

SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUSRAPORTTI

Mäntynummen peruskoulu

Lohjan kaupunki



23.5.2018

YHTEENVETO TUTKIMUSTULOKSISTA

Tutkimuksen kohteena oli Mäntynummen koulun vuonna 1960 rakennettu vanha osa. Tutkimuksen lähtökohtana on sisäilmateknisten korjaustarpeiden määrittäminen ennen rakennuksen mahdolliseen peruskorjaukseen ryhtymistä. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksessa mahdollisesti olevia rakennusfysikaalisia/sisäilmateknisiä riskirakenteita. Tutkimuksessa selvitettiin rakenteiden ja käytettyjen rakennusmateriaalien kuntoa ja toimivuutta.

Tämän tutkimuksen perusteella rakennuksen sisäilman laatua heikentävinä tekijöinä voidaan pitää

- kellarin maanvastaisten seinien tojaeristeiden mikrobivaurioita
- sokkeleiden ulkopuolelta puuttuvan kosteuseristyksen seurauksena vaurioituneita sokkelihalkaisujen lämmöneristeitä
- viistosateen ja julkisivutiilimuurausten puutteellisesta tuuletuksesta johtuvia ulkoseinien alaosien ja leukapalkkien yläpuolisten eristevillojen mikrobivaurioita
- ikkunanauharakenteiden vaurioituneita eristevilloja
- 1.kerroksen alapohjan lämmöneristeen (kevytbetoni) mikrobivaurioita
- laajennusosan sisään jääneen ulokerakenteen lämmöneristeen mikrobivaurioita
- 1.kerroksen sisääntuloaulan ja luokan 103 alumiini-ikkunarakenteen mikrobivaurioita.

Lisäksi tutkimuksessa havaittiin

- vanhojen ikkunoiden, ikkunapeltien ja kellarin märkätilojen olevan käytöikänsä päässä
- iv-koneen tuloilmakammion ritilän päästävän lunta kammion sisään
- vesikaton aluskatteen liitosten olevan virheellisesti toteutettu
- putkikanaalien luukkujen olevan epätiivittä.

23.5.2018

YHTEENVETO TOIMENPIDE-EHDOTUKSISTA

- Sokkelin ulkopuolisen lämpö- ja kosteuseristeen lisääminen
- Maanvastaisten seinien sisäpuolisten tojaeristeiden poistaminen
- Sokkelihalkaisujen lämmöneristeiden poistaminen
- Ulkoseinien lämmöneristeiden uusiminen ja ulkokuoren tuuletuksen parantaminen (pois lukien ruokasalin laajennus)
- Ikkunanauharakenteiden uusiminen
- Vanhojen ikkunoiden ja ikkunapeltien uusiminen
- 1.kerroksen alumiini-ikkunarakenteen uusiminen
- Kellarikerroksen märkätilojen uusiminen
- Aluskatteen läpivientikorjaukset
- Laajennuksen sisään jääneen ulokerakenteen lämmöneristeiden poistaminen
- Putkikanaalien luukkujen tiivistys
- Lumen pääsyn estäminen tuloilmakammioon

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

23.5.2018

Sisällysluettelo

YHTEENVETO TUTKIMUSTULOKSISTA	1
YHTEENVETO TOIMENPIDE-EHDOTUKSISTA.....	2
1 YHTEYSTIEDOT	5
1.1 Tilaaja	5
1.2 Tutkittava kohde	5
1.3 Tutkimuksen tekijät	5
2 TUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT	6
2.1 Tutkimuksen tausta	6
2.2 Tutkimuksen tarkoitus.....	6
2.3 Tutkimuksen rajaus	6
2.4 Tutkimuksen ajankohta	6
2.5 Käytetyt tutkimusmenetelmät	6
2.6 Käytetyt suunnitelmat ja asiakirjat.....	6
3 TUTKIMUSKOHTEN LÄHTÖTIEDOT	7
3.1 Perustiedot	7
3.2 Raportoidut sisäilmaongelmat.....	7
3.3 Olemassa olevat tutkimukset	7
3.4 Tehdyt korjaukset.....	7
4 TUTKIMUKSET JA HAVAINNOT	8
4.1 Piha-alueet	8
4.2 Perusmuurit.....	9
4.2.1 Pitkien sivujen sokkelirakenne	10
4.2.2 Päätyjen vanha sokkelirakenne	12
4.2.3 Laajennuksen sokkelirakenne	14
4.3 Alapohjat	15
4.3.1 Kellarin alapohja AP1.....	16
4.3.2 1.kerroksen alapohja AP2.....	18
4.3.3 Laajennuksen alapohja	20
4.4 Putkikanaalit	20
4.5 Maanvastaiset seinät.....	22
4.5.1 Maanvastainen seinä MS1	22
4.5.2 Maanvastaiset seinät MS2	23
4.6 Ulkoseinät	26
4.6.1 Ulkoseinärakenne US1	27
4.6.2 Laajennuksen ulkoseinärakenne US2	30
4.6.3 Ikkunanauhojen ulkoseinärakenne US3	31
4.6.4 Luokan 103 ulkoseinärakenne.....	33

23.5.2018

4.7	Väliseinät	35
4.8	Välipohjat	36
4.9	Ulokerakenne	38
4.10	Yläpohjat	40
4.11	Vesikatot	42
4.12	Ikkunat ja ovet	44
4.13	Märkätilat	47
4.14	Ilmanvaihto	48
5	NÄYTE- JA MITTAUSTULOKSET	51
5.1	Mikrobit	51
5.2	PAH-yhdisteet	54
5.3	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	55
5.4	Asbesti	55
6	PÄIVÄYKSET JA ALLEKIRJOITUKSET	56
	LIITTEET	57

23.5.2018

1 YHTEYSTIEDOT

1.1 Tilaaja

Lohjan kaupunki

1.2 Tutkittava kohde

Mäntynummen yhtenäiskoulu
Mäntynummenkuja 15, 08500 Lohja

1.3 Tutkimuksen tekijät

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Marja Kansikas marja.kansikas@fcg.fi

Kasper Käyhkö kasper.kayhko@fcg.fi

23.5.2018

2 TUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT

2.1 Tutkimuksen tausta

Tutkimuksen lähtökohtana on sisäilmateknisten korjaustarpeiden määrittäminen ennen rakennuksen mahdolliseen peruskorjaukseen ryhtymistä.

2.2 Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksessa mahdollisesti olevia rakennusfysikaalisia/sisäilmateknisiä riskirakenteita. Tutkimuksessa selvitettiin rakenteiden ja käytettyjen rakennusmateriaalien kuntoa ja toimivuutta.

2.3 Tutkimuksen rajaus

Riskiarvio koski koulun vanhaa, 1960-luvulla rakennettua osaa, pois lukien kirjasto-tila 136 sekä jakelukeittiö 171.

2.4 Tutkimuksen ajankohta

Tutkimukset suoritettiin pääosin viikolla 12 (19.-22.3.2018). Tarkentavia tutkimuksia kattorakenteissa suoritettiin myös 3.4 ja 16.4.2018

2.5 Käytetyt tutkimusmenetelmät

- Aistinvaraiset havainnot
- Riskiarvio rakennekuvista
- Rakenneavaukset
- Materiaalinäytteenotto mikrobianalyysiä varten
- PAH-näytteenotto
- Pintakosteuskartoitus

2.6 Käytetyt suunnitelmat ja asiakirjat

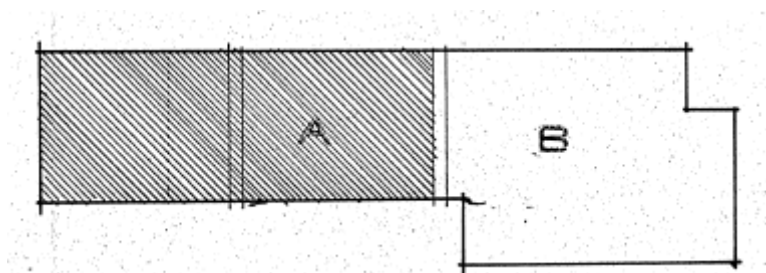
Rakennus- ja rakennekuvat vuosilta 1963 ja 1977

23.5.2018

3 TUTKIMUSKOHTTEEN LÄHTÖTIEDOT

3.1 Perustiedot

Koulun vanha osa on rakennettu 1960-luvulla. Rakennuksen julkisivu on pääosin tiiliverhoiltu. Rakennuksen runko on sekarunko/betonipilarirunko. Rakennuksen perustukset ovat paalutettuja nauha-anturoita ja pilarianturoita. Rakennuksen väli- ja yläpohjat ovat ylälaattapalkistoja. Vesikatto on puurakenteinen, jossa katteena kone-saumapelti. Alapohjarakenteena on maanvarainen kaksoisbetonilaatta.



Kuva 1. Rakennuksen vanhempi, 1960-luvulla rakennettu osa on jaettu kahteen kuvan mukaiseen osaan (A- ja B-osa).

3.2 Raportoidut sisäilmaongelmat

Ei ole tiedossa raportoituja sisäilmaongelmia.

3.3 Olemassa olevat tutkimukset

Ei tietoa tehdyistä tutkimuksista.

3.4 Tehdyt korjaukset

- Muutostöitä 1970-luvulla
- Vesikatto uusittu 1990-luvulla
- Keittiötä laajennettu 1990-luvulla
- Osa ikkunoista uusittu 2000-luvulla
- Tilamuutoksia 2000-luvulla

23.5.2018

4 TUTKIMUKSET JA HAVAINNOT

Tässä luvussa rakennus käydään läpi rakenne kerrallaan. Paikannuskuvat ja näytteenottopaikat löytyvät liitteestä 1.

4.1 Piha-alueet

Tutkimukset ja havainnot

Rakennuksen piha-alue on asfaltoitu tai laatoitettu. Takapihan puolella maanpinta viettää rakennusta kohti, joskin pengerrys ja pintavesien ohjaus on pyritty tekemään rakennuksesta poispäin. Paikoitellen sadevedet ohjattiin liian lähelle sokkeleita ja sokkelit olivat liian matalat ks. luku sokkelit.



Kuva 2. Etupihalla maa viettää lievästi poispäin kiinteistöstä.

23.5.2018



Kuva 3. Kiinteistö on osittain rinteeseen rakennettu. Takapihalla rinne viettää rakennukseen päin.

Johtopäätökset

Puutteet sadevesien ohjauksessa aiheuttavat kosteuskuormitusta sokkeleille, jolloin myös ulkoseinien eristevillat voivat vaurioitua.

Toimenpide-ehdotukset

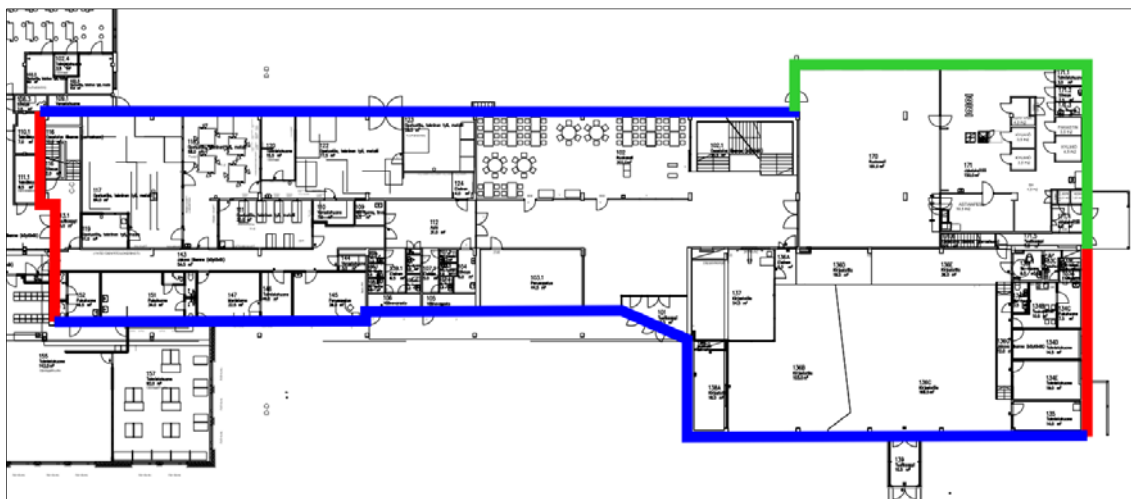
Sadevesien ohjaus pois sokkelien vierustoilta.

4.2 Perusmuurit

Sijainti

Rakennuksessa on kolme eri sokkelirakennetta, joiden sijainnit on merkitty alla olevaan kuvaan.

23.5.2018

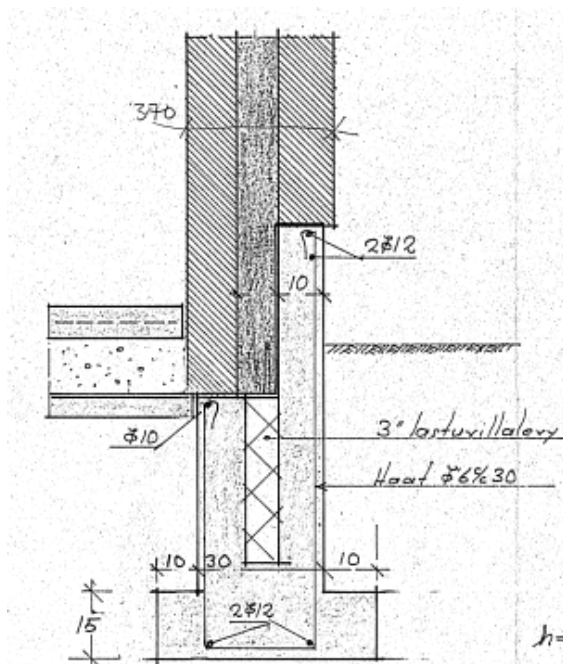


Kuva 4. Eri sokkelirakenteiden sijainnit 1.kerroksen pohjakuvassa.

4.2.1 Pitkien sivujen sokkelirakenne

Rakenne

Rakennuksen pitkien sivujen sokkelirakenne (sininen alue) löytyy alla olevasta kuvasta. Ulkoseinän eristeillä yletetään lattiapinnan ja maapinnan alapuolelle. Maanpinnan alapuolisella osuudella villa vaihtuu tojalevyksi.



Kuva 5. Rakennuksen pitkien sivujen sokkelirakenne.

Rakennuksen pitkillä sivuilla sokkelirakenne sisältä ulospäin:

- ½-kiven tiilimuuraus/betoninen sisäkuori (alaosa)
- tojalevy 75 mm/villa 100 mm
- betonista ulkokuorta vasten alapohjalaatalta nouseva bitumisively
- betonisokkeli 100 mm

Tutkimukset ja havainnot

Rakennuksen pitkien sivujen sokkeleiden ulkopuolelta vaikutti puuttuvan ulkopuolinen lämpö- ja kosteuseristys. Sokkelit olivat lisäksi matalat. Sisääntulon kohdalla

23.5.2018

sokkelissa todettiin rapaamaa. Raudoitus näkyvissä ja ruostunutta. Takapihan puolella sadevedet ohjattiin paikoitellen liian lähelle sokkeliä ja sokkeli oli vaurioitunut.

Sokkelihalkaisussa olevaan tojalevyyn ei ulkopuolisista rakenneavauksista päästy käsi- jäisestä maasta johtuen. Lattiapinnan alapuolelle laskevasta eristevillasta otettiin materiaalinäyte (N35) mikrobiologisen laadun selvittämiseksi takapihan puolella (tila 102,1). Näytteessä todettiin viite mikrobivauriosta.



Kuva 6. Sisääntulon vierustainen sokkeli rapautunut ja raudoitus näkyvissä.



Kuva 7. Takapihalla sadevedet ohjattiin liian lähelle sokkeliä. Sokkeli oli vaurioitunut.

23.5.2018

Johtopäätökset

Sokkelihalkaisun tojaeriste vaurioituu herkästi ulkopuolisen kosteusrasituksen seurauksena, puuttuvasta kosteuseristyksestä johtuen. Bitumikermi kuitenkin "kapseloi" eristeen rakenteen sisään, eikä eristetilasta välttämättä ole ilmayhteysttä sisäilmaan.

Myös ns. valesokkelin sisään laskeva ulkoseinän eristevilla voi vaurioitua ulkoisen kosteuden seurauksena. Sokkelit ovat matalat, jolloin roiskevedet ja sokkelin viereen kasaantuva lumi aiheuttavat kosteuskuormaa ulkoseinien alaosalle. Sokkelin ulko-kuorta vasten nouseva bitumisively kuitenkin suojaa villaa pahimmilta vaurioilta.

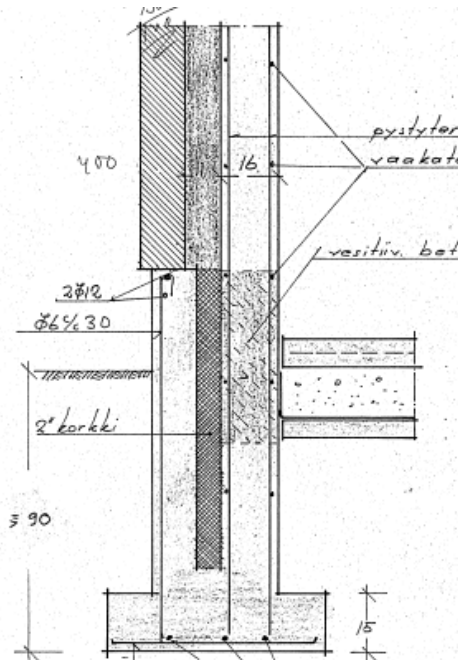
Toimenpide-ehdotukset

Pitkien sivujen valesokkelirakenne uusitaan. Tojalevy poistetaan sokkelihalkaisun sisältä (**näytteet?**). Myös seinän alaosan eristevilla poistetaan. Sokkelit lämpö- ja kosteuseristetään ulkopuolelta.

