



MAGASINI 5, TARTU
E HITUSTEHNILINE EKSPERTIIS
Töö nr. RTE 60/17

Tööde teostaja: PULEIUM OÜ;
registrikood 10601628
Heina 7, 50604, Tartu; tel 7362 585
e-post: info@puidutööd.ee

Kalle Pilt – Diplomeeritud ehitusinsener V, riiklikult tunnustatud ekspert;

Tartus, 8. jaanuar 2018. a

I	EKSPERTIISI LÄHTEANDMED	
Ehitustehnilise ekspertiisi alus:	Möku OÜ tellimus	
Ehitustehnilise ekspertiisi ese:	Hoone vahelagede ja seinakonstruktsioonide seisukord ning välisseinte pragude ulatus ja suund ning nende ohtlikkus	
Ehitustehnilise objekti aadress:	Magasini 5, Tartu	
Ehitustehnilise ekspertiisi teostaja:	1. Kalle Pilt, riiklikult tunnustatud ekspert	
Kasutatud seadmed:	<ol style="list-style-type: none">1. Peegelkaamera Nikon D-53002. Objektiiv Tamron 18-270mm VC PZD3. Extech Pinless Moisture/Humidity Meter + IR Thermometer M02904. Arvuti Dell Vostro 13205. Infrapuna kaamera FLIR B506. Vastupanu mikropuur RinnTech Resistograph 4453-P	
Ehitustehnilise ekspertiisi käigus esialgselt ekspertidele esitatud küsimused:	<ul style="list-style-type: none">▪ Kui vastupidavad on vahelaed? Välisseinas on praod, ühes ruumis sein hallitanud.	
Kohtülevaatuse ajad:	04.12.2017; 8.12.2017	
Ekspertiisi allakirjutamise aeg:	08.01.2018	
Ekspertiisi maht:	Käesolev ekspertiis koosneb 6 (kuuest) lehest põhitekstist ja 5 (viiest) lisast 22 (kahekümne kahel) lehel.	

II KASUTATUD ÕIGUSAKTID ja STANDARDID		
Jrk	Õigusakti nimetus, akronüüm	Allikas
1	Ehitusseadustik, edaspidi <i>ES</i>	RT I, 05.03.2015, 1
2	Majandus- ja taristuministri 24.09.2015 määrus nr 116 „Ehitise auditi tegemise kord ”	RT I, 25.09.2015, 9
3	Eluruumile esitatavad nõuded	RT I, 03.07.2015, 34

III ÜLDOSA

Selgitused ekspertiisi osas:

Selgitused materjalides vee liikumise osas.

Vesi võib materjalides liikuda erineval kujul ja viisil. Põhiliselt eristatakse nelja vee liikumise võimalust – survevete liikumine pragudes ja materjali poorides (sh raskusjõu tulemusena), veeauru konvektsioon koos õhuvooludega, difusioon veeauru osarõhkude vahe tulemusena ja vee kapillaarne liikumine. Kapillaarse vee liikumist vertikaalselt üles nimetatakse ka kapilaartõuseks. Kapilaartõus on vee liikumine materjali poorides vertikaalsuunas üles vee pindpinevuse toimetel. Mida väiksemad on materjali poorid, seda kõrgemale tõuseb vesi kapilaartõuse tõttu.

Erineval kujul ja viisil materjalides liikuv vesi lahustab materjalides olevaid mineraalseid aineid (enamasti soolasid), mis liiguvad koos veega materjalides edasi. Sellise lahuse jõudmisel materjali pinnale vesi aurustub ning kaasa transporditud mineraalsed ained ladestuvad (kristalliseeruvad) materjali pinnal moodustades „vatja“ mineraalikihi.

Oluline on teadmine, et märgunud materjalide soojaerijuhtivus tõuseb ning seetõttu kaasneb välispiiretes materjalide märgumisega sageli ka külmasildade teke ning veeauru kondenseerumine jahedatele pindadele.

IV EKSPERDI VASTUSED LÄHTEKÜSIMUSTELE

Ekspertiisi käigus teostati alljärgnevaid tegevusi:

- Kontrolliti vahelagede ja seinakonstruktsioonide seisukorda.
- Välisseintes kontrolliti pragude ulatust ja suunda ning nende ohtlikkust hoonele.
- Teostati seenkahjustuse ja ruumiõhu mikrobioloogiline analüüs.

Uuringute tulemused ning soovitused:

- Vahelagede talade ristlõike kontrollimisel selgus (Lisa 3 resistograafi graafikud), et vahelaed koosnevad kolme või neljakihilistest talasüsteemidest. Kandvaks elemendiks on 200 mm kõrgune tala, millele on peale lisatud kaks kihti lisatalasid ning alla veel üks kiht lisatalasid. Talade seisukord on hea ning vahelagede tugevus on piisav koormuste vastuvõtmiseks.
- Kiviseinte pihul esines mitmes fassaadi poolses küljes (joonisel loode poolne külg) ja osaseinas (joonisel tagakülg) väiksemaid pragusid. Hoone tagaküljel (joonisel kagu poolne külg) on aga kahe hooneosa ühenduskohas olulisi pragusid, mis on avanenud ka hoone siseseintes. Nende pragude dünaamikat tuleks pikema aja jooksul (2-3 aastat) jälgida ning vajadusel võtta tarvitusele vastumeetmed pragude laienemise takistamiseks. Pragude asukohad on toodud Lisas 1 toodud fotodel ja fotode jäädvustamise kohad Lisas 2 toodud plaanidel.
- Vaatamata hoone mitmes piirkonnas leitud hallituseente kolooniatele (fotod 5, 6, 8, 9 ja 10) on ruumide õhus leiduvate osakeste kogused väikesed ning inimeste tervisele ohtu ei oma. Siiski tuleks kolooniad puhastada ning pinnad desinfitseerida. Soovitame pindade desinfitseerimiseks vesinikülhipendi baasil kemikaale.
- Hoone katusekonstruktsioonis on sademevee läbijooksukoht ventilatsioonikorstna läbiviigu piirkonnas (foto 12). Lisaks sellele on näha katusealusel tugevaid õhuniiskuse kondenseerumise jälgi (foto 11), mis viitavad viimase korruse ja pööningu vahelae vähesele soojustusele. Kontrollimisel selgus, et vahelaele on asetatud kotid (foto 13), mille vahed on tihendamata ning mis ei täida soojustuse eesmärki.
- Katusekonstruktsioonis leiti ka avarii-ohtlik koht (foto 14), kus on ebakvaliteetselt teostatud katusekonstruktsiooni remont, mille tulemusena kantakse vahevööle lisakoormus ja vahevöö on deformeerunud.

V EKSPERDI KINNITUSED

Käesolevat kohtulikku ekspertiisiakti ei tohi tervikuna ega ka osade kaup kasutada üheski avalikus trükises ilma *Tellijä* ja *Eksperdi* kirjaliku loata.

