

TUTKIMUSSELOSTUS

16.2.2026

Kuntotutkimus

Savilahdenkatu 12 / Mikonkatu 13, 50100 Mikkeli

nro 23852026



Sisällysluettelo

1.1	Tilaaaja	3
1.2	Kohde	3
1.3	Lähtötilanne ja toimeksianto	3
1.4	Käytettävissä olleet asiakirjat	3
1.5	Kohdekäynti	3
1.6	Tutkimuksissa käytetty kalusto	3
2	Yhteenveto	4
3	Tiivistelmä kuntotutkimuksesta	4
4	RISKIKARTOITUS JA TUTKIMUSSUUNNITELMA	5
4.1	Kohteen suunnitelmia	6
5	YHTEENVETO RAKENNEAVAUKSISTA JA MIKROBINÄYTTEISTÄ	7
6	TALO 1	9
6.1	Aistinvaraiset havainnot	9
6.2	Valokuvia kohteesta	9
6.3	Rakenneavaukset (ra#), paikannuskaavio ja mikrobinäytteet	11
6.3.1	Ulkoseinät	12
6.3.2	Alapohja	14
6.3.3	Julkisivut	16
6.3.4	Yläpohja ja vesikatto	18
7	TALO 2	19
7.1	Aistinvaraiset havainnot	19
7.2	Valokuvia kohteesta	19
7.3	Rakenneavaukset (ra#), paikannuskaavio ja mikrobinäytteet	21
7.3.1	Ulkoseinät	22
7.3.2	Alapohja	24
7.3.3	Julkisivut	26
7.3.4	Yläpohja ja vesikatto	27
7.4	Materiaalinäytteiden mikrobianalyysi	28
7.5	Epävarmuustekijöiden tarkastelu	28
8	HAVAITUT VAURIOT	28
8.1	Vaurioiden syntymekanismit	28
8.2	Vaurioiden merkitys	28
9	TOIMENPIDERAJA	30
	Toimenpiderajan ylittyminen	30
10	TOIMENPIDE-EHDOTUS	31

YLEISTIEDOT

1.1 Tilaaja

Mikkelin Nostajat Oy

1.2 Kohde

Savilahdenkatu 12 / Mikonkatu 13, 50100 Mikkelä

1.3 Lähtötilanne ja toimeksianto

Rakennusten kuntotutkimus.

1.4 Käytävissä olleet asiakirjat

Kohteen pääpiirustuksia.

1.5 Kohdekäynti

Kohdekäynnit tehtiin 15.12.2025 & 16.12.2025.

1.6 Tutkimuksissa käytetty kalusto

Pintakosteudenosoitin ja piikkimittarit:	Gann Hydromette UNI 1 ja RTU 600-näyttölaitteet + LB70, LB50, M18 ja M20-anturit, Gann Hydromette BL Compact S
Kosteus- ja lämpötilamittarit:	Vaisala HMI41 näyttölaite ja HMP42 anturit, Vaisala HM40-näyttölaite ja HMP40S-anturit
Monitoimimittarit:	Kimo AMI 310, siipipyöräänemometri, kuumalanka-anemometri, paine-ero / hiilidioksidi / kosteus / lämpötila-anturit Testo 440, siipipyöräänemometri, paine-ero / hiilidioksidi / kosteus / lämpötila-anturit
Paine-eromittari:	Testo 512
Merkkialinlaitteisto:	Sensistor XRS9012-analysointilaite, Formier 5-seoskaasu
Merkkisavu:	Dräger

2 Yhteenveto

Rakennuksen säilyttämisen edellyttämä korjausaste (uudisrakentamista vastaava korjaus)

Tehtyjen rakenneavausten, kosteusmittausten, aistinvaraisten havaintojen sekä materiaalinäytteiden mikrobianalyysien perusteella rakennuksessa on laaja-alaisia kosteus-, mikrobi- ja lahovaurioita sekä vaurioituneita rakenteita, joiden poistaminen edellyttää rakenteiden laajaa uusimista. Lisäksi vaurioituneiden rakenteiden ilmayhteydet sisätiloihin osoittavat, että pelkät paikalliset tai rajatut korjaukset eivät poista altistumis- ja epäpuhtauskulkeumariskiä, vaan korjausten tulisi ulottua rakennusvaipan ja alapohjarakenteiden kokonaisuuteen.

Huomioitaessa tarvittavan korjauksen laajuus ja ne toimenpiteet, joilla rakennus saataisiin rakentamislain 4 luvun 30 § edellyttämään terveellisyys- ja turvallisuuden tasoon, korjaus vaatisi rakennusosien lähes täydellistä purkamista. Korjaustarpeen laajuudesta johtuen rakennusta ei nykyisen tietämyksen mukaan saada korjaustoimenpiteillä varmasti turvalliseen ja terveelliseen tasoon siten, että korjaustulos olisi hallittavissa myös rakennuksen suunnitellun käyttöajan ajalle. Tämän vuoksi rakennuksen säilyttäminen edellyttäisi käytännössä laaja-alaista rakennusosien uudelleen rakentamista.

Rakennuksen korjauslaajuutta lisää olennaisesti myös se, että rakennuksen korkeusasema on muuttunut vuosikymmenten aikana ympäristön maanpinnan noustessa (pihan ja ympäröivän maan täytöt / kerrostumat). Tämä on lisännyt alapohja- ja seinärakenteiden alaosien kosteusrasitusta ja vaikeuttaa toimivan kosteusteknisen kokonaisuuden palauttamista ilman laajaa peruskorjausta. Tämän vuoksi korjauksessa rakennuksen perustukset jouduttaisiin käytännössä purkamaan ja uusimaan sekä samalla rakentamaan toimiva kapillaarikatko-, kuivatus- ja hulevesikokonaisuus. Käytännössä rakennuksesta jäisi säilytettäväksi enintään osittainen hirsirunko, ja muut rakenneosat (erityisesti alapohja, perustukset, vaipan alaosat ja niiden liitoskohdat) jouduttaisiin uusimaan.

Lisäksi on huomioitava, että sisätiloja on monin osin jo muutettu purkamalla seiniä ja rakenteita. Tämä korostaa sitä, että kyse ei ole enää alkuperäisen rakennuksen vähäisestä korjaamisesta, vaan rakennuksen kokonaisrakenteen ja toiminnallisuuden palauttaminen edellyttäisi laaja-alaista uudelleenrakentamista myös sisätilojen osalta (mm. osastointi, tiiveys, liittymät ja tekniset järjestelmät).

Edellä esitettyjen tutkimustulosten perusteella rakennuksen korjausaste tulisi olemaan yli 80 % ja vastaisi uudisrakentamista. Rakenteiden korjaaminen tarkoittaisi käytännössä koko vaurioituneen rakenteen purkamista ja korvaamista uudella rakenteella, ja korjaus laajenisi siten väistämättä rakennuksen rungon, vaipan ja liitoskohtien kautta myös julkisivuihin sekä ikkuna- ja ovikokonaisuuksiin, jotka ovat kokonaisuuden kannalta heikossa kunnossa.

3 Tiivistelmä kuntotutkimuksesta

Tehtyjen tutkimusten perusteella kohteessa ylittyy terveydensuojelulain nojalla annetun asumisterveysasetuksen (545/2015) mukainen toimenpideraja.

Rakennuksissa todettiin laaja-alaisia kosteus-, mikrobi- ja lahovaurioita, jotka kohdistuvat erityisesti ulkoseinien alaosiin, alapohjarakenteisiin sekä näiden liitoskohtiin. Useissa rakenneavauksissa mitattiin kohonneita kosteuslukemia ja havaittiin lahovaurioita kantavissa puurakenteissa sekä kosteusvaurioindikaattorimikrobeja. Ulkoseinien alaosien hirret ovat paikoin märkiä ja laajasti lahovaurioituneita. Vauriot ovat todennäköisesti syntyneet pitkään jatkuneen ulkopuolisen kosteusrasituksen ja huoltotoimenpiteiden laiminlyönnin seurauksena, sekä rakenteiden puutteellisen kosteusteknisen toimivuuden seurauksena. Julkisivuissa esiintyy laajasti lahovaurioita ja huonokuntoisia liitoksia, mikä lisää kosteuden pääsyä rakenteisiin. Räystäsrakenteissa sekä vesikatossa todettiin puutteita ja paikallisia vaurioita.

Vaurioituneet rakenteet ovat ilmayhteydessä sisätiloihin, minkä vuoksi rakenteissa olevat mikrobit ja muut epäpuhtaudet voivat kulkeutua sisäilmaan. Rakenteiden vauriot edellyttävät laaja-alaisia rakenteellisia korjaustoimenpiteitä.

Vaurioihin johtaneet syyt ovat ulkopuolelta seinärakenteisiin kohdistunut kosteusrasitus (maakosteus, hule- ja sadevedet) sekä sisäpuolisen kosteuden kulkeutuminen (diffuusion voimasta) ulko-vaipparakenteiden viileämpiin osiin, mihin kosteus on tiivistynyt/noussut riittävän korkeaksi, jolloin mikrobien vaatimat kasvuedellytykset ovat täyttyneet.

Rakenteissa todetut ilmavuodot kuljettavat rakenteissa olevia epäpuhtauksia kuten näytteissä todettuja mikrobeja, mikrobikasvuston itiöitä, rihmaston kappaleita sekä mikrobitoiminnan aiheuttamia kaasumaisia aineenvaihduntatuotteita sekä villakuituja sisäilmaan.

