

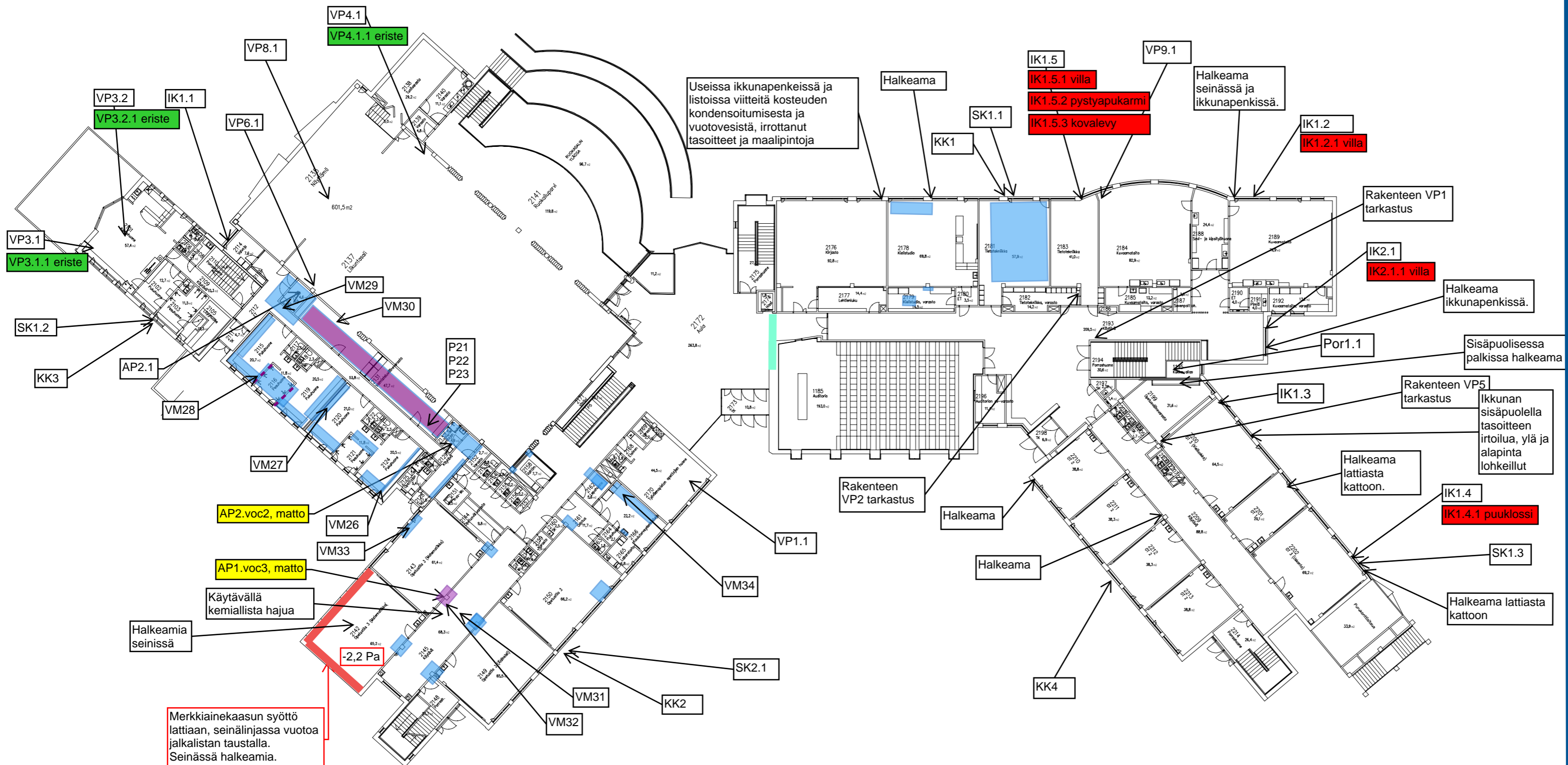
- APx.x → rakenneavaus
- APx.x.x → materiaalinäyte
- VOCx → voc-bulk-näyte
- Px → porareikämittaus
- VMx → viiltomittaus
- Paine-ero → paine-eromittaus

pintakosteuskartoitus

- < 70
- 70-90
- 90-110
- > 110

- ei viitettä vauriosta/  
ei viitearvon ylitystä
- lievä viite vauriosta/  
viitearvon ylitys
- viite vauriosta/  
toimenpiderajan ylitys





- APx.x → rakenneavaus
- APx.x.x → materiaalinäyte
- VOCx → voc-bulk-näyte
- Px → porareikämittaus
- VMx → viiltomittaus
- Paine-ero → paine-eromittaus

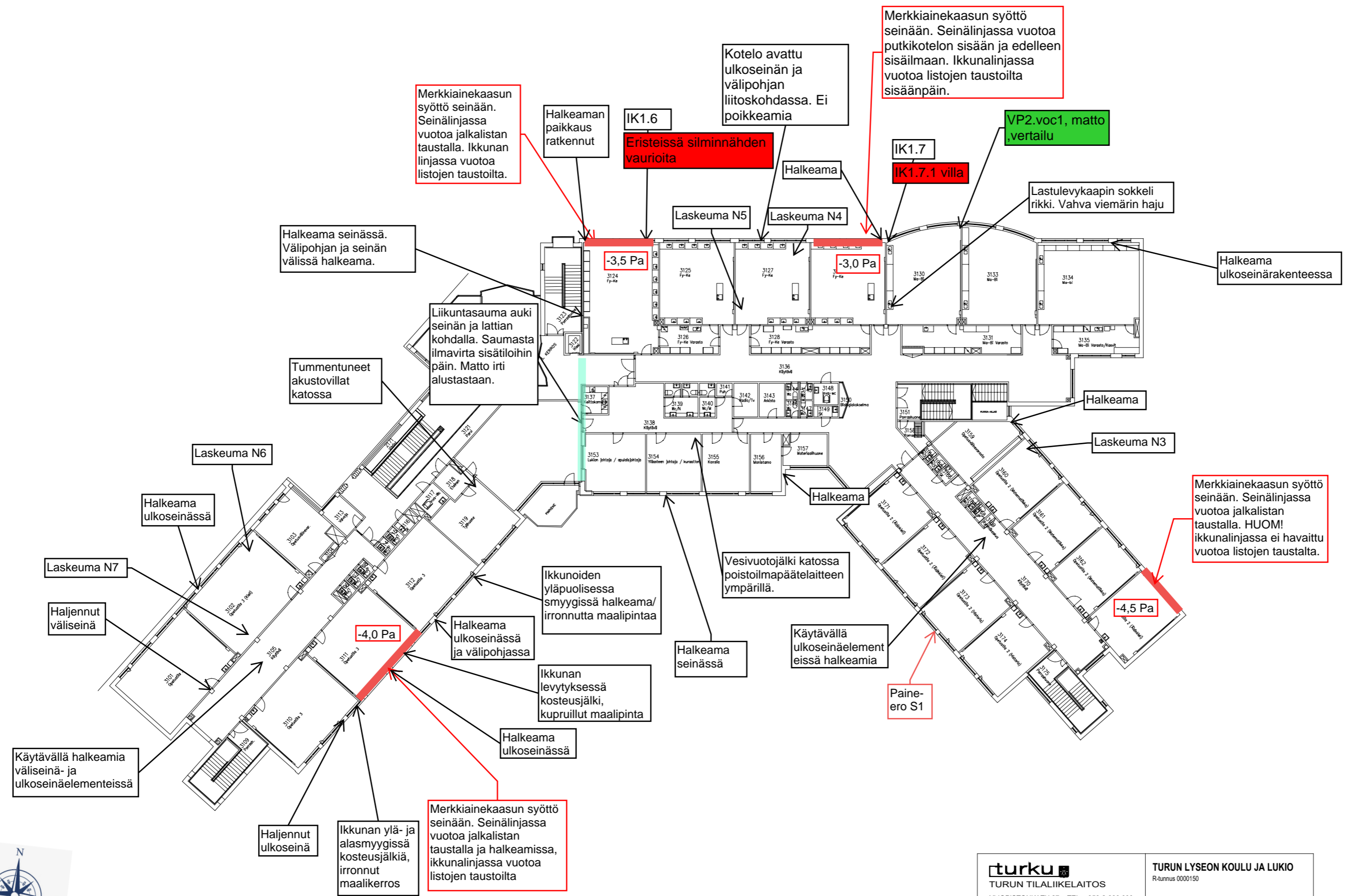
pintakosteuskartoitus

- < 70
- 70-90
- 90-110
- > 110

- ei viitettä vauriosta/  
ei viitearvon ylitystä
- lievä viite vauriosta/  
viitearvon ylitys
- viite vauriosta/  
toimenpiderajan ylitys



		<b>TURUN LYSEON KOULU JA LUKIO</b> R-tunnus 0000150	
TURUN TILALIIKELAITOS YLIOPISTONKATU 27 20100 TURKU		TEL. +358-2-330 000 FAX. +358-2-262 4390	
JP	pvm. 30.06.2011	MK 1:100	ARK



- APx.x → rakenneavaus
- APx.x.x → materiaalinäyte
- VOCx → voc-bulk-näyte
- Px → porareikämittaus
- VMx → viiltomittaus
- Paine-ero → paine-eromittaus

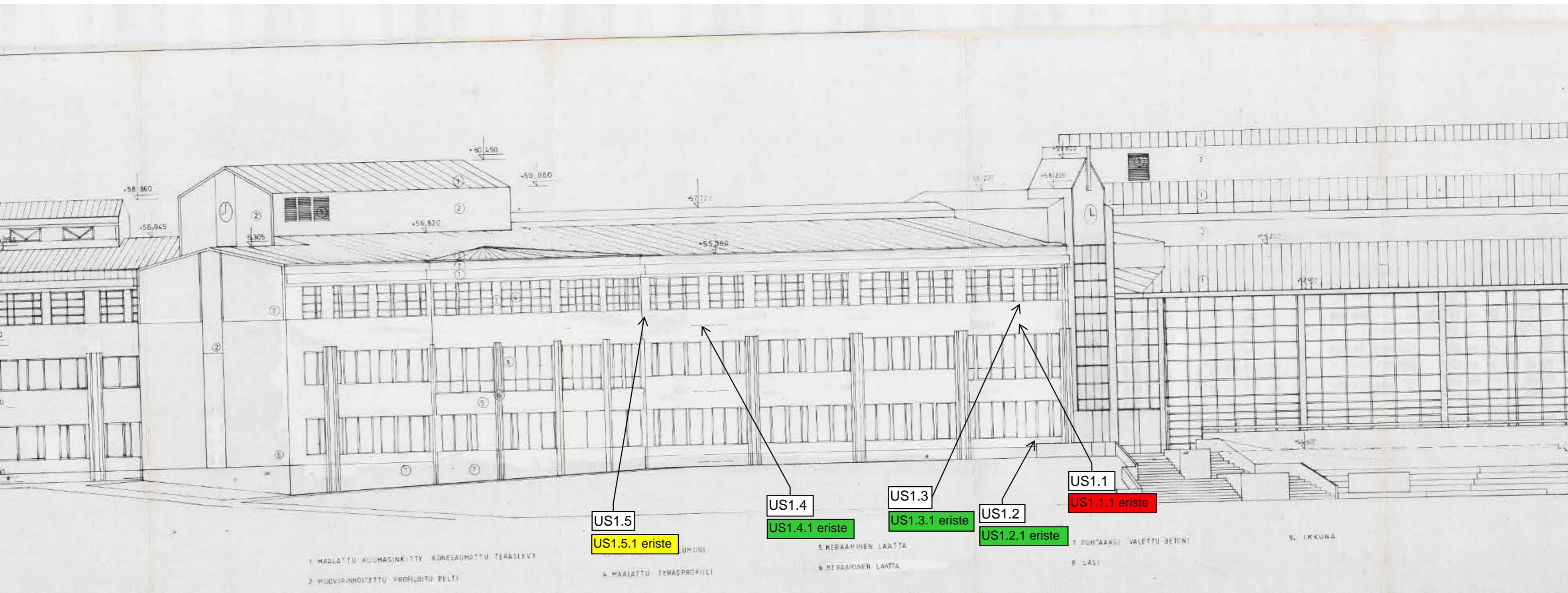
pintakosteuskartoitus

- < 70
- 70-90
- 90-110
- > 110

- ei viitettä vauriosta/ ei viitearvon ylitystä
- lievä viite vauriosta/ viitearvon ylitys
- viite vauriosta/ toimenpiderajan ylitys



		<b>TURUN LYSEON KOULU JA LUKIO</b> R-tunnus 0000150	
TURUN TILALIIKELAITOS YLIOPISTONKATU 27 20100 TURKU		TEL. +358-2-330 000 FAX. +358-2-262 4390	POHJA 3. KRS. MK 1:100
JP	pvm. 30.06.2011	ARK	





US1.10

US1.10.1 eriste

US1.11

US1.11.1 villa

US1.9

US1.9.1 eriste

US1.8

US1.8.1 eriste

US1.7

US1.7.1 eriste

US1.6

US1.6.1 eriste

1 MAALATTU KUUMASINKITYY KONESAUMATTU TERÄSLEVY

3 KROVAALOKSITU ALUMIINI

5 KERAAMINEN LAATTA

7 RUMTAARSI VALETTU BETONI

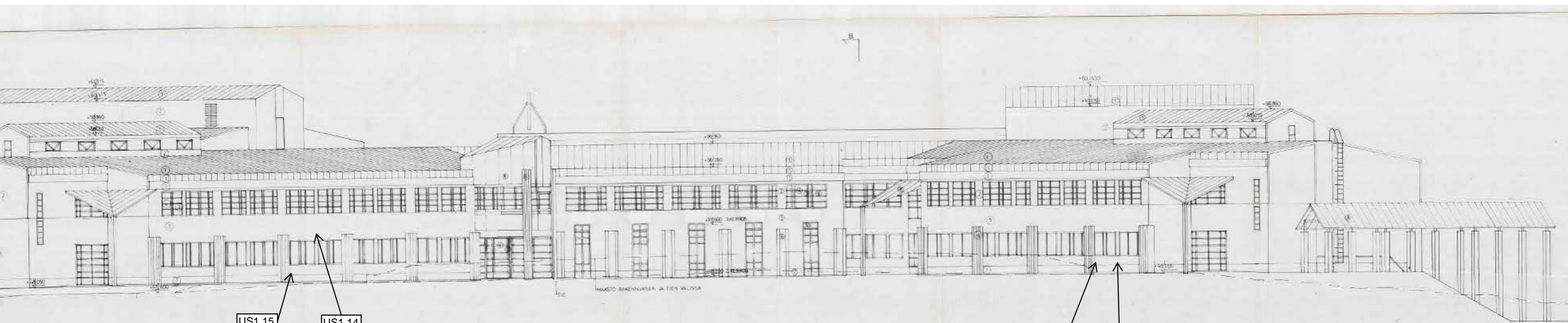
9 IKKUNA

2 MUOVIPINNOITETTU PROFILOITU FELTI

4 MAALATTU TERÄS KIPPI

6 KERAAMINEN LAATTA

8 LASI



US1.15

US1.15.1 villa

US1.14

US1.14.1 villa

US1.13

US1.13.1 villa

US1.12

US1.12.1 villa

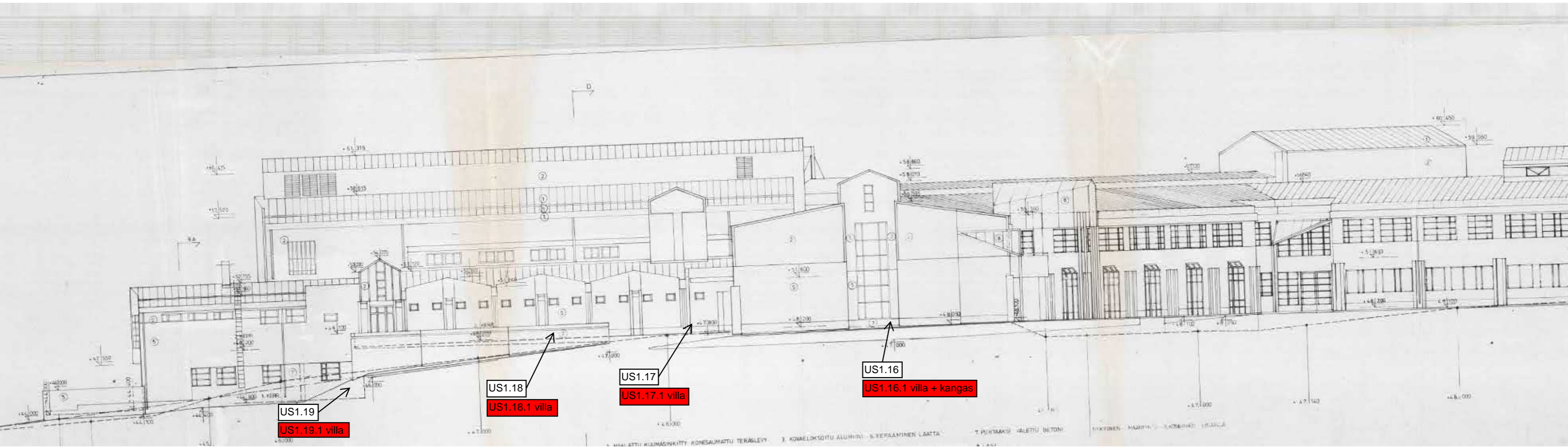
1. MAALATTU KUMASINNITY KONEALUMITU TERÄSLEW  
2. MOOVIKINNITEITTI PROFILITU BELTI