Ekspert füüsilise isikuna ei ole korporatiivselt seotud hagi osapooltega s.o. ekspertiistava vara omanikuga ja teostatud ehitustööde ettevõtjaga.

Eksperitiisiaktis ja selle olulises, ehitustehnilist valdkonda käsitletavas osas esitatud faktid on tõepäraseid ja korrektsed.

Eksperitide esitatud analüüsid, arvamused ja järeldused on piiratud ainult ekspertiisiaktis esitatud eelduste, erapooletute ja kitsendavate tingimustega ja on seeläbi eksperdi isiklikud ja eelarvamusteta esitatud professionaalsed analüüsid, arvamused ja järeldused.

Eksperdil ei ole olemasolevaid ega tulevasi, eraldi mainitavaid huviseid ekspertiisiakti esemeks oleva kinnisvara osas ega ka mingeid muid eraldi mainitavaid isiklike huviseid ekspertiisiaktiga seotud osapoolte osas.

Eksperdil puuduvad igasugused muud erihuviseid, milliseid on seotud ekspertiisiaktis käsitletava hoonega, mis on elamu või selle ekspertiisiga seotud isikutega.

Eksperdi seotus käesoleva ekspertiisi läbiviimisega ei ole tingitud ettemääratud tulemuste kujundamise ja kirjeldamisega ekspertiisiaktis.

Eksperdi töötasu käesoleva ekspertiisi koostamise eest ei ole seotud etteantud ehitise seisukorra ja selle vastava väärtuse kujundamise ja kirjeldamisega ekspertiisis vastavalt ekspertiisi *Tellijä* soovidele, ekspertiisitava hoone väärtuse suurusega, soovitud tulemuse saavutamise või siis otsese seotusega käesoleva ekspertiisiakti tulevase ja etteavatsetud kasutamisega kohtumenetluses.

Ekspert on teostanud käesoleva ekspertiisiakti esemeks oleva ehitise osa kohtulevaatuse.

Kalle Pilt,
riiklikult tunnustatud ekspert

Tartus, 8. jaanuar 2018. a.

VI LISAD

Jrk	Dokumendi nimetus	Lisa nr, lehekülgede arv
1.	Objekti ülevaatuses käigus jäädvustatud fotod.	LISA 1, 7 (seitsmel) lehel
2.	Hoone plaanid.	LISA 2, 5 (viiel) lehel
3.	Resistograafi puurimise tulemused.	LISA 3, 1 (ühel) lehel
4.	SA Eesti Mükoloogiaauuringute Keskuse ekspert hinnang.	LISA 4, 7 (seitsmel) lehel
5.	Kasutatud seadmete tehnilised andmed.	LISA 5, 2 (kahel) lehel

Lisa 1. Objektile jäädvustatud fotod (fotode asukohad ja suunad Lisas 2 toodud plaanidel)



Foto 1. Hoone fassaad



Foto 2. Pragu otsaseina akna kohal



Foto 3. Pragu otsaseina avariiväljapääsu all



Foto 4. Pragu tagaseinas kahe hoone ühenduskohas



Foto 5. Hallituseente kolooniad suitsunurgas (Lisa 4 Proov 1 võtukoht)



Foto 6. Hallituseente kolooniad vestibüüli nurgas (Lisa 4 Proov 2 võtukoht)



Foto 7. Pragu kahe hooneosa ühenduskohas



Foto 8. Hallitusseente kolooniad stuudiote vaheseinal uksepiirdel (Lisa 4 Proov 3 võtukoht)



Foto 9. Hallituseente kolooniad WC-s (Lisa 4 Proov 4 võtukoht)



Foto 10. Hallituseente kolooniad kabineti nurgas (Lisa 4 Proov 5 võtukoht)