4 RISKIKARTOITUS JA TUTKIMUSSUUNNITELMA

Tutkimuksen alussa tutustuttiin kohteen dokumentteihin, kohteessa olevien riskien ja riskirakenteiden selvittämiseksi sekä tarkempien tutkimusten ja tutkimuskohtien määrittämiseksi.

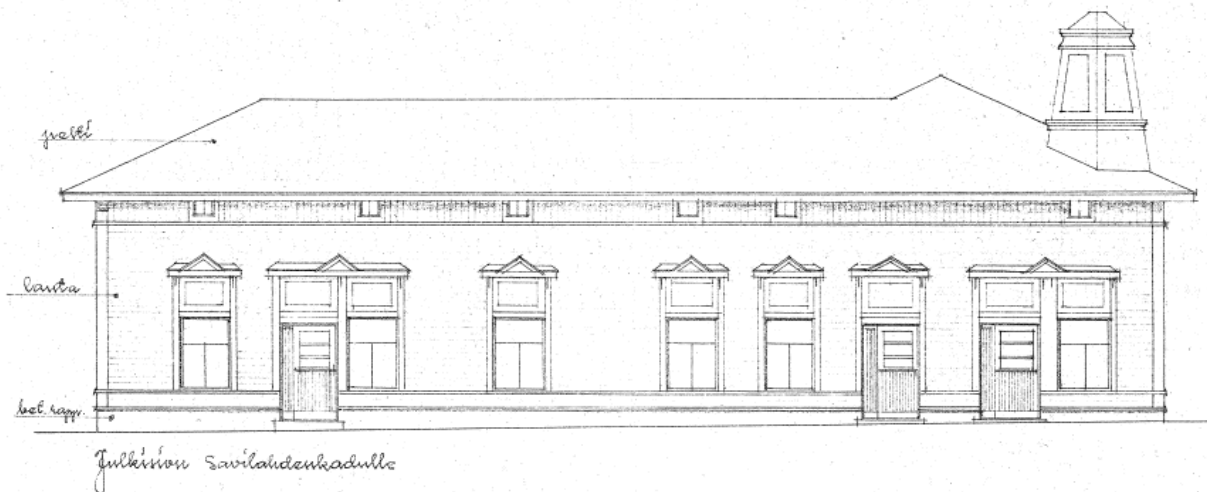
Kohteessa havaittiin seuraavia riskirakenteita rakenteita, joihin tutkimuksia kohdennettiin:

- alapohjarakenteet
- ulkoseinärakenteet

Tulkinta riskirakenteesta:

Riskirakenne on rakenneratkaisu, joka on kosteusvaurioaltis joko veden vuotamisen, kapillaarisen veden kulkeutumisen, vesihöyryn liikkeen tai muun veden kulkeutumisen takia. Rakenne on voitu suunnitella väärin kosteusteknisesti toimimattomaksi tai rakenne on vaurioitunut rakennusvaiheessa rakennekosteuden vaikutuksesta. Riskirakenne voi sisältää materiaaleja, jotka ovat sisäilman epäpuhtauslähteitä. Teknisen käyttöiän umpeutuessa rakenne voi muuttua riskirakenteeksi. Eri aikakausien rakennusten rakenteista on määritelty riskiherkimmät tyypillisimmät tai ongelmallisimmat rakenteet. Kaikki riskirakenteet eivät ole välttämättä vaurioituneita, mutta ovat vaurioitumisherkkiä ja rakenteet on syytä tutkia vaurioiden ennaltaehkäisemiksi. (TTL - Arvorakennusten käytettävyys ja hyvät korjauskäytännöt (ARVO), 2013.)

4.1 Kohteen suunnitelmia



Kuva 1. Talon 2 Savilahdenkadun puoleinen julkisivupiirros.

5 YHTEENVETO RAKENNEAVAUKSISTA JA MIKROBINÄYTTEISTÄ

Rakenneavauksien havainnot ja näytetulokset ovat värikoodattu alla olevan esimerkin mukaisesti. Mikäli rakenneavauksesta on otettu esimerkiksi 3 kpl näytteitä ja vain yhdessä niistä on todettu selvä mikrobikasvu materiaalissa tai rakenteessa on mittauksin tai aistinvaraisesti todettu vaurio, on avauskohdan värikoodaus oranssilla.

ei mikrobikasvua materiaalissa / ei havaittu vaurioita / havainto
epäily mikrobikasvusta materiaalissa / epäily vauriosta
selvä mikrobikasvu materiaalissa / vaurioitunut

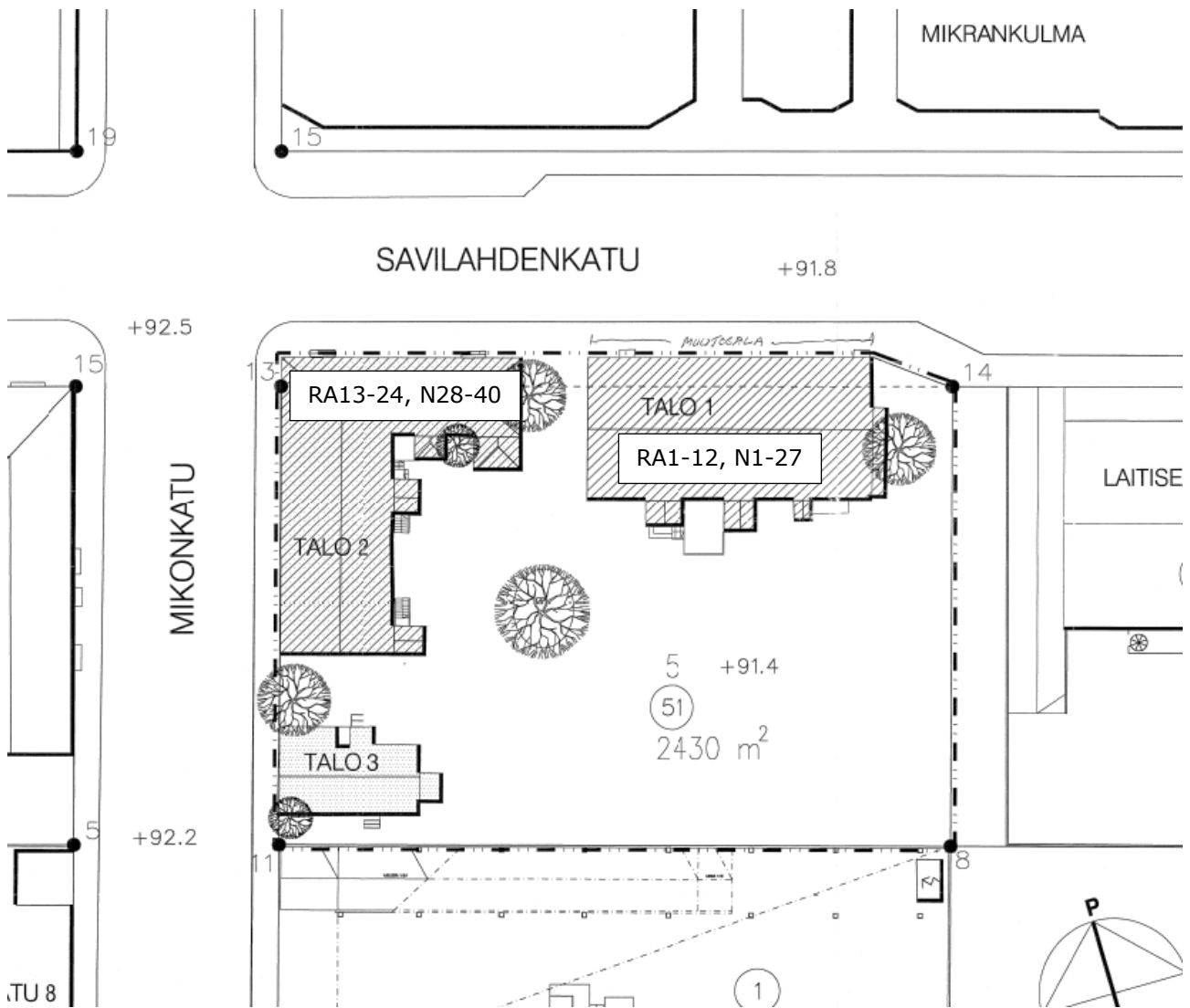
Kuva 2. Näytteiden ja avauskohtien värikoodaus.

Taulukko 1. Yhteenveto talon 1 näytetuloksista.

1, Puru, RA1. AP. eristeen yläpinta
2, Pellavarive, RA1. US. hirren tilke
3, Puru, RA1. AP. tiivistynyt eriste
4, Puru, RA1. AP. eristeen keskeltä
5, Sammal/turve, RA2. AP. eristeen alapinta
6, Sammal/turve, RA2. AP. eristeen alapinta
7, Turve, RA3. AP. eristeen alapinta
8, Puru, RA3. AP. eristeen yläpinta
9, Lattiapinnoite, RA4. AP. yläpinta
10, Lattialevy, RA4. AP. yläpinta
11, Sammal/turve, RA5. AP. eristeen alapinta
12, Sammal/turve, RA5. AP. eristeen alapinta
13, Puru, RA5. AP. eristeen yläpinta
14, Puu, RA6. AP. lattiapalkin kylki
15, Puru, RA6. AP. eristeen yläpinta
16, Puu, RA6. AP. yläpinnan laudoitus
17, Sammal/turve, RA6. AP. eristeen alapinta
18, Sammal/turve, RA7. AP. eristeen alapinta
19, Sammal/turve, RA7. AP. eristeen alapinta
20, Sammal/turve, RA7. AP. eristeen yläpinta
21, Villa, RA8. US. sisäpuolinen eriste
22, Sammal/turve, RA9. AP. eristeen alapinta
23, Turve, RA10. AP. eristeen alapinta
24, Sammal/turve, RA10. AP. eristeen alapinta
25, Villa, RA11. VS. eristeen alareuna
26, Puru, RA12. AP. puupalkin vierestä
27, Turve, RA12. AP. eristeen alapinta

Taulukko 2. Yhteenveto talon 2 näytetuloksista.