3. KOWSLOKSOITU ALUMINI  
4. MAALATTU TERASPROFIILI

5. KERÄMINEN LÄÄTTÄ  
6. KERÄMINEN LÄÄTTÄ

7. PUHTAANKI VALETTU BETONI  
8. LASI

9. IKKUNA

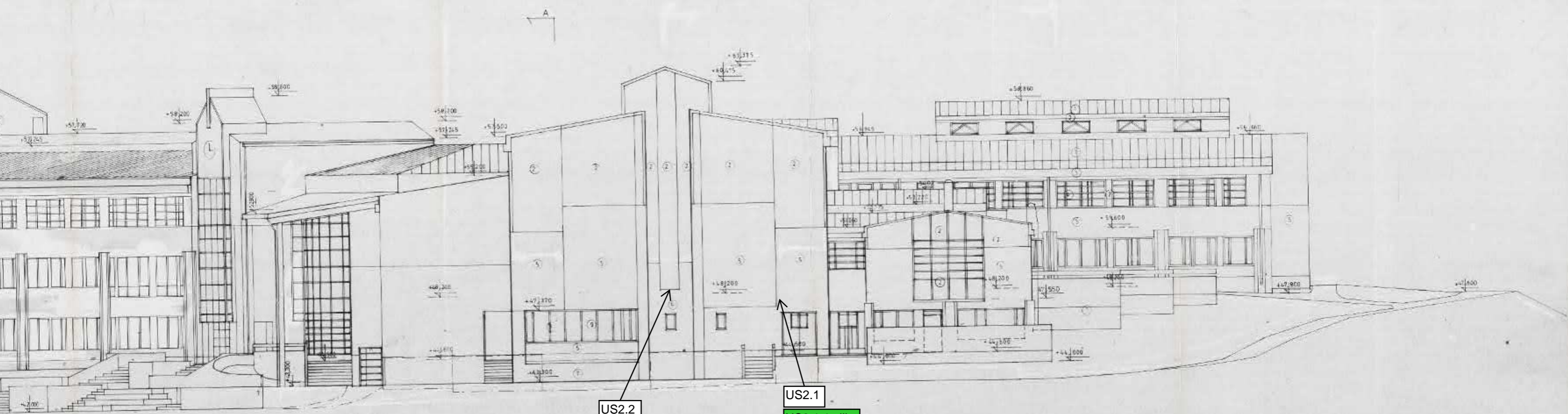


US1.19  
US1.19.1 villa

US1.18  
US1.18.1 villa

US1.17  
US1.17.1 villa

US1.16  
US1.16.1 villa + kangas



US2.2

US2.2.1 villa

US2.1

US2.1.1 villa

1. KERÄÄMINEN - LAATTA  
 2. PUHTAUS - VALETTU BETONI  
 3. IKKUNA  
 4. KERÄÄMINEN - LAATTA  
 5. LASI  
 6. KERÄÄMINEN - LAATTA

RIIHIKALLION KOULU

Kunta	TURKU	Yritys	HÄNÖSMÄKI
Postiosoite	81	Postinumero	3
Posti	VÄHJÄSMESTARINTIE 19		
Yhtiö	LUDISRAKENNUS		

TURUN KAUPUNKI  
 TALORAKENNUOSASTO  
 LINNANKATU 30  
 20100 TURKU (09) 804111



Taulukko kaikki rakenneavaukset

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avausyhtye	Hajut	Rungon havainnot	Eristeen havainnot	Ilmansulun/levyn havainnot	Muun rakennemuosun havainnot	Mikrobinäyte1	Mikrobinäyte2	Mikrobinäyte3	Rakenteen tarkastus	Poikkeavuudet	Kosteusmittaukset	Muuta	Päivämäärä	
KS3.2	KS	1209	seinän keskelle	1 krs	-	Sisäkautta	Tiilen irrotus: 1 tili	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa		KS3.2.1 Mineraalivilla			Kuten suunnitelmassa		Eristettä T=17,2, RH=57,5%, a=8,47g/m3		24.2.2020	
KS3.5	KS	1209	alareuna	1 krs	-	Sisäkautta	Tiilen irrotus: 3 tiliä	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa		KS3.5.1 Mineraalivilla			Kuten suunnitelmassa		Eristettä T=15,1, RH=83,2%, a=10,76g/m3		24.2.2020	
KS3.4	KS	1211	seinän keskelle	1 krs	-	Sisäkautta	Tiilen irrotus: 1 tili	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa		KS3.4.1 Mineraalivilla			Kuten suunnitelmassa		Eristettä T=15,4, RH=60,3%, a=7,96 g/m3		24.2.2020	
KS3.3	KS	1211	alareuna	1 krs	-	Sisäkautta	Tiilen irrotus:	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Tummuaa	Ei poikkeamaa		KS3.3.1 Mineraalivilla			Kuten suunnitelmassa		Eristettä T=15, RH=80,5%, a=10,33g/m3		24.2.2020	
SK1.1	SK		Kotitalousluokka	1 krs	Koillinen	Ulkokautta	Timanttiporaus: 50mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa					Kuten suunnitelmassa				20.2.2020	
KK.1	KK		Kotitalousluokka	1 krs	Koillinen	Ulkokautta	Kaivu 1m syvyyteen	Ei hajua											Vierustäyttö hienojakoista hiekkaa, hiekkä märkää, salaajaputki anturapintaa ylempana. Routalevyjen kallistuksissa puutteita.	20.2.2020	
KK.4	KK		Tila 2212	2 krs	Lounas	Ulkokautta	Kaivu 1m syvyyteen												Vierustäyttö hienojakoista hiekkaa, hiekkä märkää, salaajaputki anturapintaa ylempana. Routalevyjen kallistuksissa puutteita.	20.2.2020	
KK.2	KK		2150	2 krs	-	Ulkokautta	Kaivu 1m syvyyteen												Maarvastaisen seinän ulkopinnassa pikisively ja 100mm EPS-eriste	20.2.2020	
SK1.3	SK		Luokka 2150	2 krs	Kaakko	Ulkokautta	Timanttiporaus: 50mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa					Kuten suunnitelmassa			Sokellelementin alla oleva routaeriste kaataa hieman rakennukseen päin.	20.2.2020	
KK.3	KK		1110	1 krs	Luode	Ulkokautta	Kaivu 1m syvyyteen												Sokellelementin alla oleva routaeriste kaataa hieman rakennukseen päin.	20.2.2020	
SK1.2	SK		1110	1 krs	Luode	Ulkokautta	Timanttiporaus: 50mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa					Kuten suunnitelmassa				20.2.2020	
SK1.3	SK		Luokka 2150	2 krs	Kaakko	Ulkokautta	Timanttiporaus: 50mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa					Kuten suunnitelmassa				20.2.2020	
AP2.2	AP		Ruokasali	lattian keskellä	1 krs	-	Rakenteen läpi	Piikkaus: 200x200mm	Mikrobiperäinen	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa					Poikkesi suunnitelmista	3.Täyttö hienoa hiekkaa	Täyttö mm t= 19,4 Rh= 99,4 % a= 16,61 g/m3		21.2.2020	
AP1.1	AP		Ruokasali	lattian keskellä, ap1 ja ap2 liitoskohta	1 krs	-	Rakenteen läpi	Piikkaus: 200x200mm	Mikrobiperäinen	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa					Poikkesi suunnitelmista	3.Täyttö hienoa hiekkaa		Täyttöhiekkä märkää.	21.2.2020	
AP2.1	AP		2130 silvuuskomero	väliseinä vieressä	2 krs	-	Rakenteen läpi	Piikkaus: 200x200mm		Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa	Hiekkatäyttö eristekerroksen alla märkää				Poikkesi suunnitelmista	3.Täyttömaa hienoa hiekkää			21.2.2020	
AP2.3	AP		1210	ulkoseinä vieressä	1 krs	-	Sisäkautta	Piikkaus: 200x200mm	Mikrobiperäinen	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa	Kemiallinen	Täyttömaan hiekkä märkää			Poikkesi suunnitelmista	3.Tiivistetyn soran tilalla hiekkä	Täyttö mm t= 16,1 Rh= 98,6 % a= 13,5 g/m3		24.2.2020	
Porras1.1	Porras		Aula	väliseinä vieressä	1 krs	-	Sisäkautta	Timanttiporaus: 50mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa					Poikkesi suunnitelmista			Betonia voi olla enemmän porauksen kohdalla esim runnavahvistuksen takia.	27.2.2020	
VS1	VS		Asunto	seinän alaosa	1 krs	-	Sisäkautta	Piikkaus: 250x250mm		Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa		VS1.1 Villa (keltainen)			Kuten suunnitelmassa				20.2.2020	
VS1	VS		Asunto	seinän alaosa	1 krs	-	Sisäkautta	Piikkaus: 250x250mm		Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa		VS1.1 Villa (keltainen)			Kuten suunnitelmassa			Levyseinä koolattu kantavan väliseinän pintaan puurakenteella. Betonirakenteessa pintakartoituksen perusteella kohonneita lukemia. Betonia vasten villää.	20.2.2020	
VS2	VS		Auditorio	seinän alaosa, auditorion kirjavaraston vastainen seinä	1 krs	-	Rakenteen läpi	Levyn irrotus 150x150mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa					Ei tarkastettu			Puurakenteet ovat kiinni kantavan väliseinän alaosaan. Rakenteista ei havaittu vaurioihin viittaavaa.	21.2.2020	
US1.2	US		1165 tekstiilityö	ikkunan alla, seinän keskellä	1 krs	Koillinen	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa		US1.2.1 Villa			Kuten suunnitelmassa				20.2.2020	
US1.11	US		1205	ikkunan alla, seinän keskellä	1 krs	Itä	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Lievä mikrobiperäinen	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa		US1.11.1 Villa			Kuten suunnitelmassa				20.2.2020	
US1.3	US		3124	ikkunan alla, seinän keskellä	3 krs	Koillinen	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Lievää tummuaa	Ei poikkeamaa	US1.3.1 Eriste			Kuten suunnitelmassa				20.2.2020	
US1.1	US		3124	ikkunan alla, sauma	3 krs	Koillinen	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Lievää tummuaa	Ei poikkeamaa	US1.1.1 Eriste			Kuten suunnitelmassa			Elementtisaumojen välissä muov	20.2.2020	
US1.5	US		3129	sauma	3 krs	Koillinen	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Lievää tummuaa	Ei poikkeamaa	US1.5.1 Eriste			Kuten suunnitelmassa				20.2.2020	
US1.4	US		3129	ikkunan alla, seinän keskellä	3 krs	Koillinen	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Lievää tummuaa	Ei poikkeamaa	US1.4.1 Eriste			Kuten suunnitelmassa				20.2.2020	
US1.6	US		Musiikkiluokka	sauma	1 krs	Itä	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa	US1.6.1 Eriste			Kuten suunnitelmassa			Elementtisauman saumakohdassa muov.	20.2.2020	
US1.7	US		Musiikkiluokka	seinän keskellä	1 krs	Itä	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Lievä mikrobiperäinen	Ei poikkeamaa	Lievää tummuaa	Ei poikkeamaa	US1.7.1 Eriste			Kuten suunnitelmassa				20.2.2020	
US1.8	US		Käytävä 2.krs	seinän keskellä	2 krs	Itä	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa		US1.8.1 Eriste			Kuten suunnitelmassa				20.2.2020	
US1.9	US		2162	ikkunan alla, sauma	3 krs	Itä	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa		US1.9.1 Eriste			Kuten suunnitelmassa				20.2.2020	
US1.10	US		3163	ikkunan alla, seinän keskellä	3 krs	Itä	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa		US1.10.1 Eriste			Kuten suunnitelmassa				20.2.2020	
US1.12	US		2213	ikkunan alla, seinän keskellä	2 krs	Etelä	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Likaa	Ei poikkeamaa	US1.12.1 Villa			Kuten suunnitelmassa				24.2.2020	
US1.13	US		2213	seinän nurkka, sauma	2 krs	Etelä	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Likaa	Ei poikkeamaa	US1.13.1 Villa			Poikkesi suunnitelmista				24.2.2020	
US1.14	US		2150	seinän alaosa, sauma	2 krs	Etelä	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Lievä mikrobiperäinen	Ei poikkeamaa	Likaa	Ei poikkeamaa	US1.14.1 Villa			Poikkesi suunnitelmista				24.2.2020	
US1.17	US		Polkien pukuhuone	seinän alaosa, seinän nurkka	2 krs	Lounas	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa		US1.17.1 Villa			Poikkesi suunnitelmista				24.2.2020	
US1.16	US		Käytävän pääty	ikkunan alla	2 krs	Lounas	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Kuivunut kosteusjälki	Tummuaa	US1.16.1 Villa-kangas			Poikkesi suunnitelmista				24.2.2020	
US1.18	US		2120	alareuna, sokkelin liitos, sauma	2 krs	Lounas	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Tummuaa	Ei poikkeamaa	US1.18.1 Villa			Ei tarkastettu			Elementtisauman takana solumuovikaista kahdessa kerroksessa.	24.2.2020	
US1.19	US		1110	seinän nurkka	1 krs	Lounas	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Tummuaa	Ei poikkeamaa	US1.19.1 Villa			Ei tarkastettu				24.2.2020	
US2.1	US		Käytävä	sauma	1 krs	Luode	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa		US2.1.1 Villa			Kuten suunnitelmassa				24.2.2020	
US2.3	US		Koittion käytävä	ikkunan päällä	2 krs	Luode	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Tummuaa	Ei poikkeamaa	US2.3.1 Villa			Kuten suunnitelmassa				24.2.2020	
IK2.1	IK		Käytävä 2. krs	ikkunan alakarmi, ikkunan sivukarmi	2 krs	Itä	Muu>Listan irrotus	Listan irrotus Alalistan ja sivulistan irrotus	Ei hajua	Ei poikkeamaa	tummuaa Likaa Ei poikkeamaa	Ylä- ja alalistan takana tiikkeenä villa, sivulistan takana ei eristettä	IK2.1.1 Mineraalivilla			Ei tarkastettu				24.2.2020	
IK1.3	IK		2200	ikkunan alakarmi, ikkunan sivukarmi	2 krs	Itä	Sisäkautta	Listan irrotus Ala ja sivulista	Ei hajua	Uretaani	Uretaani	Ei poikkeamaa	Alapuitteessa pieni asennusrako.			Kuten suunnitelmassa				27.2.2020	
IK1.4	IK		2202	ikkunan alakarmi, ikkunan sivukarmi	2 krs	Itä	Sisäkautta	Listan irrotus Ala ja sivulista	Ei hajua	Puukossit Uretaani	Uretaani	Ei poikkeamaa	IK1.4.1 Puukossi			Kuten suunnitelmassa			Asennuskiljat eristeiden välissä. Alakarmin kila hieman pehmeä.	27.2.2020	
IK1.2	IK		2	ikkunoiden välinen kotelointi	2 krs	Koillinen	Sisäkautta	Sahas: Levyn alaosa poistettu 500mm matkalta	Lievä mikrobiperäinen	Uretaani	Uretaani	Ei poikkeamaa	Uretaani Poikkesi suunnitelmista			Ei tarkastettu				27.2.2020	
IK1.7	IK		3130	ikkunan sivukarmi, ikkunan sivussa kotelointi	3 krs	Koillinen	Sisäkautta	Levyn irrotus Sivulevyn irrotus	Ei hajua	Uretaani	Uretaani	Ei poikkeamaa	Uretaani			Ei tarkastettu				27.2.2020	
IK1.6	IK		3124	ikkunoiden välinen kotelointi	3 krs	Pohjoinen	Sisäkautta	Levyn irrotus	Ei hajua	Uretaani	Uretaani	Ei poikkeamaa	Uretaani			Ei tarkastettu				27.2.2020	
IK1.5	IK		2183	ikkunan sivukarmi	2 krs	Koillinen	Sisäkautta	Levyn irrotus Ikkunan sivusta laudan irrotus	Ei hajua	Puukossit Apukarmit	Uretaani	Uretaani	Ei poikkeamaa	Uretaani			Ei tarkastettu				27.2.2020
IK1.1	IK		2114	ikkunan alakarmi, ikkunan sivukarmi	2 krs	-	Sisäkautta	Listan irrotus Sivu ja alalista poistettu	Ei hajua	Puukossit Uretaani	Uretaani	Ei poikkeamaa	Uretaani			Kuten suunnitelmassa				27.2.2020	
VP3.1	VP		2101	ulkoseinän vieressä	2 krs	-	Yläkautta	Timanttiporaus: 92mm Parketin poistaminen 150x150mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa		VP3.1.1 Eriste			Poikkesi suunnitelmista	2.Valupaperia ei ollut			20.2.2020	
VP3.2	VP		2101	lattian keskellä	2 krs	-	Yläkautta	Timanttiporaus: 92mm Parketin poistaminen 150x150mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa		VP3.2.1 Eriste			Poikkesi suunnitelmista	2.Ei valupaperia			20.2.2020	
VP.1	VP		Liikuntasali	väliseinä vieressä	2 krs	-	Rakenteen läpi	Parketin irrotus 250x250	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa	Betonia vasten käytetty painekyllästettyä puuta. Puu hyvässä kunnossa.				Poikkesi suunnitelmista	2.Kumin tilalla solumuovipaperi			21.2.2020	
VP8.1	VP		Liikuntasali	väliseinä vieressä	2 krs	-	Rakenteen läpi	Levyn irrotus 250x250mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa					Kuten suunnitelmassa				21.2.2020	
VP4.1	VP		ruokalan vastainen	väliseinä vieressä	2 krs	-	Rakenteen läpi	Sahas: 250x250mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa		VP4.1.1 Kovavilla			Poikkesi suunnitelmista	2.Kumin tilalla solumuovipaperi9.Mineraalivilla tilalla kovavilla			21.2.2020	
VP9.1	VP		2184	ulkoseinän vieressä	1 krs	Koillinen	Ulkokautta	Levyn irrotus Kulmävien irrotus	Ei hajua	Ei poikkeamaa	Kuivunut kosteusjälki,Tummuaa	Villakalista kullmassa, muut eps.				Kuten suunnitelmassa				28.2.2020	