Foto 11. Õhuniiskuse kondenseerumisest tingitud märgumise jäljed pööningul



Foto 12. Sademevee lekke koht katusel ventilatsioonikorstna piirkonnas

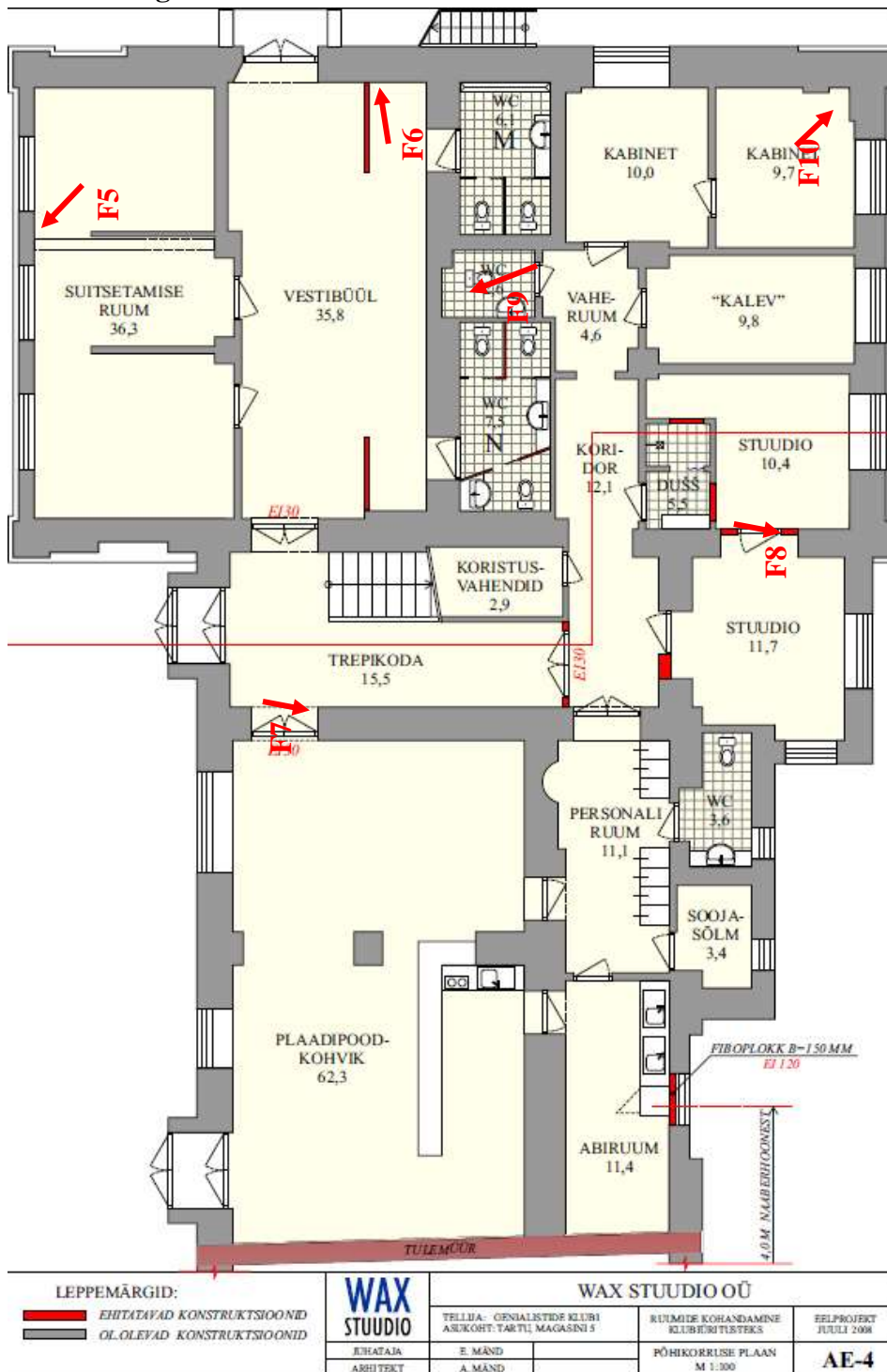


Foto 13. Ebahühtlaselt paigutatud soojustus pööningul

