestia. Mikäli pintamateriaalit on asennettu alapuolisen betonin suhteellisen kosteuden ollessa liian korkea, on betonista haihtuva kosteus voinut vahingoittaa liima-aineita.

Tutkimukset ja havainnot

Lattioiden pintamateriaaleina on käytävillä mosaiikkibetoni ja huoneissa muovimatto. Ensimmäisen kerroksen pintamateriaalit olivat pääosin poistettu jo ennen tutkimuksia. A-osan 2. kerroksessa tilassa 2039 lattiapinnoitteena on vinyylilaatta. Pintamateriaalien kunto on heikko mm. ilkeillä johtuen.

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella mattojen liima sisältää asbestia. Lisäksi teknisen tilan 1022 muovimatto sisältää ohjeavot ylittävän pitoisuuden raskasmetalleja.

Johtopäätökset

Muovimattopinnoitteista on otettu materiaalinäytteet. Tarvittaessa näytteet voidaan lähettää analysoitaviksi. Näytteiden analysoinnille ei nähty tarvetta, koska päälysteet tulee uusia joka tapauksessa muiden korjausten yhteydessä.

Toimenpide-ehdotukset

Lattiapäällysteet uusitaan ala- ja välipohjakorjausten yhteydessä.

4.8.2 Sisäkattopinnot

Rakenne

A- ja D-osan käytävillä on alaslasketut katot, joiden yläpuolella kulkee talotekniikkaa. Huonetiloissa katot on maalattu.

Tutkimukset ja havainnot

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella valkoinen kattomaali sisältää ohjeavot ylittävän pitoisuuden raskasmetalleja.

Johtopäätökset

Sisäseinäpintoja uusitaan ala- ja välipohjien korjauslaajuuden mukaan.

20.12.2018

4.8.3 Sisäseinäpinnat

Riskiarvio

Käytetyt tasoitteet voivat sisältää asbestia. Käytetyt maalit voivat sisältää raskasmetalleja.

Tutkimukset ja havainnot

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella beige seinämaali sisältää vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävän pitoisuuden lyijyä sekä ohjearvot ylittävän pitoisuuden muita raskasmetalleja.

Johtopäätökset

Sisäseinäpintoja uusitaan ulkoseinien ja sisäseinien korjauslaajuuden mukaan.

4.9 Ilmanvaihto A-D-osa

Tutkimukset ja havainnot

Rakennuksen osan IV-konehuoneessa oli havaittavissa viemärinhajua tutkimusten aikana. IV-koneiden suodattimet olivat tutkimusten aikaan todella likaisia ja suodatinkammioissa oli havaittavissa likaa.



Kuva 65. IV-koneen suodatinkammio on todella likainen.

20.12.2018



Kuva 66. Suodattimien takana oleva seinä on heikossa kunnossa



Kuva 67. Suodattimet kaipaavat vaihtamista.

Johtopäätökset

20.12.2018

Kuntotutkimuksessa aistinvaraisesti havaitut epäpuhtaudet ovat sisäilman laatua heikentävä tekijä.

Toimenpide-ehdotukset

Ilmavaihtokanavat 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. Kosteusvaurioindikaattori-mikrobien esiintyminen materiaalissa voi viitata vaurioon rakenteessa. Poikkeuksellinen mikrobikasvu rakenteessa saattaa aiheuttaa tiloissa oleskeleville sisäilmaongelmia.

Mikrobinäytteiden tulokset

Materiaalinäytteitä mikrobiviljelyä varten otettiin ympäri rakennusta (ks. paikannuskuvat). A- ja D-osalta näytteitä otettiin yhteensä 19 kappaletta. Näyte tulokset löytyvät alla olevasta taulukosta. Laboratorion testausselostet mikrobituloksiin liittyen löytyvät liitteistä.

Taulukko 1. Materiaalinäytteiden tulokset AD-osalla.

Näytenumero	Tila	Rakenne	Materiaali	Tulos
A05.1	1048	AP	puru	viite vauriosta
A7.1	1045	AP	puru	viite vauriosta
I07.1	2022	Ik	huokoinen kuitulevy	viite vauriosta
I08.1	2050	Ik	huokoinen kuitulevy	viite vauriosta
I2.1	1034	Ik	tilkevilla	viite vauriosta
I21.1	1059	Ik	tilkevilla	viite vauriosta
I4.1	1056	Ik	huokoinen kuitulevy	viite vauriosta
I5.1	1048	Ik	huokoinen kuitulevy	viite vauriosta
I6.1	2039	Ik	huokoinen kuitulevy	viite vauriosta
M01.1	1082	MS	huokoinen kuitulevy	lievä viite vauriosta
M03.1	1048	MS	huokoinen kuitulevy	viite vauriosta
S2.1	1048	VS	gyproc-paperi	viite vauriosta
S2.2	1047	VS	lastulevy	lievä viite vauriosta
U08.1	2040	US	huokoinen kuitulevy	viite vauriosta
V2.1	2039	VP	puru	viite vauriosta
V6.1	2050	VP	valupaperi	lievä viite vauriosta
V6.2	2050	VP	puru	viite vauriosta
Y2.1	3026	YP	puru	viite vauriosta
Y4.1	3026	YP	puru	viite vauriosta

Tulosten tulkinta

Tulosten perusteella rakenteiden eristekerrosten voidaan todeta olevan erittäin huonossa kunnossa. Mikrobivaurioita löytyi alapohjista, välipohjista, ulkoseinistä, ikkunoista, yläpohjista ja väliseinistä.

20.12.2018

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	Materiaali	Tila	Tulos	
U08.pah1	terva	2040	10000	mg/kg
V6.pah1	masuunikuona	2050	5,1	mg/kg

Tulosten tulkinta

Tulosten perusteella patterin taakse tehdystä ulkoseinäavauksesta puukuitulevyn tervasta otetussa näytteessä oli erittäin runsaasti PAH-yhdisteitä.

5.1.3 Asbesti rakennusmateriaaleissa

Rakennukseen on tehty asbesti- ja haitta-ainekartoitus ennen kuntotutkimusta. Kartoitusta täydennettiin tutkimuksen aikana pääosin rakenneavauksista otetuille materiaalinäytteillä. Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen perusteella asbestia on A- ja D-osien julkisivurappauksissa, A- ja D-osien mattojen pikiliimassa, A- ja D-osien palo-ovissa sekä A-osan putkieristeissä.

Asbesti rakennusmateriaaleissa

Asbesti on kuitumainen silikaattimineraali, jota on aikaisemmin käytetty rakennusmateriaaleissa mm. palonsuojaukseen. Asbestia on käytetty mm. liimoissa, laasteissa, eristeissä, lattiapäällysteissä, levyissä ja märkätilatapeteissa. Kaikki asbestilajit ovat terveydelle vaarallisia. Yleisimpiä asbestilajeja ovat krysotiili (valkoinen), amosiitti (ruskea), krokidoliitti (sininen), antofylliitti, aktinoliitti ja tremoliitti. Asbesti ei aiheuta vaaraa materiaaliin sidottuna, ainoastaan vapautuessa ilmaan ja kulkeutuessaan hengityksen mukana keuhkoihin esimerkiksi materiaaleja purettaessa.

Asbestia on käytetty Suomessa rakennusmateriaaleissa vuosina 1922 – 1993. Asbestin käytön kulta-aikaa rakentamisessa olivat vuodet 1960 – 1980. Asbestin käyttö

20.12.2018

on kielletty portaittain. Käyttörajoituksia tiukennettiin jo 1970-luvulla ja sen käyttö uusissa rakennuksissa kiellettiin vuonna 1988. Lopullinen käyttökielto astui voimaan 1994. Vuonna 2016 voimaan astuneen asbestilain mukaan, kaikkiin ennen vuotta 1994 valmistuneisiin rakennuksiin tulee tehdä asbestikartoitus ennen purkutöitä. Asbestipitoisia materiaaleja purettaessa, tulee purkutyö suorittaa asbestipurkuna. Asbestipurkutyöt saa tehdä ainoastaan asbestipurkuluvan saanut yritys.