Näytenumero ja materiaali	Rakennety yp.	Tila	Kerros	Tulkinta (FCG)	Tulos (lab)
US1.1.1 villa	US1	tilan 3124 kohdalla	3.krs	Viite vauriosta	Pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti aktinomykeettejä.
US1.2.1 villa	US1	tilan 1165 kohdalla	1.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mirobeja.
US1.3.1 villa	US1	tilan 3124 kohdalla	3.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mirobeja (mahdollinen itiökertymä tai vanha kuivunut vaurio).
US1.4.1 villa	US1	tilan 3129 kohdalla	3.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mirobeja.
US1.5.1 villa	US1	tilan 3129 kohdalla	3.krs	Lievä viite vauriosta	Vain kohtalaisia määriä elinkykyisiä mikrobeja mutta myös kosteusvaurioindikaattorilajistoa (useita).
US1.6.1 villa	US1	tilan 1182 kohdalla	1.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä pieniä määriä aktinomykeettejä.
US1.7.1 villa	US1	tilan 1182 kohdalla	1.krs	Ei vauriota	Ei sieni- eikä aktinomykeettikasvua.
US1.8.1 villa	US1	tilan 3135 kohdalla	3.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mirobeja.
US1.9.1 villa	US1	tilan 3163 kohdalla	3.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mirobeja (mahdollinen itiökertymä tai vanha kuivunut vaurio).
US1.10.1 villa	US1	tilan 3163 kohdalla	3.krs	Viite vauriosta	Runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.
US1.11.1 villa	US1	tilan 1205 kohdalla	1.krs	Lievä viite vauriosta	Vain kohtalaisia määriä elinkykyisiä mikrobeja mutta myös kosteusvaurioindikaattorilajistoa (useita).
VP4.1.1 villa	VP4	2137 Liikuntasali	2.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mirobeja.
VP3.1.1 villa	VP3	2101 Kerhuhuone	2.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mirobeja.
VP3.2.1 villa	VP3	2101 Kerhuhuone	2.krs	Ei vauriota	Ei sieni- eikä aktinomykeettikasvua.

VS(aud.)1.1 villa	VS	1185 Auditorio	1.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (mahdollinen itiökertymä tai vanha kuivunut vaurio).
VS(osast.)1.1 villa	VS	1110 Asunto-osan seinä	1.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.
US1.12.1 villa	US1	tilan 2213 kohdalla	2.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (mahdollinen itiökertymä tai vanha kuivunut vaurio).
US1.13.1 villa	US1	tilan 2213 kohdalla	2.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.
US1.14.1 villa	US1	tilan 2150 kohdalla	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä ja kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.
US1.15.1 villa	US1	tilan 2150 kohdalla	2.krs	Viite vauriosta	Erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä sekä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Maljoilla havaittu ylikasvuiitteitä.
US1.16.1 villa	US1	tilan 2145 kohdalla	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajisto ja pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä. Maljoilla havaittua ylikasvua.
US1.17.1 villa	US1	tilan 2124 kohdalla	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä ja kosteusvaurioon viittaavaa sienilajisto. Maljoilla havaittua ylikasvua.
US1.18.1 villa	US1	tilan 2120 kohdalla	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä erittäin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä. Maljoilla havaittiin ylikasvua.
US1.19.1 villa	US1	tilan 1110 kohdalla	1.krs	Viite vauriosta	Kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa pieniä määriä sekä erittäin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä.
KS3.2.1 villa	KS3	tila 1209	1.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.
KS3.3.1 villa	KS3	tila 1211	1.krs	Viite vauriosta	Kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa pieniä määriä sekä erittäin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä.
KS3.4.1 villa	KS3	tila 1211	1.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä ja kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.
KS3.5.1 villa	KS3	tila 1209	1.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä pieniä määriä aktinomykeettejä.
IKK2.1.1 villa	IKK2	tila 2193	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä ja kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Maljoilla havaittiin ylikasvua.

US2.1.1 villa	US2	tilan 2135 kohdalla	2.krs	Ei vauriota	Vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja, lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.
US2.2.1 villa	US2	tilan 2135 kohdalla	2.krs	Ei vauriota	Vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja, lajistossa ei selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.
IKK1.5.3 kovalevy	IKK1	tila 2183	2.krs	Viite vauriosta	Erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä pieniä määriä elinkykyisiä aktinomykettejä.
IKK1.5.2 puu	IKK1	tila 2183	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä sekä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Materiaali tummapilkkuista ja jälkiä kastumisesta. Osittainen ylikasvu.
IKK1.5.1 villa	IKK1	tila 2183	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä kohtalaisia määriä aktinomykettejä.
IKK1.4.1 uretaani/puu	IKK1	tila 2202	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Osittainen ylikasvu.
IKK1.2.1 villa	IKK1	tila 2989	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.
IKK1.7.1 villa	IKK1	tila 3130	3.krs	Viite vauriosta	Erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.
AP1.mikrobi1.par. Puu	AP1	Auditorio	1.krs	Lievä viite vauriosta	Vain kohtalaisia määriä elinkykyisiä mikrobeja mutta myös kosteusvaurioindikaattorilajistoa (useita).

Viitearvot (TTL)

PVC (denp) 200	70
PVC (dinch, dinp tai didp) 500	50
Tasoiitteet ja betoni 50	40
Linoleumi 650	

Näytenumero ja materiaali	Rakennetyyp.	Tila	Kerros	Tulkinta (fcg)	TVOC (µg/m3g)	2-EH (µg/m3g)
AP1.voc1 muovimatto+liima	AP1	Ruokasali	1	Ylittää viitearvon	1200	1100
AP1.voc2 muovimatto+liima	AP1	Tila 1170	1	Ylittää viitearvon	770	470
AP1.voc3 muovimatto+liima	AP1	Tila 2143	2	Ylittää viitearvon	1600	1100
AP1.voc4 muovimatto+liima	AP1	Tila 1170	1	Ylittää viitearvon	690	540
AP2.voc1 muovimatto+liima	AP2	Tila 1161	1	Ylittää viitearvon	260	210
AP2.voc2 muovimatto+liima	AP2	Tila 2132	2	Ylittää viitearvon	470	540
VP2.voc1 muovimatto+liima	VP2	Tila 3130	3	Ei ylitä viitearvoa	30	10

Asumisterveysasetuksen toimenpideraja: 0,2

Näyttenumero	Tila	Kerros	Tulkinta (FCG)	Tulos kuitua/cm <sup>2</sup>
N1	1182	1.krs	Alle toimenpiderajan	< 0,2
N2	1182	1.krs	Alle toimenpiderajan	< 0,07
N3	3160	3.krs	Alle toimenpiderajan	< 0,07
N4	3127	3.krs	Alle toimenpiderajan	< 0,07
N5	3127	3.krs	Alle toimenpiderajan	< 0,07
N6	3102	3.krs	Alle toimenpiderajan	< 0,07
N7	3102	3.krs	Alle toimenpiderajan	< 0,07

*palaa paikannuskuvaan*

Kohteen nimi		Porareiät mitattu			Muut huomiot					
Turun lyseo		15.2.2020								
Nro	Tila	Krs	Rakennetyyppi	Materiaali	Syvyys (mm)	T (°C)	RH (%)	a (g/m <sup>3</sup> )	Huomiot	Tulkinta
P1	Asunto makuuhuone (tiiliseinän vierestä)	1	AP1	Betoni	50	20,5	88,9	15,67		Kosteuspitoisuus koholla
P2	Asunto makuuhuone (tiiliseinän vierestä)	1	AP1	Betoni	20	20,5	84	15		Kosteuspitoisuus koholla
P3	Asunto keittiö	1			40	20,1	71	12,41		Kosteuspitoisuus ok
P4	Asunto keittiö	1	AP1	Betoni	20	20	72,1	12,5		Kosteuspitoisuus ok
P5	Keittiön takana käytävä	1	Kant. Väliseinä	Betoni (perusmuuri)	230mm (perusmuurista)	20,3	90,1	15,88	Mittaus suuntaa-antava, mittausputki epätiivis	Kosteuspitoisuus koholla
P6	Keittiön takana käytävä	1	Kant. Väliseinä	Betoni (perusmuuri)	150mm (perusmuurista)	20,3	93,8	16,51		Kosteuspitoisuus koholla
P7	Keittiön takana käytävä	1	Kant. Väliseinä	Betoni	50mm perusmuurista	20,2	95,3	16,77		Kosteuspitoisuus koholla
P8	Keittiön takana käytävä	1	Kant. Väliseinä	Betoni	50mm lattiapinnasta ylös	20,3	94,2	16,58		Kosteuspitoisuus koholla
P9	Keittiön takana käytävä	1	Kant. Väliseinä	Betoni	100mm lattiapinnasta ylös	20,4	58,6	10,42		Kosteuspitoisuus normaali
P10	1.krs aulan vaatesäilytys	1	AP2	Betoni	50mm	21,5	84,1	15,86	Pintakartoittimen lukema n. 80	Kosteuspitoisuus koholla
P11	1.krs aulan vaatesäilytys	1	AP2	Betoni	20mm	21,5	83,1	15,72		Kosteuspitoisuus koholla
P12	Rappusten alla varasto	1	AP2	Betoni	50mm	21,3	92,3	17,24		Kosteuspitoisuus koholla
P13	Rappusten alla varasto	1	AP2	Betoni	20mm	21,4	86,2	16,24		Kosteuspitoisuus koholla

P14	Kirjavarasto auditorion vieressä, maanvastaisen	1	KS2	Betoni	Lattiapinnasta 150mm alaspäin	19,6	93,1	15,8		Kosteuspitoisuus koholla
P15	Kirjavarasto auditorion vieressä, maanvastaisen seinän alaosa	1	KS2	Betoni	Lattiapinnasta 60mm alaspäin	19,6	94,8	16,09		Kosteuspitoisuus koholla
P16	Kirjavarasto auditorion vieressä, maanvastaisen seinän alaosa	1	KS2	Betoni	Lattiapinnasta 50mm ylös	19,9	81,6	14,07		Kosteuspitoisuus koholla
P17	Kirjavarasto auditorion vieressä, maanvastaisen seinän alaosa	1	KS2	Betoni	Lattiapinnasta 200mm ylös, syvyys n. 50mm	20,2	56,9	9,89		Kosteuspitoisuus normaali
P18	Rappusten alla pukukaapit	1	KS5	Betoni	200mm lattiapinnasta alas	19,7	92,9	15,79		Kosteuspitoisuus koholla
P19	Rappusten alla pukukaapit	1	KS5	Betoni	100mm lattiapinnasta alas	19,8	95,9	16,4		Kosteuspitoisuus koholla
P20	Rappusten alla pukukaapit	1	KS5	Betoni	50mm lattiapinnasta ylös	19,8	88,9	15,26		Kosteuspitoisuus koholla
P21	Liikuntavälinevarasto	2	AP2	Betoni	70mm	20,4	85,7	15,22		Kosteuspitoisuus koholla
P22	Liikuntavälinevarasto	2	AP2	Betoni	30mm	20,3	81,6	14,42		Kosteuspitoisuus koholla
P23	Liikuntavälinevarasto	2	AP2	Eristetila	Eristekerros (EPS)	20,4	99	17,6		Kosteuspitoisuus koholla
P24	Auditorio	1	AP1	Betoni	15	19	56	9		Kosteuspitoisuus normaali
P25	Auditorio	1	AP1	Betoni	40	19	74	12		Kosteuspitoisuus ok
P26	Auditorio	1	AP1	Betoni	70	18	93	15		Kosteuspitoisuus koholla
P27	Auditorio	1	AP1	Betoni	betonin/styroxin raja	18	93	15		Kosteuspitoisuus koholla



P28	Musiikkiluokka	1	AP1	Betoni	15	20	32	5		Kosteuspitoisuus normaali
P29	Musiikkiluokka	1	AP1	Betoni	40	20	44	8		Kosteuspitoisuus normaali
P30	Musiikkiluokka	1	AP1	Betoni	70	19	49	8		Kosteuspitoisuus normaali
P31	Musiikkiluokka	1	AP1	Betoni	200	19	77	13		Kosteuspitoisuus ok
P32	Tila 1170		AP1	Betoni	15	21,2	59	11,0		Kosteuspitoisuus normaali
P33	Tila 1170		AP2	Betoni	40	20,6	78,5	14,1		Kosteuspitoisuus hieman koholla
P34	Tila 1170		AP3	EPS	100	20,3	80,5	14,2		
P35	Tila 1170		AP4	Hiekka	150	18,3	98	15,3		
Laitteet tai mittapäät			Kalibrointipvä		Sisäilma					
Vaisala					T (°C)	RH (%)	a (g/m <sup>3</sup> )			
					21	31,3	5,76			

Kohteen nimi		Viillot mitattu		Muut huomiot				
Turun lyseo								
Nro	Tila	Krs	Materiaali	T (°C)	RH (%)	a (g/m <sup>3</sup> )	Huomiot	Tulkinta
VM1	1110 siiv. Sostila	1	Muovimatto	18,3	94,4	14,8	Liima saippuoitunut, vahva voc-haju, muovimatto irti alustastaan	Vaurio muovimaton alla
VM2	1111 siiv. Sostila	1	Muovimatto	16,7	92,5	13,2	Liima saippuoitunut, vahva voc-haju, muovimatto irti alustastaan	Vaurio muovimaton alla
VM3	1112 siiv. Sostila	1	Muovimatto	20,3	70,8	12,46	Ei hajua, muovimatto kiinni alustassaan	Ei vauriota
VM4	Asunto	1	Muovimatto	19,4	92,9	15,6	Liima saippuoitunut, vahva voc-haju, muovimatto irti alustastaan	Vaurio muovimaton alla
VM5	asunto	1	Muovimatto	21,6	65,2	12,41	Ei hajua, muovimatto kiinni alustassaan	Ei vauriota
VM6	Keittiön käytävä	1	Muovimatto	20,6	50,6	9,09	Ei hajua, muovimatto kiinni alustassaan	Ei vauriota
VM7	Keittiön käytävä	1	Muovimatto	20,2	92,5	16,25	Liima saippuoitunut, vahva voc-haju, muovimatto irti alustastaan	Vaurio muovimaton alla
VM8	Ruokalan edusta naulakot ja wc	1	Muovimatto	22,2	92,6	18,28	Matto irtosi alustastaan helposti, vahva haju maton alla. Liima saippuoitunutta	Vaurio muovimaton alla
VM9	Ruokalan edusta naulakot ja wc	1	Muovimatto	22,2	83,4	16,41	Matto kiinni alustassaan. Lievä haju maton alla. Liima ok.	Ei vauriota
VM10	Ruokalan edusta naulakot ja wc	1	Muovimatto	22,1	83	16,21	Matto irtosi alustastaan helposti, lievä haju maton alla. Liima hieman saippuoitunutta.	Vaurio muovimaton alla
VM11	Ruokasali	1	Muovimatto	17,7	92,7	14,02	Mattoliima saippuoitunut, matto irti alustastaan, vahva haju	Vaurio muovimaton alla
VM12	Ruokasali	1	Muovimatto	21,3	89,6	16,76	Mattoliima saippuoitunut, matto irti alustastaan, vahva haju	Vaurio muovimaton alla