28, Villa, RA15. AP/VS. eriste
29, Puru, RA15. AP. eriste
30, Turve, RA16. AP. eristeen alapinta
31, Turve, RA16. AP. eristeen alapinta
32, Pellavarive, RA17. US. hirren tilke
33, Pellavarive, RA18. VS. hirren tilke
34, Puu, RA19. US. hirren alareuna sisäpinta
35, Turve, RA19. AP. eristeen alapinta
36, Turve, RA20. AP. eristeen alapinta
37, Sammal/turve, RA20. AP. eristeen alapinta
38, Puu, RA21. US. hirren alareuna sisäpinta
39, Turve/olki, RA23. AP. eristeen alapinta
40, Turve, RA24. AP. eristeen alapinta



Kuva 3. Tutkittujen rakennusten asemakuva. Tutkimuksen kohteena olivat talot 1 ja 2.



Kuva 4. Talo 1.



Kuva 5. Talo 2.

6 TALO 1

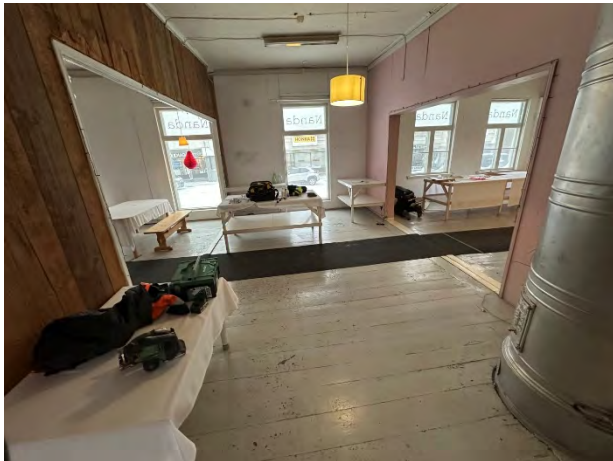
6.1 Aistinvaraiset havainnot

Rakennuksen sisäilmassa havaittiin tunkkaista ja selkeää mikrobiperäistä hajua.

Homeen tai maakellarimainen haju on tärkeä havainto mikrobikasvuston toteamisessa ja paikantamisessa. Pitkään jatkuneen kosteusrasituksen seurauksena mikrobikasvustoa voi kehittyä rakenteiden sisällä ilman, että rakennuksen sisäpinoilla olisi havaittavissa merkkejä vauriosta. Tällaisessa tapauksessa homeen haju tai maakellarimainen haju sisäilmassa, hajun tarttuminen vaatteisiin, tekstiileihin ja huoneiston irtaimistoon voivat viitata sisäpintojen alla piilossa olevaan mikrobikasvustoon. Haju on seurausta mikrobin aktiivisesta kasvusta, jota mm. kosteusolosuhteet säätelevät. Hajua voi esiintyä jatkuvasti, tai sitä voi esiintyä vain ajoittain, koska haisevia aineenvaihduntatuotteita ei muodostu jatkuvasti. Lisäksi rakennuksen ilmanvaihdon toiminnasta ja tuulenvaihtuksesta aiheutuvat paineenvaihtelut ja ulkoiset tekijät, kuten sää ja rakennuksessa tehtävät toiminnot voivat vaikuttaa hajun esiintymiseen. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, asumisterveysasetus § 20)

Sisäilmassa voi olla myös muita hajun lähteitä, kuten materiaaleista haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) tai muita epäpuhtauksia.

6.2 Valokuvia kohteesta



Kuva 6. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 7. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 8. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 9. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 10. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 11. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 12. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 13. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 14. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 15. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.

6.3.1 Ulkoseinät

Rakenneavauksista otettujen näytteiden ja avauksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella ulkoseinärakenteet ovat vaurioituneet. Ulkoseinän sisäpuolelta eristetyllä osuudella materiaalinäytteissä havaittiin kosteusvaurioindikaattorimikrobeja. Ulkoseinän vierustalta tehdyissä alapohjan avauksissa havaittiin laaja-alaisia lahovaurioita ulkoseinien alaosissa. Aistinvaraisesti selkeästi vaurioituneista rakenteista ei otettu materiaalinäytteitä.

Taulukko 3. Näytetulokset.

	2, Pellavarive, RA1. US. hirren tilke
	21, Villa, RA8. US. sisäpuolinen eriste



Kuva 18. Ulkoseinän alareunassa monin paikoin lahovaurioituneita hirssiä.



Kuva 19. Sisäpuolelta eristetyllä ulkoseinän osalla havaittiin kosteusvaurioindikaattorimikrobeja.



Kuva 20. Lahovaurioituneita ulkoseinän alaosan hirssiä.



Kuva 21. Lahovauriota ulkoseinän alareunan hirsissä.



Kuva 22. Lahovauriota ulkoseinän alaosassa.



Kuva 23. Lahovauriota ulkoseinän alaosassa.



Kuva 24. Ulkoseinän sisäpuolista eristettä, eristeestä otetussa materiaalinäytteessä havaittiin kosteusvaurioindikaattorimikrobeja.



Kuva 25. Ulkoseinän alaosan lahovauriota.

6.3.2 Alapohja

Rakennearvauksista otettujen näytteiden ja arvon yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella alapohjarakenne on vaurioitunut. Alapohjan materiaalinäytteissä havaittiin runsaasti kosteusvaurioindikaattorimikrobeja ja puurakenteista mitattiin koholla olevia kosteuslukemia. Alapohjarakenteissa havaittiin myös lahovaurioita.

Taulukko 4. Näytetulokset.

1, Puru, RA1. AP. eristeen yläpinta
3, Puru, RA1. AP. tiivistynyt eriste
4, Puru, RA1. AP. eristeen keskeltä
5, Sammal/turve, RA2. AP. eristeen alapinta
6, Sammal/turve, RA2. AP. eristeen alapinta
7, Turve, RA3. AP. eristeen alapinta
8, Puru, RA3. AP. eristeen yläpinta
9, Lattianpinnoite, RA4. AP. yläpinta
10, Lattialevy, RA4. AP. yläpinta
11, Sammal/turve, RA5. AP. eristeen alapinta
12, Sammal/turve, RA5. AP. eristeen alapinta
13, Puru, RA5. AP. eristeen yläpinta
14, Puu, RA6. AP. lattiapalkin kylki

15, Puru, RA6. AP. eristeen yläpinta
16, Puu, RA6. AP. yläpinnan laudoitus
17, Sammal/turve, RA6. AP. eristeen alapinta
18, Sammal/turve, RA7. AP. eristeen alapinta
19, Sammal/turve, RA7. AP. eristeen alapinta
20, Sammal/turve, RA7. AP. eristeen yläpinta
22, Sammal/turve, RA9. AP. eristeen alapinta
23, Turve, RA10. AP. eristeen alapinta
24, Sammal/turve, RA10. AP. eristeen alapinta
25, Villa, RA11. VS. eristeen alareuna
26, Puru, RA12. AP. puupalkin vierestä
27, Turve, RA12. AP. eristeen alapinta



Kuva 26. Alapohjan yläpinnan laudoitus on kostea, painoprosentit 21,4 (raja-arvo on 18,0).



Kuva 27. Alapohjan eristeenä on hiekkaa, turvetta, sammalta, purua yms.



Kuva 28. Alapohjan eristepaksuus on n. 260 mm



Kuva 29. Alapohjan alapinnan laudoituksen kosteudet ovat hieman koholla, painoprosentit 17,8 (raja-arvo on 18,0).



Kuva 30. Alapohjan lahovaurioituneita rakenteita.



Kuva 31. Alapohjan täyttöä.



Kuva 32. Alapohjan lahovaurioituneita rakenteita.



Kuva 33. Alapohjan lahovaurioituneita rakenteita.

6.3.3 Julkisivut

Rakennuksen julkisivuissa on laaja-alaisia ulkopuolisen kosteusrasituksen aiheuttamia vaurioita.



Kuva 34. Sisäpihan puolen julkisivua. Julkisivuja ei ole huollettu ja kosteus on päässyt lahottamaan julkisivuverhousta ja sen osia.



Kuva 35. Sisäpihan julkisivua, runsaasti kosteuden aiheuttamia vaurioita.



Kuva 36. Julkisivun yläreunaa ja katon liitoksia.



Kuva 37. Sisäpihan julkisivun vaurioita.



Kuva 38. Sisäpihan julkisivua.



Kuva 39. Julkisivun vaurioita.



Kuva 40. Julkisivun vaurioita.



Kuva 41. Julkisivun vaurioita, myös ulkopuolen ikkunapuitteet ovat paikoin huonossa kunnossa.



Kuva 42. Julkisivun vaurioita.