4.2.2 Päätyjen vanha sokkelirakenne

Rakenne

Rakennuksen päätyjen vanha sokkelirakenne (punainen alue) löytyy alla olevasta kuvasta. Sokkelihalkaisussa on korkkieriste.



Kuva 8. Päätyseinien sokkelirakenne.

Rakennuksen päätyjen sokkelirakenne sisältä ulospäin:

- alapohjalaatalta sisäkuorta vasten kääntyvä bitumisively
- betoninen sisäkuori 160 mm
- korkkieriste 50 mm
- betonisokkeli

Tutkimukset ja havainnot

23.5.2018

Vanha sokkeli eristeineen on jäänyt laajennusosan sisään osaksi rakenteita. Sokkelihalkaisuun on jätetty vanha lämmöneriste ekspandoitu korkki. Laajennusosan puoleisen päädyn sokkelihalkaisun korkista otettiin yksi materiaalinäyte (N34) mikrobi-analyysiä varten tekniikkatilasta 110. Näytteessä oli vahva viite mikrobivauriosta.

Ekspandoitusta korkista otettiin materiaalinäyte PAH-yhdisteiden (PAH2) selvittämiseksi tekniikkatilasta 110. Tuloksissa ei todettu ekspandoitun korkin sisältävän PAH-yhdisteitä.



Kuva 9. Päädyn ja laajennoksen sisään jääneellä sokkeliosalla eristeenä korkki.

Johtopäätökset

Sokkelihalkaisun korkkieriste vaurioituu herkästi ulkopuolisen kosteusrasituksen seurauksena, puuttuvasta kosteuseristyksestä johtuen. Aikoinaan kosteudesta vaurioitunut korkkieriste on jätetty rakenteen sisään rakennuksen laajennuksen yhteydessä. Sokkelihalkaisusta on ilmayhteys sisäilmaan, erityisesti laajennuksen sisään jääneessä päädyssä. Sokkelihalkaisun korkkieriste on todennäköisesti vaurioitunut myös rakennuksen toisessa päädyssä.

Toimenpide-ehdotukset

Laajennuksen sisään jääneestä päädyistä poistetaan sokkelihalkaisussa oleva korkkieriste. Korkkieriste joudutaan todennäköisesti poistamaan myös rakennuksen toisesta päädyistä. Sokkeli lämpö- ja kosteuseristetään ulkopuolelta.

23.5.2018

4.2.3 Laajennuksen sokkelirakenne

Rakenne

Ei tietoa. (Vihreä alue)

Tutkimukset ja havainnot

Laajennusosan sokkelirakenteen ulkopinta oli paikoitellen huonossa kunnossa. Sokkelin ulkopuolella oli patolevyä muistuttava kosteuseristys, jonka yläreuna ei kuitenkaan ollut tiivis.



Kuva 10. Laajennuksen sokkelirakenteen maalipinta oli huonossa kunnossa.



Kuva 11. Laajennuksen sokkelin ulkopuolisen kosteuseristyksen yläosa ei ollut tiivis.

23.5.2018

Johtopäätökset

Sokkelin ulkopuolisen patolevyä muistuttavan kosteuseristeen yläreunan epätiivieys mahdollistaa veden jäämisen sokkelin ja eristeen väliin, mikä kasvattaa sokkelin ja seinän alaosan kosteusrasitusta.

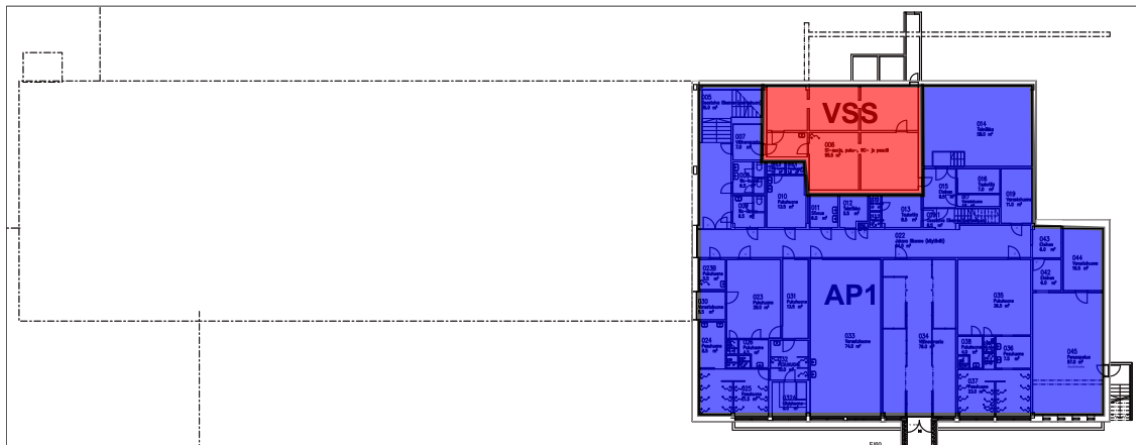
Toimenpide-ehdotukset

Sokkelin ulkopinnan paikkakorjaukset. Kosteuseristysten yläreunan tiivistys.

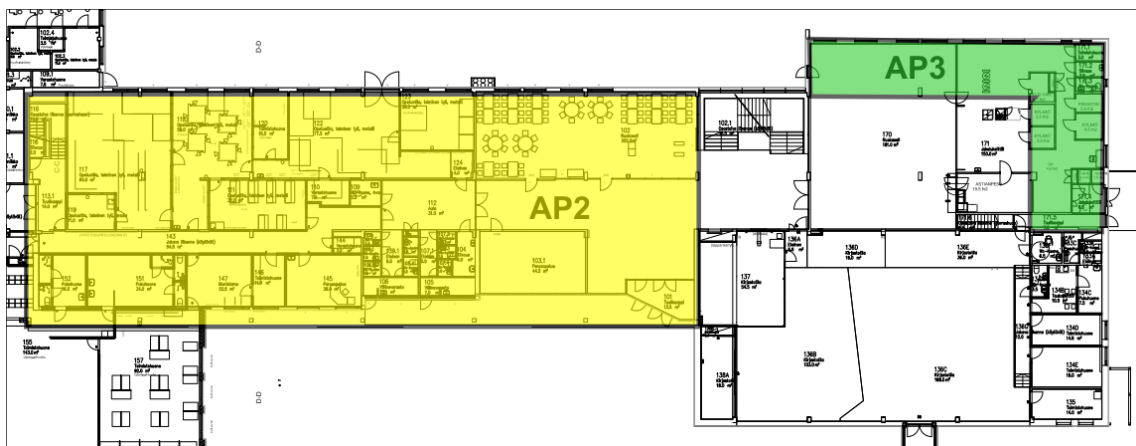
4.3 Alapohjat

Sijainti

Rakennuksen alapohjarakenteiden sijainnit merkitty alla oleviin pohjakuviin.



Kuva 12. Kellarin alapohjien sijainnit pohjakuvassa.



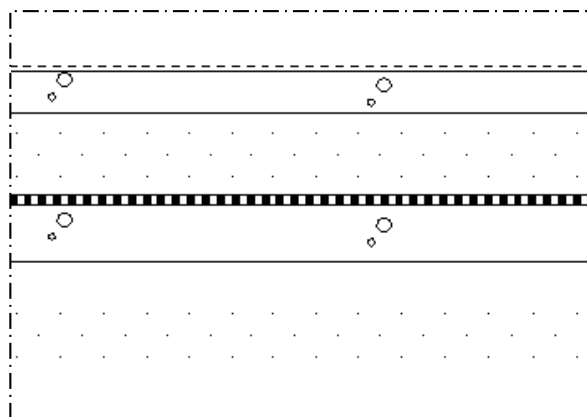
Kuva 13. Alapohjien sijainnit 1.kerroksessa.

23.5.2018

4.3.1 Kellarin alapohja AP1

Rakenne

B-osan (kellarin) alapohjarakenne (sininen) on olemassa olevien suunnitelmien mukaan pelkkä maanvarainen betonilaatta, mutta rakenneavausten (tilat 014 ja 022) perusteella kaksoisbetonilaatta. Väestönsuojassa alapohjarakenne (punainen) on pelkkä maanvarainen ~320 mm paksu betonilaatta.



Kuva 14. Kellarin alapohjarakenne.

Kellarin alapohjarakenne AP1:

- betonilaatta 60mm
- hiekkatäyttö 70mm/kevytbetonilämmöneriste 100mm
- ohut bitumisively
- pohjalaatta/roskavalu 30mm
- hiekkatäyttö

Tutkimukset ja havainnot

Kellarin alapohjaan tehtiin kaksi rakenneavausta N2 (käytävä 022) ja A1 (tekniikka 014). Käytävältä 022 otettiin kevytbetonilämmöneristeestä näyte (N2) mikrobiologisen laadunvarmistusta varten. Näytteessä ei todettu mikrobivaurioon viittaavaa kasvua. Tekniikka 014 tilassa kevytbetonin tilalla oli hiekka.

Kellarikerrokseen tehdyn pintakosteuskartoituksen perusteella rakenteen pintalaatta vaikutti kuivalta. Kellarikerroksessa lattiapäällyste oli liimattu asbestipitoisella liimalla.

23.5.2018



Kuva 15. Alapohjaan tehtiin muutamilla osilla rakennetarkistus ja alapohjaeristeestä (sipo-rex) otettiin materiaalinäyte. Tekniikka 014 tilassa kevytbetonin tilalla oli hiekkaa.



Kuva 16. Asbestipitoinen musta liima kellarin lattiassa.

Johtopäätökset

Kellarin alapohjan lämmöneriste vaikutti tutkimusten perusteella hyväkuntoiselta. Tekniikka 014 tilassa olevassa hiekassa on tavallisesti mikrobiperäistä kasvustoa, mutta tila on toissijainen ja sen vaikutus sisäilman laatuun on pieni.

Toimenpide-ehdotukset

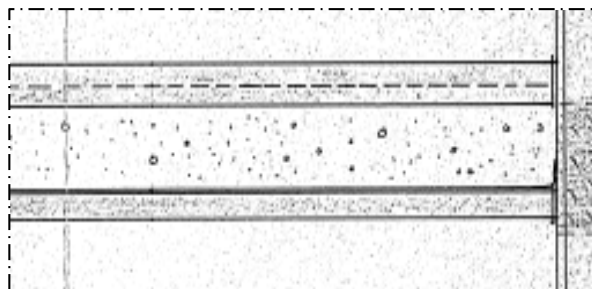
Kellarin alapohjarakenne ei näiden tutkimusten perusteella vaadi kiireellisiä toimenpiteitä (pois lukien märkätilat). Mahdollisten päällystekorjausten yhteydessä alapohjan läpiviennit on kuitenkin syytä tiivistää.

23.5.2018

4.3.2 1.kerroksen alapohja AP2

Rakenne

Rakennuksen A-osan (1.kerroksen) alapohjarakenne AP2 (keltainen) on kaksoisbetonilaatta, jonka välissä kevytbetonilämmöneriste. Rakenteeseen tehtiin kolme rakenneavausta tiloihin 122, pukuhuoneen 152 viereiseen sähkökaappiin ja huoneeseen 145.



Kuva 17. 1.kerroksen alapohjarakenne AP2.

Rakenne:

- päällyste
- betonilaatta 50 mm
- siporex 150mm
- bitumisively
- roskavalu 20mm
- hieno hiekka

Tutkimukset ja havainnot

1.kerroksen alapohjarakenteen AP2 lattiapäällysteenä oli pääosin joko linoleumi, kumilaatta tai mosaiikkibetonilaatta. Linoleumista + liimasta + tasoitteesta otettiin kaksi VOC-BULK-näytettä: B2 pukuhuoneen 152 viereisestä sähkökaapista ja B3 perusopetustilasta 145 emissioiden mittaamiseksi. Näytteiden emissiot olivat matalat.

Lämmöneristeenä olevasta kevytbetonista otettiin yksi materiaalinäyte mikrobianaalyysiä varten. Näyte N11 otettiin teknisen työn tilasta 122. Näytteessä oli vahva viite mikrobivauriosta.

Pintakosteudenosoittimella tarkasteltuna alapohjarakenne vaikutti kuivalta. Alapohjan läpivientien todettiin olevan tiivistämättömiä.

23.5.2018



Kuva 18. Lattiaan poratussa tutkimusreiässä eristeenä kevytsoraa. Kevytsorasta otetussa näytteessä N11 vahva viite mikrobivauriosta.



Kuva 19. Alapohjan läpiviennit tiivistämättömiä.

Johtopäätökset

Tutkimusten perusteella vaikuttaa, että lämmöneristeenä oleva kevytbetoni on mikrobivaurioitunut. Eriste on todennäköisesti vaurioitunut maasta tulevan kosteuden tai rakentamisen aikaisen kastumisen seurauksena. Eristekerroksesta on ilmayhteys sisäilmaan liitosten ja läpivientien kautta. Eristekerroksen mikrobivauriot voivat aiheuttaa sisäilmaongelmia erityisesti 1.kerroksen tiloissa.

23.5.2018

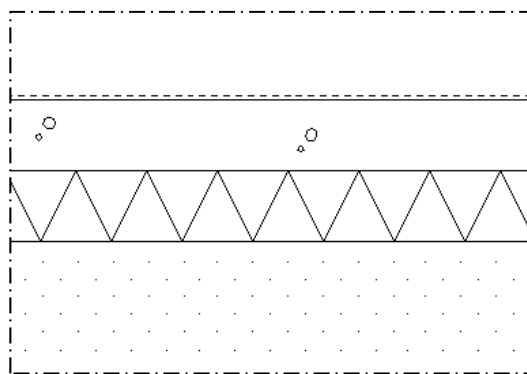
Toimenpide-ehdotus

Näiden tutkimusten perusteella 1.kerroksen alapohjarakenteen kevytbetonilämmöneriste tulee poistaa.

4.3.3 Laajennuksen alapohja

Rakenne

Ruokasalin laajennuksen alapohjarakenne AP3 (vihreä) on linoleumilla päällystetty maanvarainen betonilaatta, jonka alla EPS-lämmöneriste. Rakenne tarkastettiin rakenneavauksella.



Kuva 20. Laajennuksen alapohjarakenne.

Rakenne laajennuksen kohdalla:

- linoleumi
- betonilaatta 100mm
- EPS 100mm
- hiekka

Tutkimukset ja havainnot

Laajennoksen alapohjarakenteen ja lattiapäällysteen kunto vaikuttivat aistinvaraisesti hyvältä. Linoleumista + liimasta + tasoitteesta otettiin yksi VOC-BULK-näyte (B1) ruokasalista 171 emissioiden mittaamiseksi. Näytteen emissiot olivat matalat.

Pintakosteudenosoittimella tarkasteltuna alapohjarakenne vaikutti kuivalta.

Johtopäätökset

Tutkimusten perusteella vaikuttaa siltä, että laajennuksen alapohja on lämpö- ja kosteusteknisesti toimiva rakenne.

Toimenpide-ehdotukset

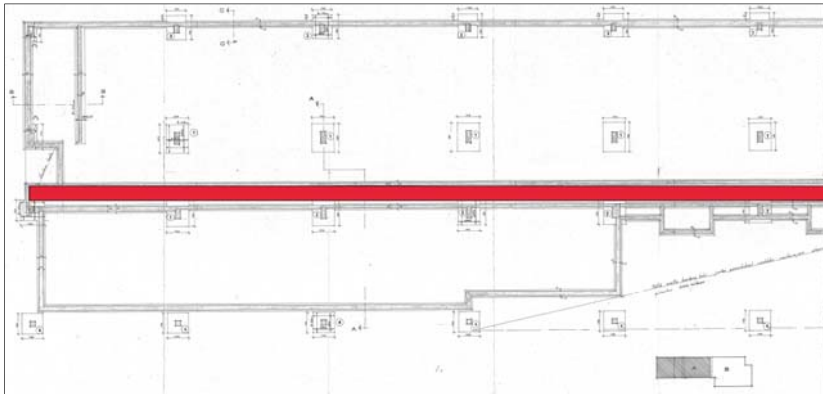
Ei toimenpide-ehdotuksia.

4.4 Putkikanaalit

Sijainti

Putkikanaali sijaitsee A-osan 1.kerroksen lattian alapuolella alla olevan kuvan mukaisesti.