Asbestianalyysin tulokset

Rakennusmateriaalinäytteitä asbestianalyysiä varten otettiin yksi kappale. Näytteenottopaikat löytyvät paikannuskuvista. Näytetulokset löytyvät alla olevasta taulukosta. Laboratorion testausselostet asbestituloksiin liittyen löytyvät liitteistä.

Näytenumero	Materiaali	Tila	Tulos	Asbestilaatu
1.asb	eristepahvi	tekniikkakanaali	todettu	antofylliitti

Tulosten tulkinta

Kuntotutkimuksen yhteydessä otettujen asbestinäytteiden perusteella asbestia esiintyy D-osan päädyn putkikanaaleissa kulkevien putkien eristepahveissa.

5.1.4 Raskasmetallit rakennusmateriaaleissa

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

5.2 Rakenteiden kosteusmittaukset

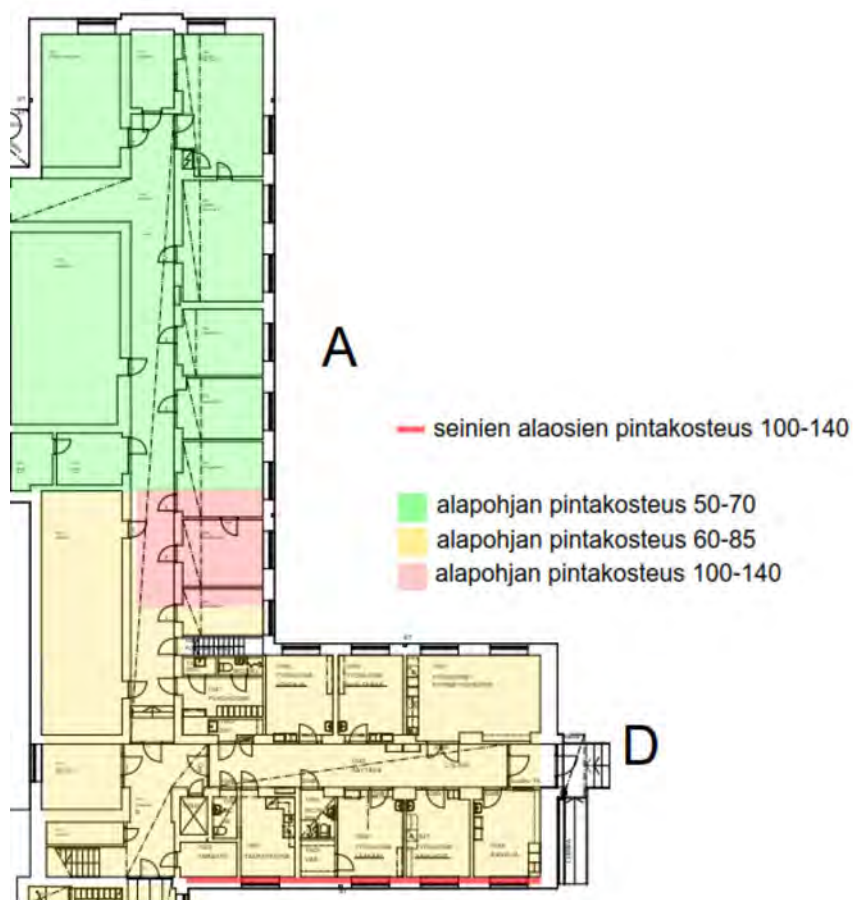
5.2.1 Pintakosteuskartoitus

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

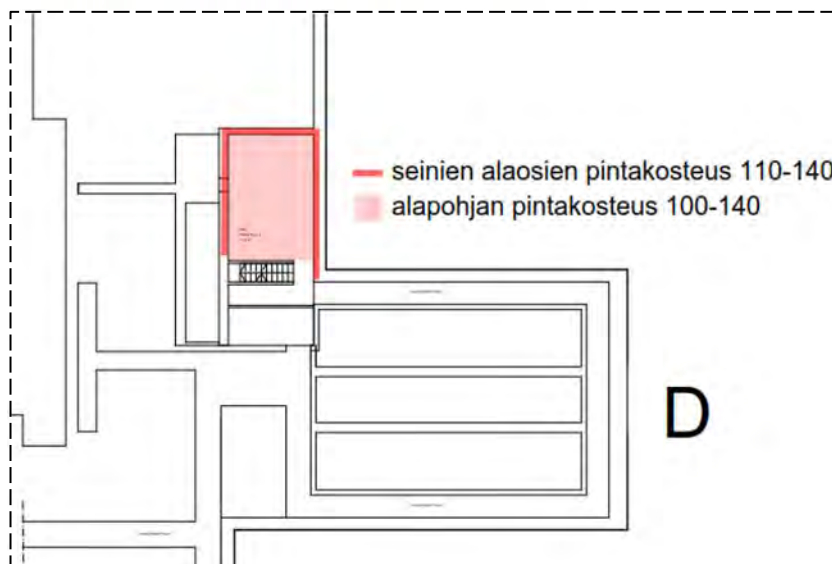
Tulokset

Rakennuksen A- ja D-osan kellarikerrokseen ja 1.kerrokseen tehtyjen pintakosteuskartoitusten tulokset löytyvät alla olevista kuvista.

20.12.2018



Kuva 68. Pintakosteudet 1. kerroksessa.



Kuva 69. Pintakosteudet kellarikerroksessa.

Tulosten tulkinta

Pintakosteuskartoituksen perusteella vaikuttaa siltä, että rakennusten maanvastaisien seinien sisäpuolisten rakenteiden pintakosteus on koholla sekä kellarissa että osin myös 1.kerroksessa. Kellarin alapohjan ja kellarin katon (liittolaatta) pintakosteus on koholla.

20.12.2018

5.2.2 Eristekerroksen kosteusmittaus

Rakenteen eristekerroksen 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 huomioda, että mitattavan rakenteen ja sisäilman välinen lämpötilaero voi aiheuttaa tulokseen huomattavan mittavirheen.

Tulokset

Avauksen M04 kautta tehtiin kosteusmittaus huokoiseen puukuitulevyyn.

Rakennus	Avaus	Materiaali	RH %	Lämpötila °C
D-osa	M04	huokoinen kuitulevy	98,5	13,3

Tulosten tulkinta

Mittauksen perusteella kosteuspitoisuus huokoisessa kuitulevyssä on koholla.

5.3 Rakenteiden tiiveysmittaukset

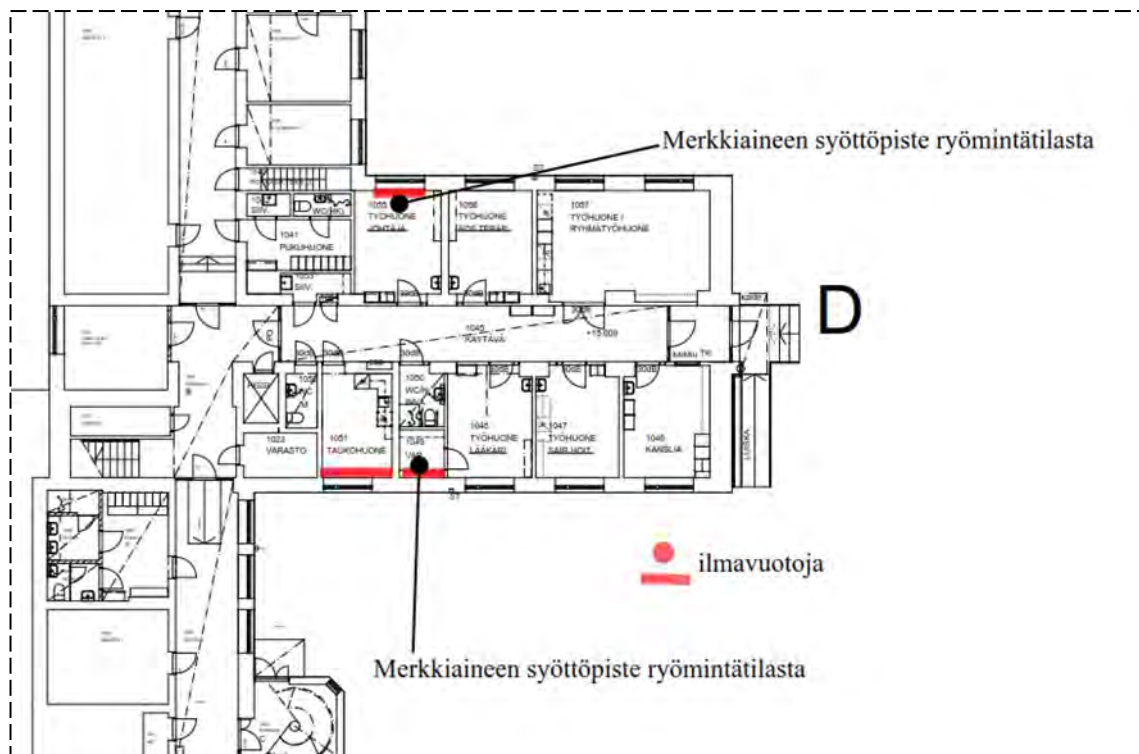
5.3.1 Merkkiainekokeet

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 (N₂ 95%, H₂ 5%). Merkkiainekokeet suoritettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa, eli huonetiloja ei alipaineistettu kokeiden ajaksi.