Kuva 43. Tien puolen julkisivua.

6.3.4 Yläpohja ja vesikatto



Kuva 44. Rästissä lahovaurioita, osa rästäsrakenteista sortunut.



Kuva 45. Rästäsrakenteiden lahovaurioita.



Kuva 46. Vesikattoa.



Kuva 47. Vesikattoa ja rästäsrakenteita.

7 TALO 2

7.1 Aistinvaraiset havainnot

Rakennuksen sisäilmassa havaittiin tunkkaista ja paikoin mikrobiperäistä hajua.

Homeen tai maakellarimainen haju on tärkeä havainto mikrobikasvuston toteamisessa ja paikantamisessa. Pitkään jatkuneen kosteusrasituksen seurauksena mikrobikasvustoa voi kehittyä rakenteiden sisällä ilman, että rakennuksen sisäpinoilla olisi havaittavissa merkkejä vauriosta. Tällaisessa tapauksessa homeen haju tai maakellarimainen haju sisäilmassa, hajun tarttuminen vaatteisiin, tekstiileihin ja huoneiston irtaimistoon voivat viitata sisäpintojen alla piilossa olevaan mikrobikasvustoon. Haju on seurausta mikrobin aktiivisesta kasvusta, jota mm. kosteusolosuhteet säätelevät. Hajua voi esiintyä jatkuvasti, tai sitä voi esiintyä vain ajoittain, koska haisevia aineenvaihduntatuotteita ei muodostu jatkuvasti. Lisäksi rakennuksen ilmanvaihdon toiminnasta ja tuulenvaihtuksesta aiheutuvat paineenvaihtelut ja ulkoiset tekijät, kuten sää ja rakennuksessa tehtävät toiminnot voivat vaikuttaa hajun esiintymiseen. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, asumisterveysasetus § 20)

Sisäilmassa voi olla myös muita hajun lähteitä, kuten materiaaleista haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) tai muita epäpuhtauksia.

7.2 Valokuvia kohteesta



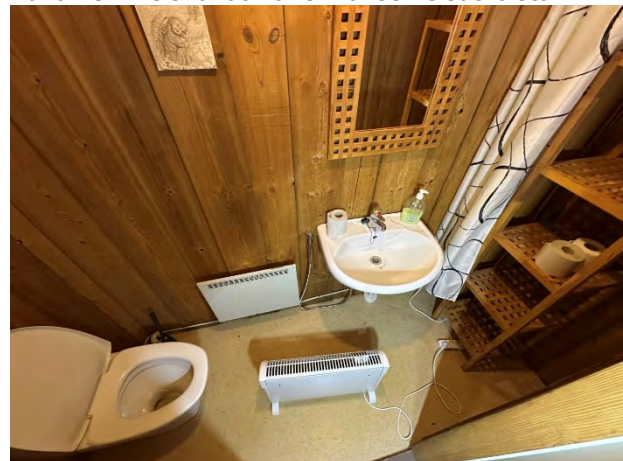
Kuva 48. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 49. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 50. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 51. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



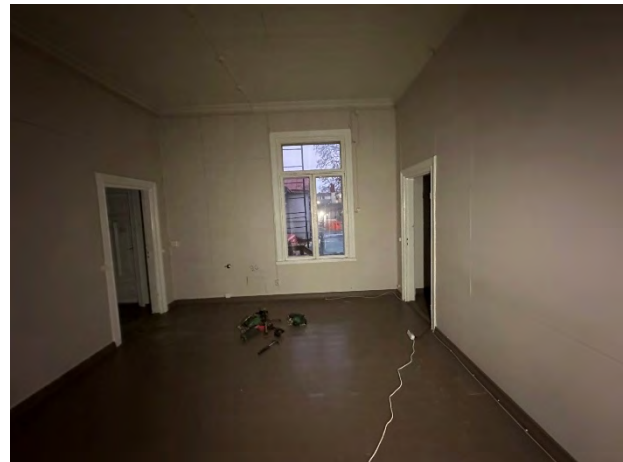
Kuva 52. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 53. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 54. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 55. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.



Kuva 56. Yleiskuvaa rakennuksen sisätiloista.

7.3 Rakenneavaukset (ra#), paikannuskaavio ja mikrobinäytteet

Rakenneavauksien havainnot ja näytetulokset ovat värikoodattu alla olevan esimerkin mukaisesti. Mikäli rakenneavauksesta on otettu esimerkiksi 3 kpl näytteitä ja vain yhdessä niistä on todettu selvä mikrobikasvu materiaalissa tai rakenteessa on mittauksin tai aistinvaraisesti todettu vaurio, on avauskohdan värikoodaus oranssilla.

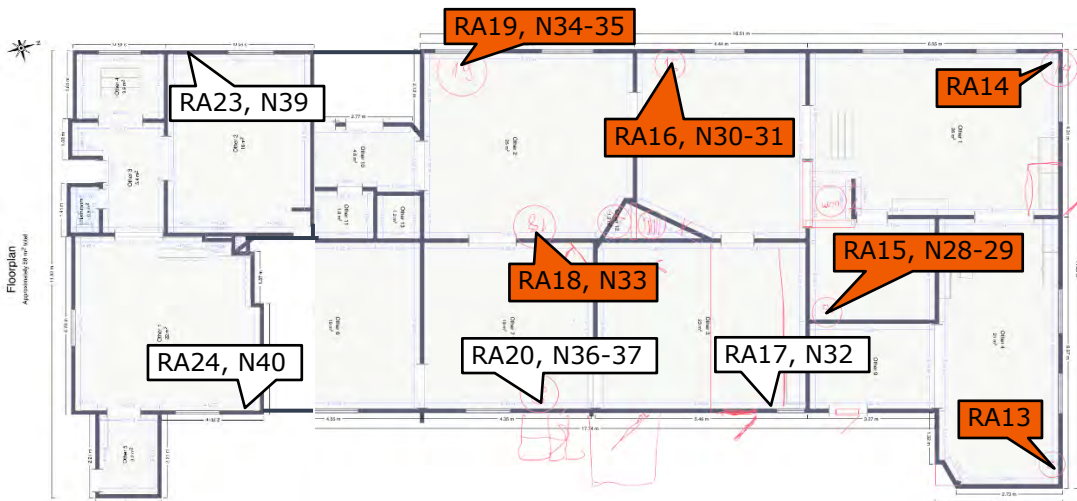
ei mikrobikasvua materiaalissa / ei havaittu vaurioita / havainto	RA1, N#
epäily mikrobikasvusta materiaalissa / epäily vauriosta	RA1, N#
selvä mikrobikasvu materiaalissa / vaurioitunut	RA1, N#

Kuva 57. Näytteiden ja avauskohtien värikoodaus.

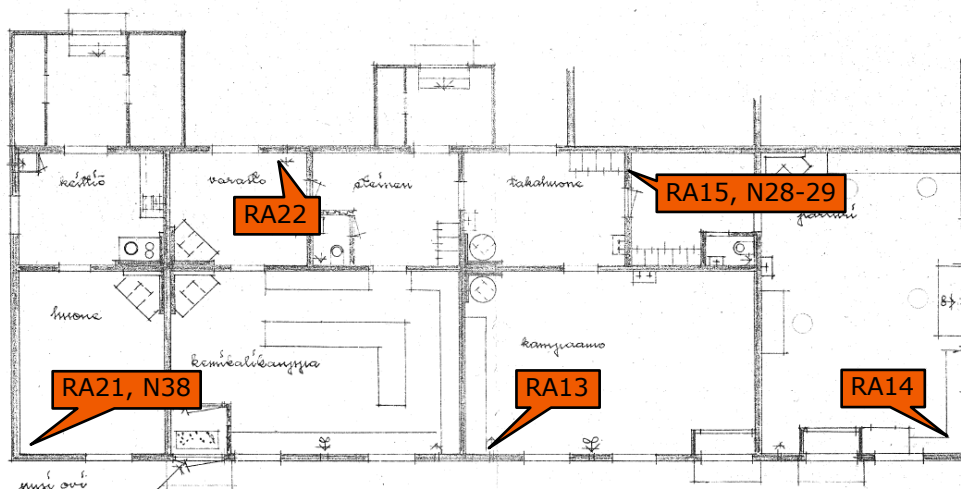
Taulukko 5. Näytetulokset.

28, Villa, RA15. AP/VS. eriste
29, Puru, RA15. AP. eriste
30, Turve, RA16. AP. eristeen alapinta
31, Turve, RA16. AP. eristeen alapinta
32, Pellavarive, RA17. US. hirren tilke
33, Pellavarive, RA18. VS. hirren tilke
34, Puu, RA19. US. hirren alareuna sisäpinta

35, Turve, RA19. AP. eristeen alapinta
36, Turve, RA20. AP. eristeen alapinta
37, Sammal/turve, RA20. AP. eristeen alapinta
38, Puu, RA21. US. hirren alareuna sisäpinta
39, Turve/olki, RA23. AP. eristeen alapinta
40, Turve, RA24. AP. eristeen alapinta



Kuva 58. Talo 2 Mikonkadun puoleisen siiven viitteellinen pohjakuva.



Kuva 59. Talo 2 Savilahdenkadun puoleisen siiven viitteellinen pohjakuva.