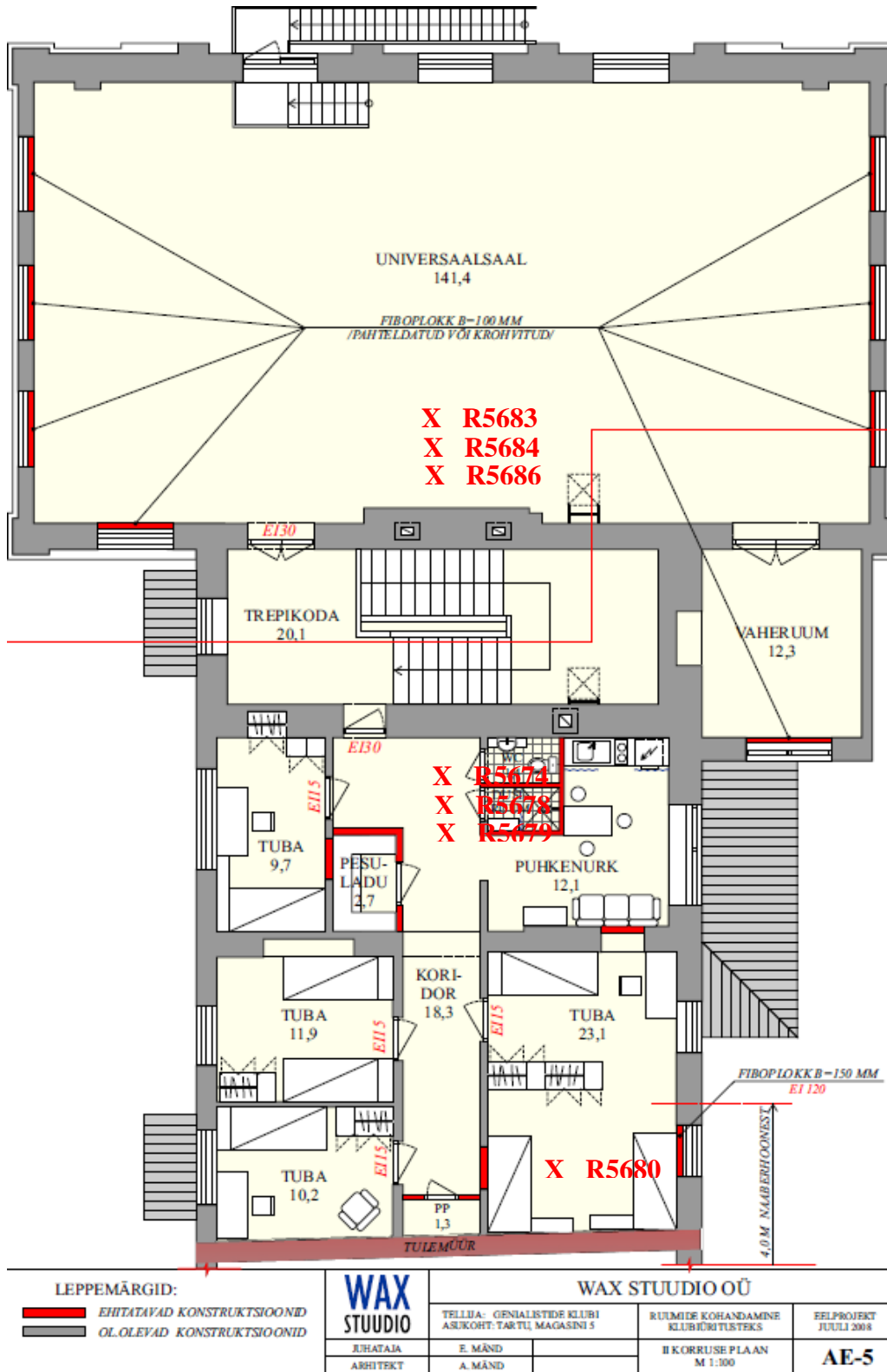


Foto 14. Katusesõrestiku ebaõige tugevdamine, mille tulemusena on purunemise oht

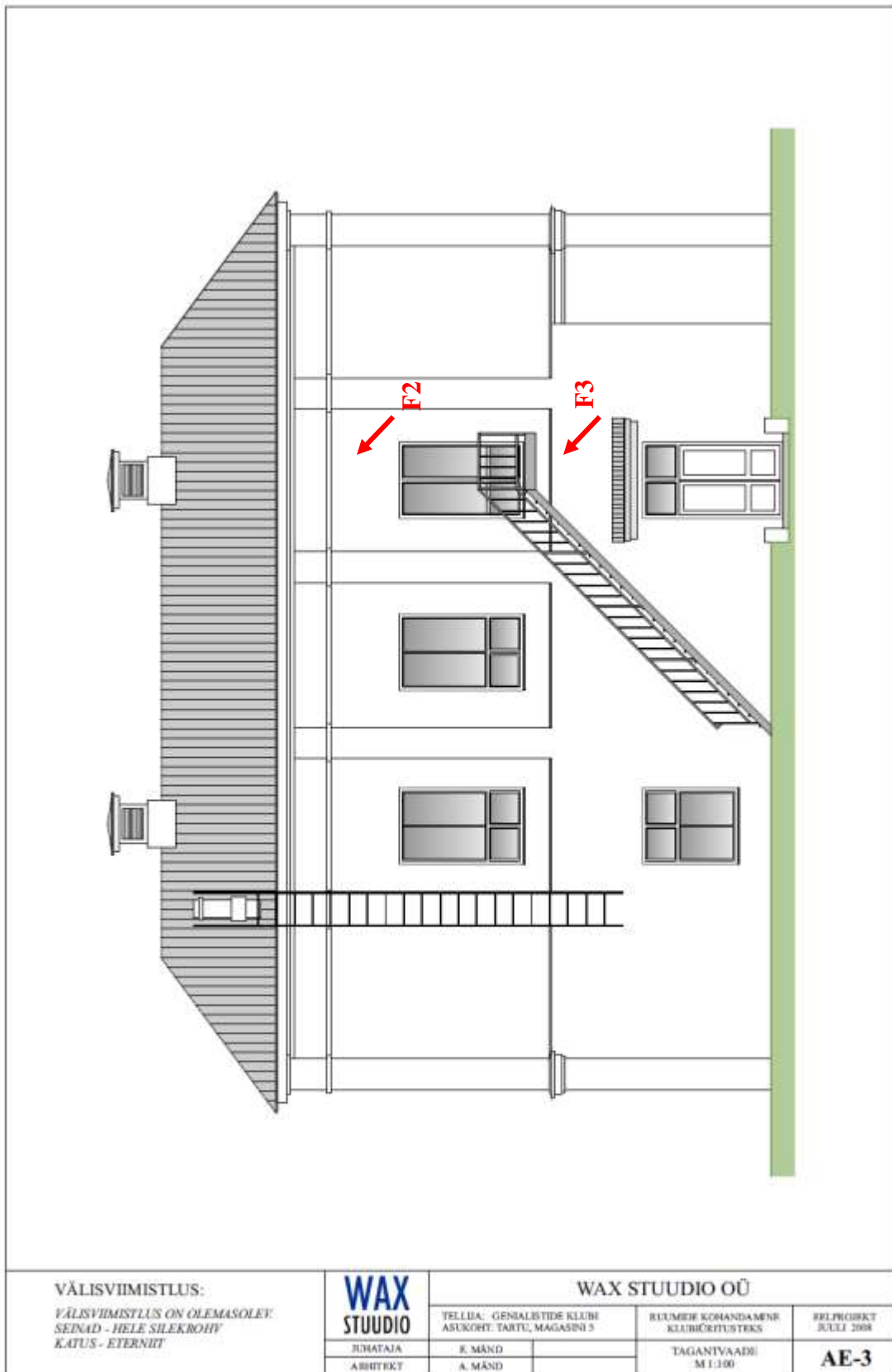
Lisa 2. Hoone plaanid koos fotode numbrite ja suundade ning puurimiste asukohtadega