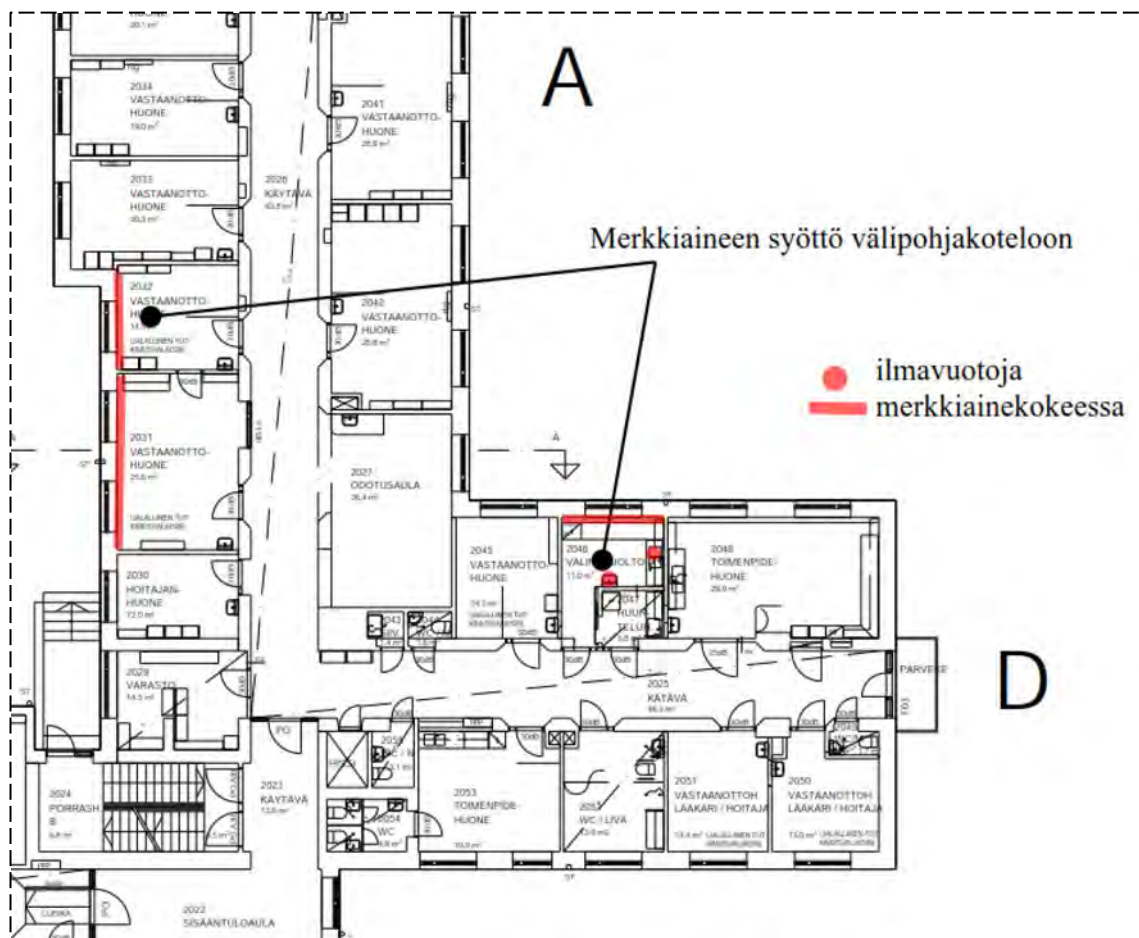
Tulokset

Tulokset ja havaitut vuotopaikat on esitetty alla olevissa kuvissa.

20.12.2018



Kuva 70. Merkkiaineekokeet putkikanaalien kohdalla.



Kuva 71. A-D osan välipohjan merkkiainekokeet.