7.3.1 Ulkoseinät

Rakenneavauksista otettujen näytteiden ja avauksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella ulkoseinärakenne on vaurioitunut. Ulkoseinän alareunasta otetuissa materiaalinäytteissä havaittiin kosteusvaurioindikaattorimikrobeja. Ulkoseinän vierustalta tehdyissä alapohjan avauksissa havaittiin monessa avauksessa lahovaurioituneita ja märkiä hirsii ulkoseinien alareunoissa. Aistinvaraisesti selkeästi vaurioituneista rakenteista ei otettu materiaalinäytteitä.

Taulukko 6. Näytetulokset.

	32, Pellavarive, RA17. US. hirren tilke
	34, Puu, RA19. US. hirren alareuna sisäpinta
	38, Puu, RA21. US. hirren alareuna sisäpinta



Kuva 60. Ulkoseinän alaosan läpilahonnutta rakennetta.



Kuva 61. Ulkoseinän alaosan lahovauriota.



Kuva 62. Ulkoseinän alareuna on märkä, painprosentit 25,9 (raja-arvo on 18,9).



Kuva 63. Ulkoseinän alaosan lahovauriota.



Kuva 64. Avattua ulkoseinärakennetta, ulkoseinien sisäkuorissa on osittain sisäpuolisia rakennekerroksia.



Kuva 65. Ulkoseinän sisäpuolista rakennetta.



Kuva 66. Ulkoseinän alaosan lahovauriota.



Kuva 67. Ulkopuolen julkisivu on otetun kuvan kohdalla lahonnut pois ja hirsirungon alaosassa on lahovaurioita.

7.3.2 Alapohja

Rakenneavauksista otettujen näytteiden ja avauksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella alapohjarakenne on vaurioitunut. Materiaalinäytteissä havaittiin runsaasti kosteusvaurioindikaattorimikrobeja ja puurakenteista mitattiin koholla olevia kosteuskokemuksia. Alapohjarakenteissa havaittiin paikoin runsaasti lahovaurioita. Aistinvaraisesti selkeästi vaurioituneista rakenteista ei otettu materiaalinäytteitä.

Taulukko 7. Näytetulokset.

28, Villa, RA15. AP./VS. eriste
29, Puru, RA15. AP. eriste
30, Turve, RA16. AP. eristeen alapinta
31, Turve, RA16. AP. eristeen alapinta
33, Pellavarive, RA18. VS. hirren tilke
34, Puu, RA19. US. hirren alareuna sisäpinta
35, Turve, RA19. AP. eristeen alapinta
36, Turve, RA20. AP. eristeen alapinta
37, Sammal/turve, RA20. AP. eristeen alapinta
39, Turve/olki, RA23. AP. eristeen alapinta
40, Turve, RA24. AP. eristeen alapinta



Kuva 68. Alapohjan lahonneita rakenteita, kantavien alapohjapalkkien päissä paikoin lahovaurioita. Savilahdenkadun korko on rakennuksen matalamman pään lattian kanssa samassa korossa, joka vaurioittaa ulkoseinien alaosan ja alapohjan rakennetta.



Kuva 69. Alapohjan ryömintätilaa.



Kuva 70. Alapohjan ryömintätilassa paikoin orgaanista jätettä ja muuta rakennusjätettä.



Kuva 71. Alapohjan kantavasta palkista mitattu kohonneita kosteuskokemuksia, kuvassa painoprosentit 18,8 (raja-arvo on 18,0).



Kuva 72. Alapohjan eristetilan alapinnassa olevan laudoituksen kosteudet koholla, painoprosentit 18,2 (raja-arvo on 18,0).



Kuva 73. Alapohjan eristeenä olkea, hiekkaa, turvetta yms.



Kuva 74. Alapohjan lahovaurioituneita rakenteita.



Kuva 75. Alapohjan lahovaurioituneita rakenteita.



Kuva 76. Alapohjarakenteesta mitattu korkeita kosteuslukemia, kuvan painoprosentit 26,1 (raja-arvo on 18,0).



Kuva 77. Alapohjan lahovaurioituneita rakenteita.

7.3.3 Julkisivut

Rakennuksen julkisivuissa on laaja-alaisia ulkopuolisen kosteusrasituksen aiheuttamia vaurioita.



Kuva 78. Rakennuksen päädyn julkisivun vaurioita.



Kuva 79. Julkisivun vaurioita.



Kuva 80. Julkisivun vaurioita.



Kuva 81. Julkisivun alareunasta poislahonneita puuosia.



Kuva 82. Julkisivun vaurioita.



Kuva 83. Julkisivun vaurioita.



Kuva 84. Julkisivun vaurioita.



Kuva 85. Julkisivun vaurioita.

7.3.4 Yläpohja ja vesikatto



Kuva 86. Vesikaton paikallinen vuotokohta.



Kuva 87. Yläpohjan tuuletustilaa.



Kuva 88. Yläpohjarakennetta.

7.4 Materiaalinäytteiden mikrobianalyysi

Suoraviljelymenetelmässä levitetään hienonnettua materiaalia suoraan elatusmaljoille, joita viljellään laboratoriossa kasvatuskaapissa. Kasvatusaika on 7–14 vrk. Suoraviljelymenetelmässä elinkykyisten mikrobien määrä ilmaistaan suhteellisella asteikolla +-merkeillä.

Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun suoraviljelyllä materiaalinäytteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykeettejä runsaasti (+++). Tulosten tulkinta perustuu näytteen pitoisuuden lisäksi näytteessä esiintyvän lajiston tarkasteluun.

Tulosten tulkinta perustuu näytteen mikrobipitoisuuden lisäksi näytteessä esiintyvän lajiston tarkasteluun. Rakennuksista otetuissa materiaalinäytteissä esiintyy tavallisimmin *Penicillium*, *Aspergillus* ja *Cladosporium*-sienisukuja sekä hiivoja. Vaurioituneissa materiaaleissa esiintyy usein mikrobeja, joita harvemmin esiintyy vaurioitumattomien rakennusten rakenteissa. Näitä mikrobeja kutsutaan ns. kosteusvaurioindikaattoreiksi ja osa niistä vaatii runsaan kosteuden kasvaakseen. Huomattavaa on, että myös ns. tavanomaiset homesuvut voivat kasvaa kostuneilla materiaaleilla. Tieto mikrobilajistosta on tärkeä osa mikrobikasvun ja epätavanomaisten mikrobilähteiden tunnistamista, mutta yksinomaan sen perusteella (esimerkiksi yksittäisten aktinomykeettien tai *Stachybotryksen* esiintyminen rakennuksessa) ei tule tehdä päätelmiä rakennuksen terveellisyydestä.

7.5 Epävarmuustekijöiden tarkastelu

Näytteenotossa on noudatettu laboratorion näytteenotto-ohjeita sekä Asumisterveysasetuksen 545/2015 ja sen soveltamisohjeen mukaista ohjeistusta.

Näytteenottokohta sekä itse näytteenotto vaikuttavat näytteen analyysitulokseen sekä edustavuuteen. Materiaalinäytteissä ei ole vastaavia pitoisuuseroja vuodenaikojen takia, kun niitä verrataan sisäilmasta otettuihin näytteisiin. Suurimmat epävarmuustekijät näytteenotossa ovat materiaalin ulkoinen kontaminoituminen, näytteenottokohta ja edelleen kohdan edustavuus.

Näytteen keräämiseen käytettyjen työvälineiden puhdistus on suoritettu asianmukaisesti alkoholilla. Työvälineet on puhdistettu näytteenottojen välillä. Näytteet on pakattu puhtaisiin tiiviisiin muovipusseihin ja säilytetty väliaikana viileässä.

Asumisterveysasetuksen suosituksen mukaisesti näytteet tulisi toimittaa 3 vrk:n kuluessa laboratorioon kasvatukseen näytteenotosta. TTL:n tekemän tutkimuksen mukaan kuitenkin 7 vrk:n säilytysaika ei vielä vaikuta tulokseen, mikäli näytteet ovat kuivia.

8 HAVAITUT VAURIOT

8.1 Vaurioiden syntymekanismit

Rakenteissa todetut vauriot ovat syntyneet rakenteisiin pitkällä aikavälillä.

Vaurioihin johtaneet syyt ovat ulkopuolelta seinärakenteisiin kohdistunut kosteusrasitus (maakosteus, hule- ja sadevedet) sekä sisäpuolisen kosteuden kulkeutuminen (diffusion voimasta) ulko-vaipparakenteiden viileämpiin osiin, mihin kosteus on tiivistynyt tai noussut riittävän korkeaksi, jolloin mikrobien vaatimat kasvuedellytykset ovat täyttyneet.

Julkisivun puutteellinen tuuletus on myös lisännyt kosteusrasitusta ja edesauttanut rakenteiden vaurioitumista.

8.2 Vaurioiden merkitys

Tutkimuksissa havaituista vaurioituneista rakenteista todettiin olevan ilmavuotoja sisäilmaan, eli tiloissa oleskelevat saattavat altistua rakenteista sisäilmaan ilmavuotojen mukana kulkeutuville epäpuhtauksille.

Lähtökohtaisesti sisäilmaan yhteydessä olevissa rakenteissa ei tulisi esiintyä mikrobikasvustoa. Mikrobikasvustoa voi kuitenkin esiintyä niin vähäisenä määränä tai sellaisessa rakenneosassa, ettei sillä käytännössä ole vaikutusta sisäilman laatuun.