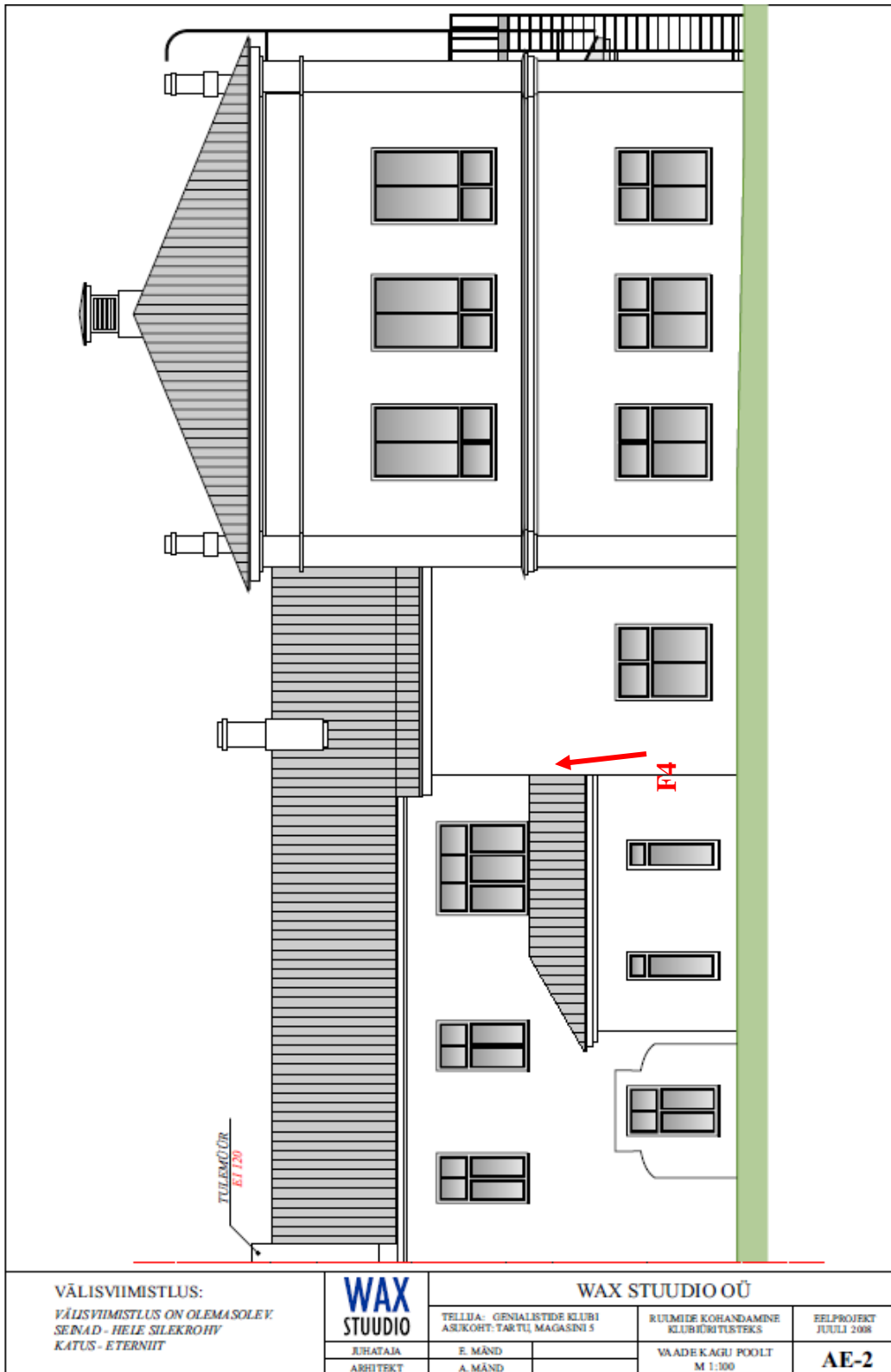
Joonis 1. Põhikorruse plaan



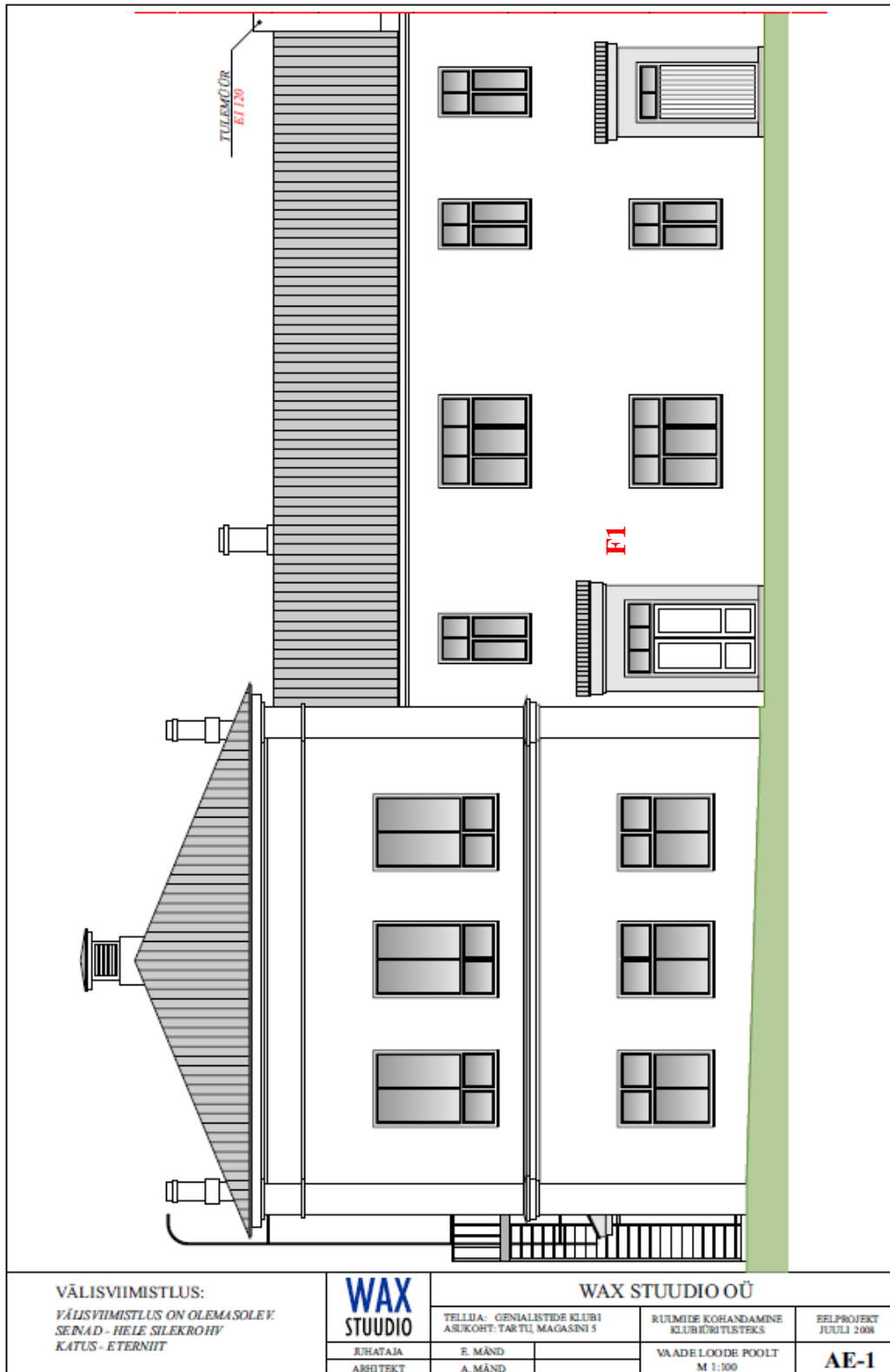
Joonis 2. II korruse plaan



Joonis 3. Hoone tagakül (otsasein)

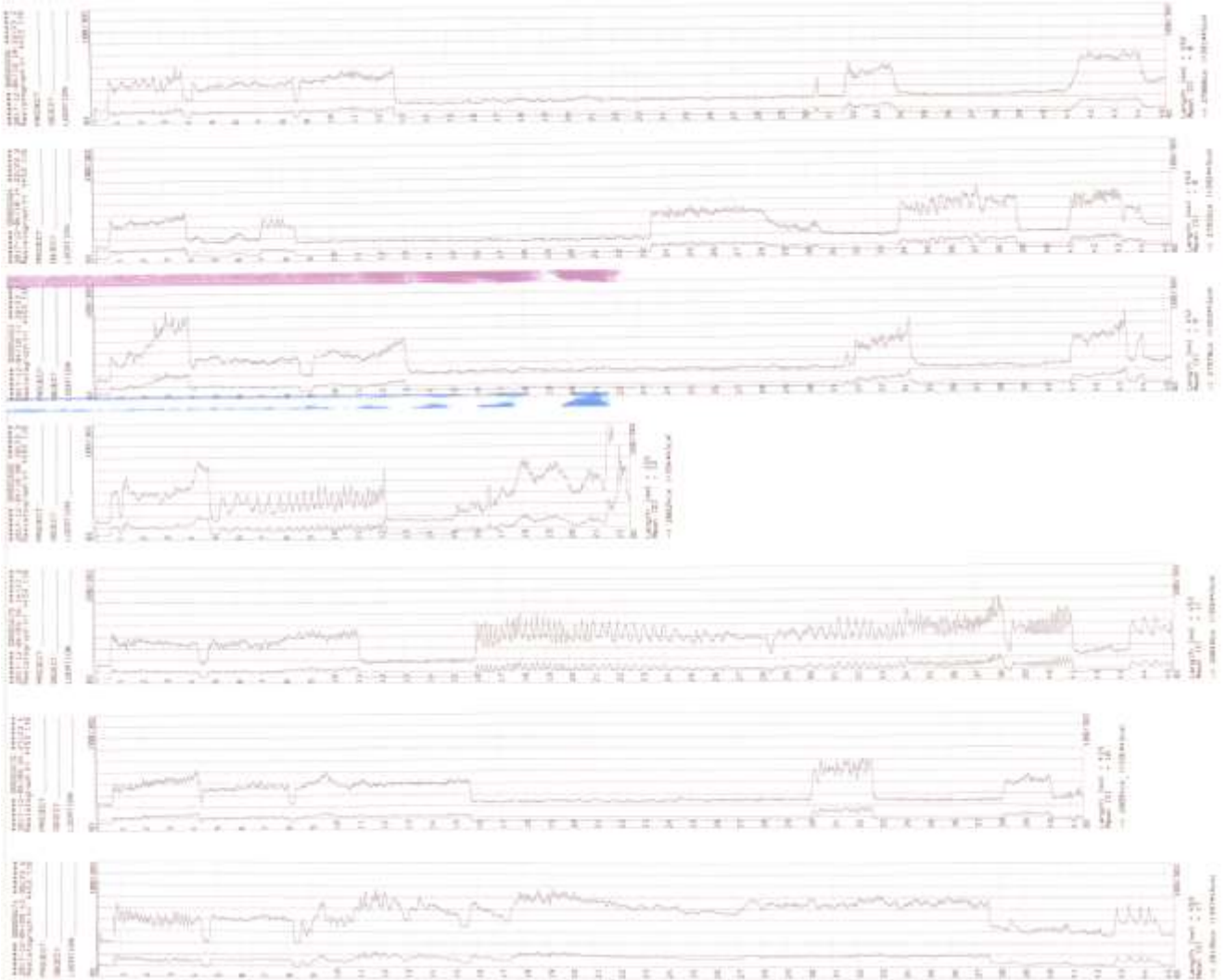


Joonis 4. Hoone kagu poolne külg (tagakülg)



Joonis 5. Vaade loode poolne kül (fassaad)

Lisa 3. Resistograafi puurimise graafikud.



Graafikud 5674, 5678, 5679, 5680, 5683, 5684 5686

Lisa 4. SA Eesti Mükoloogiauringute Keskuse eksperthinnang.