VM13	Ruokasali	1	Muovimatto	21,6	93,7	17,79	Mattoliima saippuoitunut, matto irti alustastaan, vahva haju	Vaurio muovimaton alla
VM14	1.krs aula	1	Muovimatto	21,5	78,4	14,76	Lievä haju. Matto hyvin kiinni.	Vaurio muovimaton alla
VM15	1.krs aula (kaappien alta)	1	Muovimatto	21,5	94,3	17,89	Erlainen matto (sininen), mattoliima saippuoitunut, vahva haju.	Vaurio muovimaton alla
VM16	Auditorion varasto	1	Muovimatto	20,7	95,6	17,18	Keltainen matto, mattoliima saippuoitunut, vahva haju maton alla ja koko huoneessa.	Vaurio muovimaton alla
VM17	Käytävä	1	Muovimatto	21,5	79,8	15,06	Lievää hajua. Matto irtosi alustasta melko helposti.	Ei vauriota
VM18	porrashuone	1	Muovimatto	21	90,5	16,6	Hajua koko porrashuoneessa. saippuoitunut, matto irti alustasta	Vaurio muovimaton alla
VM19	Työväenopisto	1	Muovimatto	20,3	80,4	14,7	Matto hyvin kiinni alustassa. Ei huomattavia hajuja	Ei vauriota
VM20	Mus. varasto	1	Muovimatto					
VM21	Tekninen tila	1	Muovimatto	19,1	88,5	14,58	Kumimatto irti, liima saippuoitunut, haju	Vaurio muovimaton alla
VM22	Tekninen tila	1	Kumimatto	18,2	91,9	14,31	Kumimatto, irtosi helposti alustastaan, liima saippuoitunut,	Vaurio muovimaton alla
VM23	Tekninen tila	1	Kumimatto	19,2	63,5	10,47	Kumimatto kiinni, ei hajuja	Ei vauriota
VM24	Kotitalousluokka 1170	1	Muovimatto	20,7	88,3	15,95	Keltainen matto, liima saippuoitunutta, matto irti alustasta, hajua	Vaurio muovimaton alla
VM25	Kotitalousluokka 1170	1	Muovimatto	21,2	79,1	14,7	Lievää hajua, matto melko hyvin kiinni alustassaan. Liimassa vaurioitumisen merkkejä	Vaurio muovimaton alla
VM26	Pukuhuone 2124	2	Muovimatto	20,2	88	15,46	Haju, matto irti alustastaan, liima saippuoitunut.	Vaurio muovimaton alla
VM27	Pukuhuone 2120	2	Muovimatto	21,1	79,8	14,74	Matto kiinni alustassaan, lievä haju	Mahdollinen vaurio muovimaton alla

VM28	Pukuhuone 2115	2	Muovimatto	20,3	98,9	17,42	Matto kauttaaltaan irti alustastaan. Liima vetelää. Vahva haju.	Vaurio muovimaton alla
VM29	Käytävä siivouskomeron edessä	2	Muovimatto	19,8	74,3	12,73	Matto irti alustasta. Lievä haju	Mahdollinen vaurio muovimaton alla
VM30	Voimisteluvälinevarasto 2131	2	Muovimatto	19,9	92,3	15,86	Matto irti alustasta. Vahva haju. Liima saippuoitunutta.	Vaurio muovimaton alla
VM31	Käytävä 2145	2	Muovimatto	21,7	80	16,3	Lievä haju. Matto irtosi helposti alustastaan.	Vaurio muovimaton alla
VM32	Käytävä 2145	2	Muovimatto	21	98,1	18,08	Vahva haju, matto irti alustastaan. Liima vetelää.	Vaurio muovimaton alla
VM33	Luokka 2143	2	Muovimatto	22,7	71,2	14,42	Lievä haju. Tasoite pehmeää. Matto hyvin kiinni alustassaan	Vaurio muovimaton alla
VM34	Terveydenhoitajan huone	2	Muovimatto	21,9	93,9	18,18	Hajua, matto irti alustastaan, liima saippuoitunut. Pintakartoituksessa lukema 100	Vaurio muovimaton alla
VM35	Terveydenhoitajan huone	2		21,5	89	16,89	Lievä haju, matto irtosi alustastaan helposti. Pintakartoituksessa lukema 80.	Vaurio muovimaton alla

Laitteet tai mittapäät

Kalibrointipvä Sisäilma

Vaisala		T (°C)	RH (%)	a (g/m <sup>3</sup> )
		21,5	16,9	3,14

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP9.1	VP	2184	ulkoseinän vieressä	1.krs	Koillinen	Ulkokautta	Levyn irrotus Kulmalevyn irrotus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Tummumaa		Kuivunut kosteusjälki, Tummumaa		Villakaista kulmassa, muut eps.	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
28.2.2020							



Kortti56-VP9.1

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP4.1	VP	Liikuntasali ruokalan vastainen seinä	väliseinän vieressä	2.krs	-	Rakenteen läpi	Sahaus: 250x250mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
VP4.1.1 Kovavilla							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkeksi suunnitelmista		2.Kumin tilalla solumuovipaperi9.Mineraalivilla tilalla kovavilla					
Päivämäärä	Muuta						
21.2.2020							



Kortti55-VP4.1

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP8.1	VP	Liikuntasali näyttämön alle	muu.: vp6 ja vp4 liitoskohta	2.krs	-	Rakenteen läpi	Levyn irrotus 250x250mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
21.2.2020							



Kortti54-VP8.1

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP.1	VP	Liikuntasali	väliseinän vieressä	2.krs	-	Rakenteen läpi	Parketin irrotus 250x250
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Betonia vasten käytetty painekyllästettyä puuta. Puu hyvässä kunnossa.	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteen		PAH-näytteen		Asbestinäytteen		VOC-näytteen	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkiesi suunnitelmista		2.Kumin tilalla solumuovipaperi					
Päivämäärä	Muuta						
21.2.2020							



Kortti53-VP.1



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP3.2	VP	2101	lattian keskellä	2.krs	-	Yläkautta	Timanttiporaus: 92mm Parketin poistaminen 150x150mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteen		PAH-näytteen		Asbestinäytteen		VOC-näytteen	
VP3.2.1 Eriste							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista		2.Ei valupaperia					
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020							



Kortti52-VP3.2

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP3.1	VP	2101	ulkoseinän vieressä	2.krs	-	Yläkautta	Timanttiporaus: 92mm Parketin poistaminen 150x150mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteen		PAH-näytteen		Asbestinäytteen		VOC-näytteen	
VP3.1.1 Eriste							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkeksi suunnitelmista		2.Valupaperia ei ollut					
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020							



Kortti51-VP3.1

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
IK1.1	IK	2114	ikkunan alakarmi, ikkunan sivukarmi	2.krs	-	Sisäkautta	Listan irroitus Sivu ja alalista poistettu
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Puuklossit Uretaani		Uretaani Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
27.2.2020							



Kortti50-IK1.1

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
IK1.5	IK	2183	ikkunan sivukarmi	2.krs	Koillinen	Sisäkautta	Levyn irroitus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Puuklossit Apukarmit Kosteutta Uretaani Villa		Uretaani Villa Voimakasta tummumaa				Ikkunoiden välissä kovavilla koteloinnin sisällä apukarmien välissä. Ulkopuolella tuulensuojana kovalevy. Kovalevyn ja pellityksen välissä rako.	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
IK1.5.1 Mineraalivilla							
IK1.5.2 Pystyapukarmi							
IK1.5.3 Kovalevy							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Ei tarkastettu							
Päivämäärä	Muuta						
27.2.2020							



Kortti49-IK1.5

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
IK1.6	IK	3124	ikkunoiden välinen kotelointi	3.krs	Pohjoinen	Sisäkautta	Levyn irrotus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Apukarmit Kuivunut kosteusjälki Uretaani		Uretaani Tiivistämättä		Tiivistämättä			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkitäinekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Ei tarkastettu							
Päivämäärä	Muuta						
27.2.2020							



Kortti48-IK1.6

Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
IK1.7	IK	3130	ikkunan sivukarmi, ikkunan sivussa kotelointi	3.krs	Koillinen	Sisäkautta	Levyn irroitus Sivulevyn irrotus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Apukarmit Kuivunut kosteusjälki Uretaani		Uretaani				Vaurioita apukarmeissa, tuulensuojalevyssä ja eristeissä	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkitseminen	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
IK1.7.1 Mineraalivilla							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Ei tarkastettu							
Päivämäärä		Muuta					
27.2.2020							



Kortti47-1K1.7

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
IK1.2	IK	2	ikkunoiden välinen kotelointi	2.krs	Koillinen	Sisäkautta	Sahaus: Levyn alaosa poistettu 500mm matkalta
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Apukarmit Paineekyllästetty puu elementissä Uretaani		Uretaani Uretaani leikattu Tiivistämättä Haurastunut		Tiivistämättä,Haurastunut,H öyrynsulkumuovi haurastunutta ikkunoiden välisen levytyksen takana		Tuulensuojalevyn ja ikkunan ulkopuolisen pellityksen välissä rako, josta veden on mahdollista päästä rakenteeseen .	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Lievä mikrobiperäinen							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
IK1.2.1 Mineraalivilla							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Ei tarkastettu							
Päivämäärä		Muuta					
27.2.2020							



Kortti46-IK1.2

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
IK1.4	IK	2202	ikkunan alakarmi, ikkunan sivukarmi	2.krs	Itä	Sisäkautta	Listan irroitus Ala ja sivulista
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Puuklossit Uretaani		Uretaani Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkitäinekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
IK1.4.1 Puuklossi							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
27.2.2020	Asennuskiilat eristeiden välissä. Alakarmin kiila hieman pehmeä.						



Kortti45-IK1.4

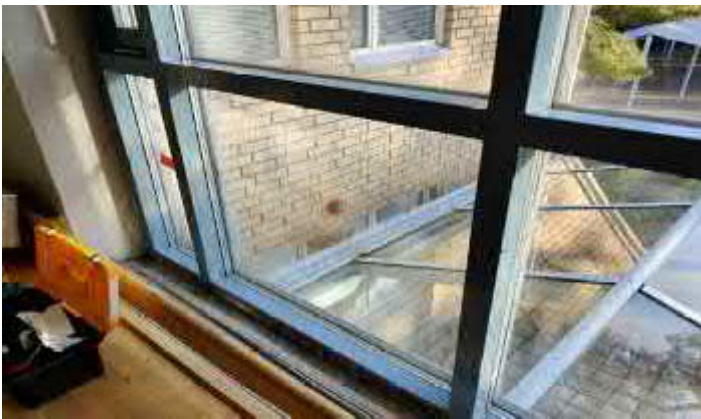


Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
IK1.3	IK	2200	ikkunan alakarmi, ikkunan sivukarmi	2.krs	Itä	Sisäkautta	Listan irroitus Ala ja sivulista
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Uretaani		Uretaani Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Alapuitteessa pieni asennusrako.	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
27.2.2020							



Kortti44- IK1.3

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
IK2.1	IK	Käytävä 2. Krs	ikkunan alakarmi, ikkunan sivukarmi	2.krs	Itä	Muu:Listan irrotus	Listan irroitus Alalistan ja sivulistan irrotus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Villa, voimakasta tummumaa ja likaa		Ei poikkeamaa		Ylä- ja alalistan takana tilkkeenä villa, sivulistan takana ei eristettä	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
IK2.1.1 Mineraalivilla							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Ei tarkastettu							
Päivämäärä	Muuta						
24.2.2020							



Kortti43-IK2.1

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US2.3	US	Keittiön käytävä	ikkunan päällä	2.krs	Luode	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Tummumaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US2.2.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
24.2.2020							



Kortti42-US2.3

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US2.1	US	Käytävä	sauma	1.krs	Luode	Ulkokautta	Timanttipora us: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US2.1.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
24.2.2020							



Kortti40-US2.1

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.14	US	2150	seinän alaosa, sauma	2.krs	Etelä	Ulkokautta	Timanttipora us: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Likaa		Ei poikkeamaa, Elementin alaosassa muovitettu villa eps ja ulkoseinäeristeen välissä.			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Lievä mikrobiperäinen							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.14.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
24.2.2020							



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.19	US	1110	seinän nurkka	1.krs	Lounas	Ulkokautta	Timanttipora us: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Tummumaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.19.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Ei tarkastettu							
Päivämäärä	Muuta						
24.2.2020							



Kortti38-US1.19

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.18	US	2120	alareuna, sokkelin liitos, sauma	2.krs	Lounas	Ulkokautta	Timanttipora us: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Tummumaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkitseaineet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.18.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Ei tarkastettu							
Päivämäärä	Muuta						
24.2.2020	Elementtisauman takana solumuovikaista kahdessa kerroksessa.						



Kortti37-US1.18

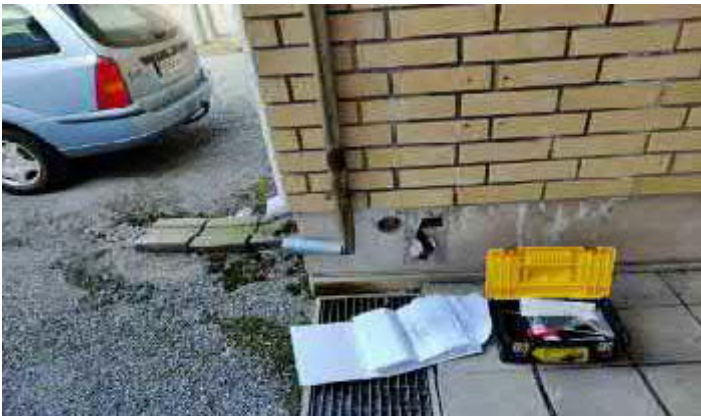
Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.16	US	Käytävän pääty	ikkunan alla	2.krs	Lounas	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Kuivunut kosteusjälki Tummumaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.16.1 Villa+kangas							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista							
Päivämäärä	Muuta						
24.2.2020							



Kortti36-US1.16



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.17	US	Poikien pukuhuone	seinän alaosa, seinän nurkka	2.krs	Lounas	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.17.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista							
Päivämäärä	Muuta						
24.2.2020							



Kortti35-US1.17

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.13	US	2213	seinän nurkka, sauma	2.krs	Etelä	Ulkokautta	Timanttipora us: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Likaa		Ei poikkeamaa, Betonin sisäpinnassa lasikuitukangas			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkitäinekoeket	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.13.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista							
Päivämäärä	Muuta						
24.2.2020							



Kortti33-US1.13

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.12	US	2213	ikkunan alla, seinän keskellä	2.krs	Etelä	Ulkokautta	Timanttipora us: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Likaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkitäinekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.12.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
24.2.2020							



Kortti32-US1.12

Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.10	US	3163	ikkunan alla, seinän keskellä	3.krs	Itä	Ulkokautta	Timanttipora us: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkitäinekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.10.1 Eriste							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020							



Kortti31-US1.10

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.9	US	2162	ikkunan alla, sauma	3.krs	Itä	Ulkokautta	Timanttipora us: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.9.1 Eriste							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020							



Kortti30-US1.9

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.8	US	Käytävä 2.krs	seinän keskellä	2.krs	Itä	Ulkokautta	Timanttipora us: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.8.1 Eriste							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020							



Kortti29-US1.8

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.7	US	Musiikkiluokka	seinän keskellä	1.krs	Itä	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Lievä mikrobiperäinen							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.7.1 Eriste							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020							



Kortti28-US1.7

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.6	US	Musiikkiluokk a	sauma	1.krs	Itä	Ulkokautta	Timanttipora us: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.6.1 Eriste							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020	Elementtien saumakohdassa muovia.						



Kortti27-US1.6



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.4	US	3129	ikkunan alla, seinän keskellä	3.krs	Koillinen	Ulkokautta	Timanttipora us: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkitseminen	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.4.1 Eriste							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020							



Kortti26-US1.4

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.5	US	3129	maanpinnan taso, ikkunan alla, seinän nurkka, sauman viereen	3.krs	Koillinen	Ulkokautta	Timanttiporaus: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa					
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.5.1 Eriste							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020							



Kortti25-US1.5

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.1	US	3124	ikkunan alla, sauma	3.krs	Koillinen	Ulkokautta	Timanttipora us: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.1.1 Eriste							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020	Elementtisaumojen välissä muovi						



Kortti24-US1.1

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.3	US	3124	ikkunan alla, seinän keskellä	3.krs	Koillinen	Ulkokautta	Timanttipora us: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkitäinekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.3.1 Eriste							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020							



Kortti23-US1.3

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.11	US	1205	ikkunan alla, seinän keskellä	1.krs	Itä	Ulkokautta	Timanttipora us: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkitseminen	
Lievä mikrobiperäinen							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.11.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020							



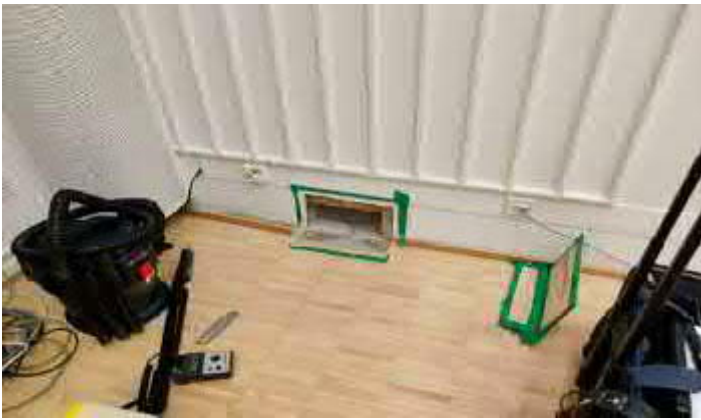
Kortti22-US1.11

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.2	US	1165 tekstiilityö	ikkunan alla, seinän keskellä	1.krs	Koillinen	Ulkokautta	Timanttipora us: 92mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa					
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.2.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020							



Kortti21-US1.2

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VS2	VS	Auditorio	seinän alaosa, auditorion kirjavaraston vastainen seinä	1.krs	-	Rakenteen läpi	Levyn irrotus 150x150mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa				Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Ei tarkastettu		--					
Päivämäärä	Muuta						
21.2.2020	Puurakenteet ovat kiinni kantavan väliseinän alaosassa. Rakenteista ei havaittu vaurioihin viittaavaa.						