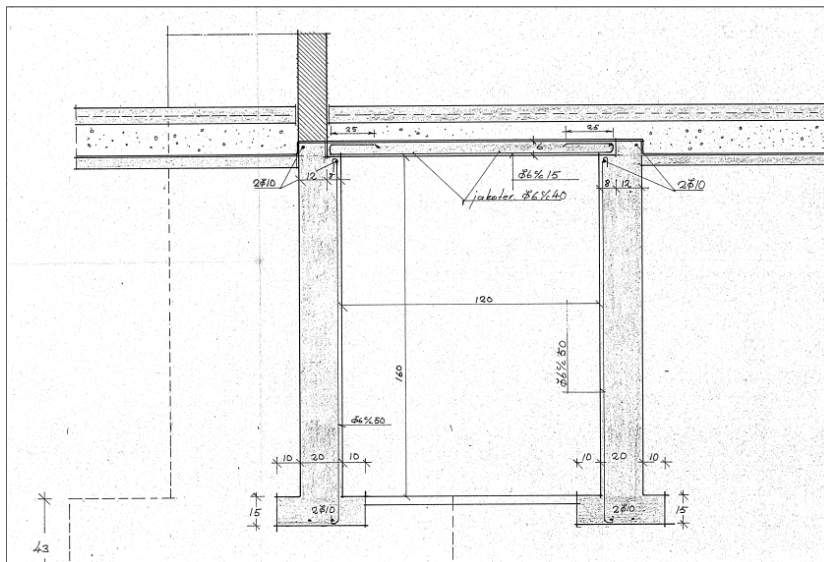
23.5.2018



Kuva 21. Putkikanaalin sijainti A-osan 1.kerroksen lattian alapuolella.

Rakenne

Putkikanaalin rakenne löytyy alla olevasta kuvasta. Putkikanaalin seinämät ovat betonia.



Kuva 22. Putkikanaalin rakenne.

Tutkimukset ja havainnot

Tutkimuksissa todettiin putkikanaalista olevan luukku kellariin johtavan portaikon päässä ja epätiivis metallinen luukku teknisen työtilan lattiassa. Putkikanaalissa on mineraalivillaaeristettyjä lämpö-, ym. putkia. Lisäksi todettiin mm. vanhoja katkaisu- tuja viemäriputkia joissa oli mineraalivillaa sisällä. Putkikanaalissa ei todettu vanhoja muottilauoituksia. Kanaalissa todettiin olevan tunkkainen haju sekä ilman liikkuvan kohtalaisen paljon.

Johtopäätökset

Putkinaalista voi päästä epäpuhdasta ilmaa sisätiloihin läpivientien ja tiivistämättömien luukkujen kautta.

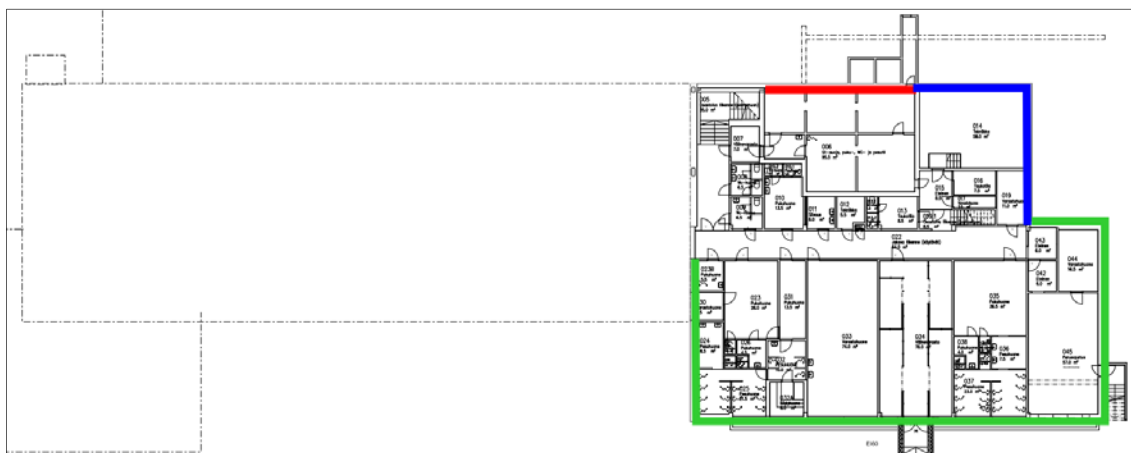
23.5.2018

Toimenpide-ehdotukset

Luukkujen ja läpivientien tiivistys.

4.5 Maanvastaiset seinätSijainti

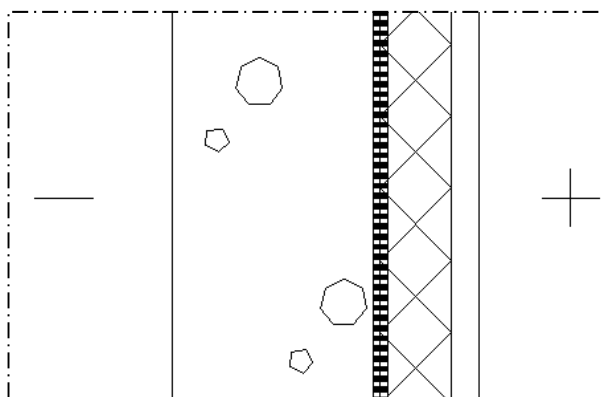
Maanvastaisten seinien sijainnit B-osan kellarissa löytyvät alla olevasta kuvasta. Väestönsuojan (punainen) maanvastaisten seinien rakenne paikalla valettu massiivinen betoniseinä 400 mm. A-osalla ei ole maanvastaisia seinä.



Kuva 23. Maanvastaisten seinien sijainnit kellarin pohjakuvassa.

4.5.1 Maanvastainen seinä MS1Rakenne

Rakennuksen B-osan kellarin maanvastaisten seinien rakenne MS1 (vihreä alue) löytyy alla olevasta kuvasta. Maata vasten olevien betonisten seinien sisäpuolella on bitumisively, tojalevy ja tasoite/betonointi. Rakenteeseen tehtiin kaksi rakennevausta.



Kuva 24. Kellarin maanvastaisten seinien rakenne MS1.

Rakenne sisältä ulospäin:

- tasoite
- tojalevy
- bitumisively
- betoni paksuus 250 – 400 mm

23.5.2018

Tutkimukset ja havainnot

Avaukset tehtiin varastotilaan 033 ja perusopetustilaan 045. Tiloissa sisäpuolisena lämmöneristeenä oli tojalevy. Tojalevystä otetuissa näytteissä N27 (045) ja N1 (033) oli viitteitä mikrobivauriosta.

Pintakosteuskartoituksen perusteella rakenteen sisäpinta vaikutti kuivalta.



Kuva 25. Varastotilan maanvastaisen seinän ala-osan tojalevystä otettiin materiaalinäyte (N1) mikrobitutkimuksiin. Näytteessä viite mikrobivauriosta.

Johtopäätökset

Kellarin maanvastaisten seinien ulkopuolinen kosteusrasitus on suuri sokkelin ulkopuolelta puuttuvasta lämmön- ja kosteudeneristyksestä johtuen. Maasta rakenteeseen siirtyvä kosteus on todennäköinen syy mikrobivaurioille tojalevyssä. Tojalevy on vaurioitunut bitumisivellystä huolimatta.

Toimenpide-ehdotukset

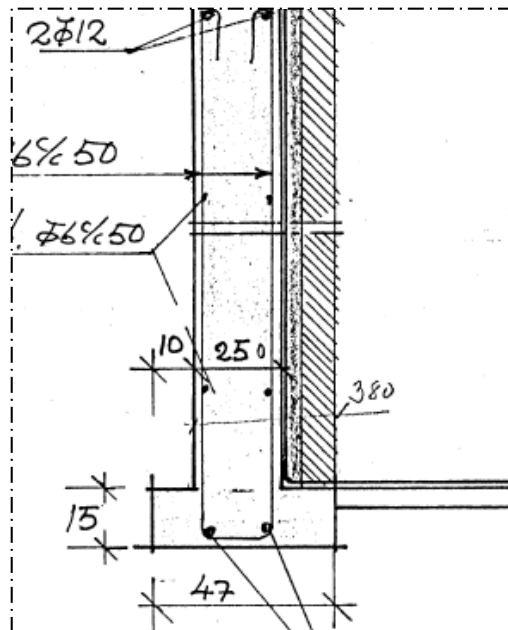
Vaurioituneet tojalevyt poistetaan seinistä. Betonin pinta puhdistetaan mekaanisesti. Oikeaoppinen korjaustapa on lämpö- ja kosteuseristää rakenne ulkopuolelta ja pinnoittaa puhdistettu betonipinta kuivuttuaan hyvin kosteutta läpäisevällä pinnoitteella. Myös sisäpuolista korjaustapaa voidaan harkita, jos rakenteen lämpö- ja kosteustekninen toiminta on huolella mallinnettu.

4.5.2 Maanvastaiset seinät MS2

Rakenne

Tekninen 014 tilan maanvastaisen seinän MS2 (sininen) sisäpuolella on mineraalivil-läeriste ja kuorimuuraus. Rakenteeseen tehtiin yksi rakenneavaus.

23.5.2018



Kuva 26. Maanvastaisten seinien MS2 rakenne.

- kuorimuuraus
- mineraalivilla 50 mm
- bitumisively
- betoninen ulkokuori 250 mm
- hiekka

Tutkimukset ja havainnot

Teknisen tilan kuorimuurauksen takana todettiin muista tiloista poiketen olevan eristeenä mineraalivilla (50 mm) sekä bitumisively (10 mm). Mineraalivillasta otetussa näytteessä N20 ei todettu viitettä mikrobivauriosta. Bitumisivelyssä ei todettu korkeita pitoisuuksia PAH-yhdisteitä (PAH1).

23.5.2018



Kuva 27. Tekniikka 014 tilan maanvastainen seinä



Kuva 28. Tekniikka 014 tilassa seinäeristeenä mineraalivillaa ja maanvastainen betoni eristetty bitumilla.

Johtopäätökset

Teknisen tilan puolella vaikuttaa siltä, että paksu bitumisivelykerros on hidastanut kosteuden siirtymistä mineraalivillaan ja näin ollen suojellut villaa mikrobivaurioilta. Myös teknisen tilan maanvastaisten seinien rakenne on kuitenkin riskirakenne, tosin tila on toissijainen.

23.5.2018

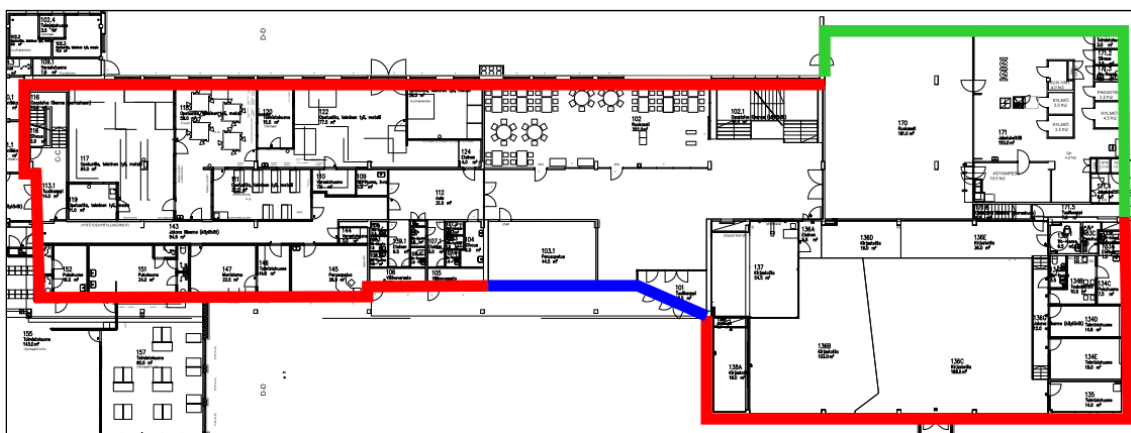
Toimenpide-ehdotukset

Teknisen tilan maanvastaiset seinät eivät vaadi kiireellisiä toimenpiteitä tämän tutkimuksen perusteella. Kuorimuuraus ja eristevilla on syytä poistaa seuraavan peruskorjauksen yhteydessä, koska rakenne on riskirakenne.

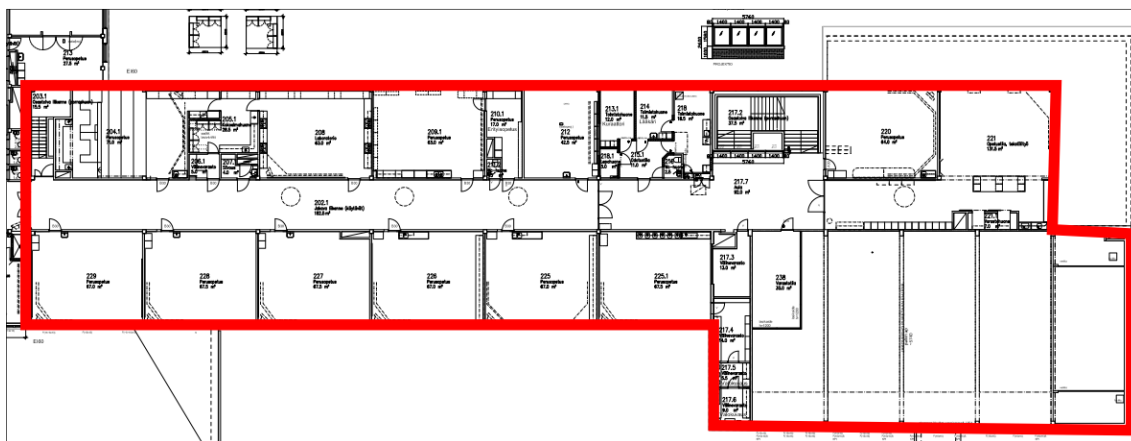
4.6 Ulkoseinät

Sijainti

Ulkoseinärakennetta oli pääosin kahta erilaista, joiden sijainnit löytyvät alla olevasta kuvasta. Vanhan osan US1 on merkitty punaisella ja laajennuksen US2 vihreällä. Toisen päädyn vanha ulkoseinä on jäänyt laajennuksen yhteydessä väliseinäksi. Lisäksi ikkunauhojen ulkoseinärakenne ja sisääntuloaulan (ja luokan 103) ulkoseinärakenne (sininen) poikkesivat muista rakenteista.



Kuva 29. Ulkoseinärakenteiden sijainnit 1.kerroksessa.



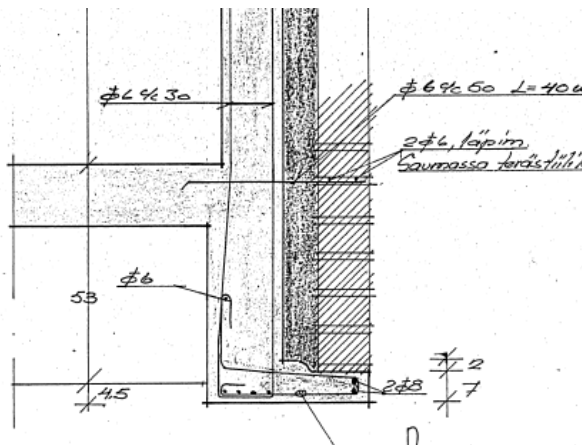
Kuva 30. Ulkoseinärakenteiden sijainnit 2.kerroksen pohjakuvassa.

23.5.2018

4.6.1 Ulkoseinärakenne US1

Rakenne

Vanhan osan ulkoseinärakenne US1 (punainen) löytyy alla olevasta kuvasta. Ulkoseinärakenteiden alaosat löytyvät luvusta 4.1.3 *Sokkelit*. Ulkoseinän on betoni/tiilivilla-tiili.



- betoninen leukapalkki
- sisäkuori tiiltä (pitkät sivut), päädyt betonia
- mineraalivilla 100mm
- ½ -kiven tiilimuuraus

Kuva 31. Vanhan osan ulkoseinärakenne US1.

Tutkimukset ja havainnot

Seinän alaosasta/sokkelin sisällä olevasta villasta otettiin yhteensä neljä materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten. Näytteessä N23 (pukuhuone 134) oli vahva viite vauriosta. Näytteissä N31 (kirjasto) ja N35 (portaot 102.1) oli viite vauriosta. Näytteessä N32 (luokka 145) ei ollut viitettä vauriosta.

Leukapalkin päällä olevasta mineraalivillasta otettiin yhteensä kolme materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten. Näytteessä N26 (luokka 204.1) oli vahva viite vauriosta. Näytteissä N30 (välinevarasto 105) ja N36 (luokka 227) ei ollut viitettä vauriosta.

Ikkunoiden alapuolella olevasta villasta otettiin yksi materiaalinäyte N22 mikrobianalyysiä varten (luokka 221). Näytteessä ei ollut viitettä vauriosta.

Laajennuksen sisään jääneen seinän keskeltä mineraalivillasta otettiin yksi vertailunäyte N33 mikrobianalyysiä varten (portaot 116). Näytteessä ei ollut viitettä mikrobivauriosta. Laajennuksen keskelle jääneistä vanhan ulkoseinän puuosista ja eristeistä otettiin myös näytteet N8, N9 ja N10 (luokka 204). Näytteissä oli viitteitä mikrobivauriosta rakenteessa. Myös huoneesta 155 käsin vanhan ulkoseinän eristeestä otetussa näytteessä N16 oli vahva viite mikrobivauriosta.

23.5.2018



Kuva 32. Näytteet N23, N31, N32 ja N35 otettiin seinien alaosaista.



Kuva 33. Näyte N35 otettiin "valesokkelin" sisältä, seinän alaosasta.

23.5.2018



Kuva 34. Näytteet N26, N30 ja N36 otettiin leukapalkin päältä.



Kuva 35. Laajennusosan sisään jäänyt vanha ulkoseinä osittain purettu pois, osa eristeistä ja apukarmeista jäljellä.