Mikrobien kasvuun vaikuttavat rakenteiden olosuhteet, eli ovatko rakenteet kosteat jatkuvasti vai muodostuuko rakenteisiin mikrobikasvustolle riittävät olosuhteet vain ajoittain. Mikäli rakenteissa on vain ajoittain

riittävät olosuhteet mikrobikasvustolle, tapahtuu rakenteen vaurioituminen hitaammin. Olosuhteet vaihtelevat rakenteissa esimerkiksi vuodenaikojen ja käyttäjien toiminnan mukaan.

Mikrobikasvustosta irtoavien epäpuhtauksien laatuun ja määrään, epäpuhtauksien pääsyyn sisäilmaan ja edelleen altistumisen todennäköisyyteen ja mahdolliseen oireiluun vaikuttavat seuraavat tekijät:

- kasvuston runsaus ja lajisto
- vauriokohdan kasvuolosuhteet
- vaurion laajuus ja sijainti
- ilmayhteys vaurioituneesta rakenneosasta sisäilmaan ja rakennuksen painesuhteet
- kasvualustana toimiva materiaali ja esim. alapohjissa orgaanisen aineksen määrä
- ilmanvaihtokerroin

Laaja ja runsas mikrobikasvusto voi tuottaa ilmaan suuria määriä kaasumaisia ja/tai hiukkasmaisia epäpuhtauksia, tehokaskaan ilmanvaihto ei kykene yleensä laimentamaan suurta epäpuhtausmäärää riittävästi. Kokonaisen rakenneosan puutteellisesta rakennusfysikaalisesta toiminnasta johtuvilla vaurioilla on usein merkittäviä sisäilmavaikutuksia, sillä mikrobikasvustoa voi kehittyä hyvin laajalle alueelle.



Kuva 89. Mikrobin esiintyminen ja merkitys rakennusvaipan eri osissa. (Muokattu RIL 250-2011. Kostehdenhallinta ja homeenehkäisy -julkaisun pohjalta).

9 TOIMENPIDERAJA

Toimenpiderajan ylittyminen

Toimenpiderajalla tarkoitetaan pitoisuutta, mittaustulosta tai ominaisuutta, jolloin sen, kehen vastuulla haitta on, tulee ryhtyä terveysuojelulain 27 §:n tai 51 §:n mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

Asumisterveysasetus (545/2015) 15.5.2015 - 20 § Mikrobit

Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistaa.

Mikrobikasvu todetaan ensisijaisesti rakennusmateriaalista mikrobin kasvatukseen perustuvalla laimennossarja- tai suoraviljelymenetelmällä ja mikroskoipoimalla tehdyllä analyysillä. Mikrobiaittoa voidaan todeta myös 6-vaiheimpaktorilla otetun ilmanäytteen tai pintasivelynäytteen laimennossarjamenetelmällä tehdyllä analyysillä. Ilmanäytteen osalta on oltava ilman mikrobipitoisuuden lisäksi myös muuta näyttöä toimenpiderajan ylittymisestä.

Asumisterveysasetuksen (545/2015) soveltamisohje, Osa IV Mikrobiologiset olot

Kosteus- ja mikrobivaurion toteaminen perustuu rakennuksen tutkimiseen ja sen yhteydessä tarvittaessa tehtyihin mittauksiin ja/tai rakennuksesta otettuihin mikrobiologisiin näytteisiin. Jäljempänä kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen ja rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua. Näitä muita tiloja ja rakenteita ovat esimerkiksi kellarit, rakennusten alapohjat ja yläpohjat. Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin. Ilmayhteyden osoittamisessa voidaan käyttää esimerkiksi merkkiaineita tai merkkisavuja. Sisäilman mikrobinäytettä ei ilmayhteyden osoittamiseen suositella ilmanäytteeseen liittyvän suuren epävarmuuden vuoksi.

Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteusvauriota, vaikka mikrobikasvua ei välttämättä ole ehtinyt muodostua. Kosteusvaurio voidaan todeta näkyvänä kosteusvauriojälkenä tai pintakosteusosoittimen tai rakennekosteusmittausten avulla. Pintakosteusosoittimen antama positiivinen tulos (osoittimen näyttämä mittaustulos on kostealla/määrällä alueella) tulee varmentaa rakennekosteusmittauksen avulla ennen kuin toimenpiderajan katsotaan ylittyneen.

Toimenpiderajan ylittävä lahovaurio voidaan todeta puurakenteen näkyvänä muutoksena tai mekaanisena lujuuden menetyksenä. Koska puu saattaa olla pintakerroksesta kovaa mutta sisältä lahonnut, lahon syvyys tulisi aina tarkistaa. Puun pehmenemisen voi todeta pintapuusta terävällä työkalulla ja syvemmältä puusta halkaisijaltaan pienellä poranterällä poraamalla.

Aistinvaraisen arvion perusteella todettuna toimenpiderajan ylittymisenä pidetään kosteusvauriojäljen lisäksi sekä homeen hajua, että näkyvää mikrobikasvustoa.

Homeen tai maakellarimainen haju on tärkeä havainto mikrobikasvuston toteamisessa ja paikantamisessa. Pitkään jatkuneen kosteusrasituksen seurauksena mikrobikasvustoa voi kehittyä rakenteiden sisällä ilman, että rakennuksen sisäpinoilla on havaittavissa merkkejä vauriosta. Tällaisessa tapauksessa homeen haju tai maakellarimainen haju sekä hajun tarttumisen vaatteisiin, tekstiileihin ja huoneiston irtaimistoon voivat viitata sisäpintojen alla olevaan mikrobikasvustoon. Haju on seurausta mikrobin aktiivisesta kasvusta ja aineenvaihdunnasta, jota muun muassa kosteusolosuhteet säätelevät. Haju voi esiintyä jatkuvasti tai sitä voi esiintyä ajoittain, koska haisevia aineenvaihduntatuotteita ei muodostu jatkuvasti. Lisäksi rakennuksen ilmanvaihdon toiminnasta aiheutuvat painenvaihtelut ja ulkoiset tekijät, kuten säätila sekä rakennuksessa tehtävät toiminnot, voivat vaikuttaa hajun esiintymiseen.

Näkyvä mikrobikasvusto voi esiintyä rakenteissa värinmuutoksena materiaalin pinnalla tai puuterimaisena, pölymäisenä tai pistemäisenä kasvustona. Mikrobikasvusto ei ole aina aistinvaraisesti todettavissa, tai näkyvä värinmuutos voi johtua jostain muusta seikasta kuten esimerkiksi ilmavirtausten mukana tulleesta liasta. Epäselvissä tapauksissa aistinvarainen epäily mikrobikasvusta tutkitaan mikrobianalyysin.

Mikrobikasvu pyritään osoittamaan ensisijaisesti rakennusmateriaalista otettavilla näytteillä. Mikrobitulosten tulkinta perustuu sekä mikrobien kokonaispitoisuuden, että lajiston tarkasteluun. Analyysillä vahvistettua, normaalista poikkeavaa mikrobikasvustoa rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta. Huomattavaa on, että esimerkiksi pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä. Ilman mikrobipitoisuuden ja -lajiston lisäksi on oltava myös muuta näyttöä toimenpiderajan ylittymisestä, eli pelkän ilmanäytteen / -näytteiden perusteella ei voi tehdä arviota toimenpiderajan ylittymisestä.

TsL 27 § (Terveydensuojelulaki) - Asunnossa tai muussa oleskelutilassa esiintyvä terveyshaitta 1–2 mom. 1.3.2015 alkaen.

Jos asunnossa tai muussa oleskelutilassa esiintyy melua, tärinää, hajua, valoa, mikrobeja, pölyä, savua, liiallista lämpöä tai kylmyyttä taikka kosteutta, säteilyä tai muuta niihin verrattavaa siten, että siitä voi aiheutua terveyshaittaa asunnossa tai muussa tilassa oleskelevalle, toimenpiteisiin haitan ja siihen johtaneiden tekijöiden selvittämiseksi, poistamiseksi tai rajoittamiseksi on ryhdyttävä viipymättä.

Jos haitta aiheutuu asuinhuoneiston tai muun oleskelutilan rakennuksen rakenteista, eristeistä tai rakennuksen omistajan vastuulla olevista perusjärjestelmistä, haitan poistamisesta vastaa rakennuksen omistaja, ellei muualla laissa toisin säädetä. Jos terveyshaitta aiheutuu kuitenkin asunnon tai muun oleskelutilan käytöstä, joka ei ole tavanomaista, terveyshaitan poistamisesta vastaa asunnon tai muun oleskelutilan haltija. Kunnan terveydensuojeluviranomainen voi velvoittaa sen, jonka vastuulla haitta on, ryhtymään viipymättä tarvittaviin toimenpiteisiin terveyshaitan ja siihen johtaneiden tekijöiden selvittämiseksi, poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

Jos terveyshaitta on ilmeinen ja on syytä epäillä sen aiheuttavan välitöntä vaaraa, haittaa ei voida korjata tai jos terveydensuojeluviranomaisen määräystä haitan poistamiseksi ei ole noudatettu, eikä muita tämän lain mukaisia toimenpiteitä ole pidettävä riittävinä, terveydensuojeluviranomainen voi kieltää tai rajoittaa asunnon tai muun oleskelutilan käyttöä.

Terveydensuojelulain mukaisen terveyshaitan voi kuitenkin todeta vain viranomainen, joka yleensä on terveystarkastaja.