20.12.2018

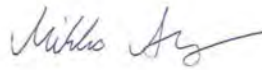
Tulosten tulkinta

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

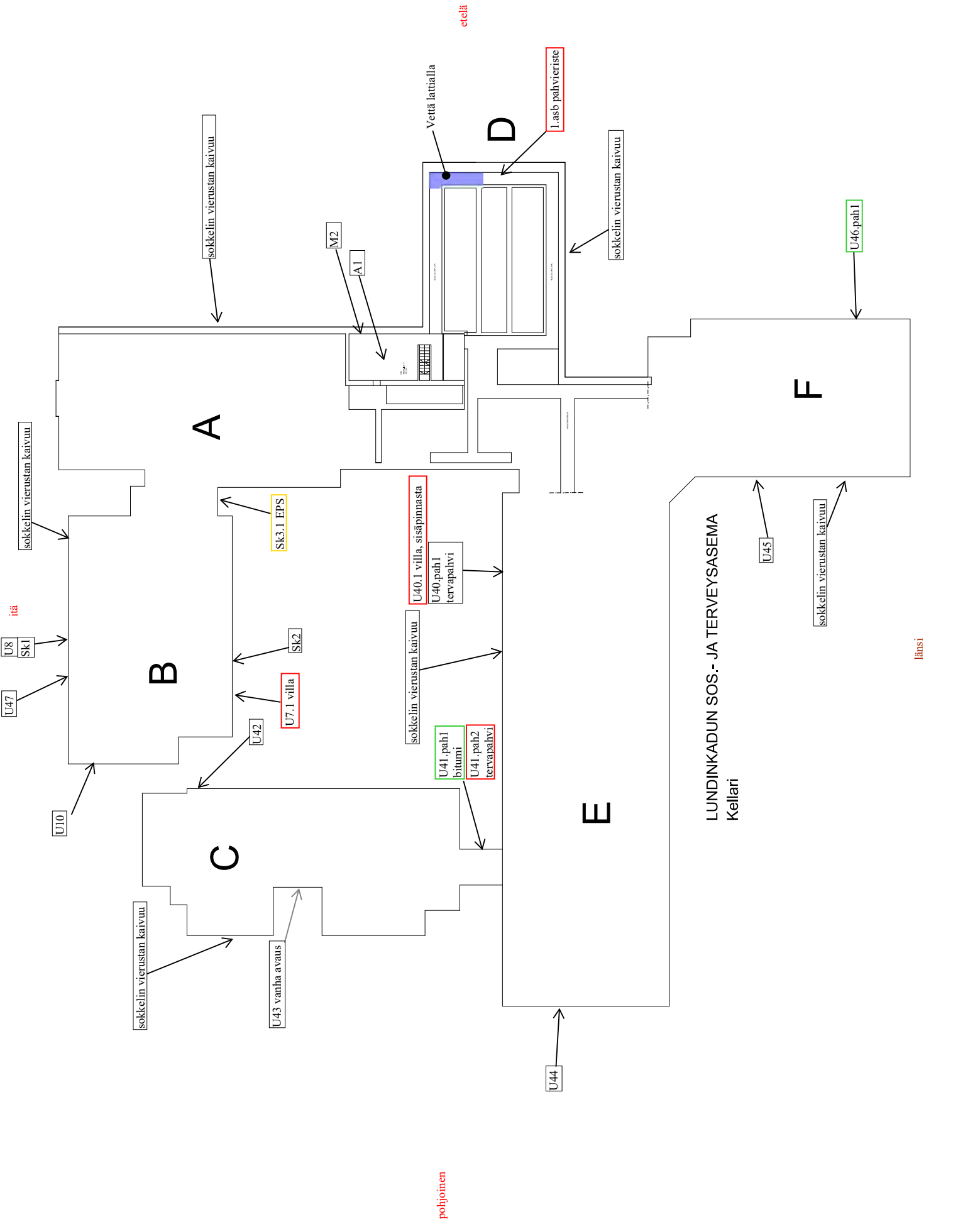
20.12.2018

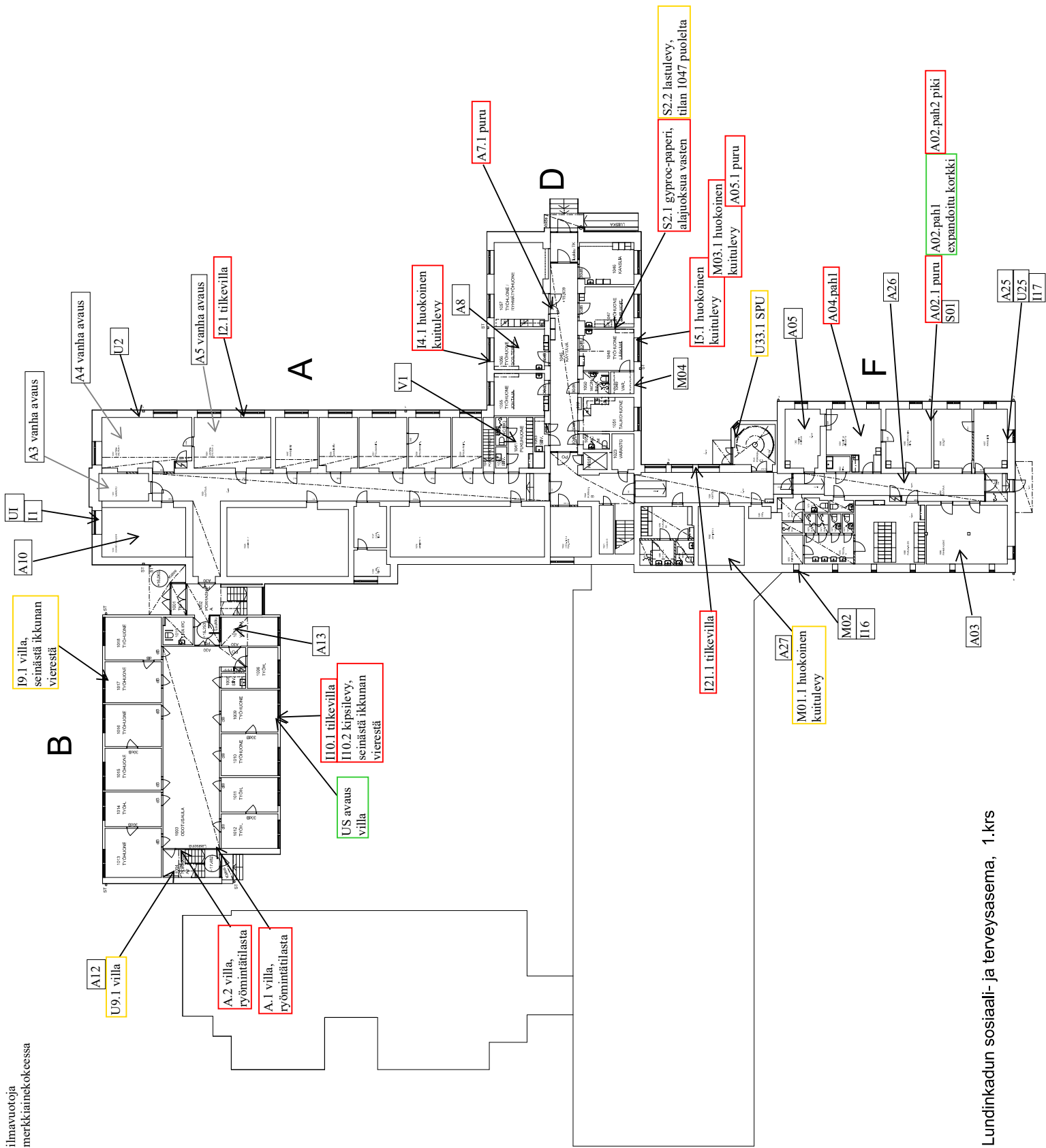
6 PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