23.5.2018

Johtopäätökset

Tutkimustulosten perusteella vaikuttaa siltä, että rakennuksen vanhan osan ulkoseinärakenteen US1 mineraalivilla lämmöneriste on vaurioitunut. Myös laajennuksen sisään jäänyt seinän osa on vaurioitunut. Vauriot keskittyvät erityisesti seinien alaosiin. Parhaiten vaurioitumiselta oli välttynyt etupihan puolella oleva seinärakenne, joka on katoksen alla suojassa. Tuulettumaton tiili/betoni-villa-tiilirakenne on useissa tutkimuksissa todettu olevan riskirakenne. Eristevillan vauriot voivat olla yksi syy sisäilmaongelmille lähes kaikissa tiloissa. Epätiivistä sisäpinnasta (tiilimuuraus) johtuen eristetilasta on ilmayhteys sisäilmaan.

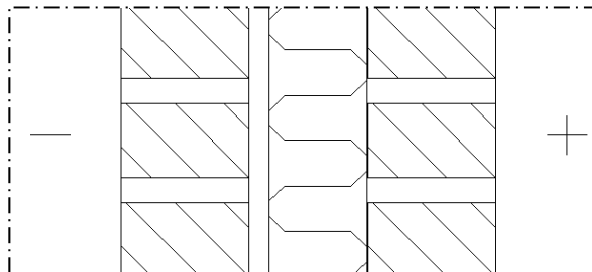
Toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinärakenteen eristevilla tulee poistaa ja rakenne uusita siten, että ulkokuori toteutetaan tuulettuvana. Myös laajennuksen sisään jääneen ulkoseinän vanhat eristeet ja puuosat tulee poistaa. Pelkkä sisäkuoren tiivistyskorjaus on lähes mahdotonta saada onnistumaan sisäkuoren ollessa tiiltä.

4.6.2 Laajennuksen ulkoseinärakenne US2

Rakenne

Ruokasalin laajennuksen ulkoseinärakenne löytyy alla olevasta kuvasta. Laajennus on vain yhden kerroksen korkuinen. Rakenne on tiili-villa-tiili, mutta uloimman tiilen ja eristeen välissä on pieni tuuletusrako. Rakenteeseen tehtiin kaksi rakenneavausta.



Kuva 36. Laajennusosan ulkoseinärakenne.

Rakenne sisältä ulospäin:

- tiili 130 mm
- villa
- ilmarako
- tiili 130 mm

Tutkimukset ja havainnot

Ruokasalin laajennuksen ulkoseinärakenteeseen tehtiin kaksi rakenneavausta ruokasaliin 170 ja jakelukeittiöön 171. Avauksista otettiin mineraalivillalämmöneristeestä kaksi materiaalinäytettä mikrobiviljelyä varten. Ruokasalista seinän alaosasta otetussa näytteessä N25 ei ollut viitettä mikrobivauriosta. Jakelukeittiöstä, keskeltä seinää otetussa näytteessä N24 oli lievä viite vauriosta.

23.5.2018



Kuva 37. Laajennuksen ulkoseinä.

Johtopäätökset

Laajennuksen ulkoseinäeristeen kunto vaikutti tutkimusten perusteella paremmalta kuin vanhalla osalla. Laajennusosa on matalta, jolloin viistosateen seinää kasteleva vaikutus on pieni. Lisäksi tuuletusrako estää viistosateen pääsemisen suoraan eristeeseen.

Toimenpide-ehdotukset

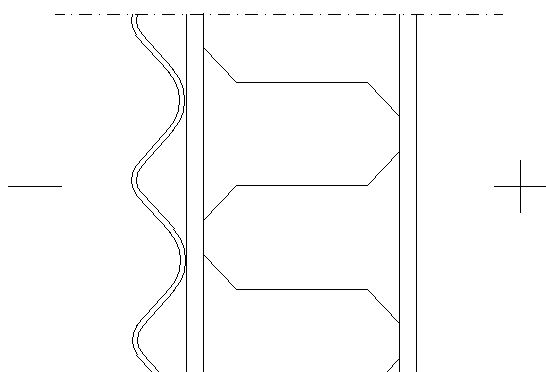
Ei kiireellisiä toimenpide-ehdotuksia. Ikkuna-seinäliitokset tiivistetään mahdollisten muiden seiniin/ikkunoihin kohdistuvien korjausten yhteydessä.

4.6.3 Ikkunanauhojen ulkoseinärakenne US3

Rakenne

Ikkunanauhojen ulkoseinärakenne löytyy alla olevasta kuvasta. Rakennetta on uusittu osittain ikkunakorjausten yhteydessä. Uusittujen ikkunoiden välissä aaltopelti on vaakasuunnassa, vanhoissa pystysuunnassa.

23.5.2018



Rakenne sisältä ulospäin:

- lastulevy
- höyrynsulku/ilmansulkupahvi
- puurunko + mineraalivilla 150 mm
- tuulensuojalevy
- aaltopelti

Kuva 38. Ikkunanauhojen ulkoseinärakenne.

Tutkimukset ja havainnot

Osaan ikkunauhojen rakenteista on tehty muutoksia ikkunakorjausten yhteydessä, mutta kaikkiin rakenteisiin on kuitenkin jätetty vanhat tummuneet eristeet. Osassa ikkunauhoista oli myös havaittavissa vanhoja kosteusjälkiä.

Ikkunoiden välissä olevasta villasta otettiin yhteensä kahdeksan materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten: N3 (033), N4 (210), N7 (102), N13 (122), N18 (luokka 221) ja N29 (145). Lisäksi laajennuksen keskelle jääneistä vanhasta ikkunauharakenteesta otettiin näytteet N14 ja N15 (luokka 204). Kaikissa kahdeksassa näytteessä oli viitteitä mikrobivauriosta.



Kuva 39. Osaan tiloista ikkunauhojen väleihin oli jätetty vanhat eristeet ikkunoiden uusimisesta huolimatta.

23.5.2018



Kuva 40. Ikkunanauhojen ulkoseinärakenteen ilmansulkupaperissa oli kosteusjälkiä.

Johtopäätökset

Ikkunanauhojen puuosien ja eristevillojen vauriot voivat olla yksi syy sisäilmaongelmille lähes kaikissa tiloissa. Nauharakenteissa on puutteita sekä sisäpuolen ilma-/höyrytiiveydessä että ulkokuoren vesitiiveydessä ja tuulettuvuudessa. Epätiiviyttä sisäpinnasta johtuen eristetilasta on ilmayhteys sisäilmaan.

Toimenpide-ehdotukset

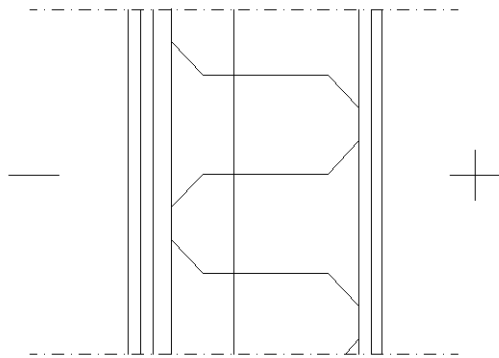
Kaikki ikkunanauharakenteet uusitaan.

4.6.4 Luokan 103 ulkoseinärakenne

Rakenne

1.kerroksen luokan 103.1 alumiini-ikkunoiden alapuolinen ulkoseinärakenne löytyy alla olevasta kuvasta. Rakenne on osa tilojen alumiini-ikkunarakennetta.

23.5.2018



Kuva 41. Luokan 103 ulkoseinärakenne.

Rakenne sisältä ulospäin:

- pelti
- kovalevy
- muovi
- alumiinirunko + mineraalivilla 100 mm
- puurunko + mineraalivilla 50 mm
- kovalevy
- pelti

Tutkimukset ja havainnot

Luokan 103 alumiini-ikkunoiden alapuolisessa kevyessä ikkunarakenteessa havaittiin valumajälkiä. Rungon sisäpuolella oli rakennusmuovi, jota ei ollut tiivistetty reunoilta. Eristevillasta otetussa näytteessä N6 oli lievä viite mikrobivauriosta.



Kuva 42. Luokan 103 ikkunoiden alapuolinen seinärakenne.

23.5.2018



Kuva 43. Ikkunoiden alapuolisessa rakenteessa oli merkkejä kosteusvauriosta.

Johtopäätökset

Rakenne on huonosti toteutettu ja rakenteen eristeessä todetut vauriot voivat heikentää sisäilman laatua erityisesti luokassa 103.

Toimenpide-ehdotukset

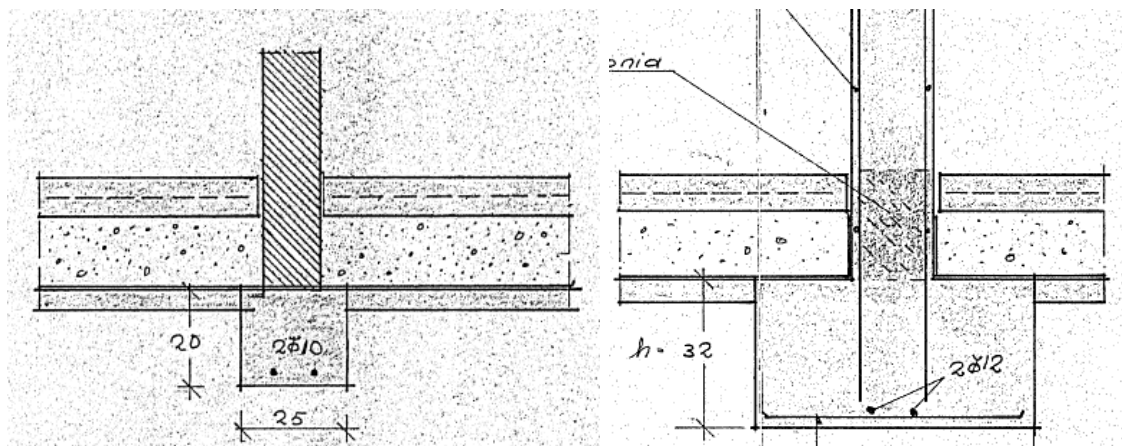
Ikkuna-/US-rakenne uusitaan.

4.7 Väliseinät

Rakenne

Rakennuksen kantavien väliseinien rakenteet löytyvät alla olevista kuvista. Tiiliväliseinät lähtevät alapohjapalkkien päältä ja betoniväliseinät omilta anturoilta.

23.5.2018



Kuva 44. Kantavien tiili- ja betoniväliseinien rakenne.

Tutkimukset ja havainnot

Pintakosteusmittauksissa ei havaittu kosteutta seinien alaosissa eikä pintalaatassa seinien läheisyydessä. Pinnoitemuutoksia seinien alaopissa ei myöskään havaittu. Laajemmista rakenneavauksista väliseinien vierustoille luovuttiin asbestipitoiset matoliiman vuoksi.

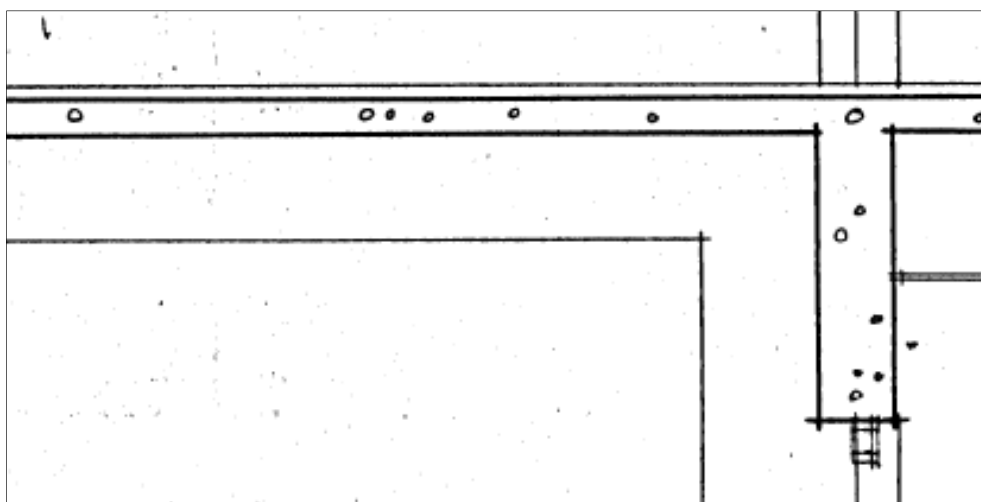
Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

4.8 Välipohjat

Rakenne

A-osan 1. ja 2.kerroksen välinen välipohjarakenne löytyy alla olevasta kuvasta. Rakenne on olemassa olevien suunnitelmien mukaan ylälaattapalkisto + pintavalu. B-osan kellarin ja 1.kerroksen välinen välipohjarakenne on osittain paikallavalettu masiivinen betonilaatta.



Kuva 45. 1. ja 2.kerroksen välinen välipohjarakenne. Ylälaattapalkisto + pintavalu.

23.5.2018

Tutkimukset ja havainnot

Välipohjan (2.kerroksen) päällysteitä oli paikoitellen uusittu ja rakenne vaikutti aistinvaraisesti hyväkuntoiselta. Luokkatilan 204.1 lattian päälle on rakennettu auditoriomainen porrask rakenne, jossa betoniportaat on valettu puisten apurunkojen päälle. Portaiden alapuolella on tuulettumaton tyhjä tila.



Kuva 46. Luokkatilan 204.1 lattia on rakennettu auditoriomaisesti nousevaksi. Lattiabetoni valettu puisten apurunkojen päälle.

Johtopäätökset

Luokan 204.1 portaiden alapuolinen tyhjä tila ei pääse tuulettumaan ja siellä paikallaan oleva epäpuhtas ilma voi päästä luokkatiloihin. Välipohjarakenne on muuten sisäilmateknisesti toimiva.

Toimenpide-ehdotukset

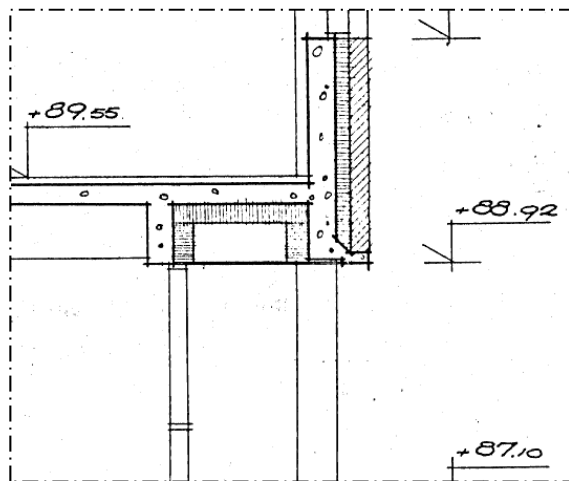
Auditoriorakenne puretaan.

23.5.2018

4.9 Ulokerakenne

Rakenne

Sisäänkäyntikatoksen ulokkeen rakenne löytyy alla olevasta kuvasta. Uloke on laajennuksen yhteydessä jäänyt kokonaan rakennuksen sisään. Uloke on lämmöneristetty siporexilla.



Kuva 47. Etupihan ulokkeen rakenne.

Rakenne sisältä ulospäin:

- betonilaatta
- kevytbetonilämmöneriste

Tutkimukset ja havainnot

Tilan 155 alaslasketun katon päällä todettiin sijaitsevan ulokerakenteen jäänteet. Välipohjan lämmöneristeenä kohdalla on siporex. Leukapalkin alapuolisena eristeenä on solumuovin tapaista murenevaa vanhaa eristettä. Eristeestä otettiin näyte (N17) mikrobitutkimuksiin. Näytteessä todettiin mikrobikasvua.

23.5.2018



Kuva 48. Vanhan ulkoseinän ulokkeen lämmöneristeenä on käytetty siporexia. Leukapalkin alareunassa eristeenä solumuovin tapaista eristettä, jossa oli mikrobikasvua.



Kuva 49. Leukapalkin kylkeen asennettu teräspalkki uutta rakennusosaa varten. Rakenteiden väli ei ollut tiivis.

23.5.2018

Johtopäätökset

Vanhan vaurioitunut eriste voi aiheuttaa sisäilmaongelmia uusissa tiloissa.

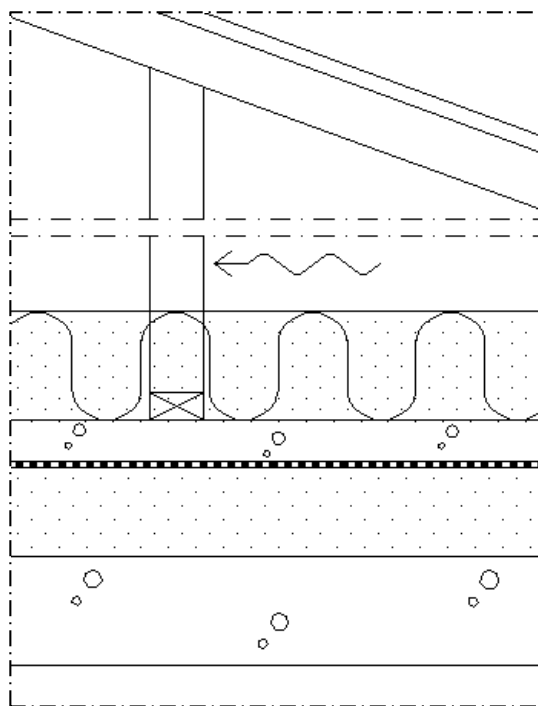
Toimenpide-ehdotukset

Ulokerakenteen uusien sisätilojen puolelle jääneet eristeet (kevytbetoni ja solumuovi tms.) poistetaan. Kantavien rakenteiden väli tiivistetään.