10 TOIMENPIDE-EHDOTUS

3 § Rakennuksen kosteusteknisen toimivuuden olennaiset tekniset vaatimukset

Pääsuunnittelijan, rakennussuunnittelijan ja erityissuunnittelijan on tehtäviensä mukaisesti huolehdittava rakennuksen suunnittelusta siten, että rakennus käyttötarkoituksensa mukaisesti täyttää sen kosteustekniselle toimivuudelle asetetut olennaiset tekniset vaatimukset. Suunnittelijan on rakennuksen korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa selvitettävä rakennuksen rakennusaikainen rakentamistapa ja rakenteen kosteustekninen toimivuus. Rakennuksen, rakenteiden ja rakennusosien on oltava sisäiset ja ulkoiset kosteusrasitukset huomioon ottaen kosteusteknisesti toimiva niiden suunnitellun teknisen käyttöönsä ajan. Rakennuksen liian suuri kosteuspitoisuus tai kosteuden kertyminen rakennuksen osiin tai sisäpinnoille ei saa vaurioittaa rakennusta eikä aiheuttaa rakennuksessa oleskeleville terveyshaittaa.

4 § Rakennuksen kosteustekninen toimivuus rakennuksen korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa

Rakennuksen korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa rakennuksen kosteustekniseen toimivuuteen ei tarvitse tehdä muutoksia, jos rakennus on kosteusteknisesti toimiva. Korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa kosteusteknisesti toiminut rakenne, jonka tekninen käyttöikä on loppunut tai joka on kosteustekniseltä toiminnaltaan vaurioitunut, voidaan korjata rakennusaikaista rakentamistapaa noudattaen. Jos rakenteessa ei ole kosteustekniseltä toimivuudeltaan muutosta vaativaa suunnittelu- tai toteutusvirhettä, on korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa ensisijaisesti noudatettava alkuperäisen rakenteen toimintatapaa. Korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa voidaan noudattaa tätä asetusta, jos tarkoituksena on parantaa rakennuksen kosteusteknistä toimivuutta. Jos rakenne on omiaan aiheuttamaan terveyshaittaa tai vaurioita rakennuksen kosteustekniselle toimivuudelle, on korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa noudatettava tätä asetusta.

Helsingissä 16.2.2026



Ari Laamanen
Rakennusmestari
RTA, rakennusterveysasiantuntija, C-21551-26-15
Rakenteiden kosteuden mittaaja, H/ko 020/03
Rakennusvalvoja (RAV), FISE
Rakennuttaja (RAP), FISE
Kosteusvaurion korjaussuunnittelija, FISE
Rakennusfysiikan suunnittelija, FISE



Joni Ranta-aho
Insinööri (AMK), rakennesuunnittelija
Kosteusvaurion korjaussuunnittelija, FISE
Rakennusfysiikan suunnittelija, FISE

LIITTEET: Labroc Oy – Tulosraportti 289337/RMS

Lisätietoa ja lähteitä:

- Ympäristöopas 2016
- Rakentamislaki 751/2023
- Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus 545/2015
- Terveysturvallisuuslaki 1.3.2015 TSL 27 §
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017)
- Home ja Terveys 2014, Tuula Putus

MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY

Tilaaaja':	Konsulttitoimisto Kolona Oy	Tilauspäivä:	17.12.2025
Kohde':	Savilahdenkatu/Mikonkatu, Mikkeli	Laboratorio:	Kuopio
Projektinumero':		Vastaanottopäivä:	17.12.2025
Näytteenottaja':	Ari Laamanen	Viljelypäivät:	18.12.2025
Näytteenottopäivät':	15.12.2025, 16.12.2025		

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

YHTEENVETO TULOKSISTA

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte'	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
	1, Puru, RA1. AP. eristeen yläpinta	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	2, Pellavarive, RA1. US. hirren tilke	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	3, Puru, RA1. AP. tiivistynyt eriste	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	4, Puru, RA1. AP. eristeen keskeltä	vähän homeita, paljon bakteereita (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	5, Sammal/turve, RA2. AP. eristeen alapinta	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	6, Sammal/turve, RA2. AP. eristeen alapinta	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	7, Turve, RA3. AP. eristeen alapinta	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	8, Puru, RA3. AP. eristeen yläpinta	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oyn antaman kirjallisen luvan perusteella.

	9, Lattiapinnoite, RA4. AP. yläpinta	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	10, Lattialevy, RA4. AP. yläpinta	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	11, Sammal/turve, RA5. AP. eristeen alapinta	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	12, Sammal/turve, RA5. AP. eristeen alapinta	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	13, Puru, RA5. AP. eristeen yläpinta	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	14, Puu, RA6. AP. lattiapalkin kylki	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	15, Puru, RA6. AP. eristeen yläpinta	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	16, Puu, RA6. AP. yläpinnan laudoitus	vähän homeita, mutta indikaattorimikrobeita, paljon bakteereita (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	17, Sammal/turve, RA6. AP. eristeen alapinta	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	18, Sammal/turve, RA7. AP. eristeen alapinta	vähän homeita, paljon bakteereita (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	19, Sammal/turve, RA7. AP. eristeen alapinta	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	20, Sammal/turve, RA7. AP. eristeen yläpinta	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	21, Villa, RA8. US. sisäpuolinen eriste	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	22, Sammal/turve, RA9. AP. eristeen alapinta	vähän homeita ja bakteereita (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	23, Turve, RA10. AP. eristeen alapinta	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	24, Sammal/turve, RA10. AP. eristeen alapinta	kohtalaisesti homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	25, Villa, RA11. VS. eristeen alareuna	vähän homeita, mutta indikaattorimikrobeita, paljon bakteereita (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	26, Puru, RA12. AP. puupalkin vierestä	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa

	27, Turve, RA12. AP. eristeen alapinta	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	28, Villa, RA15. AP/VS. eriste	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	29, Puru, RA15. AP. eriste	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	30, Turve, RA16. AP. eristeen alapinta	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	31, Turve, RA16. AP. eristeen alapinta	paljon homeita ja bakteereita, indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	32, Pellavarive, RA17. US. hirren tilke	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	33, Pellavarive, RA18. VS. hirren tilke	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	34, Puu, RA19. US. hirren alareuna sisäpinta	vähän homeita ja bakteereita, mutta mikroskopoinnissa rihmastoja (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	35, Turve, RA19. AP. eristeen alapinta	homeet alle määrittämissä, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	36, Turve, RA20. AP. eristeen alapinta	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	37, Sammal/turve, RA20. AP. eristeen alapinta	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	38, Puu, RA21. US. hirren alareuna sisäpinta	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	39, Turve/olki, RA23. AP. eristeen alapinta	homeet alle määrittämissä, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	40, Turve, RA24. AP. eristeen alapinta	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

LISÄTIEDOT

Yksinomaan suuren bakteerimäärän perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä mikrobikasvusta materiaalissa. Suuri bakteerimäärä näytteessä 4 voi olla myös tavanomaista taustakontaminaatiota, jota on kertynyt materiaaliin esimerkiksi likaantumisen seurauksena tai esimerkiksi mahdollisesta maaperäkontaktista.

Näytteiden 16, 22 ja 25 osalla menetelmän mittausepävarmuus vaikuttaa tulosityhteenvetoon ja näytteen 22 osalta myös johtopäätökseen.

Näytteestä 34 otettiin myös teippinäyte suoraan mikroskooppiseen tarkasteluun. Tarkastelussa todettiin rihmastoa.

Luonnosta peräisin olevissa materiaaleissa, kuten sammalessa voi luonnostaankin olla paljon mikrobeja ilman, että kysymyksessä on kosteusvaurio. Vastaavasti ulkoilman tai maaperän kanssa kosketuksissa olevissa materiaaleissa voi esiintyä huomattavia määriä mikrobeja, mikä ei aina ole seurausta materiaalien kastumisesta ja sitä seuranneesta mikrobikasvusta, vaan esimerkiksi ilmavirtojen mukana kertyneistä ulkoilman mikrobeista tai materiaalin maaperäkontaktista aiheutuneesta kontaminaatiosta. Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

Joulun pyhien takia homeet ja bakteerit on luettu ensimmäisen kerran poikkeuksellisesti vasta 11 vrk kasvatuksen jälkeen. Tällä ei todennäköisesti ole ollut vaikutusta todettuihin mikrobimääriin eikä näytteistä tehtyihin tulkintoihin.