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
5. PAH-analyysin tulokset



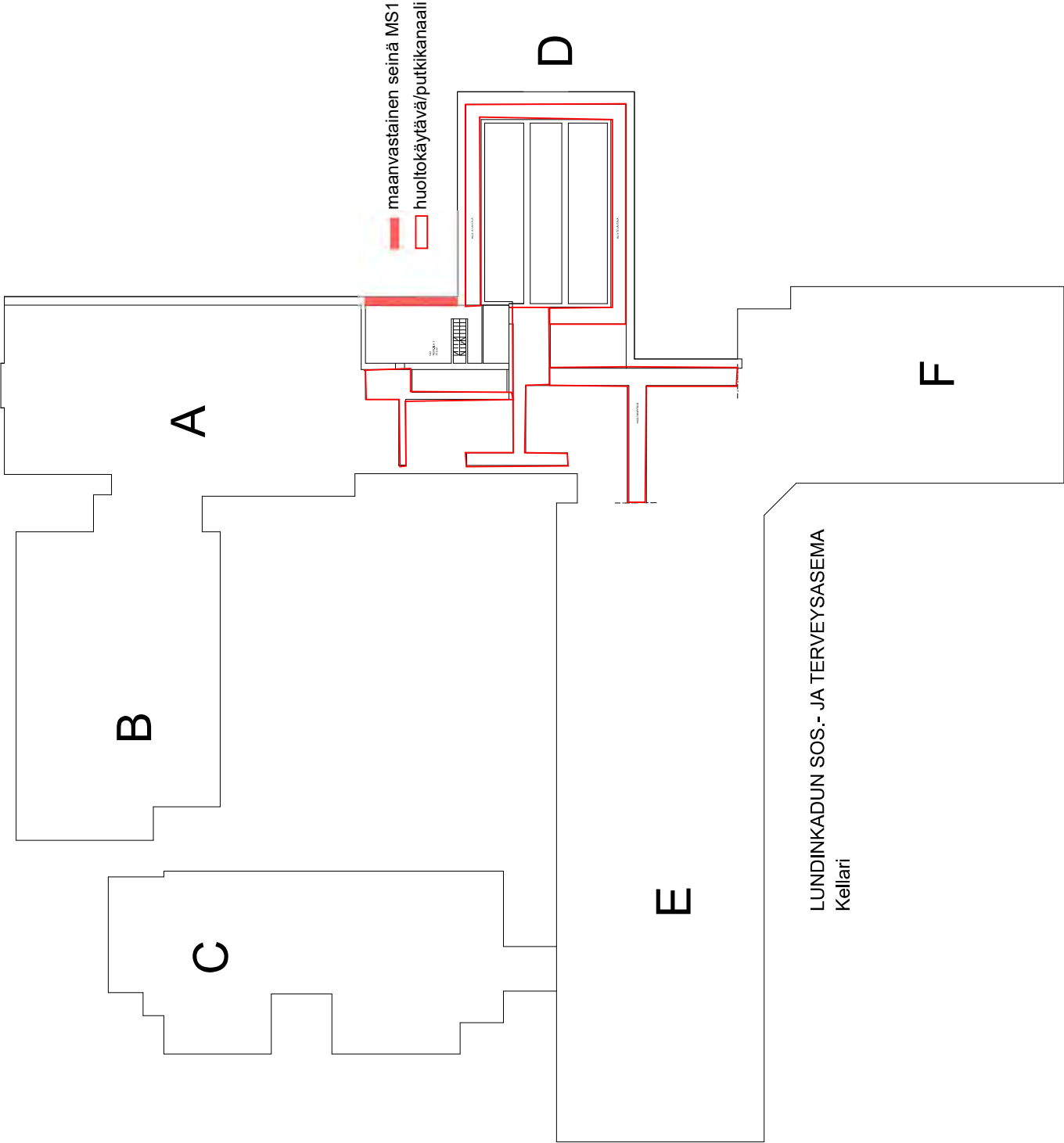


itä

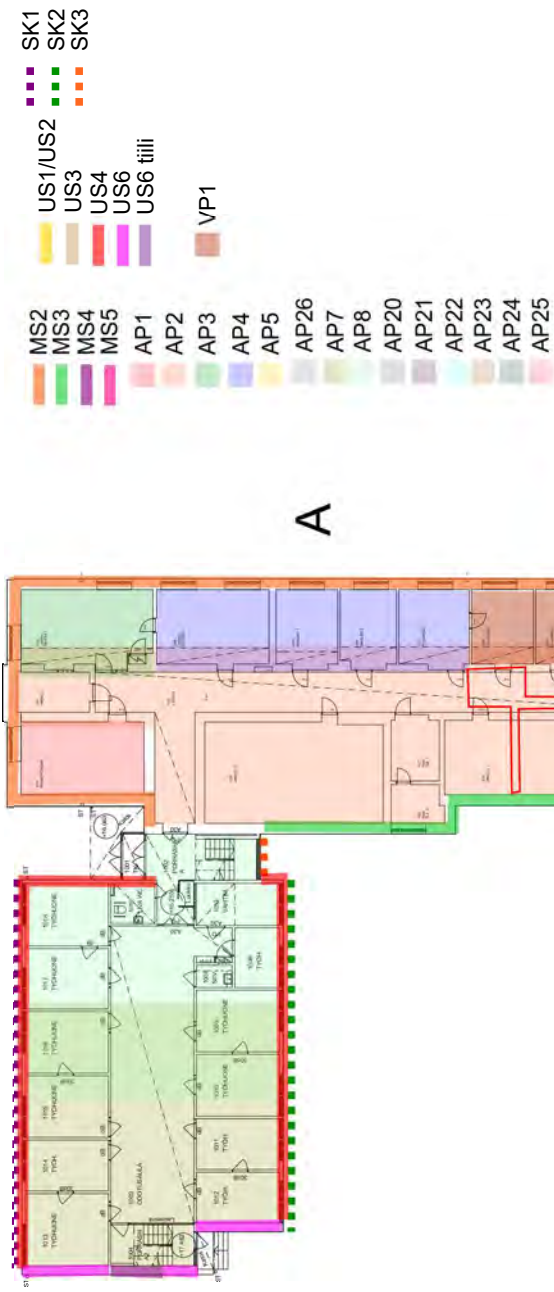
poijoinen

etelä

länsi



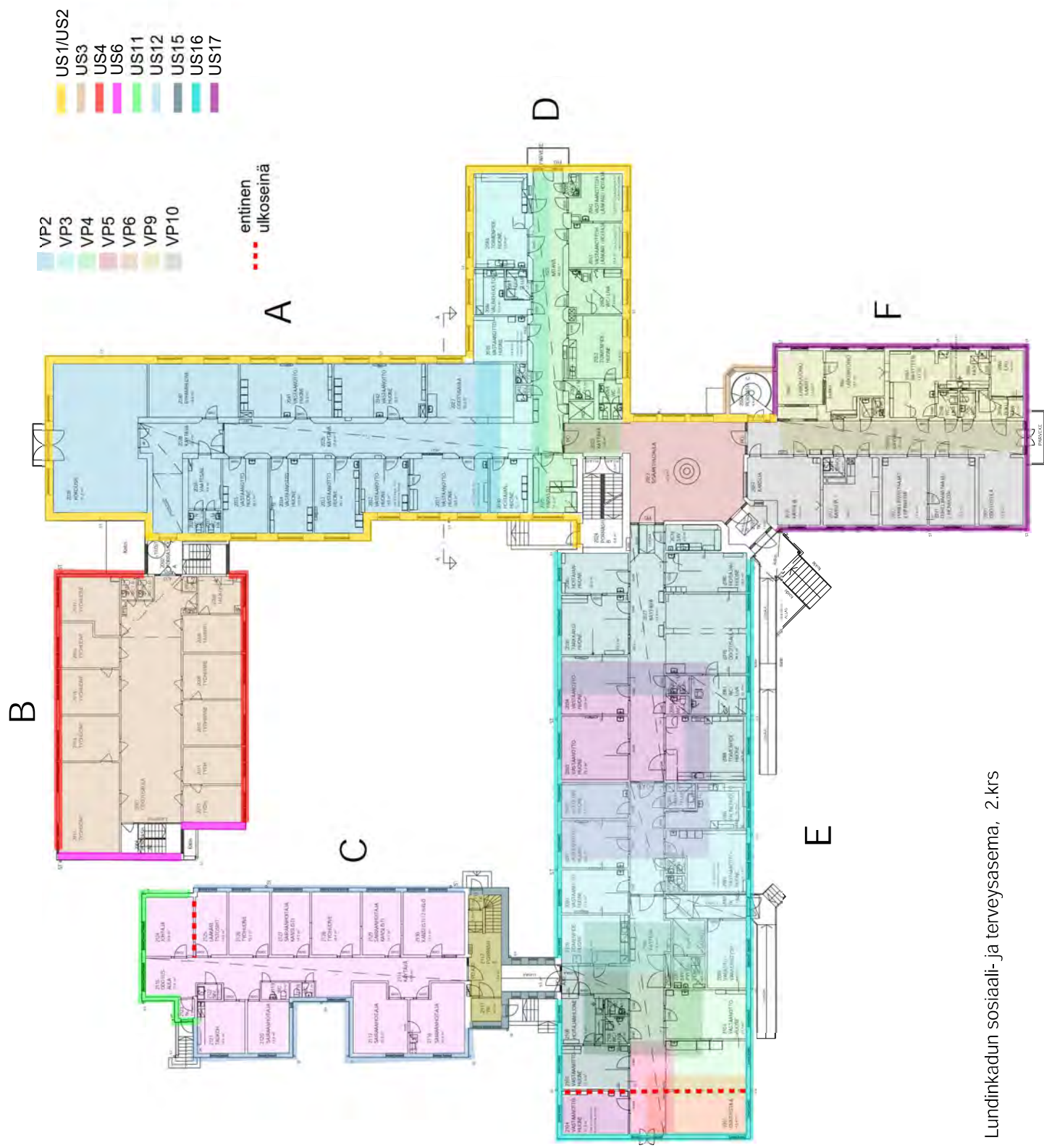