4.10 Yläpohjat

Rakenne

Yläpohjarakennetta on muutettu osittain 1990-luvulla. Uusi rakenne on rakennettu vanhan yläpohjarakenteen päälle. Vanha kevytbetonieriste on jätetty rakenteen sisään. Rakenne varmistettiin rakenneavauksin.



- vesikatto
- tuuletustila
- puhallusvilla ~200 mm
- betonointi 40 – 80 mm
- rakennusmuovi
- kevytbetoni ~200 mm
- kantava paikalla valettu teräs-betonilaatta 150 – 200 mm

Kuva 50. Yläpohjan rakenne.

Tutkimukset ja havainnot

Yläpohjan kunto vaikutti aistinvaraisesti hyvältä. Yläpohjan rakenneavausten yhteydessä huomattiin, että vanha kevytbetonieriste oli jätetty rakenteen sisään yläpohjan muutostöiden yhteydessä. Kevytbetonista otettiin neljä materiaalinäytettä mikrobi-analyysiä varten: YP1, YP2, YP3 ja YP4. Näytteissä ei ollut viitettä mikrobivauriosta. Lisäksi otettiin yksi näyte puhallusvillasta (N1/yp). Näytteessä ei ollut viitettä vauriosta.

23.5.2018



Kuva 51. Yläpohjan kunto vaikutti aistinvaraisesti hyvältä.



Kuva 52. Yläpohjan vanha kevytbetonieriste löytyi betonilaattojen välistä.

23.5.2018



Kuva 53. Vanhaan eristetilaan oli tehty ilmeisesti kosteusmittauksia aikaisemmin.

Johtopäätökset

Yläpohjaeristeiden kunto vaikutti tutkimusten perusteella hyvältä.

Toimenpide-ehdotukset

Ei toimenpide-ehdotuksia.

4.11 Vesikatot

Rakenne

Rakennuksen vesikatteena on konesaumapelti. Vesikatto on uusittu 90-luvulla.

Tutkimukset ja havainnot

Vesikate oli lumenpeitossa koko tutkimusajan. Aluskatteessa oli havaittavissa vuoto-/tiivistymisjälkiä. Vesikaton/yläpohjan riskikohdat liittyivät läpivientien kuten katto-luukun ja valokuilun heikkoon toteutustapaan.

23.5.2018



Kuva 54. Aluskatteessa on vuotojälkiä runsaasti



Kuva 55. Valokuilujen eristeenä mineraalivillaa ja vuoraus tervapaperilla.

23.5.2018



Kuva 56. Kattoluukun kohta oli toteutettu huonosti.

Johtopäätökset

Vesikaton läpiviennit, joissa aluskatetta ei ole toteutettu tiiviisti, ovat kosteusvaurioriski. Vesikaton liitosten vuotaessa tai kosteuden tiivistyessä vesikatteen alapintaan, vesi pääsee aluskatteen epätiivieyskohtien läpi yläpohjan eristekerrokseen ja voi aiheuttaa siellä mikrobivaurioita.

Toimenpide-ehdotukset

Aluskatteen läpivientien toteuttaminen tiiviimmin. Valoaukon rakenteen purkaminen.

4.12 Ikkunat ja ovet

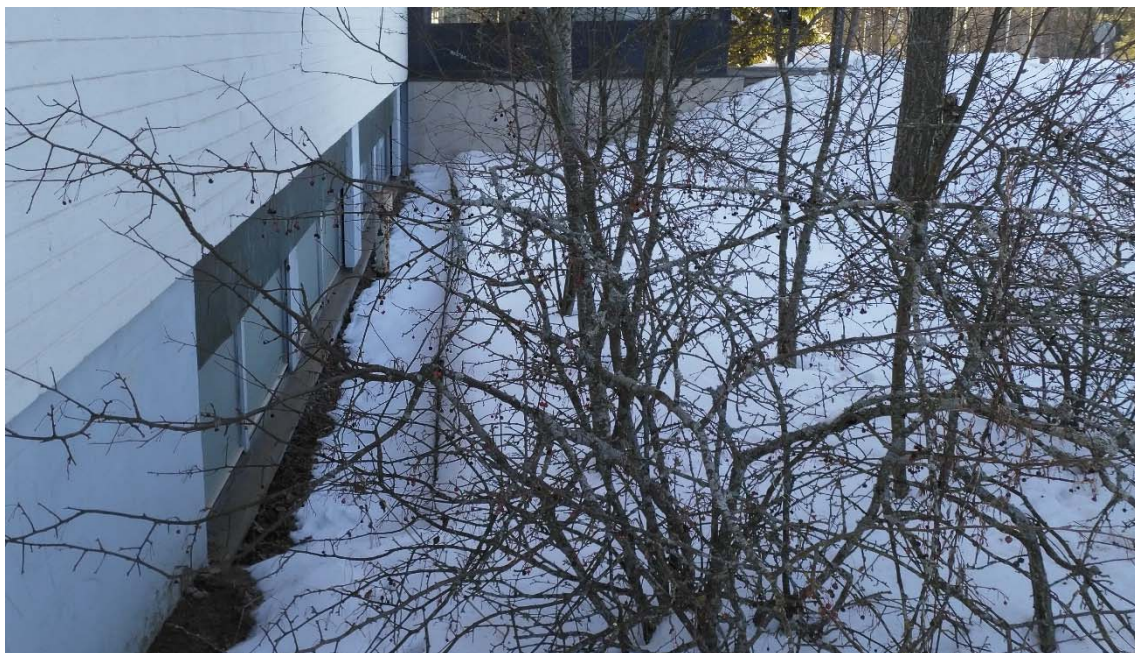
Tutkimukset ja havainnot

Pääosin kiinteistön ikkunat ovat heikkokuntoisia puisia ikkunoita. Osa toisen kerroksen ikkunoista on uusittu laajennoksen yhteydessä ja ovat hyväkuntoisia. Apukarmit ovat puuta ja ikkunauhoissa sekä tilkkeenä on käytetty mineraalivillaa. Ikkunoiden apukarmeista ja ikkunatilkkeistä otettiin materiaalinäytteitä. Ainoastaan laajennuksen sisään jääneen vanhan ulkoseinän ikkunatilkkeessä N14 (luokka 204) oli viite mikrobivauriosta. Näytteissä N5 (luokka 212) ja N19 (luokka 221) ei ollut viitteitä vauriosta.

23.5.2018



Kuva 57. Puiset ikkunat kellarikerroksessa heikkokuntoisia.



Kuva 58. Kellarin ikkunat olivat ihan maanpinnan tasolla, jolloin ikkunat altistuvat kovalle kosteuskuormalle.

23.5.2018



Kuva 59. Takapihan ikkunapeltien kallistukset eivät olleet riittävät.



Kuva 60. Etupihan uusittujen ikkunoiden peltien kallistukset olivat riittävät.

Johtopäätökset

Vanhojen ikkunoiden heikko kunto ja pellitysten kallistukset lisäävät myös ympäröivien rakenteiden kosteusrasitusta.

Toimenpide-ehdotukset

23.5.2018

Huonokuntoiset ikkunat uusitaan. Myös vanhat ikkunapellitykset uusitaan. Vanhan ulkoseinän lasitiili-ikkuna tilkkeineen poistetaan. Kellarin ikkunat poistetaan tai ne uusitaan siten, että ikkunoiden alareuna ei ole aivan maanpinnan tasalla.

4.13 Märkätilat

Tutkimukset ja havainnot

Kellarin märkätilat olivat huonossa kunnossa. Kellarin märkätilojen kaikki pinnat sekä ikkunat kaipasivat uusimista.



Kuva 61. Kellarin märkätilojen kaikki pinnat kaipasivat uusimista.

23.5.2018



Kuva 62. Kellarikerroksen pesutilojen ikkunat olivat heikkokuntoisia.

Toimenpide-ehdotukset

Kellarikerroksen märkätilat uusitaan seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.

4.14 Ilmanvaihto

Tutkimukset ja havainnot

IV-koneen suodattimet oli viimeksi vaihdettu 30.6.2017. Ilmanvaihtokoneen tuloilmakammioon pääsi lunta.

23.5.2018



Kuva 63. IV-koneen kondenssivedet oli johdettu oikeaoppisesti lattiakaivoon.

23.5.2018



Kuva 64. Tuloilmakammioon pääsi lunta.

Toimenpide-ehdotukset

Tuloilmakammion sisääntulo tulee toteuttaa siten, että lumi ei pääse kammion sisään.

23.5.2018

5 NÄYTE- JA MITTAUSTULOKSET

5.1 Mikrobit

Rakennusmateriaalien mikrobinäytteet

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

Mikrobinäytteiden tulokset

Materiaalinäytteitä mikrobiviljelyä varten otettiin ympäri rakennusta (ks. paikannuskuvat). Näytteitä otettiin yhteensä 40 kappaletta. Näyte tulokset löytyvät alla olevasta taulukosta. Laboratorion testausselostet mikrobituloksiin liittyen löytyvät liitteistä 2-4.

Taulukko 1. Materiaalinäytteiden mikrobiviljelyn tulokset.

tunniste / paikka	Näyttemateriaali	Tulos	Vaurioluokitus
N1, 033.	Toja.	Kohtalaisesti bakteereita, runsaasti indikaattorimikrobi; aktinomykeettejä	Vahva viite vauriosta
N2, 022.	Siporex.	niukasti sieniä, indikaattorimikrobi; <i>Acremonium sensu lato</i> (1)	ei viitettä vauriosta
N3, 033.	US villa.	Kohtalaisesti bakteereita ja sieniä	viite vauriosta
N4, 210.	US villa, ikkunauhu.	Kohtalaisesti sieniä, indikaattorimikrobi; <i>Chaetomium sp.</i>	viite vauriosta
N5, 210.	Apukarmi.	ei kasvua	ei viitettä vauriosta
N6, 103.	US villa.	kohtalaisesti bakteereita	viite vauriosta
N7, 102.	US villa, ikkunauhu.	Kohtalaisesti bakteereita, indikaattorimikrobeja; <i>Eurotium</i> , <i>Paecilomyces sp.</i>	viite vauriosta
N8, 204.1.	US villa, ikkunauhu.	Runsaasti sieniä ja bakteereita	viite vauriosta
N9, 204.1.	Tuulensuojalevy	runsaasti sieniä ja niukasti bakteereita, indikaattorimikrobi; <i>Ulocladium</i>	viite vauriosta
N10, 204.1.	Koolauspuu.	niukasti sieniä, insikaattorimikrobi; <i>Eurotium</i> (1)	ei viitettä vauriosta

23.5.2018

N11, 122.	Siporex.	niukasti sieniä, runsaasti bakteereita, aktinomykettejä	vahva viite vauriosta
N12, 122.	US villa.	ei kasvua	ei viitettä vauriosta
N13, 122.	US villa, ikkunauhu.	kohtalaisesti sieniä, indikaattorimikrobi; <i>Chaetomium sp.</i>	viite vauriosta
N14, 204.1.	Tilkevilla.	niukasti sieniä, runsaasti bakteereita	viite vauriosta
N15, 204.1.	US villa, vanha ulkoseinä.	niukasti sieniä, runsaasti bakteereita	viite vauriosta
N16, 158.	US villa.	Kohtalaisesti bakteereita, runsaasti indikaattorimikrobi; runsaasti aktinomykettejä	vahva viite vauriosta
N17, 155.	Eriste.	Kohtalaisesti bakteereita, niukasti sieniä indikaattorimikrobi; aktinomyketti	viite vauriosta
N18, 221.	US villa.	niukasti sieniä ja bakteereita, indikaattorimikrobi; <i>Chaetomium sp.</i>	viite vauriosta
N19, 221.	Ikkunatilke (vihreävilla).	ei kasvua	ei viitettä vauriosta
N20, 014.	US villa.	ei kasvua	ei viitettä vauriosta
N21, 221.	US villa.	niukasti bakteereita ja sieniä	ei viitettä vauriosta
N22, 221.	US villa.	niukasti bakteereita ja sieniä	ei viitettä vauriosta
N23, 134 ulkop.	US villa.	runsaasti sieniä ja bakteereita; aktinomykettejä	vahva viite vauriosta
N24, 171 ulkop.	US villa.	kohtalaisesti sieniä	viite vauriosta
N25, 170 ulkop.	US villa.	niukasti sieniä, indikaattorimikrobi; <i>Alternaria/Ulocladium (1)</i>	ei viitettä vauriosta
N26, 204.1 ulkop.	US villa.	Kohtalaisesti bakteereita, sieniä, indikaattorimikrobeja; <i>Alternaria/Ulocladium, Eurotium</i> , Aktinomykettejä	vahva viite vauriosta
N27, 045.	Toja-levy.	Kohtalaisesti bakteereita, indikaattorimikrobi; aktinomykettejä	viite vauriosta
N28, 116.	US villa.	ei kasvua	ei viitettä vauriosta
N29, 145.	US villa, ikkunauhu.	ei kasvua	ei viitettä vauriosta
N30, 104 ulkop.	US villa.	niukasti sieniä	ei viitettä vauriosta

23.5.2018

N31, 136B ulkop.	US villa.	niukasti sieniä ja bakteereita, indikaattorimikrobeja; <i>Acremonium sensu lato</i> , <i>Eurotium</i> , <i>Aspergillus ochraceus</i>	viite vauriosta
N32, 145.	Us villa.	ei kasvua	
N34, 110.	Korkki.	runsaasti aktinomykettejä	vahva viite vauriosta
N35, 102.	Sokkelihalkaisun villa.	niukasti sieniä, indikaattorimikrobi; <i>Wallemia sp.</i> , aktinomykettejä	viite vauriosta
N36, 227 ulkop.	US villa.	niukasti sieniä, indikaattorimikrobi <i>Chaetomium sp</i> (1)	ei viitettä vauriosta
Y1	YP kevytbetoni	Pitoisuudet kohtalaiset. Ei kosteusvaurioindikaattoreita.	ei viitettä vauriosta
Y2	YP kevytbetoni	Pitoisuudet kohtalaiset. Ei kosteusvaurioindikaattoreita.	ei viitettä vauriosta
Y3	YP kevytbetoni	Pitoisuudet matalat. Ei kosteusvaurioindikaattoreita.	ei viitettä vauriosta
Y4	YP kevytbetoni	Pitoisuudet kohtalaiset. Yksi kosteusvaurioindikaattori.	ei viitettä vauriosta
N1/YP	YP puhallusvilla	kohtalaisesti mikrobeja, yksi kosteusvaurioindikaattori	ei viitettä vauriosta

Tulosten tulkinta

Rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksia tutkittiin Vitalab-laboratoriossa suoraviljelymenetelmällä. Suoraviljelymenetelmä on validoitu Asumisterveysasetuksen laimennossarjamenetelmää vastaavaksi. Menetelmän tarkoituksena on selvittää, onko materiaalinäytteessä kosteus-/homevaurioon viittaavia mikrobisukuja ja/tai ns. tavallisia mikrobeja normaalia suurempina pitoisuuksina. Vähäinenskin määrä ns. kosteusvaurioindikaattorimikrobeja materiaalissa Voi olla merkki mahdollisesta kosteusvauriosta rakenteessa. Poikkeuksellinen mikrobikasvu rakenteessa saattaa aiheuttaa sisäilmaongelmia.

Taulukko 2. Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko

Semikvantitatiivinen asteikko	Selitys	Vaurioluokitus
-	ei mikrobeja	
+	(1-19 pmy) niukasti mikrobeja	Ei viitettä vauriosta tai heikko viite vauriosta*
++	(20-49 pmy) kohtalaisesti mikrobeja	Ei viitettä vauriosta tai heikko viite vauriosta*
+++	(50-199 pmy) runsaasti mikrobeja	Viite vauriosta tai vahva viite vauriosta

23.5.2018

+++	(200-) erittäin runsaasti mikrobeja	Vahva viite vauriosta
* Mikäli tuloksessa on mikrobeja + tai ++, huomioidaan indikaattorimikrobien esiintyvyyssnäytteessä tuloksen tulkinnassa.		

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti, mutta lajistossa on kosteusvaurioindikaattoreita.

Kosteusvaurioindikaattori on mikrobi, jota ei yleensä tavata terveessä, vaurioitumattomassa rakennuksessa ja jonka esiintyminen rakennuksesta otetussa näytteessä viittaa siihen, että rakenteessa on tai on ollut kosteusvaurio. Näiden mikrobien esiintyminen rakennuksissa on yleensä merkki rakenteiden liiallisesta kostumisesta. Indikaattorimikrobeina pidetään myös ns. tavanomaisia mikrobeja jos niitä esiintyy suurina pitoisuuksina näytteissä. Ks. mikrobinäytteiden analysointi ja tulkinta. Mikrobien kokonaismäärällä ja lajistolla on merkitystä arvioitaessa terveyshaittaa.

5.2 PAH-yhdisteet

PAH-yhdisteet rakennusmateriaaleissa

Polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä (PAH) esiintyy erityisesti kivihiilipohjaisissa rakennusmateriaaleissa. Rakennusmateriaaleista sisäilmaan haihtuvat ja ilma hiukkasiin sitoutuvat PAH-yhdisteet saattavat korkeina pitoisuuksina aiheuttaa sisäilmaongelmia.

PAH-analyysin tulokset

Rakennusmateriaalista otettiin PAH-analyysiä varten kaksi näytettä. Näytteenotto-paikka on merkitty paikannuskuvaan. Näytetulokset löytyvät alla olevasta taulukosta. Laboratorion testauselosteet PAH-tuloksiin liittyen löytyvät liitteestä 5.