ANALYYSITULOKSET

Näyte': 1, Puru, RA1. AP. eristeen yläpinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	++	+++	muut bakteerit	+++
*Paecilomyces sp.	+(2)	+(9)	*aktinomykeetit	<mr
Rhizopus sp.	+(YK)	+		
Cladosporium sp.		+		
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(12)		
Aspergillus nigr (lr)		+		

Näyte': 2, Pellavarive, RA1. US. hirren tilke

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(5)	*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus usti (lr)		+(1)		
*Aspergillus versicolores (lr)		+(1)		
Botrytis sp.		+		

Näyte': 3, Puru, RA1. AP. tiivistynyt eriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus versicolores (lr)	+(5)		*aktinomykeetit	<mr
*Chaetomium (sr)	+(3)			

Näyte': 4, Puru, RA1. AP. eristeen keskeltä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+++
*Aspergillus versicolores (lr)	+(2)	+(3)	*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 5, Sammal/turve, RA2. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+++	Kokonaismäärä	+++
*Trichoderma sp.	+(11)(YK)	+++ (T)	muut bakteerit	+++
			*aktinomykeetit	+++ (T)

Näyte': 6, Sammal/turve, RA2. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+++	Kokonaismäärä	+++
*Trichoderma sp.	+(10)(YK)	+++ (T)	muut bakteerit	+++
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 7, Turve, RA3. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus ochraceus (lr)	+(2)	+(1)	*aktinomykeetit	<mr
Cunninghamella sp.	+			
Cladosporium sp.		+		

Näyte': 8, Puru, RA3. AP. eristeen yläpinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Trichoderma sp.	+(1)	+(1)	*aktinomykeetit	<mr
Chrysonilia sp.	+			
Lichtheimia sp.	+			
*Aspergillus ochraceus (lr)		+(2)		
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(1)		
Mucor sp.		+		
*Aspergillus versicolores (lr)		+(8)		

Näyte': 9, Lattiapinnoite, RA4. AP. yläpinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+++
Cladosporium sp.		+++	*aktinomykeetit	+++ (T)

Näyte': 10, Lattialevy, RA4. AP. yläpinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+++
Cladosporium sp.		+++	*aktinomykeetit	+++ (T)

Näyte': 11, Sammal/turve, RA5. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
Cladosporium sp.	+		*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus versicolores (lr)	+(1)			
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(2)		

Näyte': 12, Sammal/turve, RA5. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
*Aspergillus versicolores (lr)	+(1)		muut bakteerit	+(YK)
Penicillium sp.		+	*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 13, Puru, RA5. AP. eristeen yläpinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+(YK)
Aureobasidium sp.	+++		*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(8)		
*Aspergillus versicolores (lr)		+(15)		
Cunninghamella sp.		+		

Näyte': 14, Puu, RA6. AP. lattiapalkin kylki

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
*Aspergillus versicolores (lr)	+(7)	+(3)	*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(13)		

Näyte': 15, Puru, RA6. AP. eristeen yläpinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+++
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(11)	*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 16, Puu, RA6. AP. yläpinnan laudoitus

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+++
*Stachybotrys sp.	+(1)		*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(4)		
*Aspergillus versicolores (lr)		+(4)		
*Aspergillus ochraceus (lr)		+(2)		

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos DG18-alustalla voi olla + (< 30 pmy/alusta).

Näyte': 17, Sammal/turve, RA6. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+++	++	muut bakteerit	+++
Arthriniium sp.	+		*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus restricti (lr)		+(3)		

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos DG18-alustalla voi olla + (< 30 pmy/alusta).

Näyte': 18, Sammal/turve, RA7. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+++
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 19, Sammal/turve, RA7. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Phialophora (sr)	+(1)		*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 20, Sammal/turve, RA7. AP. eristeen yläpinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Scopulariopsis (sr)	+(1)		*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 21, Villa, RA8. US. sisäpuolinen eriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus versicolores (lr)	+(4)	+(2)	*aktinomykeetit	<mr
*Scopulariopsis (sr)	+(6)			
*Chaetomium (sr)		+(1)		
Cladosporium sp.		+		
*Aspergillus usti (lr)		+(2)		

Näyte': 22, Sammal/turve, RA9. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	++	Kokonaismäärä	+
*Trichoderma sp.	+(7)(YK)	+(26)	muut bakteerit	+(YK)
Penicillium sp.		+	*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus versicolores (lr)		+(1)		
Mucor sp.		+		

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos DG18-alustalla voi olla + (< 30 pmy/alusta).

Näyte': 23, Turve, RA10. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus restricti (lr)		+(6)	*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 24, Sammal/turve, RA10. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	++	++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
Cladosporium sp.	+		*aktinomykeetit	<mr
*Coelomycetes (sr)	+(7)			
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(4)		
*Paecilomyces sp.		+(1)		
*Aspergillus restricti (lr)		+(17)		

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos M2-alustalla voi olla + (< 30 pmy/alusta).

Näyte': 25, Villa, RA11. VS. eristeen alareuna

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	++	+	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+++
* <i>Aspergillus versicolores</i> (lr)	+(4)	+(10)	*aktinomykeetit	<mr
Chrysonilia sp.	+			
* <i>Aspergillus restricti</i> (lr)		+(4)		

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos M2-alustalla voi olla + (< 30 pmy/alusta).

Näyte': 26, Puru, RA12. AP. puupalkin vierestä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+++
* <i>Paecilomyces</i> sp.	+(1)		*aktinomykeetit	<mr
Rhizopus sp.	+			
* <i>Trichoderma</i> sp.	+(1)			

Näyte': 27, Turve, RA12. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+++
* <i>Stachybotrys</i> sp.	+(8)		*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 28, Villa, RA15. AP/VS. eriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+(YK)
Aureobasidium sp.	+		*aktinomykeetit	<mr
Rhizopus sp.	+(YK)			
* <i>Aspergillus; Eurotium</i> (lr)		+(14)		
hiivat		+		
Cladosporium sp.		+		

Näyte': 29, Puru, RA15. AP. eriste

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+++	+++	muut bakteerit	+++
Cunninghamella sp.	+		*aktinomykeetit	<mr
*Stachybotrys sp.	+(1)			
Lichtheimia sp.	+			

Näyte': 30, Turve, RA16. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+++
*Aspergillus fumigatus (lr)	+(2)		*aktinomykeetit	<mr
*Acremonium (sr)	+(10)			
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(1)		
Aspergillus candidus (lr)		+		
*Aspergillus restricti (lr)		+++ (T)		

Näyte': 31, Turve, RA16. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+++
*Aspergillus versicolores (lr)	+(1)	+(1)	*aktinomykeetit	<mr
*Scopulariopsis (sr)	+(4)			
Lichtheimia sp.	+			
*Aspergillus restricti (lr)		+++ (T)		

Näyte': 32, Pellavarive, RA17. US. hirren tilke

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
Lichtheimia sp.	+	+	*aktinomykeetit	<mr
*Scopulariopsis (sr)	+(6)			
Aureobasidium sp.		+		

Näyte': 33, Pellavarive, RA18. VS. hirren tilke

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	++	+++	muut bakteerit	+(YK)
Chrysonilia sp.	+	+	*aktinomykeetit	<mr
Rhizopus sp.	+			
*Paecilomyces sp.		+(2)		

Näyte': 34, Puu, RA19. US. hirren alareuna sisäpinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
*Aspergillus versicolores (lr)	+(1)	+(3)	*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(1)		

Näyte': 35, Turve, RA19. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	+
			muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 36, Turve, RA20. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	<mr	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+		muut bakteerit	+
*Acremonium (sr)	+(1)		*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 37, Sammal/turve, RA20. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 38, Puu, RA21. US. hirren alareuna sisäpinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
*Aspergillus restricti (lr)		+++ (T)	*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 39, Turve/olki, RA23. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	+
			muut bakteerit	+(YK)
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 40, Turve, RA24. AP. eristeen alapinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
			*aktinomykeetit	<mr

Tulostaulukon merkintöjen selitykset:

Merkintä	M2 ja DG18 (sienet)	THG (aktinomykeetit)	THG (kokonaismäärä)
+	alle 30	alle 20	alle 75
++	30-49	----	----
+++	50 tai yli	20 tai yli	75 tai yli

< mr = alle määrittämissuoran

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen

T = maljat täynnä pesäkkeitä, tarkkaa pesäkemäärää ei voitu laskea.

* = kosteusvaurioindikaattori.

sr = sukuryhmä

lr= lajiryhmä

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärää.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

'-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot



Marja Hänninen

tutkija, mikrobiologi

p. +358 50 325 0612

marja.hanninen@labroc.fi

ANALYYSIT

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia siirrettiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta aktinomykeettien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskoipimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin aktinomykeetit. Mikäli kasvustoa ei saatu viljelymenetelmällä esille, kovilla materiaaleilla käytettiin viljelyn tueksi suoramikroskopointia.

Analyysi on akkreditoitu ja ruokaviraston hyväksymä. Hyväksyntä edellyttää, että menetelmän luotettavuus on osoitettu Asumisterveysasetuksen mukaisesti ja menetelmällä saatujen tulosten yhtenevyys laimennossarjalla saatuihin tuloksiin on varmistettu.

MÄÄRITYSRAJA

Menetelmän määrittäysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä aktinomykeeteille 27 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi suoramikroskopoinnista tai näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

TULOKSEN TULKINTA

Tulokset tulkitaan käyttäen Labroc Oy:n omaa validointiaineistoa. Suoramikroskopointitulokset tulkitaan Laboratorio-oppaan (2018) mukaisesti.

Tulkinta	Tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä enintään + JA - bakteerien pesäkemäärä enintään + JA - alle kahta indikaattorimikrobia/taksonia (mukaan lukien aktinomykeetit) JA - suoramikroskopoinnissa ei kasvustoa osoittavaa määrää sienirihmasto
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään kahta indikaattorimikrobia ja vähintään 3 pesäkettä/alusta kutakin (mukaan lukien aktinomykeetit) TAI - suoramikroskopoinnissa kasvustoa osoittava määrä sienirihmasto TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - aktinomykeettipesäkemäärä: +++

VIITTEET

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

A.-M. Pessi ja K. Jalkanen: Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy 2018.

H. Rintala, P. Tegelberg, M. Hänninen, H. Marttila, T. Meklin. Indikaattorimikrobien merkitys viljelytulosten tulkinnassa – suoraviljelyn, laimennossarjaviljelyn ja qPCR-menetelmän vertailu. Sisäilmastoseminaari 2023