B



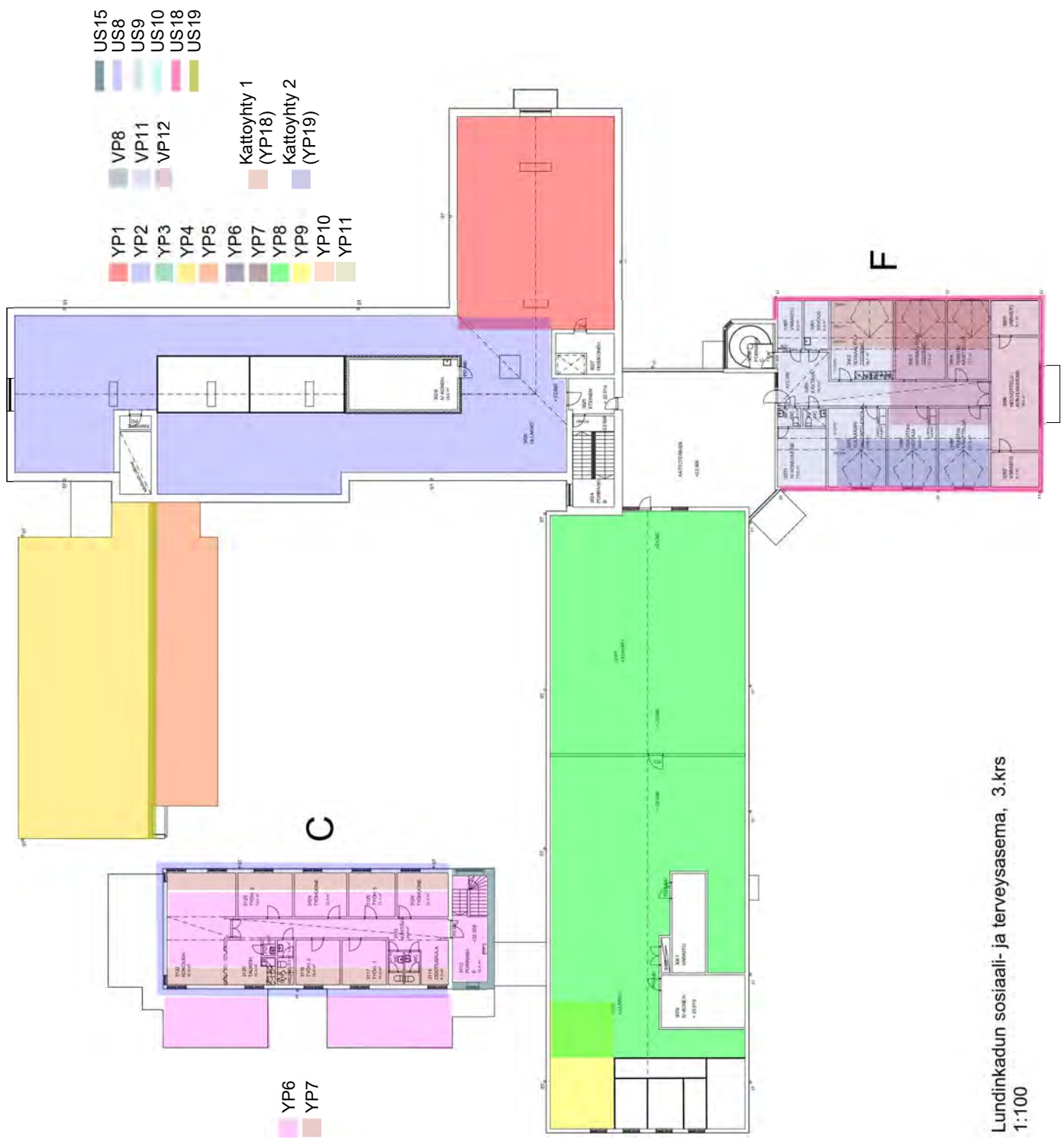
A

D

F



Lundinkadun sosiaali- ja terveysasema, 2. krs



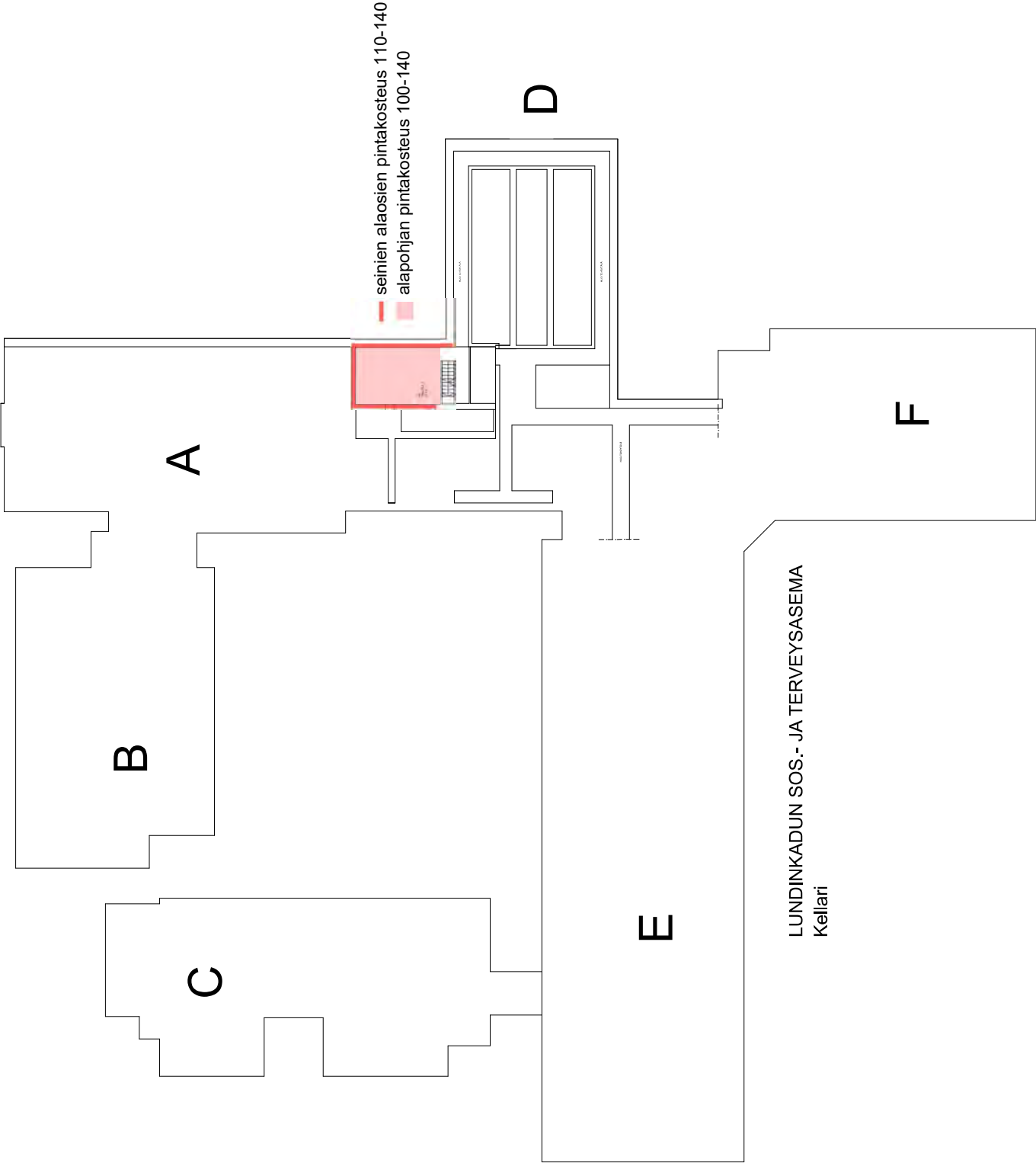
Lundinkadun sosiaali- ja terveysasema, 3. krs
1:100