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VS1	VS	Asunto	seinän alaosa	1.krs	-	Sisäkautta	Piikkaus: 250x250mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa					
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
VS1.1 Villa (keltainen)							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020	Levyseinä koolattu kantavan väliseinän pintaan puurakenteella. Betonirakenteessa pintakartoituksen perusteella kohonneita lukemia. Betonia vasten villaa.						



Kortti18-VS1



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
Porras1.1	Porras	Aula	väliseinän vieressä	1.krs	-	Sisäkautta	Timanttiporaus: 50mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista		3.Betonia 240mm. Suunnitelmien mukaan 180mm.					
Päivämäärä	Muuta						
27.2.2020	Betonia voi olla enemmän porauksen kohdalla esim rrunavahvistuksen takia.						



Kortti17-Porras1.1

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
AP2.3	AP	1210	ulkoseinän vieressä	1.krs	-	Sisäkautta	Piikkaus: 200x200mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Täyttömaan hiekka märkää	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Mikrobiperäinen Kemiallinen		Täyttö mm t= 16,1 Rh= 98,6 % a= 13,5 g/m <sup>3</sup>					
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista		3.Tiivistetyn soran tilalla hiekka					
Päivämäärä	Muuta						
24.2.2020							



Kortti16-AP2.3

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
AP2.1	AP	2130 siivouskome- ro	väliseinän vieressä	2.krs	-	Rakenteen läpi	Piikkaus: 200x200mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Hiekkatäyttö eristekerroksen alla märkää	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista		3.Täyttömaa hienoa hiekkaa					
Päivämäärä	Muuta						
21.2.2020							



Kortti15-AP2.1

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
AP1.1	AP	Ruokasali	lattian keskellä, ap1 ja ap2 liitospaikka	1.krs	-	Rakenteen läpi	Piikkaus: 200x200mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Mikrobiperäinen							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista		3.Täyttö hienoa hiekkaa					
Päivämäärä	Muuta						
21.2.2020	Täyttöhiekkä märkää.						



Kortti14-AP1.1

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
AP2.2	AP	Ruokasali	lattian keskellä	1.krs	-	Rakenteen läpi	Piikkaus: 200x200mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Mikrobiperäinen		Täyttö mm t= 19,4 Rh= 99,4 % a= 16,61 g/m <sup>3</sup>					
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista		3.Täyttö hienoa hiekkaa					
Päivämäärä	Muuta						
21.2.2020							



Kortti13-AP2.2

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
SK1.2	SK	1110	maanpinnan taso	1.krs	Luode	Ulkokautta	Timanttiporaus: 50mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteen		PAH-näytteen		Asbestinäytteen		VOC-näytteen	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020	Sokkelielementin alla oleva routaeriste kaataa hieman rakennukseen päin.						



Kortti11-SK1.2

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
KK.3	KK	1110	maanpinnan alla	1.krs	Luode	Ulkokautta	Kaivuu 1m syvyyteen
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020							



Kortti10-KK.3

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
SK1.3	SK	Luokka 2150	maanpinnan alla	2.krs	Kaakko	Ulkokautta	Timanttiporaus: 50mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteen		PAH-näytteen		Asbestinäytteen		VOC-näytteen	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020	Sokkelielementin alla oleva routaeriste kaataa hieman rakennukseen päin.						



Kortti9-SK1.3



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
KK.2	KK	2150	maanpinnan alla	2.krs	-	Ulkokautta	Kaivuu 1m syvyyteen
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020	Maanvastaisen seinän ulkopinnassa pikisively ja 100mm EPS-eriste						



Kortti8-KK.2

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
KK.4	KK	Tila 2212	maanpinnan alla	2.krs	Lounas	Ulkokautta	Kaivuu 1m syvyyteen
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020	Vierustäyttö hienojakoista hiekkaa, hiekka märkää, salaojaputki anturapintaa ylempänä. Routalevyjen kallistuksissa puutteita.						



Kortti7-KK.4

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
KK.1	KK	Kotitalousluokka	maanpinnalla	1.krs	Koillinen	Ulkokautta	Kaivuu 1m syvyyteen
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020	Vierustäyttö hienojakoista hiekkaa, hiekka märkää, salaojaputki anturapintaa ylempänä. Routalevyjen kallistuksissa puutteita.						



Kortti6-KK.1

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
SK1.1	SK	Kotitalousluokka	maanpinnan taso, ikkunan alla	1.krs	Koillinen	Ulkokautta	Timanttiporaus: 50mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
20.2.2020							



Kortti5-SK1.1

Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
KS3.3	KS	1211	alareuna	1.krs	-	Sisäkautta	Tiilen irrotus:
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Tummumaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkkiainekokeet	
Ei hajua		Eristetila T=15, RH=80,5%, a=10,33g/m3		0			
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
KS3.3.1 Mineraalivilla							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
24.2.2020							

Kortti4-KS3.3

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
KS3.4	KS	1211	seinän keskelle	1.krs	-	Sisäkautta	Tiilen irrotus: 1 tiili
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkitäinekokeet	
Ei hajua		Eristetila T=15,4 RH=60,3%, a =7,96 g/m <sup>3</sup>		0			
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
KS3.4.1 Mineraalivilla							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
24.2.2020							



Kortti3-KS3.4

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
KS3.5	KS	1209	alareuna	1.krs	-	Sisäkautta	Tiilen irrotus: 3 tiiltä
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Eriste hieman irti alapohjasta		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkitäinekoeket	
Ei hajua		Eristetila T=15,1, RH=83,2%, a=10,76g/m3		0			
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
KS3.5.1 Mineraalivilla							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
24.2.2020							



Kortti2-KS3.5

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
KS3.2	KS	1209	seinän keskelle	1.krs	-	Sisäkautta	Tiilen irrotus: 1 tiili
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Ilmansulun/levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Merkitäinekokeet	
Ei hajua		Eristetila T=17,2, RH=57,5%, a=8,47g/m3		0			
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
KS3.2.1 Mineraalivilla							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							
Päivämäärä	Muuta						
24.2.2020							



Kortti1-KS3.2



FC-pohja Pevu, 2020

**TESTAUSSELOSTE, materiaalinäyte, suoraviljely, Valvira 8/2016**

<b>Tilaja:</b>	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy / Sauli Kodisoja	<b>Selosteen sisältö:</b>	
	Satamakatu 22, 20100 Turku	suoraviljely, Valvira	<b>16 kpl</b>
Laskutus:	sama, viite: P39823	8/2016	
Toimitusos.:	sauli.kodisoja@fcg.fi		

**Näytetiedot:**

<b>Kohde:</b>	<b>Turun Lyseen koulu</b>	Näytteenottopvm:	20.2.2020
Näytteenottaja:	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy / Sauli Kodisoja	Vastaanottopvm:	21.2.2020

<b>Näytekoodit</b>	<b>kuvaus (materiaali)</b>	<b>Lab. tunnistus</b>
Näyte US1.1.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk708
Näyte US1.2.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk709
Näyte US1.3.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk710
Näyte US1.4.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk711
Näyte US1.5.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk712
Näyte US1.6.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk713
Näyte US1.7.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk714
Näyte US1.8.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk715
Näyte US1.9.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk716
Näyte US1.10.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk717
Näyte US1.11.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk718
Näyte VP4.1.1.	Välipohjan eristekerros (mineraalivilla)	Bk719
Näyte VP3.1.1.	Välipohjan eristekerros (mineraalivilla)	Bk720
Näyte VP3.2.1.	Välipohjan eristekerros (mineraalivilla)	Bk721
Näyte VS(aud.)1.1.	Väliseinän (auditorio) alaosan eristekerros (mineraalivilla)	Bk722
Näyte VS(osast.)1.1	Väliseinän (osastoiva) eristekerros (mineraalivilla)	Bk723

**Analyysi:** **Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinobakteerit), semikvantitatiivinen määrittäminen**  
Materiaalinäytteen suoraviljely. Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamishojeen, Osa IV ja Asumisterveysasetuksen 20 § (8/2016) mukainen menetelmä.

Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta. Mikrobin viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Analyysi sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion.

Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty \*.

Menetelmän tarkempi kuvaus sekä tulkinnan perusteet ovat liitteessä.

Viljely: 21.2.2020 / Satu Saaranen  
Analysointi: Raisa Ilmanen, Anna Puisto

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä [www.finas.fi](http://www.finas.fi) tai laboratorion kautta. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselosteen osittainen kopiointi tai kopiointi ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



Turun yliopiston biodiversiteettiyksikkö	Postiosoite:	Käyntiosoite:	Sähköposti   Internet
Aerobiologian laboratorio	Aerobiologian laboratorio	Natura-rakennus h. 324	aerobiologit@utu.fi   <a href="http://www.utu.fi/aerobiologia">www.utu.fi/aerobiologia</a>
	20014 Turun yliopisto	Yliopistonmäki, Turku	Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268

## Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnot:

## Näyte US1.1.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)

Bk708

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. ++++</b>	
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+++	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä. Näytteessä havaittiin lisäksi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

## Näyte US1.2.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)

Bk709

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>		<b>Yht. –</b>	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

## Näyte US1.3.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)

Bk710

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+ 7 kpl	
Muut bakteerit		+++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Restricti</i> *	+ 2 kpl	
	<i>Paecilomyces variotii</i> *	+ 1 kpl	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Usean indikaattorin esiintyminen yksittäisinä pesäkkeinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näyttemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

## Näyte US1.4.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)

Bk711

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, eikä lajistossa havaittu selvästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

## Näyte US1.5.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)

Bk712

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+ 2 kpl	
Muut bakteerit		+++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. ++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+ 2 kpl	
	<i>Calcarisporium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Geomyces</i> *	+ 2 kpl	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+ 3 kpl	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Geomyces</i> *	+ 1 kpl	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Thysanophora</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. ++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+ 3 kpl	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+ 2 kpl	
	<i>Calcarisporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	

## Näytekohtainen tulkinta

**Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.** Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja, mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylitä, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.

## Näyte US1.6.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)

Bk713

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+	2 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. ++
Homesienet	<i>Calcarisporium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	2 kpl
Hiivasienet		+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Calcarisporium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Restricti</i> *	+++	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

## Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

## Näyte US1.7.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)

Bk714

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		-	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. -
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. -
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. -

## Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä ei havaittu sieni- eikä aktinomykeettikasvua.

**Näyte US1.8.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

Bk715

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+		
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. –</b>
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. –</b>
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	3 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	

**Näytekohtainen tulkinta**

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Näyte US1.9.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

Bk716

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+		
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus fumigatus</i> *	+	1 kpl
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Phoma</i> *	+	2 kpl
Hiivasienet		+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	2 kpl
Itiömättömät ryhmät	steriili rihma	+	

**Näytekohtainen tulkinta**

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Usean indikaattorin esiintyminen yksittäisinä pesäkkeinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

**Näyte US1.10.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

Bk717

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +++</b>
Aktinomykeetit *	+++	
Muut bakteerit	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>		<b>Yht. –</b>
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>		<b>Yht. –</b>
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>		<b>Yht. –</b>

**Näytekohtainen tulkinta**

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.

## Näyte US1.11.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)

Bk718

Bakteerit, THG-alusta				Yht. ++
Aktinomykeetit *		+	9 kpl	
Muut bakteerit		++		
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta				Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	1 kpl	
	<i>Engyodontium</i> *	+	1 kpl	
	<i>Penicillium</i>	+		
Hiivasienet		+		
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta				Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+		
	<i>Engyodontium</i> *	+	4 kpl	
	<i>Penicillium</i>	+		
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta				Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	2 kpl	
	<i>Blastobotrys</i>	+		
	<i>Calcarisporium</i>	+		
	<i>Engyodontium</i> *	+	6 kpl	
	<i>Penicillium</i>	+		
Itiömättömät ryhmät	steriili rihma	+		

## Näytekohtainen tulkinta

**Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenotokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.

## Näyte VP4.1.1. Välipohjan eristekerros (mineraalivilla)

Bk719

Bakteerit, THG-alusta				Yht. +
Aktinomykeetit *		–		
Muut bakteerit		+		
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta				Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+		
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta				Yht. –
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta				Yht. –

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.



**Näyte VP3.1.1. Välipohjan eristerkerros (mineraalivilla)**

Bk720

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *	-	
Muut bakteerit	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>		<b>Yht. -</b>
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>		<b>Yht. +</b>
Homesienet <i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>		<b>Yht. +</b>
Hiivasienet	+	

**Näytekohtainen tulkinta**

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Näyte VP3.2.1. Välipohjan eristerkerros (mineraalivilla)**

Bk721

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *	-	
Muut bakteerit	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>		<b>Yht. -</b>
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>		<b>Yht. -</b>
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>		<b>Yht. -</b>

**Näytekohtainen tulkinta**

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä ei havaittu sieni- eikä aktinomykeettikasvua.

## Näyte VS(aud.)1.1. Väliseinän (auditorio) alaosan eristekerros (mineraalivilla)

Bk722

Bakteerit, THG-alusta				Yht. +
Aktinomykeetit *		–		
Muut bakteerit		+		
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta				Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+	4 kpl	
	<i>Penicillium</i>	+		
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta				Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+	7 kpl	
	<i>Aspergillus</i> sp.	+		
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	1 kpl	
	<i>Penicillium</i>	+		
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta				Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+	10 kpl	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	1 kpl	
	<i>Penicillium</i>	+		

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Usean indikaattorin esiintyminen yksittäisinä pesäkkeinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näyttemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

## Näyte VS(osast.)1.1. Väliseinän (osastoiva) eristekerros (mineraalivilla)

Bk723

Bakteerit, THG-alusta				Yht. –
Aktinomykeetit *		–		
Muut bakteerit		–		
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta				Yht. +
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+		
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta				Yht. –
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta				Yht. –

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

## Lausunto

### Yhteenvedo tuloksista

Näyte	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin	
Näyte US1.1.1.	Mikrobikasvusto.	Bk708
Näyte US1.2.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk709
Näyte US1.3.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk710
Näyte US1.4.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk711
Näyte US1.5.1.	Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.	Bk712
Näyte US1.6.1.	Mikrobikasvusto.	Bk713
Näyte US1.7.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk714
Näyte US1.8.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk715
Näyte US1.9.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk716
Näyte US1.10.1.	Mikrobikasvusto.	Bk717
Näyte US1.11.1.	Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.	Bk718
Näyte VP4.1.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk719
Näyte VP3.1.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk720
Näyte VP3.2.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk721
Näyte VS(aud.)1.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk722
Näyte VS(osast.)1.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk723

### Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysillä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa. Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

**Näytekokonaisuudessa on viljelymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittanut näyte / näytteitä. Lisäksi osa viljelytuloksista viittaa mikrobikasvustoon.**

Analyysillä vahvistettua, normaalista poikkeavaa mikrobikasvustoa rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valvira, 2016).

Näytteissä, joissa tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, on toimenpiderajan ylittymistä harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.

**Rajaus:**

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) kuvatus 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 -savuja.

Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

**Huomioitavaa**

Epäilyistä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaittaa.

Suoraviljelymenetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Turussa 9.3.2020

Anna-Mari Pessi  
FM, erikoistutkija

Kirsi Mäkiranta  
FM, projektitutkija

## RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEIDEN ANALYSSISSÄ KÄYTETTY MENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

**MENETELMÄ:** Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinobakteerit), pitoisuus ja mikrosienilajiston tunnistus; semikvantitatiivinen määrittäminen.

Analysointi ja tulosten tulkinta perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valviran ohje 8/2016). Menetelmä on laboratorion akkreditoitussa pätevyysalueessa ja kuuluu Eviran hyväksynnän piiriin asumisterveystutkimuksena. Lausunto ei kuulu akkreditointiin piiriin.

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljelymenetelmässä osanäyte viljellään suoraan kasvualustoille. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan +/- -asteikolla. Lisäksi viljelmiltä tunnistetaan lajisto mikroskoipimalla. Menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit. Tulosten tulkinta perustuu sekä semikvantitatiivisesti määritetyn mikrobimäärän että lajiston tarkasteluun.

### Kasvualustat ja -olosuhteet

Kasvatuslämpötilana käytetään 25±3 °C. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7 vrk, sienimääritys 7–14 vrk sekä aktinomykeettien tyypitys / laskenta 14 vrk. Jos näyte tulkitaan vaurioituneeksi ennen 14 vrk määräaikaa, voidaan bakteeriviljelyjen kasvatus keskeyttää.

### Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

Kasvualusta ja lyhenne	Alustalla kasvavat mikrobit
Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta, THG	aktinomykeetit ja muut bakteerit
2 % mallasuute-alusta, M2	mesofiiliset sienet; hiiva- ja homesienet, basidiomykeetit
Hagem-agar	– –
Dikloranglyseroli-18-alusta, DG-18	kserofiiliset sienet, jotka kasvavat muita sieniä kuivemmissä olosuhteissa; materiaalin vesiaktiivisuusvaatimus on $a_w = 60 - 80$

### Tulosten esittäminen

Tulokset ilmoitetaan seuraavasti: - = ei mikrobeja, + = 1–19 pesäkettä (niukasti mikrobeja), ++ = 20–49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja), +++ = 50–199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja), ++++ ≥ 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja). Mikäli sienten tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (< 50 pesäkettä/malja), kirjataan kosteusvaurioindikaattorien (Taulukko 2) pesäkemäärät raporttiin. Muiden bakteerien pesäkemäärät ilmoitetaan +/- -asteikolla, mutta määriä ei käytetä tuloksen tulkinnassa. Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohtaisessa tulkinnassa.

### Suoramikroskopointi lisäanalyysinä

Mikrobikasvustoa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton mutta kasvusto voi olla myös kuivunut. Tällainen näyte voidaan suoramikroskopoida, jolloin voidaan mahdollisesti havaita kuolleiden ja kuivuneiden sienikasvuston esiintyminen.

Laboratorio tekee näytteen suoramikroskopoinnin erillisestä tilauksesta. Menetelmän toteutus onnistuu luotettavasti vain kovilla materiaaleilla, kuten puu. Näytemateriaalin värimuutosalueelta tai satunnaisesti valituista kohdista tehdyiltä preparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Sienirihmasto viittaa homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoa.

### TULKINNAN PERUSTEET

Asumisterveysasetuksen ([STM:n asetus 545/2015](#)) mukaan terveyshaittaa osoittavan 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 altistua.

Viranomaisen tekemässä terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että toimenpiderajaa sovellettaessa otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski.

### Toimenpiderajat (Valviran ohje 8/2016)

Toimenpiderajan katsotaan ylittävän eli rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa, kun sienien tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat runsaat (+++ / ++++).

Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon silloin, kun sieniä tai aktinomykeettejä on kohtalaisesti tai niukasti (++ / +), mutta lajistossa on useita kosteusvaurioindikaattoreita (muuten kuin yksittäisinä pesäkkeinä). Toimenpiderajan ylittymistä on tällöin harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että niukat tai kohtalaiset mikrobimäärät selittyvät muutoin. Suoramikroskopoinnilla voidaan vahvistaa tulkintaa.

### Kosteusvauriota indikoiva lajisto

Kosteusvaurioon viittaavina on tässä raportissa esitetty mikrobiryhmät, jotka Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaisesti ovat tyypillisiä kosteusvauriolle. Testausselosteessa kosteusvaurioon viittaava lajisto on (Taulukko 2.) yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä.

**Taulukko 2. Testausselosteen tulkinnessa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, 2016) ovat tyypillisiä kosteusvauriolle. Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä.**

Kosteusvaurioindikaattorimikrobit	
<b>Bakteerit:</b>	<i>Engyodontium</i>
aktinomykeetit	<i>Eurotium</i>
<b>Homesienet:</b>	<i>Exophiala</i>
<i>Acremonium</i>	<i>Fusarium</i>
<i>Aspergillus fumigatus</i>	<i>Geomyces</i>
<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä	<i>Oidiodendron</i>
<i>A. ochraceus</i> , ryhmän mikroskooppisesti samankaltaiset lajit	<i>Phialophora sensu lato</i> useita aiemmin sukuun <i>Phialophora</i> kuuluvia lajeja
<i>Aspergillus Restricti</i> ryhmä sisältäen <i>A. penicillioides</i> sekä <i>A. restrictus</i> -lajit	<i>Scopulariopsis</i>
<i>Aspergillus sydowii</i>	<i>Sphaeropsidales</i> –ryhmä; erikseen suku <i>Phoma</i>
<i>Aspergillus terreus</i>	<i>Stachybotrys</i>
<i>Aspergillus Usti</i> ryhmä <i>A. ustus</i> sekä ryhmän mikroskooppisesti samankaltaiset lajit	<i>Trichoderma</i>
<i>Aspergillus versicolor</i>	<i>Tritirachium</i>
<i>Chaetomium</i> sekä suvuton muoto <i>Botryotrichum</i>	<i>Ulocladium</i>
	<i>Wallemia</i>
	<b>Hiivasienet:</b>
	<i>Sporobolomyces</i>

### Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaiset tulkintaohjeet soveltuvat asumis-, oleskelu- tai työpaikkakäytössä oleviin sisätiloihin, joissa ei ole sellaista tuotantoon tai toimintaan liittyvää mikrobilähdettä, jonka vaikutusta ei voida sulkea pois tulosten tulkinnasta.

Toimenpiderajoina esitettyjä pitoisuusrajoja ei voida suoraan soveltaa eristemateriaaleihin, jotka ovat kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa (alapohjarakenteet ja lämmöneristeet). Maaperän tai ulkoilman kanssa suorassa kosketuksessa oleviin lämmöneristeisiin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa lämmöneristeessä. Rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin usein todellisiin, rakennusteknisesti havaittuihin kosteusvaurioihin. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään asetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaisena toimenpiderajan ylityksenä vain silloin, kun rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin.

### MIKROBIKASVUN MERKITYS RAKENNUKSESSA

Rakennuksessa esiintyvistä mikrobikasvustosta voi kulkeutua sisäilmaan ilmapirtausten ja ilmanvaihdon mukana mikrobeja (esimerkiksi itiöitä ja niiden osasia) sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, joille sisätiloissa oleskelevat voivat altistua. Ellei mikrobikasvustoa ole poistettu, se voi olla terveydelle haitallista vielä senkin jälkeen, kun rakennusmateriaali on kuivunut tai kuivatettu. Kosteusvaurio on välittömästi korjattava ja vaurioon johtaneet syyt poistettava.

Yllä esitetyt toimenpiderajat eivät ole terveysperusteisia. Rakennusmateriaalinäytteiden avulla osoitetaan olosuhte eli mikrobikasvu materiaalissa, josta voi aiheutua terveyshaittaa. Toimenpiderajan ylittyminen vaatii nimensä mukaisesti aina toimenpiteitä, esim. lisäselvityksiä, altistumisen arviointia. Toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa kokonaisuus huomioiden. Terveyshaitan arvioinnissa huomioidaan mikrobikasvun laajuus, sijainti, ilmayhteys sisäilmaan ja painesuhteet, jotka kaikki vaikuttavat altistumisen todennäköisyyteen ja määrään.

### LISÄTIETOA

Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus -oppaassa (Pitkäranta, 2016) on lisätietoa kosteusvaurio- kuntoarviosta ja siihen liittyvistä mittauksista sekä korjausten yleisperiaatteista. Ympäristöministeriön koordinoiman Kosteus- ja hometalkoot –toimintaohjelman sivustolla on käytännönläheistä tietoa talojen huoltamisesta ja riskirakenteista sekä kosteus- ja homevaurioiden ennaltaehkäisystä ([hometalkoot.fi](http://hometalkoot.fi)). Sivustolla on koottuna runsaasti aiheeseen liittyviä oppaita ja selvityksiä, esim. ohje siivouksesta ja irtaimiston puhdistuksesta homevauriokorjausten jälkeen ([hometalkoot.fi/guides](http://hometalkoot.fi/guides)).

### VIITTEET

Asumisterveysopas. 3. korj painos. Sosiaali- ja terveysministeriö (julk.), Ympäristö ja Terveys -lehti, Pori. 2009. 200 ss.

Pitkäranta, M. (toim) 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö (Ympäristöopas 2016). <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4626-8>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista [545/2015](https://www.finlex.fi/fi/laki/ajankohtainen/2015/545) (finlex.fi)

Valvira ohje 8/2016: [Asumisterveysasetuksen soveltamisohje](https://www.valvira.fi/valvira/asiakkaat/ohjeet/ohje-8-2016).

FC-pohja: Pessi, 2020

**TESTAUSSELOSTE, materiaalinäyte, suoraviljely, Valvira 8/2016**

<b>Tilaaaja:</b>	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy/Sauli Kodisoja Satamakatu 22, 20100 Turku	<b>Selosteen sisältö:</b>	suoraviljely, Valvira 8/2016	<b>15 kpl</b>
<b>Laskutus:</b>	verkkolaskuna, viite: P39823			
<b>Toimitusos.:</b>	sauli.kodisoja@fcg.fi			

**Näytetiedot:**

<b>Kohde:</b>	<b>Turun lyseon koulu</b>	Näytteenottopvm:	24.2.2020 ja 3.3.2
<b>Näytteenottaja:</b>	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy/Sauli Kodisoja	Vastaanottopvm:	24.2.2020

<b>Näytekoodit</b>	<b>kuvaus (materiaali)</b>	<b>Lab. tunniste</b>
Näyte US1.12.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk756
Näyte US1.13.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk757
Näyte US1.14.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk758
Näyte US1.15.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk759
Näyte US1.16.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk760
Näyte US1.17.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk761
Näyte US1.18.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk762
Näyte US1.19.1.	Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)	Bk763
Näyte KS3.2.1.	Eristekerros (mineraalivilla)	Bk764
Näyte KS3.3.1.	Eristekerros (mineraalivilla)	Bk765
Näyte KS3.4.1.	Eristekerros (mineraalivilla)	Bk766
Näyte KS3.5.1.	Eristekerros (mineraalivilla)	Bk767
Näyte IKK2.1.1.	Ikkunatilke (mineraalivilla)	Bk768
Näyte US2.1.1.	Eristekerros (mineraalivilla)	Bk769
Näyte US2.2.1.	Eristekerros (mineraalivilla)	Bk770

<b>Analyysi:</b>	<b>Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinobakteerit), semikvantitatiivinen määrittäminen</b> Materiaalinäytteen suoraviljely. Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen, Osa IV ja Asumisterveysasetuksen 20 § (8/2016) mukainen menetelmä. Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta. Mikrobin viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Analyysi sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion. Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty *. Menetelmän tarkempi kuvaus sekä tulkinnan perusteet ovat liitteessä.
<b>Viljely:</b>	25.2.2020 / Anna Puisto, 3.3.2020 / Raisa Ilmanen
<b>Analysointi:</b>	Raisa Ilmanen, Anna-Mari Pessi, Anna Puisto, Marika Viljanen

**Laboratorion huomioita**

Laboratorion virheen vuoksi näytteet on viljelty uudelleen bakteerialustoille (THG) 3.3.2020. Näytteet eivät olleet märkiä ja ne on säilytetty väliajan jääkaappilämpötilassa.

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä [www.finas.fi](http://www.finas.fi) tai laboratorion kautta. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselosteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



Turun yliopiston biodiversiteettiyksikkö	Postiosoite:	Käyntiosoite:	Sähköposti   Internet
Aerobiologian laboratorio	Aerobiologian laboratorio 20014 Turun yliopisto	Natura-rakennus h. 324 Yliopistonmäki, Turku	aerobiologit@utu.fi   <a href="http://www.utu.fi/aerobiologia">www.utu.fi/aerobiologia</a> Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268

## Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:

## Näyte US1.12.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)

Bk756

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+	1 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	3 kpl
Hiivasienet		+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Phoma</i> *	+	2 kpl
Hiivasienet		+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	3 kpl
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Usean indikaattorin esiintyminen yksittäisinä pesäkkeinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

## Näyte US1.13.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)

Bk757

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
Hiivasienet		+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.



**Näyte US1.14.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)**

Bk758

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	4 kpl
	steriili rihma	+	
Hiivasienet		+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	3 kpl
	steriili rihma	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+++	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	steriili rihma	+	

**Näytekohtainen tulkinta**

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

## Näyte US1.15.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)

Bk759

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. ++++</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		++++	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. ++++</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Phoma</i> *	++	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
Hiivasienet		+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Phoma</i> *	++	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Exophiala</i> *	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. ++++</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++++	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

## Näytekohtaiset huomiot

THG-alusta: Näytteessä esiintynyt erittäin runsas muiden bakteerien kasvu on saattanut heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

DG18-alusta: Vallitseva suku *Penicillium* on saattanut estää muiden sienten havaitsemista / itiöiden itämistä kasvatusalustalla.

## Näyte US1.16.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)

Bk760

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++
Aktinomykeetit *		+	4 kpl
Muut bakteerit		++	ylikasvu
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Acremonium</i> *	++	
	<i>Exophiala</i> *	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Phoma</i> *	++	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Exophiala</i> *	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
Hiiwasienet		+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Acremonium</i> *	+	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	

## Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

## Näytekohtaiset huomiot

Ylikasvu, THG: Näytteessä esiintynyt muiden bakteerien ylikasvu on saattanut heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

## Näyte US1.17.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)

Bk761

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+	ylikasvu	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. +++	
Homesienet	<i>Engyodontium</i> *	++	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
Hiivasienet		+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	1 kpl
	<i>Engyodontium</i> *	+	4 kpl
	<i>Phoma</i> *	+	1 kpl
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. +++	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	

## Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

## Näytekohtaiset huomiot

Ylikasvu, THG: Näytteessä esiintynyt muiden bakteerien ylikasvu on saattanut heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

## Näyte US1.18.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)

Bk762

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		++++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	
	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+	
	<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Usti</i> *	+	
	<i>Penicillium</i> ( <i>Eupenicillium</i> )	+	
	<i>Mucor</i>	+	ylikasvu
	<i>Penicillium</i>	+	
	tsygomykeetit	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	++	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Mucor</i>	+	ylikasvu
	<i>Trichoderma</i> *	+	
	tsygomykeetit	+	
Hiivasienet		+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	++	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	
	<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Usti</i> *	+	
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Mucor</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

## Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä ja runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

## Näytekohtaiset huomiot

Näytteessä esiintynyt erittäin runsas muiden bakteerien kasvu on saattanut heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

Ylikasvu, M2- ja Hagem-alustat: Nopeakasvuinen *Mucor* on saattanut peittää alleen muita pesäkkeitä.

## Näyte US1.19.1. Ulkoseinän eristekerros (mineraalivilla)

Bk763

Bakteerit, THG-alusta		Yht. ++++	
Aktinomykeetit *		++++	
Muut bakteerit		++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. +	
Homesienet	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	3 kpl
	<i>Engyodontium</i> *	+	4 kpl
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. +	
Homesienet	<i>Engyodontium</i> *	+	1 kpl
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. +	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

## Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykkeettejä. Näytteessä havaittiin lisäksi pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

## Näyte KS3.2.1. Eristekerros (mineraalivilla)

Bk764

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. –	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. –	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	2 kpl

## Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

## Näyte KS3.3.1. Eristekerros (mineraalivilla)

Bk765

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +++	
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	21 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. +	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	14 kpl
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	14 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

## Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä. Näytteessä havaittiin lisäksi kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

## Näyte KS3.4.1. Eristekerros (mineraalivilla)

Bk766

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	28 kpl
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. +++	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+++	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. +++	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+++	
	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	

## Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

## Näyte KS3.5.1. Eristekerros (mineraalivilla)

Bk767

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+ 3 kpl	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+ 10 kpl	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+ 7 kpl	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	
	<i>Penicillium</i>	+	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.



## Näyte IKK2.1.1. Ikkunatilke (mineraalivilla)

Bk768

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. ++++</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		++++	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. ++++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Engyodontium</i> *	+++	
	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
	<i>Ulocladium</i> *	+	
Hiivasienet		++	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. ++++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Exophiala</i> *	++	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
Hiivasienet		+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	++	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. ++++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Engyodontium</i> *	++	
	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
Hiivasienet		+	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

## Näytekohtaiset huomiot

THG-alusta: Näytteessä esiintynyt erittäin runsas muiden bakteerien kasvu on saattanut heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

## Näyte US2.1.1. Eristekerros (mineraalivilla)

Bk769

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +++	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Ulocladium *</i>	+	1 kpl
Hiivasienet		+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. +	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus ryhmä Restricti *</i>	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä sieni-itiöitä, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

## Näyte US2.2.1. Eristekerros (mineraalivilla)

Bk770

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	ylikasvu
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. +	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. +	
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Cladosporium</i>	+	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

## Näytekohtaiset huomiot

Ylikasvu, THG: Näytteessä esiintynyt muiden bakteerien ylikasvu on saattanut heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

## Lausunto

### Yhteenvedo tuloksista

Näyte	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin	
Näyte US1.12.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk756
Näyte US1.13.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk757
Näyte US1.14.1.	Mikrobikasvusto.	Bk758
Näyte US1.15.1.	Mikrobikasvusto.	Bk759
Näyte US1.16.1.	Mikrobikasvusto.	Bk760
Näyte US1.17.1.	Mikrobikasvusto.	Bk761
Näyte US1.18.1.	Mikrobikasvusto.	Bk762
Näyte US1.19.1.	Mikrobikasvusto.	Bk763
Näyte KS3.2.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk764
Näyte KS3.3.1.	Mikrobikasvusto.	Bk765
Näyte KS3.4.1.	Mikrobikasvusto.	Bk766
Näyte KS3.5.1.	Mikrobikasvusto.	Bk767
Näyte IKK2.1.1.	Mikrobikasvusto.	Bk768
Näyte US2.1.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk769
Näyte US2.2.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk770

### Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyyseillä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa. Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

#### Näytekokonaisuudessa on viljelymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittanut näyte / näytteitä.

Analyysillä vahvistettua, normaalista poikkeavaa mikrobikasvustoa rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valvira, 2016).