Taulukko 3. PAH-näytteiden tulokset.

Näyte, paikka	Materiaali	PAH summa	Luokitus
N1, 007	Piki	88	-
N2, 110,1	korkki	60	-

Tulosten tulkinta

Tuloksista voidaan todeta, ettei materiaalinäytteiden PAH-pitoisuudet ole koholla.

23.5.2018

5.3 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

VOC-yhdisteet lattia- ja tasoitemateriaaleissa

Alustabetonin liian korkea kosteuspitoisuus ja alkalinen ympäristö voivat aiheuttaa sekä liimojen sideaineessa, että päällystemateriaalissa kemiallisia hajoamisreaktioita, jotka voivat aiheuttaa oireita tilojen käyttäjille. VOC-näytteenoton (VOC- eli haihtuvat orgaaniset yhdisteet) tarkoitus oli arvioida, onko lattian pintamateriaali ja/tai alapuolinen tasoitekerros vaurioitunut.

VOC-analyysin tulokset

Rakennuksesta otettiin yhteensä 3 kpl materiaalinäytteitä VOC-BULK-analyysiä varten. Näytteenottopaikat löytyvät paikannuskuvista. Materiaalinäytteiden VOC-BULK-analyysin tulokset löytyvät alla olevasta taulukosta. Laboratorion testausselostet VOC-BULK tuloksiin liittyen löytyvät liitteestä 6.

Näyte / tila	Materiaali	TVOC* (ug/m ³ g)	Propani- happo** ² (ug/m ³ g)	2-etyyli-1- heksanoli** ³ (ug/m ³ g)	Lausunto
N1/170	Lino+Liima+tasoite	30	<0,3	3	ei vaurioita
N2/156	Lino+Liima+tasoite	140	11	4	ei vaurioita
N3/145	Lino+Liima+tasoite	300	37	6	ei vaurioita

* Viitearvo 650 ug/m³ g

**² Viitearvo 40 ug/m³ g

**³ Viitearvo 100 ug/m³ g.

Tulosten tulkinta

Otetuissa BULK-näytteissä ei havaittu viitteitä materiaalien vaurioitumisesta.

5.4 Asbesti

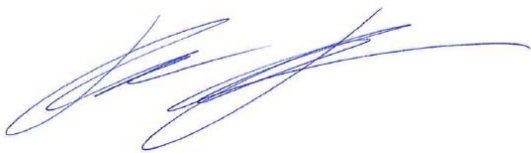
Rakennuksesta otettiin yksi asbestinäyte (asb1) kellarin varastohuoneesta 033. Tuloksessa todettiin asbestia (krysotiili).

23.5.2018

6 PÄIVÄYKSET JA ALLEKIRJOITUKSET

Helsinki 23.5.2018

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Rakennusterveys ja sisäilmasto



Kasper Käyhkö
DI

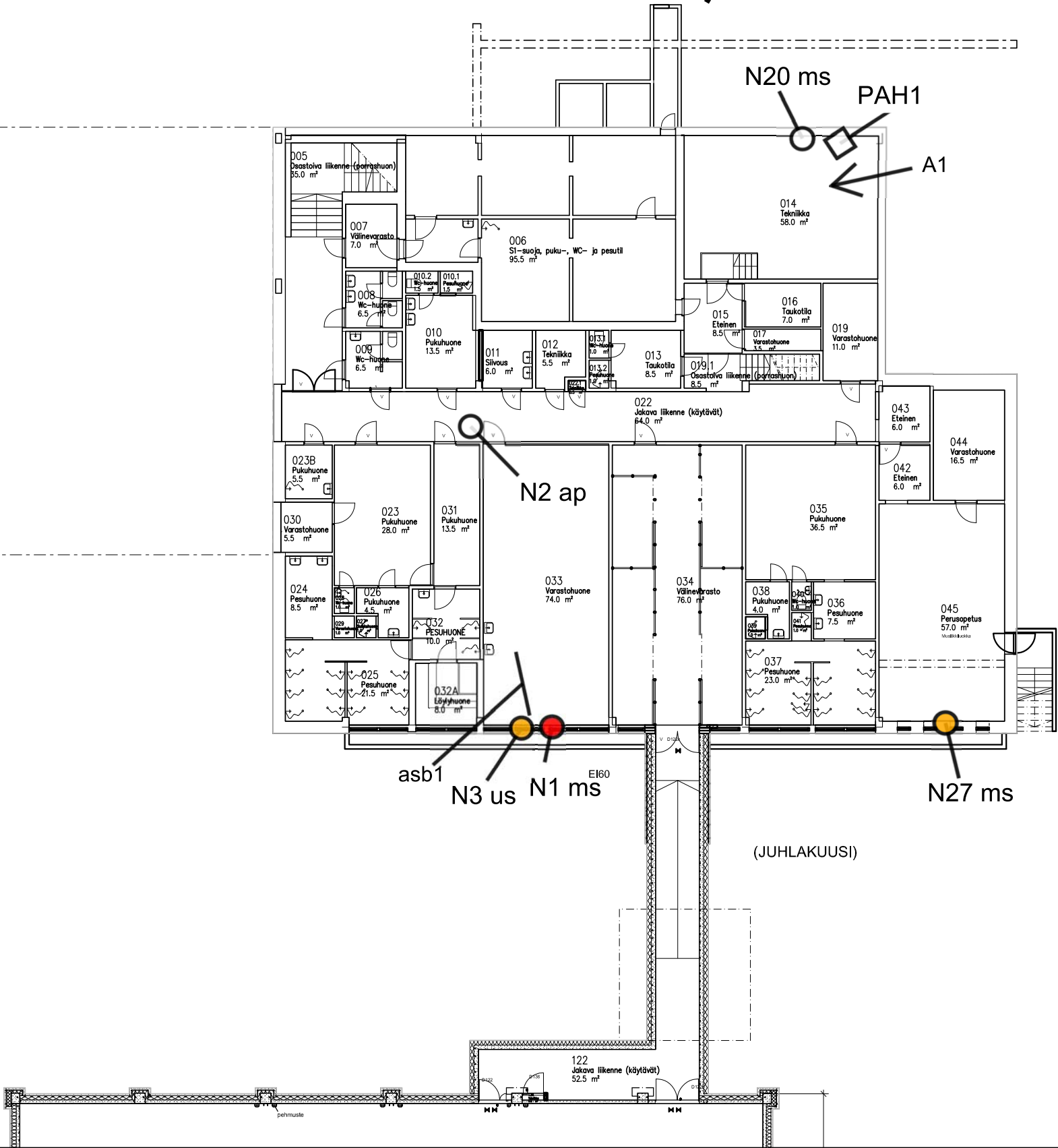
23.5.2018

LIITTEET

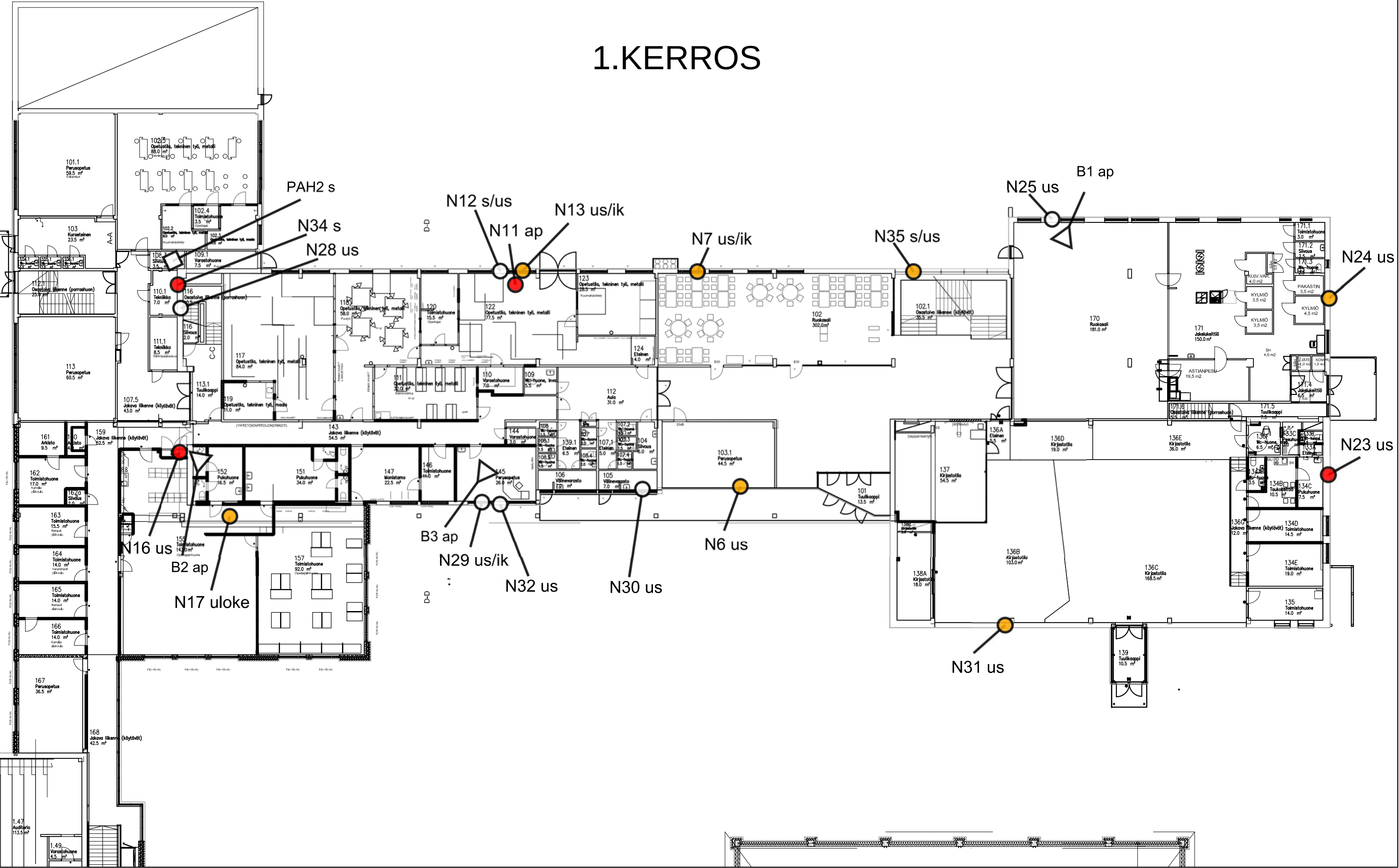
1. Paikannuskuvat ja näytteenottopaikat
2. Suoraviljelyvastaus 1
3. Suoraviljelyvastaus 2
4. Suoraviljelyvastaus 3
5. PAH-analyysin tulokset
6. VOC-BULK-tulokset
7. Asbestitulokset

KELLARI

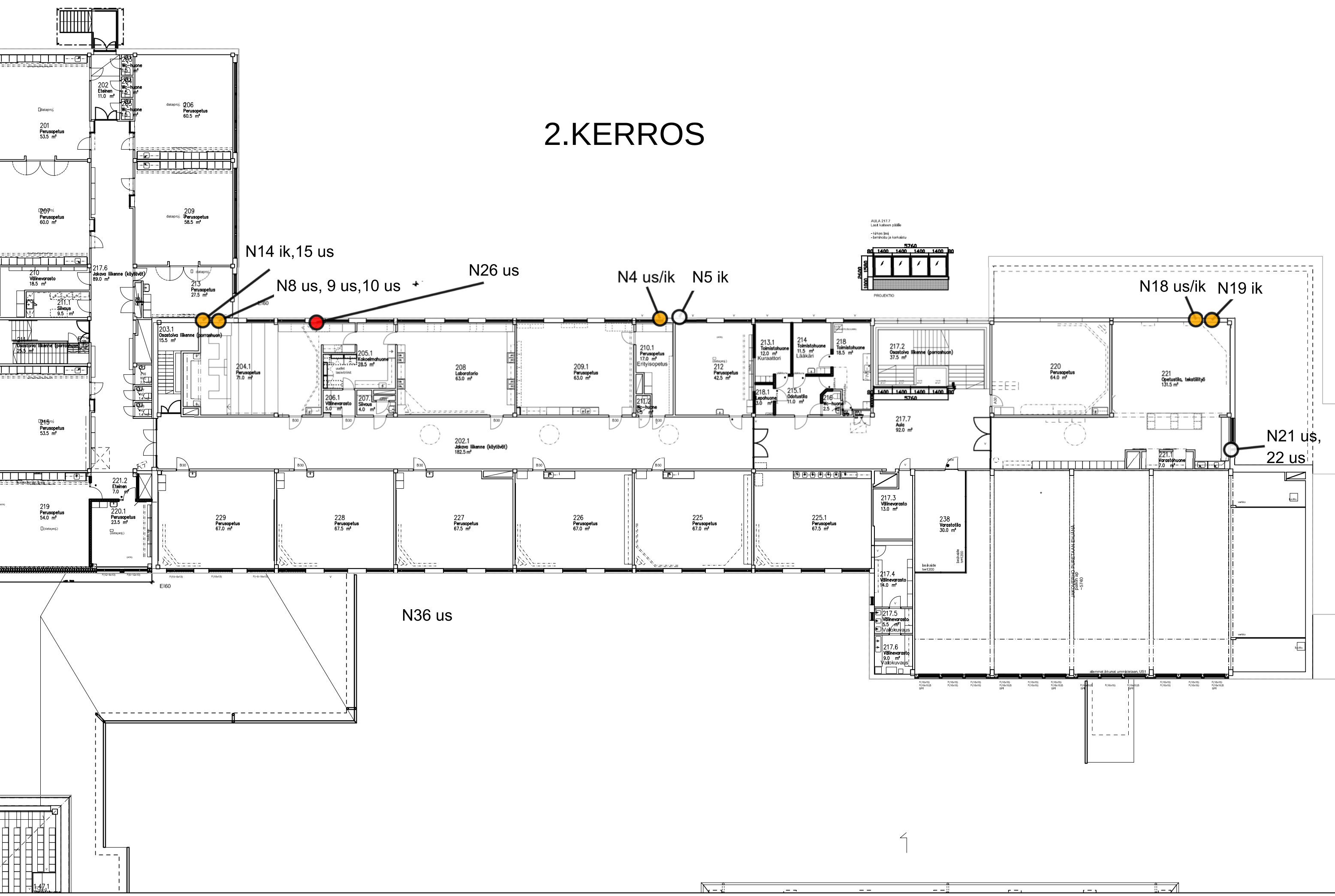
- RAKENNEAVAUS
- MIKROBINÄYTE
- PAH-NÄYTE
- VOC-BULK
- ASBESTINÄYTE



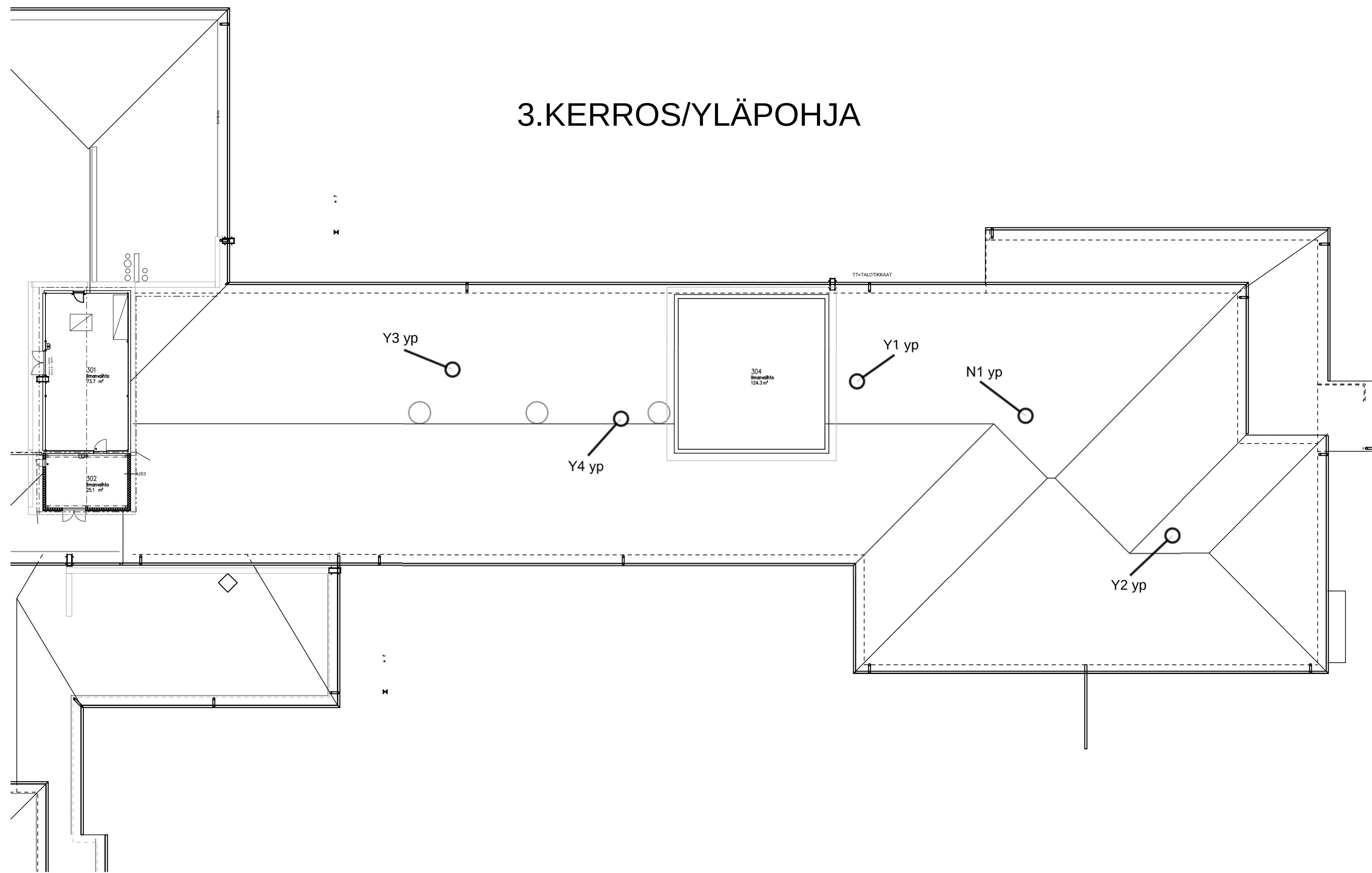
1.KERROS



2.KERROS



3.KERROS/YLÄPOHJA



RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN SUORAVILJELYVASTAUS

Asiakas: FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Kohde: Mäntynummen koulu, Mäntynummenkuja 15, Lohja

Näytteenotto pvm: 21.-22.3.2018

Näytteiden ottaja: Kansikas/Roine

Näytteet vastaanotettu: 23.3.2018

Näytteiden lukumäärä: 35

Menetelmä:

- Suoraviljely neljälle eri kasvualustalle.
Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar eli THG: bakteerit, aktinomykeetit
2% mallasuuteagar eli M2: hiiva- ja homesienet
Rose Bengal mallasuuteagar RBM2: 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 mikroskopoinnin ja morfologian perusteella.

-Suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan käyttäen + -asteikkoa seuraavasti:

(+) = mikrobi, jonka pitoisuutta ei voi luotettavasti laskea

- = 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 tehdyt 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.

Vastauslomakkeen kopioiminen tai esittäminen osittain on kielletty ilman laboratorion lupaa

VILJELYNÄYTTEET

	Lähtetäjän tunnistus	Näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
1.	N1, 033.	Toja.	SV_0342_18
2.	N2, 022.	Siporex.	SV_0343_18
3.	N3, 033.	US villa.	SV_0344_18
4.	N4, 210.	US villa, ikkunanauha.	SV_0345_18
5.	N5, 210.	Apukarmi.	SV_0346_18
6.	N6, 103.	US villa.	SV_0347_18
7.	N7, 102.	US villa, ikkunanauha.	SV_0348_18
8.	N8, 204.1.	US villa, ikkunanauha.	SV_0349_18
9.	N9, 204.1.	Tuulensuojalevy.	SV_0350_18
10.	N10, 204.1.	Koolauspuu.	SV_0351_18
11.	N11, 122.	Siporex.	SV_0352_18
12.	N12, 122.	US villa.	SV_0353_18
13.	N13, 122.	US villa, ikkunanauha.	SV_0354_18
14.	N14, 204.1.	Tilkevilla.	SV_0355_18
15.	N15, 204.1.	US villa, vanha ulkoseinä.	SV_0356_18
16.	N16, 158.	US villa.	SV_0357_18
17.	N17, 155.	Eriste.	SV_0358_18
18.	N18, 221.	US villa.	SV_0359_18
19.	N19, 221.	Ikkunatilke (vihreävilla).	SV_0360_18
20.	N20, 014.	US villa.	SV_0361_18
21.	N21, 221.	US villa.	SV_0362_18
22.	N22, 221.	US villa.	SV_0363_18
23.	N23, 134 ulkop.	US villa.	SV_0364_18
24.	N24, 171 ulkop.	US villa.	SV_0365_18
25.	N25, 170 ulkop.	US villa.	SV_0366_18
26.	N26, 204.1 ulkop.	US villa.	SV_0367_18
27.	N27, 045.	Toja-levy.	SV_0368_18
28.	N28, 116.	US villa.	SV_0369_18
29.	N29, 145.	US villa, ikkunanauha.	SV_0370_18
30.	N30, 104 ulkop.	US villa.	SV_0371_18
31.	N31, 136B ulkop.	US villa.	SV_0372_18
32.	N32, 145.	US villa.	SV_0373_18
33.	N34, 110.	Korkki.	SV_0374_18
34.	N35, 102.	Sokkelihalkaisun villa.	SV_0375_18
35.	N36, 227 ulkop.	US villa.	SV_0376_18

VILJELYN TULOKSET

Näyte 1.	Lähtetäjän tunnistenumero/näytetyyppi	Laboratorion näyttenumero
	N1, 033/Toja	SV_0342_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Penicillium sp.</i>	6
	<i>Rhizopus sp.</i>	+
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	4
DG-18	<i>Cladosporium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
	<i>Rhizopus sp.</i>	++
THG	Aktinomykeetti	+++
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Näyte 2	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N2, 022/siporex	SV_0343_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (kpl)

M2	<i>Acremonium sensu lato</i>	1
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	1
DG-18	<i>Penicillium sp.</i>	6

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet matalat. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Näyte 3	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N3, 033/US villa	SV_0344_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	Hiiva	+++
RB M2	<i>Cladosporium sp.</i>	16
	<i>Penicillium sp.</i>	1
DG-18	<i>Cladosporium sp.</i>	+++
THG	Bakteeri	+++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

Näyte 4	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N4, 210/US villa, ikkunanauha	SV_0345_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Chaetomium sp.</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	2
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	2

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Näyte 5	Lähtetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N5, 210/apukarmi	SV_0346_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	-
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	-
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	-
Kokonaishäbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.

Näyte 6	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N6, 103/US villa	SV_0347_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Penicillium sp.</i>	1
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	2
THG	Bakteeri	+++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen homepitoisuudet matalat.

Näyte 7	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N7, 102/US villa, ikkunanauha	SV_0348_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Aspergillus</i> ryhmä (<i>Eurotium</i>)	2
	<i>Paecilomyces</i> sp.	1
RB M2	<i>Geotrichium</i> sp.	2
	<i>Penicillium</i> sp.	1
DG-18	<i>Penicillium</i> sp.	1
THG	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen homepitoisuudet matalat. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.

Näyte 8	Lähtetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N8, 204.1/ US villa,ikkunanauha.	SV_0349_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä

M2	<i>Penicillium sp.</i>	++
	<i>Rhizopus sp.</i>	+
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	+
	<i>Rhizopus sp.</i>	+
DG-18	<i>Cladosporium sp.</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
	<i>Rhizopus sp.</i>	++
THG	Bakteeri	+++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

Näyte 9	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N9, 204.1/tuulensuojalevy	SV_0350_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä

M2	<i>Alternaria/Ulocladium</i>	+
	<i>Cladosporium sp.</i>	++
	<i>Penicillium sp.</i>	++
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18	<i>Cladosporium sp.</i>	+++
	<i>Penicillium sp.</i>	+++
THG	Bakteeri	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Näyte 10	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N10, 204.1/koolauspuu	SV_0351_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (kpl)

M2	<i>Aspergillus ryhmä (Eurotium)</i>	1
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	2
DG-18	<i>Penicillium sp.</i>	3

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet matalat. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Näyte 11	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N11, 122/siporex	SV_0352_17

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Penicillium sp.</i>	2
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	3
DG-18	<i>Penicillium sp.</i>	2
THG	Aktinomykeetti	++
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen homepitoisuudet matalat. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Näyte 12	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N12, 122/US villa	SV_0353_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	-
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	-
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	-
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.

Näyte 13	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N13, 122/US villa, ikkunanauha	SV_0354_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (kpl)

M2	<i>Chaetomium sp.</i>	++
----	-----------------------	----

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Näyte 14	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N14, 204.1/tilkevillä	SV_0355_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Penicillium sp.</i>	3
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	5
DG-18	<i>Penicillium sp.</i>	6
THG	Bakteeri	+++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen homepitoisuudet matalat. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

Näyte 15	Lähtetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N15, 204.1/US villa, vanha ulkoseinä	SV_0356_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaishakkeeri-pitoisuus (THG)	+++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Cladosporium sp.</i>	3
	<i>Penicillium sp.</i>	6
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	7
DG-18	<i>Aspergillus nigri-ryhmä</i>	3
	<i>Aspergillus ryhmä (Eurotium)</i>	1
	<i>Cladosporium sp.</i>	27
	<i>Penicillium sp.</i>	16
THG	Bakteeri	+++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Näyte 16	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N16, 158/US villa	SV_0357_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaismikro-aktiivisuus (THG)	+++
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	+++

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä

M2	<i>Chaetomium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	++
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18	<i>Penicillium sp.</i>	+++
THG	Aktinomykeetti	+++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa kaksi kosteusvaurioindikaattoria.

Näyte 17	Lähtetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N17, 155/eriste	SV_0358_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Penicillium sp.</i>	1
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	3
THG	Aktinomykeetti	+
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Pitoisuudet matalat. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Näyte 18	Lähtetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N18, 221/US villa	SV_0359_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaismikro-tilaus (THG)	-
Aktinomykeetti-tilaus (THG)	-

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Chaetomium sp.</i>	++
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	2
DG-18	<i>Cladosporium sp.</i>	3
	<i>Penicillium sp.</i>	3

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Näyte 19	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N19, 221/ikkunatilke, vihreä villa	SV_0360_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	-
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	-
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	-
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.

Näyte 20	Lähtetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N20, 014/US villa	SV_0361_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	-
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	-
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	-
Kokonaisbakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.

Näyte 21.	Lähtetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N21, 221/US villa	SV_0362_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaismikro-aktiivisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-aktiivisuus (THG)	-

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Penicillium sp.</i>	5
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	1
DG-18	<i>Penicillium sp.</i>	2
THG	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet matalat. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

Näyte 22.	Lähtetäjän tunnistet/näytetyyppi	Laboratorion näytetnumero
	N22, 221/US villa	SV_0363_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaistakteeri-pitoisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä

M2	<i>Penicillium sp.</i>	++
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18	<i>Penicillium sp.</i>	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteustavurioidikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet matalat. Lajistossa ei kosteustavurioidikaattoreita.

Näyte 23.	Lähtetäjän tunnistus/näytetyyppi	Laboratorion näyttenumero
	N23, 134 ulkop/US villa	SV_0364_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+++
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+++
Kokonaismikro-aktiivisuus (THG)	+++
Aktinomykeetti-aktiivisuus (THG)	+++

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Penicillium sp.</i>	+
	<i>Rhizopus sp.</i>	+++
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	6
DG-18	<i>Penicillium sp.</i>	+++
THG	Aktinomykeetti	+++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Näyte 24.	Lähtetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N24, 171 ulkop/US villa	SV_0365_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Geotrichum sp.</i>	+++
DG-18	<i>Penicillium sp.</i>	1

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä mikrobikasvua. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

Näyte 25.	Lähtetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N25, 170 ulkop/US villa	SV_0366_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaismikro-aktiivisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-aktiivisuus (THG)	-

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Alternaria/Ulocladium</i>	1
	<i>Rhizopus sp.</i>	+
RB M2	<i>Alternaria/ Ulocladium</i>	1
	<i>Rhizopus sp.</i>	+
DG-18	<i>Cladosporium sp.</i>	6
	<i>Penicillium sp.</i>	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet matalat. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Näyte 26.	Lähtetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N26, 204.1 ulkop/US villa	SV_0367_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaismikro-aktiivisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-aktiivisuus (THG)	++

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Alternaria/ Ulocladium</i>	2
	<i>Penicillium sp.</i>	3
RB M2	<i>Alternaria/ Ulocladium</i>	1
	<i>Aspergillus ryhmä (Eurotium)</i>	1
	<i>Penicillium sp.</i>	6
DG-18	<i>Rhizopus sp.</i>	++
THG	Aktinomykeetti	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Viljelytulos saattaa viitata mikrobikasvuun. Pitoisuudet matalat/kohtaiset ja lajistossa kolme kosteusvaurioindikaattoria.

Näyte 27.	Lähtetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N27, 045/toja-levy	SV_0368_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	++
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	++
Kokonaismikro-positiivisuus (THG)	+
Aktinomykeetti-positiivisuus (THG)	+

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä

M2	<i>Penicillium sp.</i>	++
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG	Aktinomykeetti	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Näyte 28.	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N28, 116/US villa	SV_0369_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	-
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	-
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	-
Kokonaismikro-aktiivisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.

Näyte 29.	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N29, 145/US villa, ikkunanauha	SV_0370_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	-
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	-
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	-
Kokonaismikro-aktiivisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.

Näyte 30.	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N30, 104 ulkop./US villa	SV_0371_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (kpl)

M2	<i>Penicillium sp.</i>	3
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	2

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet matalat. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

Näyte 31.	Lähtetäjän tunnistus/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N31, 136B ulkop./US villa	SV_0372_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	++
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaismikro-aktiivisuus (THG)	++
Aktinomykeetti-aktiivisuus (THG)	-

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Acremonium sensu lato</i>	4
	<i>Aspergillus ryhmä (Eurotium)</i>	2
	<i>Penicillium sp.</i>	8
RB M2	<i>Aspergillus ochraceus-ryhmä</i>	2
	<i>Acremonium sensu lato</i>	3
	<i>Penicillium sp.</i>	7
	<i>Rhizopus sp.</i>	+
DG-18	<i>Aspergillus ryhmä (Eurotium)</i>	2
	<i>Penicillium sp.</i>	6
THG	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Viljelytulos saattaa viitata mikrobikasvuun. Pitoisuudet matalat/kohtaiset ja lajistossa kolme kosteusvaurioindikaattoria.

Näyte 32.	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N32, 145/US villa	SV_0373_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	-
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	-
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	-
Kokonaismikro-aktiivisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet alle tutkimuksen havaintorajan.

Näyte 33.	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N34, 110/korkki	SV_0374_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (kpl)

THG	Aktinomykeetti	+++
-----	-----------------------	-----

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä on mikrobikasvua ja yksi kosteusvaurioindikaattori.

Näyte 34.	Lähtetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N35, 102/sokkelihalkaisun villa	SV_0375_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	<i>Penicillium sp.</i>	3
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	1
DG-18	<i>Penicillium sp.</i>	+
	<i>Wallemia sp.</i>	++
THG	Aktinomykeetti	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteessä kaksi kosteusvaurioindikaattoria.

Näyte 35.	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N36, 227 ulkop/US villa	SV_0376_18

Pesäkkeiden määrä

Sienten kokonaismäärä (M2)	+
Sienten kokonaismäärä (Rose Bengal M2)	+
Sienten kokonaismäärä (DG-18)	+
Kokonaismikro-aktiivisuus (THG)	-
Aktinomykeetti-pitoisuus (THG)	-

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (kpl)

M2	<i>Chaetomium sp.</i>	1
	<i>Penicillium sp.</i>	1
RB M2	<i>Penicillium sp.</i>	1
DG-18	<i>Penicillium sp.</i>	2

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Näytteen pitoisuudet matalat, lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Helsingissä 11.4.2018

Mikrobiologi Taru Meri

Asumisterveysnäytteiden suoraviljelyssä käytetyt tulosten tulkintaperiaatteet:

Näytteet viljellään neljälle eri kasvualustalle (M2, RB-M2, 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 suoramikroskopointi, mikäli niistä ei kasva pesäkkeitä tai niitä on vain muutamia. Suoramikroskopoinnissa näkyvä sienirihmastoa **voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon** näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä.

Normaaleissakin olosuhteissa ilmassa, pinnoilla ja materiaaleilla on sieni-itiöitä. Mikäli materiaali on riittävän kosteaa ja saastunutta, homesienet pystyvät kasvamaan ja tällöin homesienten määrä on korkeampi ja lajisto poikkeava. Kosteusvaurio voidaan erottaa näytteistä kasvaneiden homesieni-pesäkkeiden määrän ja lajiston perusteella. Tarkkoja numeerisia raja-arvoja normaalin ja kosteusvauriokohteen näytteen homesienten ja aktinomykeettien määrälle on vaikea antaa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015), asumisterveysohje (STM 2003:1) ja sen perusteella laadittu Asumisterveyspalvelusopas (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 näytteenottoaika (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 kosteusvaurioindikaattoreita.

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.

RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN SUORAVILJELYVASTAUS

Asiakas: FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Kohde: Mäntynummen koulu, Mäntynummenkuja 15, Lohja

Näytteenotto pvm: 3.4.2018

Näytteiden ottaja: Kansikas/ Roine

Näytteet vastaanotettu: 6.4.2018

Näytteiden lukumäärä: 1

Menetelmä:

- Suoraviljely neljälle eri kasvualustalle.
Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar eli THG: bakteerit, aktinomykeetit
2% mallasuuteagar eli M2: hiiva- ja homesienet
Rose Bengal mallasuuteagar RBM2: 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 mikroskopoinnin ja morfologian perusteella.

-Suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan käyttäen + -asteikkoa seuraavasti:

(+) = mikrobi, jonka pitoisuutta ei voi luotettavasti laskea

- = 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 tehdyt 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.