itä

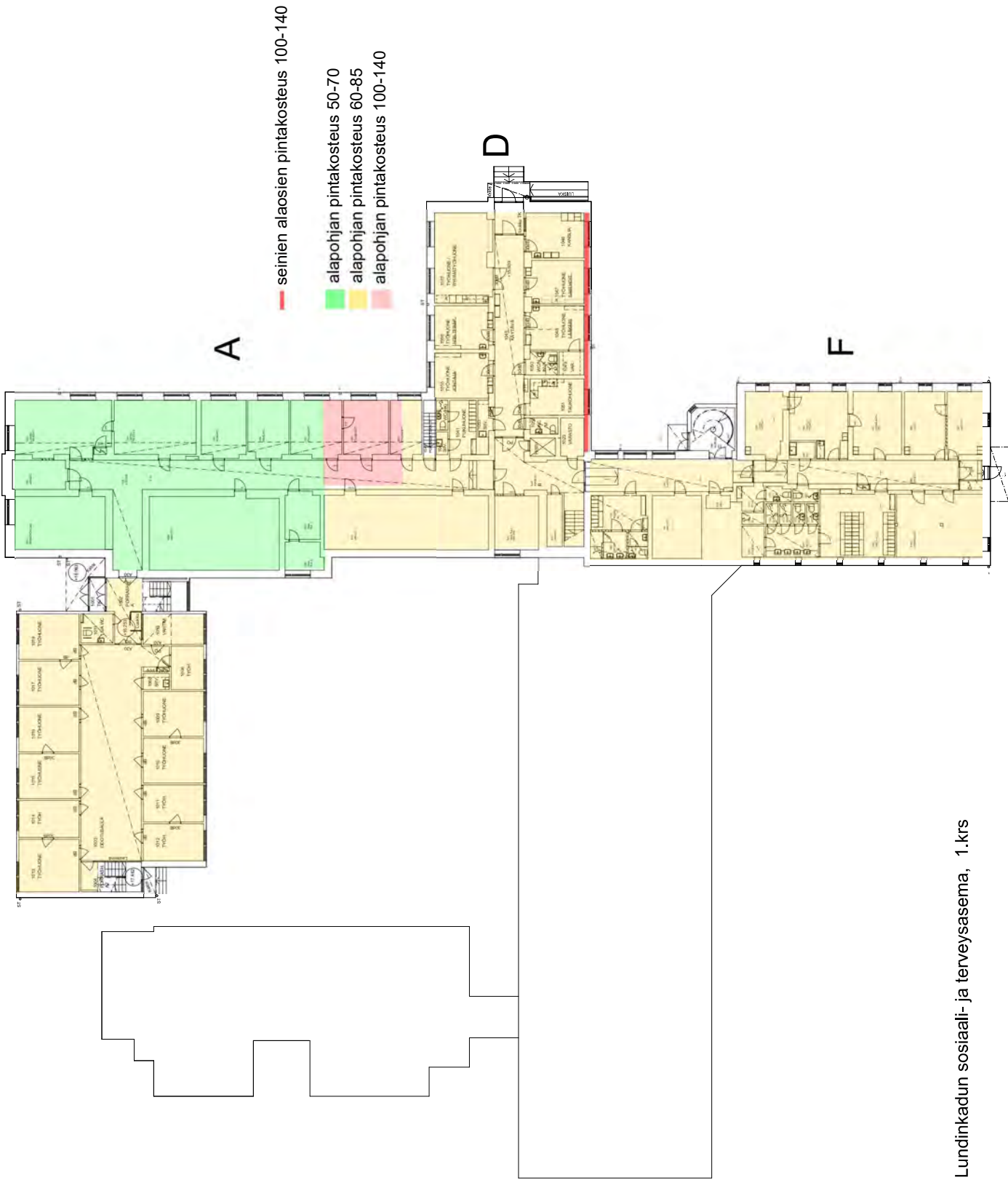
poijoinen

etä

länsi



B



Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljelyvastaus

Asiakas

FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Kohde

Kohde: Lundinkadun terveysasema
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: 19

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 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

	Lähetäjän tunnistee	Näyttemateriaali	Laboratorion näyttenumero
1	M01.1/A-D osa, 1.krs tila	Huokoinen kuitulevy	SV18-0879
2	I21.1 /A-D osa, 1.krs	Tilkevilla ikkuna	SV18-0880
3	I5.1 /A-D osa, 1.krs tila	Huokoinen kuitulevy ikkuna	SV18-0881
4	M03.1 /A-D osa, 1.krs tila	Huokoinen kuitulevy	SV18-0882
5	S2.1 /A-D osa, 1.krs tila	Cyproc-paperi väliseinä	SV18-0883
6	S2.2 /A-D osa, 1.krs tila	Iastulevy väliseinä	SV18-0884
7	A05.1 /A-D osa, 1.krs tila	Puru alapohja	SV18-0885
8	I4.1 /A-D osa, 1.krs tila	Huokoinen kuitulevy ikkuna	SV18-0886
9	I2.1 /A-D osa, 1.krs tila	Tilkevilla ikkuna	SV18-0887
10	I07.1 /A-D osa, 2.krs aulæ	Huokoinen kuitulevy ikkuna	SV18-0888
11	I08.1 /A-D osa, 2.krs tila	Huokoinen kuitulevy ikkuna	SV18-0889
12	V6.1 /A-D osa, 2.krs tila	Valupaperi välipohja	SV18-0890
13	V6.2 /A-D osa, 2.krs tila	Puru välipohja	SV18-0891
14	U08.1 /A-D osa, 2.krs tilæ	Huokoinen kuitulevy	SV18-0892
15	I6.1 /A-D osa, 2.krs tila	Huokoinen kuitulevy Ikkuna	SV18-0893
16	V2.1 /A-D osa, 2.krs tila	Puru välipohja	SV18-0894
17	Y4.1 /A-D osa, ullakko	Puru yläpohja	SV18-0895
18	Y2.1 /A-D osa, ullakko	puru yläpohja	SV18-0896
19	A7.1 /A-D osa,käytävä	puru alapohja	SV18-0897

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 1	M01.1/A-D osa, 1.krs tila	SV18-0879

Pesäkkeiden määrä

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

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

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 2	I21.1 /A-D osa, 1.krs	SV18-0880

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>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<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):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näyttenumero
Näyte 3	I5.1 /A-D osa, 1.krs tila	SV18-0881

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++++
Kokonaishäviö-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>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	++
	<i>Paecilomyces sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</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 kolme kosteusvaurionindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 4	M03.1 /A-D osa, 1.krs ti	SV18-0882

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>Acremonium sensu lato</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+++
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	+++
DG-18		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	+++
	<i>Aspergillus -ryhmä (Eurotium)</i>	+++
	<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 kolme kosteusvaurionindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 5	S2.1 /A-D osa, 1.krs tila	SV18-0883

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaismikro-tila (THG)	+++
Aktinomykeetti-tila (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 A		
	Aktinomykeetti	+++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurionindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 6	S2.2 /A-D osa, 1.krs tila	SV18-0884

Pesäkkeiden määrä

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

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Aureobasidium 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 yksi kosteusvaurioindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 7	A05.1 /A-D osa, 1.krs til	SV18-0885

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>Rhizopus sp.</i>	++
	<i>Trichoderma sp.</i>	+++
HAGEM		
	<i>Trichoderma sp.</i>	++++
DG-18		
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	+++
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+++
	<i>Rhizopus sp.</i>	++
THG		
	Bakteeri	+++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kolme kosteusvaurionindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 8	I4.1 /A-D osa, 1.krs tila	SV18-0886

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 -ryhmä</i>	+++
	<i>Oidiodendron sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Alternaria; Ulocladium-tyyppi</i>	+
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	+++
	Hiiva	+
	<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 neljä kosteusvaurionindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 9	I2.1 /A-D osa, 1.krs tila	SV18-0887

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

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksikosteusvaurionindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 10	I07.1 /A-D osa, 2.krs au	SV18-0888

Pesäkkeiden määrä

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

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Aspergillus ochraceus</i> -ryhmä	++
	<i>Aspergillus versicolores</i> -ryhmä	++
	<i>Oidiodendron sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
	<i>Stachybotrys / Memnoniella</i>	++
HAGEM		
	<i>Aspergillus ochraceus</i> -ryhmä	++
	<i>Aspergillus versicolores</i> -ryhmä	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
	<i>Stachybotrys / Memnoniella</i>	+
DG-18		
	<i>Aspergillus versicolores</i> -ryhmä	+++
	<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 neljä kosteusvaurionindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 11	I08.1 /A-D osa, 2.krs tilä	SV18-0889

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 versicolores -ryhmä</i>	++
	<i>Oidiodendron sp.</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM		
	<i>Aspergillus ochraceus -ryhmä</i>	+
	<i>Aspergillus fumigati-ryhmä</i>	+
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	++
	<i>Oidiodendron sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Aspergillus versicolores -ryhmä</i>	++
	<i>Cladosporium sp.</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 kosteusvaurionindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 12	V6.1 /A-D osa, 2.krs tila	SV18-0890

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Hagem)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaismikro-tila (THG)	+
Aktinomykeetti-tila (THG)	+

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Acremonium sensu lato</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Chaetomium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18		
	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG A		
	Aktinomykeetti	+

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Lajistossa kolme kosteusvaurionindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 13	V6.2 /A-D osa, 2.krs tila	SV18-0891

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

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurionindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 14	U08.1 /A-D osa, 2.krs tila	SV18-0892

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>Penicillium sp.</i>	+++
DG-18		
	<i>Scopulariopsis / Microascus</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 kosteusvaurionindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 15	I6.1 /A-D osa, 2.krs tila	SV18-0893

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>Alternaria; Ulocladium</i> -tyyppi	+
	<i>Penicillium</i> sp.	++
DG-18		
	<i>Alternaria; Ulocladium</i> -tyyppi	+
	<i>Aspergillus fumigati</i> -ryhmä	+
	<i>Scopulariopsis / Microascus</i>	+++
	<i>Penicillium</i> sp.	++
THG		
	Bakteeri	+++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa neljä kosteusvaurionindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 16	V2.1 /A-D osa, 2.krs tila	SV18-0894

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>Penicillium sp.</i>	+++
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	+++
DG-18		
	<i>Aspergillus ochraceus -ryhmä</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+++
THG		
	Bakteeri	+++

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 17	Y4.1 /A-D osa, ullakko	SV18-0895

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>	++
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):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 18	Y2.1 /A-D osa, ullakko	SV18-0896

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

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa yksi kosteusvaurionindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 19	A7.1 /A-D osa,käytävä	SV18-0897

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>Penicillium sp.</i>	+++
HAGEM		
	<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 ei kosteusvaurioindikaattoreita.