Puleium OÜ
Heina tn 7
Tartu 50604

EKSPERTHINNANG 3441/1217

15. detsember 2017

Ekspertiisi teostamise aeg: 4. detsember 2017 objektil
4. ja 11. detsember 2017 laboris

Kontrollitava hoone nimetus: Genialistide Klubi
Kontrollitava hoone asukoht: Magasini 5, Tartu
Tööde teostaja: Eesti Mükoloogiauringute Keskus SA
Ekspertgrupp: Kalle Pilt, ehitusinsener
Siiri Vessmann, laborant

Kasutatav tehnika:

- Peegelkaamera Nikon D-5300
- Objektiiv Tamron 18-270mm VC PZD
- Materjali ja õhuniiskuse/temperatuuri mõõtja + IR termomeeter (Extech) M0290
- MicroBio MB1 Air Sampler
- Valgusmikroskoop Nikon Eclipse E50i
- Stereomikroskoop Nikon SMZ 800

Ekspertiisi käigus objektil:

- ✓ Kontrolliti ruumide seisukorda visuaalse vaatluse meetodil.
- ✓ Mõõdeti suhtelist õhuniiskust ja temperatuuri õhuproove võetud ruumidest.
- ✓ Võeti pinnaproovid P1 – P5. Proovivõtukohtad:
 - P1 – Suitsetamisruumi seinalt
 - P2 – Vestibüüli nurgast
 - P3 – Kahe stuudio vahelise ukseava siseküljelt
 - P4 – WC seinapinnalt
 - P5 – Nurgakabineti seinapinnalt
- ✓ Võeti õhuproovid õhuanalüsaatoriga MicroBio MB1 Air Sampler järgmistest proovivõtukohtadest: tagumine korter ja söögisaal.
- ✓ Jäädvustati probleemsed kohad digitaalsetele fotodele (käesolevas eksperthinnangus mitkasutatud fotod on salvestatud Eesti Mükoloogiauringute Keskus SA fotokogusse).

Proovide võtmise meetodika:

Pinnaproovid

- ✓ Materjali pinnalt võeti proov kas kleepribaga alusklaasile või tükk seeneniidistikust või viljakehast, mida säilitati kuni mikroskopeerimiseni kuivas ja isoleeritud kohas.
- ✓ Vaadeldi proovi valgusmikroskoobiga kuni 400 kordse suurendusega ning määrati leitud seeneliigid seenehüüfide ja –eoste põhjal.

Heina 7
50604 Tartu
Eesti

Mob 510 1553
Tel 744 1471
info@mycology.ee
http://mycology.ee

Swedbank
a/a: EE842200221051157891
Reg 90007224



Õhuproovid *MicroBio Air Sampler* seadmega

- ✓ Petri tassidel kasutati hallitusseente määramiseks 2% linnaseekstrakt agarsöödet (MEA) ja dikloraan 18% glütseroolagarit (DG-18).
- ✓ Seadmed Petri tassidega paigaldati kahekaupa (proovitass ja kontrolltass).
- ✓ Seadmega koguti 400l õhku otse sөөtmele.
- ✓ Proovid inkubeeriti 7 päeva +25 °C juures.
- ✓ Loendati PMÜ' de (pessa moodustav ühik) arv tassil ning arvutati keskmine PMÜ' de arv ruumi kohta.
- ✓ Keskmine PMÜ' de hulk arvutati 1 m³ õhu kohta (PMÜ/m³).
- ✓ Määrati Petri tassidel kasvanud seeneliigid seenehüüfide ja -eoste põhjal valgusmikroskoobiga kuni 1000 kordse suurendusega.

Pinnaproovide tulemused:

- Proovidest P1 ja P2 leiti hallitusseente struktuurid perekonnast *Cladosporium*.
- Proovis P3 leiti hallitusseente struktuurid. Liiki ei olnud võimalik määrata.
- Proovis P4 leiti hallitusseente struktuurid perekonnast *Eurotium*.
- Proovis P5 leiti hallitusseente struktuurid perekonnast *Scopulariopsis*, *Cladosporium* ja *Aspergillus versicolor*.

Leitud hallitusseente lühikirjeldused:

- Määratud seente perekond *Cladosporium* on parasvöötme kliimas laialt levinud ning võib esineda ka sisekeskkondades. Paljud seened perekonnast *Cladosporium* on võimelised tungima substraadi sisse, põhjustades materjalide bioloogilist lagunemist ning samuti võivad suure kontsentratsiooniga korral ruumiõhus põhjustada nahaärritusi ning saastada toitu. Mõned perekonna *Cladosporium* liigid võivad olla tugevad allergeenid.
- Määratud perekond *Eurotium* on tavapärane ruumiõhus, leitud tolmuosakestest, kuivanud puuviljadelt ja maitsetaimedelt, vürtsidelt, salaamilt, tekstiililt, nahkesemetelt, lakitud mööblilt jne. Nimetatud perekonna mõned liigid võivad elutegevuse käigus toota mükotoksiine.
- Määratud seente perekond *Scopulariopsis* kasvab põhiliselt mullas, kahjustunud puudel, tapeedil ning ka valgurikastel toiduainetel (nt liha). *Scopulariopsis* vajab kõrget materjalide niiskustaset ning võib eraldada arseeni gaasi substraadilt, mis seda ainet sisaldab. Leitud seen põhjustab inimestel haigusi väga harva, põhiliselt võib ohustada nõrga immuunsusega inimesi.
- Määratud mikroseen *Aspergillus versicolor* kuulub perekonda kerahallik (ld *Apergillus*). Leitud liik on väga tavaline siseruumides ning toiduainetel leiduv mikroseen, mis võib toota järgmisi mükotoksiine: sterigmatoküstiin (*sterigmatocystin*), *versicolorine*'i ning tsüklopiasoonhapet. Terve immuunsussüsteemiga inimesele ei ole nimetatud hallitusseen ohtlik.

Heina 7
50604 Tartu
Eesti

Mob 510 1553
Tel 744 1471
info@mycology.ee
http://mycology.ee

Swedbank
a/a: EE842200221051157891
Reg 90007224



Õhuproovide tulemused:

- Kontrollitud ruumide õhuproovides esinesid järgmised hallitusseente perekonnad ja liigid: *Penicillium*, *Penicillium chrysogenum*, *Aspergillus versicolor*, *Scopulariopsis*, *Cladosporium*, *Aspergillus westerdijkiae*, *Eurotium*, *Rhizopus*, *Wallemia sebi*. Lisaks esines steriilse seeneniidistiku kogumeid (arenguvorm, kus ei ole moodustunud esed) ja pärmseene kolooniaid.
- Mikroseened perekonnast pintsellhallik (ld *Penicillium*) on parasvöötme kliimas tüüpilised ruumiõhus levivad hallitusseened. Suure kontsentratsiooni korral õhus võivad nimetatud seened tekitada allergiat ning muid haigusnähte. Siiski ei ole nimetatud hallitusseened terve immuunsussüsteemiga inimesele ohtlikud.
- *Penicillium chrysogenum* on üks enamlevinud perekond *Penicillium* liike ruumiõhus. Võib toota sobivates tingimustes mükotoksiine: PR-toksiini ja metaboliite. Liiki *Penicillium chrysogenum* loetakse allergeensete hallitusseente hulka.
- Määratud mikroseen *Aspergillus versicolor* kuulub perekonda kerahallik (ld *Aspergillus*). Leitud liik on väga tavaline siseruumides ning toiduainetel leiduv mikroseen, mis võib toota järgmisi mükotoksiine: sterigmatoküstiin (*sterigmatocystin*), *versicolorine*'i ning tsüklopiasoonhapet. Terve immuunsussüsteemiga inimesele ei ole nimetatud hallitusseen ohtlik.
- Määratud seente perekond *Scopulariopsis* kasvab põhiliselt mullas, kahjustunud puidul, tapeedil ning ka valgurikastel toiduainetel (nt liha). *Scopulariopsis* vajab kõrget materjalide niiskustaset ning võib eraldada arseeni gaasi substraadilt, mis seda ainet sisaldab. Leitud seen põhjustab inimestel haigusi väga harva, põhiliselt võib ohustada nõrga immuunsusega inimesi.
- Määratud seente perekond *Cladosporium* on parasvöötme kliimas laialt levinud ning võib esineda ka sisekeskkondades. Paljud seened perekonnast *Cladosporium* on võimelised tungima substraadi sisse, põhjustades materjalide bioloogilist lagunemist ning samuti võivad suure kontsentratsiooni korral ruumiõhus põhjustada nahaärritusi ning saastada toitu. Mõned perekonna *Cladosporium* liigid võivad olla tugevad allergeenid.
- *Aspergillus westerdijkiae* on kosmopoliitne liik, esineb toiduainetel, näiteks kohviubadel, maitsetaimedel, harvem teraviljal. Seda liiki isoleeritakse ka ruumiõhust ja kodutolmust. *A. westerdijkiae* on võimeline tootma seenemürki ohratoksiin ja teisi toksilisi ühendeid.
- Määratud perekond *Eurotium* on tavapärane ruumiõhus, leitud tolmuosakestest, kuivanud puuviljadelt ja maitsetaimedelt, vürtsidelt, salaamil, tekstiililt, nahkesemetelt, lakitud mööblilt jne. Nimetatud perekonna mõned liigid võivad elutegevuse käigus toota mükotoksiine.
- Mikroseened perekonnast *Rhizopus* on laialt levinud ning võivad esineda ka siseruumides, kuid vajavad tugevat niiskust. Seega on antud mikroseen kõrge niiskuse indikaatoriks. Perekonda *Rhizopus* kuuluvad ikkesseened on tuntud nii hallitusseentena koduses majapidamises kui ka saproobidena taimsetel materjalidel ja mullas.
- Leitud liik *Wallemia sebi* on kosmopoliitse levikuga kuivalembene ehk kserofiilne liik, mida on isoleeritud ruumiõhust, kodutolmust, madala vee aktiivsusega toidult (näiteks martsipan, leib, koogid, peekon, mõned puuviljad), tekstiililt, loomadelt, pinnasest. Antud liik toodab laboritingimustes mükotoksiine, aga puuduvad andmed, kas *Wallemia sebi* produtseerib mükotoksiine ka ehitusmaterjalidel kasvades.

Heina 7
50604 Tartu
Eesti

Mob 510 1553
Tel 744 1471
info@mycology.ee
http://mycology.ee

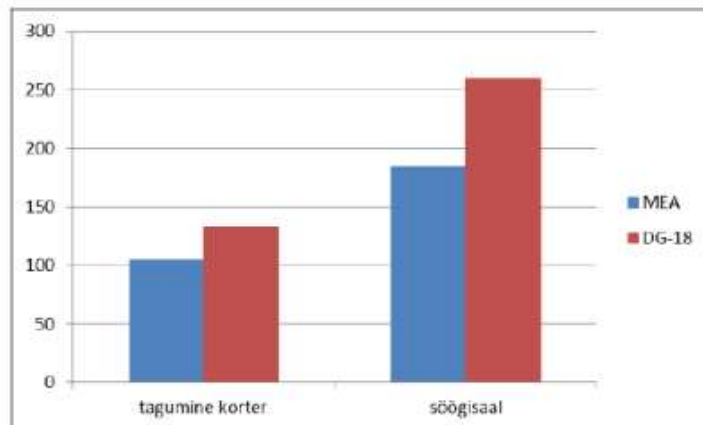
Swedbank
a/a: EE842200221051157891
Reg 90007224



Eksperitiisi tulemusena võib väita alljärgnevat:

- Suhtelised õhuniiskused ja –temperatuurid ruumides on toodud tabelis 1. Normaalne suhteline õhuniiskus siseruumides kütteperioodil on 30-50%, suveperioodil 40-60%. Õhuniiskus kontrollitud ruumides oli lubatu piires.
- Õhuproove võetud ruumides olid hallitusseente kontsentratsioonid vahemikus 105 – 260 PMÜ/m³ (vt Graafik 1). Õhuproovide teostamisel hallitusseente määramiseks kasutati kahte erinevat söödet MEA ja DG-18, et hinnata erinevate keskkonna parameetrite juures kasvavate ja levivate hallitusseente fooni ruumide õhus.
- Tulemustest selgus, et hallitusseente kontsentratsioonid tagumise korteri õhus olid madalamate väärtustega kui söögisaalis (vt Graafik 1).
- Söögisaali õhuproovides leiti domineeriv hallitusseene liik *Penicillium chrysogenum*.
- Soome soovituslikud piimormid: tavapärane <150 PMÜ/m³, kõrgenenud 150-500 PMÜ/m³ ja kõrge 500 PMÜ/m³ (Husman jt. 2002). Nende normide järgi oli tagumise korteri õhus tavapärane ja söögisaali õhus kõrgenenud hallitusseente kontsentratsioon.