Vastauslomakkeen kopioiminen tai esittäminen osittain on kielletty ilman laboratorion lupaa

VILJELYNÄYTTEET

	Lähetäjän tunniste	Näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
1.	N1, Katto.	Puhallusvilla, yläpohja.	SV_0398_18

VILJELYN TULOKSET

Näyte 1.	Lähetäjän tunniste/näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
	N1, katto/ Puhallusvilla, yläpohja.	SV_0398_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä (+/kpl)

M2	Hiiva	++
	<i>Penicillium sp.</i>	18
RB M2	<i>Cladosporium sp.</i>	2
	Hiiva	+
	<i>Penicillium sp.</i>	9
DG-18	<i>Aspergillus ryhmä (Eurotium)</i>	1
	<i>Cladosporium sp.</i>	2
	<i>Penicillium sp.</i>	14
THG	Bakteeri	5

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Mikrobeja kohtalaisesti. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Helsingissä 24.4.2018

Mikrobiologi Taru Meri

Asumisterveysnäytteiden suoraviljelyssä käytetyt tulosten tulkintaperiaatteet:

Näytteet viljellään neljälle eri kasvualustalle (M2, RB-M2, 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 suoramikroskopointi, mikäli niistä ei kasva pesäkkeitä tai niitä on vain muutamia. Suoramikroskopoinnissa näkyvä sienirihmastoa **voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon** näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä.

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

Materiaalinäytteiden tulosten tulkinta (suoraviljely)

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

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

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

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.

RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN SUORAVILJELYVASTAUS

Asiakas: FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Kohde: Mäntynummenkoulu, Mäntynummenkuja 15, Lohja

Näytteenotto pvm: 16.4.2018

Näytteiden ottaja: Linnakoski

Näytteet vastaanotettu: 18.4.2018

Näytteiden lukumäärä: 4

Menetelmä:

- Suoraviljely neljälle eri kasvualustalle.
Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar eli THG: bakteerit, aktinomykeetit
2% mallasuuteagar eli M2: hiiva- ja homesienet
Hagem: 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:

(+) = mikrobi, jonka pitoisuutta ei voi luotettavasti laskea

- = 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 tehdyt 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.

Vastauslomakkeen kopioiminen tai esittäminen osittain on kielletty ilman laboratorion lupaa

VILJELYNÄYTTEET

	Lähetäjän tunniste	Näytetyyppi	Laboratorion näytenumero
1.	Y1, Yläpohja.	Kevytbetonimurske.	SV_0429_18
2.	Y2, Yläpohja.	Kevytbetonimurske.	SV_0430_18
3.	Y3, Yläpohja.	Kevytbetonimurske.	SV_0431_18
4.	Y4, Yläpohja.	Kevytbetonimurske.	SV_0432_18

VILJELYN TULOKSET

Näyte 1.	Lähtetäjän tunniste	Laboratorion näytenumero
	Y1, Yläpohja/ kevytbetonimurske.	SV_0429_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä

M2	<i>Penicillium sp.</i>	++
HAGEM	<i>Penicillium sp.</i>	++
DG-18	<i>Penicillium sp.</i>	++
THG	Bakteeri	+++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

Näyte 2	Näytetunniste	Näytenumero
	Y2, Yläpohja/ kevytbetonimurske.	SV_0430_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä

M2	<i>Rhizopus sp.</i>	++
HAGEM	<i>Rhizopus sp.</i>	++
DG-18	<i>Rhizopus sp.</i>	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

Näyte 3	Näytetunniste	Näytenumero
	Y3, Yläpohja/ kevytbetonimurske.	SV_0431_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä

M2	<i>Chrysonilia sp.</i>	+
HAGEM	<i>Chrysonilia sp.</i>	+
DG-18	<i>Chrysonilia sp.</i>	+

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Pitoisuudet matalat. Lajistossa ei kosteusvaurioindikaattoreita.

Näyte 4	Näytetunniste	Näytenumero
	Y4, Yläpohja/ kevytbetonomurske.	SV_0432_18

Pesäkkeiden määrä

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

Viljelyn löydökset
Pesäkkeiden määrä

M2	<i>Botrytis-ryhmä</i>	+
HAGEM	<i>Aspergillus nigri-ryhmä</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
DG-18	<i>Aspergillus nigri-ryhmä</i>	++
	<i>Chrysosporium sp.</i>	+
	<i>Penicillium sp.</i>	+
THG	Aktinomykeetti	++
	Bakteeri	++

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen luetteloimat kosteusvaurioindikaattorilajien nimet on tummennettu.

NÄYTEKOHTAINEN TULOKSEN TULKINTA

(perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen antamaan ohjeistukseen):

Pitoisuudet kohtalaiset. Lajistossa yksi kosteusvaurioindikaattori.

Helsingissä 14.5.2018

Mikrobiologi Taru Meri

Asumisterveysnäytteiden suoraviljelyssä käytetyt tulosten tulkintaperiaatteet:

Näytteet viljellään neljälle eri kasvualustalle (M2, RB-M2, 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 suoramikroskopointi, mikäli niistä ei kasva pesäkkeitä tai niitä on vain muutamia. Suoramikroskopoinnissa 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 Asumisterveyserveysopas (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 näytteenottoaika (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 kosteusvaurioindikaattoreita.

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.

VITA-Terveyspalvelut Oy

Laivakatu 5 F
00150 HELSINKI

Tutkimuksen nimi: Vita Laboratorio, laboratorioanalyysit v. 2018

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 26.3.2018

Näytteenottaja: Kansikas/Roine

Analysointi aloitettu: 26.3.2018

Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	Näyte 1: 014 piki	Näyte 2: 110 Korkki			
Näytenumero	18SS 00870	18SS 00871			
MÄÄRITYKSET					
PAH, Summa EPA16	# 88	# 60	mg/kg ka	EF4020A	L
Antraseeni	<4,8	<0,12	mg/kg ka	EF4020A	L
Asenaftteeni	<4,8	<0,12	mg/kg ka	EF4020A	L
Asenaftyleeni	<4,8	<0,12	mg/kg ka	EF4020A	L
Bentso(a)antraseeni	<4,8	5,5	mg/kg ka	EF4020A	L
Bentso(a)pyreeni	<4,8	5,5	mg/kg ka	EF4020A	L
Bentso(b+j)fluoranteeni	5,0	18	mg/kg ka	EF4020A	L
Bentso(k)fluoranteeni	<4,8	<1,0	mg/kg ka	EF4020A	L
Bentso(g,h,i)peryleeni	<4,8	5,3	mg/kg ka	EF4020A	L
Dibentso(a,h)antraseeni	<4,8	4,8	mg/kg ka	EF4020A	L
Fenantreeni	15	3,5	mg/kg ka	EF4020A	L
Fluoranteeni	<4,8	<1,0	mg/kg ka	EF4020A	L
Fluoreeni	<4,8	<0,12	mg/kg ka	EF4020A	L
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	<4,8	<1,0	mg/kg ka	EF4020A	L
Kryseeni	<4,8	12	mg/kg ka	EF4020A	L
Naftaleeni	<4,8	0,14	mg/kg ka	EF4020A	L
Pyreeni	<4,8	1,6	mg/kg ka	EF4020A	L

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Eurofins Environment Testing Finland Oy

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Anri Aallonen".

Anri Aallonen

FM, kemisti, +358 50 434 4099

Lisätiedot Näytteenottopäivä 02.-03.01.2018

PAH tulokset mg/kg ja summa laskettu Upper bound pitoisuutena.

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

Jakelu asbesti@vita.fi

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Teemu Roine
Osmontie 34
00610 HELSINKI



VOC-analyysi materiaalinäytteestä

Asiakasviite:	Mäntynummen yhtenäiskoulu
Näytteen kerääjät:	Teemu Roine
Analyysin kuvaus:	VOC-yhdisteiden bulk-emissio mikrokammiolla,
Tulopvm.:	23.03.2018
Käsittelijä(t):	Susanna Viitasaari

Analysointimenetelmä

Näytteiden emissiot tutkittiin mikrokammilaitteella Micro-Chamber/Thermal Extractor, μ CTE.

Materiaalinäytettä punnittiin kammioon, jonka kautta johdettiin puhdasta ilmaa Tenax TA- tai Tenax TA-Carbograph 5TD-putkeen. Adsorptioputkeen adsorboituneet emissiotuotteet analysoitiin kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS). Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST-massaspektritietokannan avulla.

Näytteistä on määritetty haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) tolueeniekvivalenttina. TVOC on määritetty kromatogrammista n-heksaanin ja n-heksadekaanin väliseltä alueelta, kyseiset aineet mukaanlukien. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä pitoisuuksia, mikäli pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä. Pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Tulokset on ilmoitettu pitoisuutena näytegrammaa kohti ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$).

Tällä menetelmällä tehty materiaalianalyysi ei ole kvantitatiivinen, vaan kertoo ainoastaan mitä aineita ja missä suhteessa niitä emittoituu käytetyissä koeolosuhteissa.

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 375016

05.04.2018

CK18-01345-1

Näyte/keräin: 252897

Mittauspaikka:

Mäntynummen yhtenäiskoulu, Lohja

Mittauskohde:

1. Linoleum+liima+tasoite, P:3,62g

Analysointipvm.:

28.03.2018/SMA

Näytteenottoaika:

21.03.2017

Ilmamäärä:

2,00 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Tolueeni	2	µg/m ³ g
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
Junipeeni**	14	µg/m ³ g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	2	µg/m ³ g
2-Etyyli-1-heksanoli	3	µg/m ³ g
2-Propanoli 1)	33	µg/m ³ g
ALDEHYDIT		
Nonanaali	1	µg/m ³ g
KETONIT		
Asetoni 2)	6	µg/m ³ g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	30	µg/m ³ g

1) TVOC-alueen ulkopuolella.
Pitoisuus suuntaa-antava,yhdiste läpäisee keräimen helposti.

2) TVOC-alueen ulkopuolella.
Pitoisuus suuntaa-antava,yhdiste läpäisee keräimen helposti.

CK18-01345-2

Näyte/keräin: 253511

Mittauspaikka:

Mäntynummen yhtenäiskoulu, Lohja

Mittauskohde:

2. Linoleum+liima+tasoite, P:4,77g

Analysointipvm.:

28.03.2018/SMA

Näytteenottoaika:

21.03.2017

Ilmamäärä:

1,92 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
ALIFAATTISET HIILIVEDYT		
Dekaani	1	µg/m ³ g
Dodekaani	1	µg/m ³ g
Heptaani	3	µg/m ³ g
Oktaani	4	µg/m ³ g
Undekaani	3	µg/m ³ g
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Tolueeni	5	µg/m ³ g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	4	µg/m ³ g
2-Etyyli-1-heksanoli	4	µg/m ³ g

Työterveyslaitos

PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 375016

05.04.2018

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
1-Heptanoli	4	µg/m³g
1-Heksanoli	2	µg/m³g
1-Oktanoli	5	µg/m³g
1-Pentanoli	3	µg/m³g
2-Propanoli 1)	130	µg/m³g
ALDEHYDIT		
n-Butanaali 2)	2	µg/m³g
Dekanaali	2	µg/m³g
Heksanaali	9	µg/m³g
Heptanaali	5	µg/m³g
Nonanaali	9	µg/m³g
Oktanaali	9	µg/m³g
Pentanaali	5	µg/m³g
KETONIT		
Asetoni 3)	10	µg/m³g
2-Heptanoni	4	µg/m³g
2-Oktanoni	2	µg/m³g
HAPOT		
Heksaanihappo, kapronihappo 4)	22	µg/m³g
Pentaanihappo, valeriaanahappo	10	µg/m³g
Propaanihappo	11	µg/m³g
ESTERIT JA LAKTONIT		
2-(2-Butoksietoksi)etyyliasetatti	2	µg/m³g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	140	µg/m³g

- 1) TVOC-alueen ulkopuolella.
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti.
Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 2) TVOC-alueen ulkopuolella.
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti.
- 3) TVOC-alueen ulkopuolella.
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti.
- 4) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

CK18-01345-3

Näyte/keräin: 241626

Mittauspaikka:

Mäntynummen yhtenäiskoulu, Lohja

Mittauskohde:

3. Linoleum+liima+tasoite, P:5,90g

Analysointipvm.:

28.03.2018/SMA

Näytteenottoaika:

21.03.2017

Ilmamäärä:

1,90 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
ALIFAATTISET HIILIVEDYT		
Dekaani	1	µg/m³g

Työterveyslaitos

PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 375016

05.04.2018

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Dodekaani	1	µg/m³g
Heksaani	1	µg/m³g
Heksadekaani	1	µg/m³g
Heptaani	5	µg/m³g
Oktaani	8	µg/m³g
1-Okteeni	2	µg/m³g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	4	µg/m³g
2-Etyyli-1-heksanoli	6	µg/m³g
1-Heptanoli 1)	8	µg/m³g
1-Heksanoli	3	µg/m³g
1-Oktanoli 2)	7	µg/m³g
1-Pentanoli 3)	5	µg/m³g
2-Propanoli 4)	150	µg/m³g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT		
2-(2-Butoksietoksi)etanoli	27	µg/m³g
2-Butoksietanoli	3	µg/m³g
ALDEHYDIT		
n-Butanaali 5)	2	µg/m³g
Bentsaldehydi	2	µg/m³g
Dekanaali	2	µg/m³g
Heksanaali	9	µg/m³g
Heptanaali	6	µg/m³g
Nonanaali	13	µg/m³g
Oktanaali	12	µg/m³g
Pentanaali	5	µg/m³g
KETONIT		
Asetoni 6)	11	µg/m³g
2-Heksanoni	2	µg/m³g
2-Heptanoni 7)	6	µg/m³g
2-Butanoni 8)	1	µg/m³g
2-Oktanoni 9)	4	µg/m³g
2-Pentanoni	1	µg/m³g
Sykloheksanoni	1	µg/m³g
HAPOT		
Butaanihappo eli voihiappo 10)	23	µg/m³g
Etikkahappo 11)	36	µg/m³g
Heksaanihappo, kapronihappo 12)	60	µg/m³g
Pentaanihappo, valeriaanahappo 13)	35	µg/m³g
Propaanihappo 14)	37	µg/m³g
ESTERIT JA LAKTONIT		
2-(2-Butoksietoksi)etyyliasetatti	22	µg/m³g
TYPPIYHDISTEET		
1-Metyyli-2-pyrrolidoni	1	µg/m³g

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 375016

05.04.2018

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	300	µg/m³g

- 1) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 2) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 3) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 4) TVOC-alueen ulkopuolella.
Pitoisuus suuntaa-antava,yhdiste läpäisee keräimen helposti.
Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 5) TVOC-alueen ulkopuolella.
Pitoisuus suuntaa-antava,yhdiste läpäisee keräimen helposti.
- 6) TVOC-alueen ulkopuolella.
Pitoisuus suuntaa-antava,yhdiste läpäisee keräimen helposti.
- 7) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 8) TVOC-alueen ulkopuolella.
Pitoisuus suuntaa-antava,yhdiste läpäisee keräimen helposti.
- 9) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 10) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 11) TVOC-alueen ulkopuolella.
Pitoisuus suuntaa-antava,yhdiste läpäisee keräimen helposti.
Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 12) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 13) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 14) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

Tulosten tarkastelu

Näytteet on kerätty Tenax TA-Carbograph 5TD-adsorptioputkeen.

Kahdella tähdellä (**) merkityt aineet on määritetty tolueeniekvivalenttina ja tunnistettu käyttäen Wileyn tai NISTin massaspektritietokantaa. Näiden aineiden pitoisuudet ovat semikvantitatiivisia.

ISO 16000-6 -standardin mukaan TVOC-pitoisuus määritetään tolueeniekvivalentteina (tolueenivasteina). Osa yksittäisistä yhdisteistä määritetään niiden omilla vasteilla, jotka voivat poiketa huomattavastikin tolueenin vasteesta. Tästä johtuen yksittäisten yhdisteiden summa saattaa olla suurempi kuin TVOC.

Tulokset on annettu yksikössä $\mu\text{g}/\text{m}^3$ haihtuneena grammaa kohti materiaalia ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$). Tällä menetelmällä tehdyt näytteet eivät vastaa huoneilmasta kerättyjä näytteitä eikä materiaalien päästöluokitusta (M-luokat).

Bulk-emissioiden viitearvot eri materiaalityypeille:

1) PVC, jossa pehmittimenä DEHP (di-etyyliheksyyliiftalaatti)

- TVOC 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

- 2-Etyyli-1-heksanoli 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

2) PVC, jossa pehmittimenä DINCH (di-isononyyliheksahydroftalaatti), DINP (di-isononyyliiftalaatti) tai DIDP (di-isodekyyliiftalaatti)

- TVOC 500¹ $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

- 2-Etyyli-1-heksanoli 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

- C9-alkoholit 320¹ $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

3) Tasoitteet ja betoni

- TVOC 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

- 2-Etyyli-1-heksanoli 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

4) Linoleum

- TVOC 650 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

- Propanihappo 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

¹ viitearvo on suuntaa antava, koska TTL:n seurantanäytteiden perusteella emissiotasot kasvavat ajan funktiona

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 375016

05.04.2018

Työterveyslaitos Laboratoriotoiminta on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013 , SFS-EN ISO/IEC 17025.
Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristölaboratoriot



Hanna Hovi
asiantuntija
Helsinki



Susanna Viitasaari
laboratorioanalyttikko
Helsinki

Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Osmontie 34
00610 Helsinki

TUTKIMUKSEN TIEDOT

Kohde Mäntynummen koulu
Osoite Mäntynummentie 15
Lohja
Näytteenottaja Marja Kansikas
Näytteet otettu 20.3.2018
Näytteet vastaanotettu 23.3.2018
Analyysi aloitettu 26.3.2018
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
A1	Lattiamatto ja liima	AB-180323-004-001	VM	Todettu	Krysotiili



Riina Puttonen, FM
Erikoistutkija, geologi