Helsingissä 24.10.2018



Taru Meri, FT
 Erikoistutkija

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljelyvastaus

Asiakas

FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Kohde

Kohde: Lundinkadun terveystasema
Lundinkatu 13/ Vänrikinkatu 16
06100 Porvoo
Näytteenotto pvm: 20.11.2018
Näytteiden ottaja: Iida Varpukoski, Harri Nyman
Näytteet vastaanotettu: 22.11.2018
Näytteiden lukumäärä: 5

Menetelmä

- Suoraviljely neljälle eri kasvualustalle .
Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar eli THG: bakteerit, aktinomykeetit
2% mallasuuteagar eli M2: hiiva- ja homesienet
Rose Bengal mallasuuteagar (Hagem): hiiva- ja homesienet
Dikloran-glyseroli-18-agar eli DG-18: kuivien olosuhteiden homesienet

Kasvatus 25°C, 7-14 vrk.

- Tuloksen vastaaminen:
Kokonaispesäkemäärät lasketaan 7 vrk:n kasvatuksen jälkeen ja lajien tunnistus suoritetaan pääsääntöisesti 14-18 vrk:n aikana.
Kasvaneet homesienet tunnistetaan laji- tai sukutasolle mikroskoopinnin 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 (M2, Hagem, 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

	Lähetäjän tunniste	Näytemateriaali	Laboratorion näytenumero
1	Y20.1. Villa, YP. A-D os	Villa, YP. A-D osa,	SV18-1034
2	V3.1.Puru. VP. A-D osa,	Puru. VP. A-D osa, Huone	SV18-1035
3	V4.1.Puru. VP. A-D osa.	Puru. VP. A-D osa. Käytävä	SV18-1036
4	U33.1.Puru. US. A-D osa.	Puru. US. A-D osa.	SV18-1037
5	V5.1.Puru. VP. A-D osa,	Puru. VP. A-D osa, tila 2048.	SV18-1038

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 1	Y20.1. Villa, YP. A-D os	SV18-1034

Pesäkkeiden määrä

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

Elatusaine	Viljelyn löydökset	Pesäkkeiden määrä (+/kpl)
M2		
	<i>Cladosporium sp.</i>	++
	<i>Tritirachium / Engyodontium</i>	+
	Hiiva	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Tritirachium / Engyodontium</i>	+
	<i>Cladosporium sp.</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18		
	<i>Aureobasidium sp.</i>	+
	<i>Cladosporium sp.</i>	+++
	<i>Tritirachium / Engyodontium</i>	+
	Hiiva	+

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa yksi kosteuvaurioindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 2	V3.1.Puru. VP. A-D osa,	SV18-1035

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 ochraceus</i> -ryhmä	+
	<i>Penicillium</i> sp.	++
HAGEM		
	<i>Aspergillus ochraceus</i> -ryhmä	+
	<i>Penicillium</i> sp.	++
DG-18		
	<i>Aspergillus ochraceus</i> -ryhmä	+
	<i>Penicillium</i> sp.	++
THG		
	Bakteeri	+

Asumisterveysoppaan luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysoppaan antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet matalat/kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 3	V4.1.Puru. VP. A-D osa.	SV18-1036

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 ochraceus</i> -ryhmä	+
	<i>Penicillium</i> sp.	+++
HAGEM		
	<i>Aspergillus ochraceus</i> -ryhmä	+
	<i>Penicillium</i> sp.	+++
DG-18		
	<i>Aspergillus ochraceus</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 kaksi kosteusvaurioindikaattoria.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 4	U33.1.Puru. US. A-D osa.	SV18-1037

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>Penicillium sp.</i>	+
HAGEM		
	<i>Penicillium 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):

Näytteen pitoisuudet matalat/kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

VILJELYN TULOKSET

	Lähetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
Näyte 5	V5.1.Puru. VP. A-D osa,	SV18-1038

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>Penicillium sp.</i>	++++
HAGEM		
	<i>Penicillium sp.</i>	++++
DG-18		
	<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 yksi kosteusvaurioindikaattori.

Helsingissä 10.12.2018



Taru Meri, FT
Erikoistutkija


Tutkimustodistus AR-18-RZ-003209-01
Sivu 1/3
Päivämäärä 22.10.2018
Tutkimusno EUAA56-00003777
Asiakasno RZ0000234
Näytteenottaja Iida Varpukoski, Harri Nyman, Mikko /
Asiakkaan viite Asumisterveys
Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen
VITA-Terveyspalvelut Oy
Asbestitutkimukset

Laivakatu 5 F

00150 HELSINKI

FINLAND

s-posti: asbesti@vita.fi

Laboratoriotutkimukset

Näyttenumero
750-2018-00010258 750-2018-00010259
Näytteen nimi

 V06.pah1, masuunin U08.pah1,
kuona, välipohja, ulkoseinä, A-D osa,
A-D osa, 2.krs, tila 2.krs, tila 2050
2050

Näytteen kuvaus

 Muut kiinteät Muut kiinteät
materiaalit materiaalit

Kuiva-aine

Kuiva-ainepitoisuus	RZDRY	%	97	93
PAH EPA 16 yhdisteet				
Asenaftteeni	RZP17	mg/kg ka	<0,030	1,5
Asenaftyleeni	RZP17	mg/kg ka	<0,030	38
Antraseeni	RZP17	mg/kg ka	0,10	97
Bentso(a)antraseeni	RZP17	mg/kg ka	0,41	1200
Bentso(b,j)fluoranteeni	RZP17	mg/kg ka	0,69	1200
Bentso(k)fluoranteeni	RZP17	mg/kg ka	0,23	410
Bentso(a)pyreeni	RZP17	mg/kg ka	0,31	760
Bentso(g,h,i)peryleeni	RZP17	mg/kg ka	0,26	360
Dibentso(a,h)antraseeni	RZP17	mg/kg ka	0,097	170
Fenantreeni	RZP17	mg/kg ka	0,47	860
Fluoreeni	RZP17	mg/kg ka	<0,030	<0,30
Fluoranteeni	RZP17	mg/kg ka	0,78	2100
Kryseeni	RZP17	mg/kg ka	0,61	1000
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	RZP17	mg/kg ka	0,25	340
Naftaleeni	RZP17	mg/kg ka	0,20	1,6
Pyreeni	RZP17	mg/kg ka	0,62	1500
Summa 16 EPA-PAH (lower bound)	RZP17	mg/kg ka	5,0	10000
Summa 16 EPA-PAH (upper bound)	RZP17	mg/kg ka	5,1	10000

PAH EPA 16 yhdisteet


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
Chemist

+358 504344092
SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistus AR-18-RZ-003209-01

Päivämäärä 22.10.2018

Sivu 3/3

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
Osmontie 34
00610 Helsinki

TUTKIMUKSEN TIEDOT

Kohde Lundinkadun terveysasema
Osoite Lundinkatu 13/Vänrikinkatu 16
06100 Porvoo
Näytteenottaja Harri Nyman
Näytteet otettu 2.10.2018 — 3.10.2018
Näytteet vastaanotettu 5.10.2018
Analyysi aloitettu 8.10.2018
Menetelmä VM, valomikroskopia; EM, elektronimikroskopia ja energiadiispersiivinen spektrometria (EDS)
Menetelmä perustuu muunneltuna standardiin ISO 22262-1:2012.

TUTKIMUSTULOKSET

Näytetunnus	Tila/materiaali	Laboratorion näytekoodi	Menetelmä	Tulos	Asbestilaatu
1	E/F-osan putkikanaali	AB-181008-001-001	VM	Todettu	Antofylliitti
2	E/F-osan putkikanaali	AB-181008-001-002	VM	Ei todettu	



Anniina Hölttä, LuK
Tutkija