Kokkuvõttes võib öelda, et kontrollitud ruumide õhust leitud hallitusseente liigid ei tekita määratud kontsentratsiooni juures terve immuunsüsteemiga inimestel tervisehäireid



Graafik 1. Õhuproovides kasvanud hallitusseente üldarv kontrollitud ruumides



Tabel 1. Õhuproovide tulemused ja kontrollitud ruumides mõõdetud temperatuurid ning suhtelised õhuniiskused

Proovivõtukoht	Temperatuur (°C)	Suhteline õhuniiskus (% RH)	Hallitusseente üldarv MEA (PMÜ/ m ³)	Hallitusseente üldarv DG-18 (PMÜ/ m ³)	Tulemused MEA	Tulemused DG-18
tagumine korter	20,2	47,6	105	133	<i>Penicillium</i> sp., <i>Aspergillus versicolor</i> , steriilne seeneniidistik, pärmseene kolooniad	<i>Penicillium</i> sp., <i>Aspergillus versicolor</i> , <i>Cladosporium</i> sp., <i>Wallemia zebii</i> , <i>Eurotium</i> sp., steriilne seeneniidistik
söögisaal	20,2	47,6	185	260	<i>Penicillium chrysogenum</i> , <i>Aspergillus versicolor</i> , <i>Cladosporium</i> sp., <i>Aspergillus westerdijkiae</i> , <i>Penicillium</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp., steriilne seeneniidistik, pärmseene kolooniad	<i>Penicillium chrysogenum</i> , <i>Scopulariopsis</i> sp., <i>Cladosporium</i> sp., <i>Aspergillus versicolor</i> , <i>Aspergillus westerdijkiae</i> , <i>Penicillium</i> sp., steriilne seeneniidistik, pärmseene kolooniad

Siiri Vessmann
SA Eesti Mükoloogiauringute Keskus
laborant

Kalle Pilt
SA Eesti Mükoloogiauringute Keskus
ehitusinsener

Heina 7
50604 Tartu
Eesti

Mob 510 1553
Tel 744 1471
info@mycology.ee
http://mycology.ee

Swedbank
a/a: EE842200221051157891
Reg 90007224



Lisa 1. Kasutatud seadmete tehnilised andmed

MicroBio MBI Air Sampler

Õhu läbilaske kiirus	100 l/min
Proovivõtmisel kogutava õhuhulga vahemik valikust	25 kuni 1500 l, 14-st etteseadistatud
Õhu läbilaskevõime	kuni 30000 l enne laadimist
d50 osakese suurus	1,7 µm
Õhuosakeste keskmine liikumiskiirus	9.62 m/s
Müratase	< 75dB @ 1m
Seadme töötemperatuur	-10 kuni 40 °C kuni 90% RH
Proovivõtu vahend	55 mm alus või 90 mm Petri tass
Proovivõtuseadme otsik	roostevabast terasest, 220 auguga (aukude läbimõõt 1 mm)

Materjali ja õhuniiskuse/temperatuuri mõõtja + IR termomeeter (Extech) M0290

Funktsioon	Uldatus	täpsus
Mõõdetav niiskus	0 kuni 99.9	Ainult suhteline õhuniiskus
Puidu niiskusesisalduse mõõtmine – välimine režiim	6-99%	± 5%
Ehitusmaterjalide niiskusesisalduse mõõtmine – väline režiim	13-99%	± 5%
mõõtmisügavus	kuni 19mm	
Suhtelise õhuniiskuse mõõtmine	0 kuni 10% 11 kuni 90% 91 kuni 100%	± 3%RH ± 2.5%RH ± 3%RH
õhutemperatuur	-29 kuni 77°C	± 2.0°C
infrapuna temperatuur	-20 kuni -1°C	± 4.5 °C
	0°C	± 1°C
	1 kuni 200°C	suurem kui ± 3.5% või ± 4.5°C

Seadme töötemperatuur	4 kuni 43°C
Seadme hoiustamistemperatuur	-30 kuni 60°C
Maksimaalne suhteline õhuniiskus seadmega töötamisel	90%, 0-30°C, 75%, 30-40°C, 45%, 40-50°C
Maksimaalne õhuniiskus seadme hoiustamisel	90%

Heina 7
50604 Tartu
Eesti

Mob 510 1553
Tel 744 1471
info@mycology.ee
http://mycology.ee

Swedbank
a/a: EE842200221051157891
Reg 90007224



Lisa 2. Kasutatud kirjandus

Husman, T., Roto, P., Seuri, M. (2002). Sisäilma ja terveys – tietoa rakentajille. Kansanterveyslaitos, Ympäristöepidemiologian yksikkö Suomen Terveystalo Oy Kuopion aluetyöterveyslaitos, Työlääketiede Kuopion yliopiston painatuskeskus.

Flannigan, B., Samson, R.A., Miller, J.D. (2011). *Microorganisms in Home and Indoor Work Environments: Diversity, Health Impacts, Investigation and Control, Second Edition*. USA: CRC Press.

Samson, R.A., Houbraken, J., Thrane, U., Frisvad, J.C., and Andersen, B. (2010). *Food and Indoor Fungi*. Utrecht, The Netherlands: CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre.

EVS-ISO 16000-17:2012/AC:2013. Siseõhk. Osa 17: Hallitussente avastamine ja loendamine. Külvipõhine meetod. Eesti Standardikeskus.

Heina 7
50604 Tartu
Eesti

Mob 510 1553
Tel 744 1471
info@mycology.ee
http://mycology.ee

Swedbank
a/a: EE842200221051157891
Reg 90007224

Lisa 5. Kasutatud seadmete tehnilised andmed.

Materjali ja õhuniiskuse/temperatuuri mõõtja + IR termomeeter (Extech)

M0290

Funktsioon	Ulatus	Täpsus
Mõõdetav niiskus	0 kuni 99.9	Ainult suhteline õhuniiskus
Puidu niiskusesisalduse mõõtmine – välimine režiim	6-99%	± 5%
Ehitusmaterjalide niiskusesisalduse mõõtmine – väline režiim	13-99%	± 5%
mõõtmissügavus	kuni 19mm	
Suhtelise õhuniiskuse mõõtmine	0 kuni 10%	± 3%RH
	11 kuni 90%	± 2.5%RH
	91 kuni 100%	± 3%RH
õhutemperatuur	-29 kuni 77°C	± 2.0°C
infrapuna temperatuur	-20 kuni -1°C	± 4.5 °C
	0°C	± 1°C
	1 kuni 200°C	suurem kui ± 3.5% või ± 4.5°C

Seadme töötemperatuur

4 kuni 43°C

Seadme hoiustamistemperatuur

-30 kuni 60°C

Maksimaalne suhteline õhuniiskus seadmega töötamisel

90%, 0-30°C,
75%, 30-40°C,
45%, 40-50°C

Maksimaalne õhuniiskus seadme hoiustamisel

90%

Vastupanu mikropuur RinnTech Resistograph 4453-P

Puurimise sügavus kuni	44 cm
vastupanu mikropuuri (seadme) pikkus	65 cm
Vastupanu mikropuuri (seadme) läbilõige	9 x 9 cm

Väljatrükk

Puurimisega samaaegne tulemuste väljatrükk mõõtkavas 1: 1 kriimustustele vastupidavatele termopaberi rullidele.

Kuni 50 puurimistsükli ilma paberi vahetuseta.

Mälu ja aku

Mälumaht (salvesti akus) kuni 500 puurimistsükli jaoks.

Professionaalne versioon 0.1 mm resolutsiooniga (graafik joonistub 0.1 mm intervalliga).

Infrapuna kaamera FLIR B50

termotundlikkus	0.09°C
2.3-megapiksliline kaamera	
Infrapuna resolutsioon	19.600 pikslit (140x140)
Pilt pildis funktsioon	
Optimaalne temperatuurivahemik	alates -20 kuni 120 °C
Täpsus temperatuuri mõõtmisel	± 2%