#### Rajaus:

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) 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 -savuja.

Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

**Huomioitavaa**

Epäilystä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaittaa.

Suoraviljelymenetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Turussa 18.3.2020

Kirsi Mäkiranta  
FM, projektitutkija

Anna-Mari Pessi  
FM, erikoistutkija

## RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEIDEN ANALYYSISSÄ KÄYTETTY MENETelmä JA TULKINTAPERIAATTEET

**MENETelmä:** Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinobakteerit), pitoisuus ja mikrosienilajiston tunnistus; semikvantitatiivinen määrittäminen.

Analysointi ja tulosten tulkinta perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valviran ohje 8/2016). Menetelmä on laboratorion akkreditoitussa pätevyysalueessa ja kuuluu Eviran hyväksynnän piiriin asumisterveystutkimuksena. Lausunto ei kuulu akkreditointiin piiriin.

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljelymenetelmässä osanäyte viljellään suoraan kasvualustoille. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan +/- -asteikolla. Lisäksi viljelmiltä tunnistetaan lajisto mikroskopoimalla. Menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit. Tulosten tulkinta perustuu sekä semikvantitatiivisesti määritetyn mikrobimäärän että lajiston tarkasteluun.

### Kasvualustat ja -olosuhteet

Kasvatuslämpötilana käytetään 25±3 °C. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7 vrk, sienimääritys 7–14 vrk sekä aktinomykeettien tyyppitys / laskenta 14 vrk. Jos näyte tulkitaan vaurioituneeksi ennen 14 vrk määräaikaa, voidaan bakteeriviljelyjen kasvatus keskeyttää.

### Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

Kasvualusta ja lyhenne	Alustalla kasvavat mikrobit
Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta, THG	aktinomykeetit ja muut bakteerit
2 % mallasuute-alusta, M2	mesofiiliset sienet; hiiva- ja homesienet, basidiomykeetit
Hagem-agar	– –
Dikloranglyseroli-18-alusta, DG-18	kserofiiliset sienet, jotka kasvavat muita sieniä kuivemmissä olosuhteissa; materiaalin vesiaktiivisuusvaatimus on $a_w = 60 - 80$

### Tulosten esittäminen

Tulokset ilmoitetaan seuraavasti: - = ei mikrobeja, + = 1–19 pesäkettä (niukasti mikrobeja), ++ = 20–49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja), +++ = 50–199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja), ++++ ≥ 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja). Mikäli sienten tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (< 50 pesäkettä/malja), kirjataan kosteusvaurioindikaattorien (Taulukko 2) pesäkemäärät raporttiin. Muiden bakteerien pesäkemäärät ilmoitetaan +/- -asteikolla, mutta määriä ei käytetä tuloksen tulkinnassa. Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohteisessa tulkinnassa.

### Suoramikroskopointi lisäanalyysinä

Mikrobikasvustoa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton mutta kasvusto voi olla myös kuivunut. Tällainen näyte voidaan suoramikroskopoida, jolloin voidaan mahdollisesti havaita kuolleiden ja kuivuneiden sienikasvuston esiintyminen.

Laboratorio tekee näytteen suoramikroskopoinnin erillisestä tilauksesta. Menetelmän toteutus onnistuu luotettavasti vain kovilla materiaaleilla, kuten puu. Näyttemateriaalin värimuutosalueelta tai satunnaisesti valituista kohdista tehdyillä preparaateilla havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Sienirihmasto viittaa homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoa.

### TULKINNAN PERUSTEET

Asumisterveysasetuksen ([STM:n asetus 545/2015](#)) mukaan terveyshaittaa osoittavan 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.

Viranomaisen tekemässä terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että toimenpiderajaa sovellettaessa otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski.

### Toimenpiderajat (Valviran ohje 8/2016)

Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän eli rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa, kun sienien tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat runsaat (+++ / ++++).

Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon silloin, kun sieniä tai aktinomykeettejä on kohtalaisesti tai niukasti (++ / +), mutta lajistossa on useita kosteusvaurioindikaattoreita (muuten kuin yksittäisinä pesäkkeinä). Toimenpiderajan ylittymistä on tällöin harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että niukat tai kohtalaiset mikrobimäärät selittyvät muutoin. Suoramikroskopoinnilla voidaan vahvistaa tulkintaa.

### Kosteusvauriota indikoiva lajisto

Kosteusvaurioon viittaavina on tässä raportissa esitetty mikrobiryhmät, jotka Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaisesti ovat tyypillisiä kosteusvauriolle. Testausselosteessa kosteusvaurioon viittaava lajisto on (Taulukko 2.) yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä.

**Taulukko 2. Testausselosteen tulkinnessa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, 2016) ovat tyypillisiä kosteusvauriolle. Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä.**

Kosteusvaurioindikaattorimikrobit	
<b>Bakteerit:</b>	<i>Engyodontium</i>
aktinomykeetit	<i>Eurotium</i>
<b>Homesienet:</b>	<i>Exophiala</i>
<i>Acremonium</i>	<i>Fusarium</i>
<i>Aspergillus fumigatus</i>	<i>Geomyces</i>
<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä	<i>Oidiodendron</i>
<i>A. ochraceus</i> , ryhmän mikroskooppisesti samankaltaiset lajit	<i>Phialophora sensu lato</i> useita aiemmin sukuun <i>Phialophora</i> kuuluvia lajeja
<i>Aspergillus Restricti</i> ryhmä sisältäen <i>A. penicillioides</i> sekä <i>A. restrictus</i> - lajit	<i>Scopulariopsis</i>
<i>Aspergillus sydowii</i>	<i>Sphaeropsidales</i> –ryhmä; erikseen suku <i>Phoma</i>
<i>Aspergillus terreus</i>	<i>Stachybotrys</i>
<i>Aspergillus Usti</i> ryhmä <i>A. ustus</i> sekä ryhmän mikroskooppisesti samankaltaiset lajit	<i>Trichoderma</i>
<i>Aspergillus versicolor</i>	<i>Tritirachium</i>
<i>Chaetomium</i>	<i>Ulocladium</i>
sekä suvuton muoto <i>Botryotrichum</i>	<i>Wallemia</i>
	<b>Hiivasienet:</b>
	<i>Sporobolomyces</i>

### Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaiset tulkintaohjeet soveltuvat asumis-, oleskelu- tai työpaikkakäytössä oleviin sisätiloihin, joissa ei ole sellaista tuotantoon tai toimintaan liittyvää mikrobilähdettä, jonka vaikutusta ei voida sulkea pois tulosten tulkinnasta.

Toimenpiderajoina esitettyjä pitoisuusrajoja ei voida suoraan soveltaa eristemateriaaleihin, jotka ovat kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa (alaphjarakenteet ja lämmöneristeet). Maaperän tai ulkoilman kanssa suorassa kosketuksessa oleviin lämmöneristeisiin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa lämmöneristeessä. Rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin usein todellisiin, rakennusteknisesti havaittuihin kosteusvaurioihin. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään asetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaisena toimenpiderajan ylityksenä vain silloin, kun rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin.

### MIKROBIKASVUN MERKITYS RAKENNUKSESSA

Rakennuksessa esiintyvistä mikrobikasvustosta voi kulkeutua sisäilmaan ilmvirtausten ja ilmanvaihdon mukana mikrobeja (esimerkiksi itiöitä ja niiden osasia) sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, joille sisätiloissa oleskelevat voivat altistua. Ellei mikrobikasvustoa ole poistettu, se voi olla terveydelle haitallista vielä senkin jälkeen, kun rakennusmateriaali on kuivunut tai kuivatettu. Kosteusvaurio on välttämättä korjattava ja vaurioon johtaneet syyt poistettava.

Yllä esitetyt toimenpiderajat eivät ole terveysperusteisia. Rakennusmateriaalinäytteiden avulla osoitetaan olosuhde eli mikrobikasvu materiaalissa, josta voi aiheutua terveyshaittaa. Toimenpiderajan ylittyminen vaatii nimensä mukaisesti aina toimenpiteitä, esim. lisäselvityksiä, altistumisen arviointia. Toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa kokonaisuus huomioiden. Terveyshaitan arvioinnissa huomioidaan mikrobikasvun laajuus, sijainti, ilmayhteys sisäilmaan ja painesuhteet, jotka kaikki vaikuttavat altistumisen todennäköisyyteen ja määrään.

### LISÄTIETOA

Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus -oppaassa (Pitkäranta, 2016) on lisätietoa kosteusvauriokuntoarviosta ja siihen liittyvistä mittauksista sekä korjausten yleisperiaatteista. Ympäristöministeriön koordinoiman Kosteus- ja hometalkoot –toimintaohjelman sivustolla on käytännönläheistä tietoa talojen huoltamisesta ja riskirakenteista sekä kosteus- ja homevaurioiden ennaltaehkäisystä ([hometalkoot.fi](http://hometalkoot.fi)). Sivustolla on koottuna runsaasti aiheeseen liittyviä oppaita ja selvityksiä, esim. ohje siivouksesta ja irtaimiston puhdistuksesta homevauriokorjausten jälkeen ([hometalkoot.fi/guides](http://hometalkoot.fi/guides)).

### VIITTEET

Asumisterveysopas. 3. korj painos. Sosiaali- ja terveysministeriö (julk.), Ympäristö ja Terveys -lehti, Pori. 2009. 200 ss.  
Pitkäranta, M. (toim) 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö (Ympäristöopas 2016). <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4626-8>  
Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista [545/2015](https://www.finlex.fi/fi/asetukset/545/2015) (finlex.fi)  
Valvira ohje 8/2016: [Asumisterveysasetuksen soveltamisohje](https://www.valvira.fi/valvira/ohje/8/2016).

FC pohja: Pessi, 2020

**TESTAUSSELOSTE, materiaalinäyte, suoraviljely, Valvira 8/2016**

<b>Tilaaaja:</b>	FCG suunnittelu ja tekniikka Oy / Sauli Kodisoja Satamakatu 22, 20100 Turku	<b>Selosteen sisältö:</b>	suoraviljely, Valvira 8/2016	<b>6 kpl</b>
<b>Laskutus:</b>	sama, viite: P39823			
<b>Toimitusos.:</b>	sauli.kodisoja@fcg.fi			

**Näytetiedot:**

<b>Kohde:</b>	<b>Turun Lyseon koulu</b>	<b>Näytteenottopvm:</b>	27.2.2020
<b>Näytteenottaja:</b>	FCG suunnittelu ja tekniikka Oy / Sauli Kodisoja	<b>Vastaanottopvm:</b>	28.2.2020

<b>Näytekoodit</b>	<b>kuvaus (materiaali)</b>	<b>Lab. tunniste</b>
Näyte IKK1.5.3.	Tila 2183 (kovalevy)	Bk840
Näyte IKK1.5.2.	Tila 2183 (puu)	Bk841
Näyte IKK1.5.1.	Tila 2183 (eristevilla)	Bk842
Näyte IKK1.4.1.	Tila 2202 (uretaani / puu)	Bk843
Näyte IKK1.2.1.	Tila 2989 (eristevilla)	Bk844
Näyte IKK1.7.1.	Tila 3130 (eristevilla )	Bk845

<b>Analyysi:</b>	<b>Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinobakteerit), semikvantitatiivinen määrittäminen</b> Materiaalinäytteen suoraviljely. Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen, Osa IV ja Asumisterveysasetuksen 20 § (8/2016) mukainen menetelmä. Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta. Mikrobin viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Analyysi sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion. Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty *. Menetelmän tarkempi kuvaus sekä tulkinnan perusteet ovat liitteessä.
<b>Viljely:</b>	28.2.2020 / Marika Viljanen
<b>Analysointi:</b>	Raisa Ilmanen, Marika Viljanen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä [www.finas.fi](http://www.finas.fi) tai laboratorion kautta. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselosteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



Turun yliopiston biodiversiteettisyksikkö Aerobiologian laboratorio	Postiosoite: Aerobiologian laboratorio 20014 Turun yliopisto	Käyntiosoite: Natura-rakennus h. 324 Yliopistonmäki, Turku	Sähköposti   Internet aerobiologit@utu.fi   <a href="http://www.utu.fi/aerobiologia">www.utu.fi/aerobiologia</a> Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268
--	--	--	---

## Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnot:

## Näyte IKK1.5.3. Tila 2183 (kovalevy)

Bk840

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Botrytis</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Exophiala</i> *	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
	<i>Trichoderma</i> *	+	
	tsygomykeetit	+	
Hiivasienet		+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Exophiala</i> *	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
Hiivasienet		+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. ++++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
Hiivasienet		+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

## Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummunutta.



## Näyte IKK1.5.2. Tila 2183 (puu)

Bk841

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+ ylikasvu	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	++	
	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Exophiala</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
	tsygomykeetit	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
	tsygomykeetit	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
	tsygomykeetit	+	
	<i>Ulocladium</i> *	+	

## Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

## Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaalissa oli tummapilkkuisuutta ja jälkiä kastumisesta.

Ylikasvu, THG: Näytteessä esiintynyt muiden bakteerien ylikasvu on saattanut heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.

## Näyte IKK1.5.1. Tila 2183 (eristevilla)

Bk842

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +++</b>
Aktinomykeetit *		++	40 kpl
Muut bakteerit		+++	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Geomyces</i> *	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
	tsygomykeetit	+	
Hiivasienet		+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Arthrinium</i>	+	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Trichoderma</i> *	+	
Hiivasienet		+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Restricti</i> *	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Lisäksi havaittiin kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

## Näyte IKK1.4.1. Tila 2202 (uretaani / puu)

Bk843

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +++</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+++	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. ++</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Rhizopus</i>	+	ylikasvu
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	++	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. ++</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Rhizopus</i>	+	ylikasvu
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus sydowii</i> *	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
	<i>Rhizopus</i>	+	
	<i>Ulocladium</i> *	+	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

## Näytekohtaiset huomiot

Ylikasvu, M2- ja Hagem-alustat: nopeakasvuinen *Rhizopus* on peittänyt alleen muita pesäkkeitä.

## Näyte IKK1.2.1. Tila 2989 (eristevilla)

Bk844

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. ++</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		++	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Aspergillus niger</i> ryhmä	+	
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Paecilomyces variotii</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Aspergillus niger</i> ryhmä	+	
	<i>Paecilomyces variotii</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Rhizopus</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

**Näyte IKK1.7.1. Tila 3130 (eristevilla )**

Bk845

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +++</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+++	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Phoma</i> *	++	
	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Monodictys</i>	+	
	<i>Stachybotrys</i> *	+	
	<i>Ulocladium</i> *	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. +++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Exophiala</i> *	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
Hiivasienet		+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. ++++</b>
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	

**Näytekohtainen tulkinta**

**Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä tavattiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

## Lausunto

### Yhteenvedo tuloksista

Näyte	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin	
Näyte IKK1.5.3.	Mikrobikasvusto.	Bk840
Näyte IKK1.5.2.	Mikrobikasvusto.	Bk841
Näyte IKK1.5.1.	Mikrobikasvusto.	Bk842
Näyte IKK1.4.1.	Mikrobikasvusto.	Bk843
Näyte IKK1.2.1.	Mikrobikasvusto.	Bk844
Näyte IKK1.7.1.	Mikrobikasvusto.	Bk845

### Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysillä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa. Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

#### Näytekokonaisuudessa on viljelymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittanut näyte / näytteitä.

Analyysillä vahvistettua, normaalista poikkeavaa mikrobikasvustoa rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valvira,

#### Rajaus:

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) kuvatus 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 -savuja.

Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

### Huomioitavaa

Epäillystä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaittaa.

Suoraviljelymenetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Turussa 17.3.2020

Anna-Mari Pessi  
FM, erikoistutkija

Kirsi Mäkiranta  
FM, projektitutkija

## RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEIDEN ANALYYSISSÄ KÄYTETTY MENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

**MENETELMÄ:** Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinobakteerit), pitoisuus ja mikrosienilajiston tunnistus; semikvantitatiivinen määrittäminen.

Analysointi ja tulosten tulkinta perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valviran ohje 8/2016). Menetelmä on laboratorion akkreditoitussa pätevyysalueessa ja kuuluu Eviran hyväksynnän piiriin asumisterveystutkimuksena. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljelymenetelmässä osanäyte viljellään suoraan kasvualustoille. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan +/- -asteikolla. Lisäksi viljelmiltä tunnistetaan lajisto mikroskopoimalla. Menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit. Tulosten tulkinta perustuu sekä semikvantitatiivisesti määritetyn mikrobimäärän että lajiston tarkasteluun.

### Kasvualustat ja -olosuhteet

Kasvatuslämpötilana käytetään 25±3 °C. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7 vrk, sienimääritys 7–14 vrk sekä aktinomykeettien tyyppitys / laskenta 14 vrk. Jos näyte tulkitaan vaurioituneeksi ennen 14 vrk määräaikaa, voidaan bakteeriviljelyjen kasvatus keskeyttää.

### Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

Kasvualusta ja lyhenne	Alustalla kasvavat mikrobit
Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta, THG	aktinomykeetit ja muut bakteerit
2 % mallasuute-alusta, M2	mesofiiliset sienet; hiiva- ja homesienet, basidiomykeetit
Hagem-agar	– –
Dikloranglyseroli-18-alusta, DG-18	kserofiiliset sienet, jotka kasvavat muita sieniä kuivemmissä olosuhteissa; materiaalin vesiaktiivisuusvaatimus on $a_w = 60 - 80$

### Tulosten esittäminen

Tulokset ilmoitetaan seuraavasti: - = ei mikrobeja, + = 1–19 pesäkettä (niukasti mikrobeja), ++ = 20–49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja), +++ = 50–199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja), ++++ ≥ 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja). Mikäli sienten tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (< 50 pesäkettä/malja), kirjataan kosteusvaurioindikaattorien (Taulukko 2) pesäkemäärät raporttiin. Muiden bakteerien pesäkemäärät ilmoitetaan +/- -asteikolla, mutta määriä ei käytetä tuloksen tulkinnassa. Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohteisessa tulkinnassa.

### Suoramikroskopointi lisäanalyysinä

Mikrobikasvustoa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton mutta kasvusto voi olla myös kuivunut. Tällainen näyte voidaan suoramikroskopoida, jolloin voidaan mahdollisesti havaita kuolleiden ja kuivuneiden sienikasvuston esiintyminen.

Laboratorio tekee näytteen suoramikroskopoinnin erillisestä tilauksesta. Menetelmän toteutus onnistuu luotettavasti vain kovilla materiaaleilla, kuten puu. Näyttemateriaalin värimuutosalueelta tai satunnaisesti valituista kohdista tehdyiltä preparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Sienirihmasto viittaa homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoa.

### TULKINNAN PERUSTEET

Asumisterveysasetuksen ([STM:n asetus 545/2015](#)) mukaan terveyshaittaa osoittavan 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.

Viranomaisen tekemässä terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että toimenpiderajaa sovellettaessa otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski.

### Toimenpiderajat (Valviran ohje 8/2016)

Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän eli rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa, kun sienien tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat runsaat (+++ / ++++).

Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon silloin, kun sieniä tai aktinomykeettejä on kohtalaisesti tai niukasti (++ / +), mutta lajistossa on useita kosteusvaurioindikaattoreita (muuten kuin yksittäisinä pesäkkeinä). Toimenpiderajan ylittymistä on tällöin harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että niukat tai kohtalaiset mikrobimäärät selittyvät muutoin. Suoramikroskopoinnilla voidaan vahvistaa tulkintaa.

### Kosteusvauriota indikoiva lajisto

Kosteusvaurioon viittaavina on tässä raportissa esitetty mikrobiryhmät, jotka Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaisesti ovat tyypillisiä kosteusvauriolle. Testausselosteessa kosteusvaurioon viittaava lajisto on (Taulukko 2.) yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä.

**Taulukko 2. Testausselosteen tulkinnessa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, 2016) ovat tyypillisiä kosteusvauriolle. Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä.**

Kosteusvaurioindikaattorimikrobit	
<b>Bakteerit:</b>	<i>Engyodontium</i>
aktinomykeetit	<i>Eurotium</i>
<b>Homesienet:</b>	<i>Exophiala</i>
<i>Acremonium</i>	<i>Fusarium</i>
<i>Aspergillus fumigatus</i>	<i>Geomyces</i>
<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä	<i>Oidiodendron</i>
<i>A. ochraceus</i> , ryhmän mikroskooppisesti samankaltaiset lajit	<i>Phialophora sensu lato</i> useita aiemmin sukuun <i>Phialophora</i> kuuluvia lajeja
<i>Aspergillus Restricti</i> ryhmä sisältäen <i>A. penicillioides</i> sekä <i>A. restrictus</i> - lajit	<i>Scopulariopsis</i>
<i>Aspergillus sydowii</i>	<i>Sphaeropsidales</i> –ryhmä; erikseen suku <i>Phoma</i>
<i>Aspergillus terreus</i>	<i>Stachybotrys</i>
<i>Aspergillus Usti</i> ryhmä <i>A. ustus</i> sekä ryhmän mikroskooppisesti samankaltaiset lajit	<i>Trichoderma</i>
<i>Aspergillus versicolor</i>	<i>Tritirachium</i>
<i>Chaetomium</i>	<i>Ulocladium</i>
sekä suvuton muoto <i>Botryotrichum</i>	<i>Wallemia</i>
	<b>Hiivasienet:</b>
	<i>Sporobolomyces</i>

### Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaiset tulkintaohjeet soveltuvat asumis-, oleskelu- tai työpaikkakäytössä oleviin sisätiloihin, joissa ei ole sellaista tuotantoon tai toimintaan liittyvää mikrobilähdettä, jonka vaikutusta ei voida sulkea pois tulosten tulkinnasta.

Toimenpiderajoina esitettyjä pitoisuusrajoja ei voida suoraan soveltaa eristemateriaaleihin, jotka ovat kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa (alaphjarakenteet ja lämmöneristeet). Maaperän tai ulkoilman kanssa suorassa kosketuksessa oleviin lämmöneristeisiin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa lämmöneristeessä. Rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin usein todellisiin, rakennusteknisesti havaittuihin kosteusvaurioihin. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään asetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaisena toimenpiderajan ylityksenä vain silloin, kun rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin.

### MIKROBIKASVUN MERKITYS RAKENNUKSESSA

Rakennuksessa esiintyvistä mikrobikasvustosta voi kulkeutua sisäilmaan ilmvirtausten ja ilmanvaihdon mukana mikrobeja (esimerkiksi itiöitä ja niiden osasia) sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, joille sisätiloissa oleskelevat voivat altistua. Ellei mikrobikasvustoa ole poistettu, se voi olla terveydelle haitallista vielä senkin jälkeen, kun rakennusmateriaali on kuivunut tai kuivatettu. Kosteusvaurio on välttämättä korjattava ja vaurioon johtaneet syyt poistettava.

Yllä esitetyt toimenpiderajat eivät ole terveysperusteisia. Rakennusmateriaalinäytteiden avulla osoitetaan olosuhde eli mikrobikasvu materiaalissa, josta voi aiheutua terveyshaittaa. Toimenpiderajan ylittyminen vaatii nimensä mukaisesti aina toimenpiteitä, esim. lisäselvityksiä, altistumisen arviointia. Toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa kokonaisuus huomioiden. Terveyshaitan arvioinnissa huomioidaan mikrobikasvun laajuus, sijainti, ilmayhteys sisäilmaan ja painesuhteet, jotka kaikki vaikuttavat altistumisen todennäköisyyteen ja määrään.

### LISÄTIETOA

Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus -oppaassa (Pitkäranta, 2016) on lisätietoa kosteusvauriokuntoarviosta ja siihen liittyvistä mittauksista sekä korjausten yleisperiaatteista. Ympäristöministeriön koordinoiman Kosteus- ja hometalkoot –toimintaohjelman sivustolla on käytännönläheistä tietoa talojen huoltamisesta ja riskirakenteista sekä kosteus- ja homevaurioiden ennaltaehkäisystä ([hometalkoot.fi](http://hometalkoot.fi)). Sivustolla on koottuna runsaasti aiheeseen liittyviä oppaita ja selvityksiä, esim. ohje siivouksesta ja irtaimiston puhdistuksesta homevauriokorjausten jälkeen ([hometalkoot.fi/guides](http://hometalkoot.fi/guides)).

### VIITTEET

Asumisterveysopas. 3. korj painos. Sosiaali- ja terveysministeriö (julk.), Ympäristö ja Terveys -lehti, Pori. 2009. 200 ss.

Pitkäranta, M. (toim) 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö (Ympäristöopas 2016). <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4626-8>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista [545/2015](https://www.finlex.fi/fi/esitykset/2015/545) (finlex.fi)

Valvira ohje 8/2016: [Asumisterveysasetuksen soveltamisohje](https://www.valvira.fi/valvira/ohje/8/2016).



FC-pohja Pessi, 2020

**TESTAUSSELOSTE, materiaalinäyte, suoraviljely, Valvira 8/2016**

**Tilaaaja:** FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy  
Satamakatu 22, 20100 Turku

**Laskutus:** sama, viite: P39823

**Toimitusos.:** sauli.kodisoja@fcg.fi

**Selosteen sisältö:**  
suoraviljely, Valvira  
8/2016 **1 kpl**

**Näytetiedot:**

**Kohde:** Turun Lyseon koulu  
**Näytteenottaja:** Jussi Pirttimäki

**Näyttekoodit** kuvaus (materiaali) **Lab. tunniste**

AP1.mikrobi1.par. Tila Auditorio (puu/parketti, laasti, liima) **BI33**

**Näytteenottopvm:** 11.3.2020  
**Vastaanottopvm:** 13.3.2020

**Analyysi: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinobakteerit), semikvantitatiivinen määrittäminen**

Materiaalinäytteen suoraviljely. Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen, Osa IV ja Asumisterveysasetuksen 20 § (8/2016) mukainen menetelmä.

Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta. Mikrobin viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Analyysi sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion.

Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty \*.

Menetelmän tarkempi kuvaus sekä tulkinnan perusteet ovat liitteessä.

**Viljely:** 13.3.2020 / Raisa Ilmanen  
**Analysointi:** Sirkku Häkkinä, Satu Saaranen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä [www.finas.fi](http://www.finas.fi) tai laboratorion kautta. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselosteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



Turun yliopiston biodiversiteettiyksikkö Aerobiologian laboratorio	Postiosoite: Aerobiologian laboratorio 20014 Turun yliopisto	Käyntiosoite: Natura-rakennus h. 324 Yliopistonmäki, Turku	Sähköposti   Internet aerobiologit@utu.fi   <a href="http://www.utu.fi/aerobiologia">www.utu.fi/aerobiologia</a> Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268
---	--	--	---

**Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnot:****AP1.mikrobi1.par. Tila Auditorio (puu/parketti, laasti, liima)**

BI33

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *		+ 1 kpl	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+ 13 kpl	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+ 1 kpl	
	<i>Chaetomium</i> *	+ 1 kpl	
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+ 6 kpl	
	<i>Eurotium</i> *	+ 3 kpl	
	<i>Penicillium</i>	+	

**Näytekohtainen tulkinta**

**Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, mutta lajistossa havaitut useat eri kosteusvaurioindikaattorit viittaavat mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.

## Lausunto

### Yhteenvedo tuloksista

Näyte	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin	
AP1.mikrobi1.par.	Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.	B133

### Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyysillä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa. Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

**Näytekokonaisuudessa ei ole viljelymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittanutta näytettä, mutta tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.**

Näytteissä, joissa tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, on toimenpiderajan ylittymistä harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.

#### Rajaus:

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) kuvatus 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 -savuja.

Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

### Huomioitavaa

Epäilystä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaittaa.

Suoraviljelymenetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Turussa 27.3.2020

Kirsi Mäkiranta  
FM, projektitutkija

Raisa Ilmanen  
FM, projektitutkija

## RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEIDEN ANALYYSISSÄ KÄYTETTY MENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

**MENETELMÄ:** Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinobakteerit), pitoisuus ja mikrosienilajiston tunnistus; semikvantitatiivinen määrittäminen.

Analysointi ja tulosten tulkinta perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valviran ohje 8/2016). Menetelmä on laboratorion akkreditoitussa pätevyysalueessa ja kuuluu Eviran hyväksynnän piiriin asumisterveystutkimuksena. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljelymenetelmässä osanäyte viljellään suoraan kasvualustoille. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan +/- -asteikolla. Lisäksi viljelmiltä tunnistetaan lajisto mikroskopoimalla. Menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit. Tulosten tulkinta perustuu sekä semikvantitatiivisesti määritetyn mikrobimäärän että lajiston tarkasteluun.

### Kasvualustat ja -olosuhteet

Kasvatuslämpötilana käytetään 25±3 °C. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7 vrk, sienimääritys 7–14 vrk sekä aktinomykeettien tyypitys / laskenta 14 vrk. Jos näyte tulkitaan vaurioituneeksi ennen 14 vrk määräaikaa, voidaan bakteeriviljelyjen kasvatus keskeyttää.

### Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

Kasvualusta ja lyhenne	Alustalla kasvavat mikrobit
Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta, THG	aktinomykeetit ja muut bakteerit
2 % mallasuute-alusta, M2	mesofiiliset sienet; hiiva- ja homesienet, basidiomykeetit
Hagem-agar	–”–
Dikloranglyseroli-18-alusta, DG-18	kserofiiliset sienet, jotka kasvavat muita sieniä kuivemmissä olosuhteissa; materiaalin vesiaktiivisuusvaatimus on $a_w = 60 - 80$

### Tulosten esittäminen

Tulokset ilmoitetaan seuraavasti: - = ei mikrobeja, + = 1–19 pesäkettä (niukasti mikrobeja), ++ = 20–49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja), +++ = 50–199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja), ++++ ≥ 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja). Mikäli sienten tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (< 50 pesäkettä/malja), kirjataan kosteusvaurioindikaattorien (Taulukko 2) pesäkemäärät raporttiin. Muiden bakteerien pesäkemäärät ilmoitetaan +/- -asteikolla, mutta määriä ei käytetä tuloksen tulkinnassa. Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohtaisessa tulkinnassa.

### Suoramikroskopointi lisäanalyysinä

Mikrobikasvustoa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton mutta kasvusto voi olla myös kuivunut. Tällainen näyte voidaan suoramikroskopoida, jolloin voidaan mahdollisesti havaita kuolleiden ja kuivuneiden sienikasvuston esiintyminen.

Laboratorio tekee näytteen suoramikroskopoinnin erillisestä tilauksesta. Menetelmän toteutus onnistuu luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten puu. Näytemateriaalin värimuutosalueelta tai satunnaisesti valituista kohdilta tehdyiltä preparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Sienirihmasto viittaa homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoa.

### TULKINNAN PERUSTEET

Asumisterveysasetuksen ([STM:n asetus 545/2015](#)) mukaan terveyshaittaa osoittavan 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 altistua.

Viranomaisen tekemässä terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että toimenpiderajaa sovellettaessa otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski.

### Toimenpiderajat (Valviran ohje 8/2016)

Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän eli rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa, kun sienien tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat runsaat (+++ / ++++).

Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon silloin, kun sieniä tai aktinomykeettejä on kohtalaisesti tai niukasti (++ / +), mutta lajistossa on useita kosteusvaurioindikaattoreita (muuten kuin yksittäisinä pesäkkeinä). Toimenpiderajan ylittymistä on tällöin harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että niukat tai kohtalaiset mikrobimäärät selittyvät muutoin. Suoramikroskopoinnilla voidaan vahvistaa tulkintaa.

### Kosteusvauriota indikoiva lajisto

Kosteusvaurioon viittaavina on tässä raportissa esitetty mikrobiryhmät, jotka Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaisesti ovat tyypillisiä kosteusvauriolle. Testausselosteessa kosteusvaurioon viittaava lajisto on (Taulukko 2.) yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä.

**Taulukko 2. Testausselosteen tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, 2016) ovat tyypillisiä kosteusvauriolle. Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä.**

Kosteusvaurioindikaattorimikrobit	
<b>Bakteerit:</b>	<i>Engyodontium</i>
aktinomykeetit	<i>Eurotium</i>
<b>Homesienet:</b>	<i>Exophiala</i>
<i>Acremonium</i>	<i>Fusarium</i>
<i>Aspergillus fumigatus</i>	<i>Geomyces</i>
<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä	<i>Oidiodendron</i>
<i>A. ochraceus</i> , ryhmän mikroskooppisesti samankaltaiset lajit	<i>Phialophora sensu lato</i> useita aiemmin sukuun <i>Phialophora</i> kuuluvia lajeja
<i>Aspergillus Restricti</i> ryhmä sisältäen <i>A. penicillioides</i> sekä <i>A. restrictus</i> -lajit	<i>Scopulariopsis</i>
<i>Aspergillus sydowii</i>	<i>Sphaeropsidales</i> –ryhmä; erikseen suku <i>Phoma</i>
<i>Aspergillus terreus</i>	<i>Stachybotrys</i>
<i>Aspergillus Usti</i> ryhmä <i>A. ustus</i> sekä ryhmän mikroskooppisesti samankaltaiset lajit	<i>Trichoderma</i> <i>Tritirachium</i>
<i>Aspergillus versicolor</i>	<i>Ulocladium</i> <i>Wallemia</i>
<b>Hiivasienet:</b>	
<i>Chaetomium</i> sekä suvuton muoto <i>Botryotrichum</i>	<i>Sporobolomyces</i>

### Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaiset tulkintaohjeet soveltuvat asumis-, oleskelu- tai työpaikkakäytössä oleviin sisätiloihin, joissa ei ole sellaista tuotantoon tai toimintaan liittyvää mikrobilähdettä, jonka vaikutusta ei voida sulkea pois tulosten tulkinnasta.

Toimenpiderajoina esitettyjä pitoisuusrajoja ei voida suoraan soveltaa eristemateriaaleihin, jotka ovat kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa (alapohjarakenteet ja lämmöneristeet). Maaperän tai ulkoilman kanssa suorassa kosketuksessa oleviin lämmöneristeisiin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa lämmöneristeessä. Rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin usein todellisiin, rakennusteknisesti havaittuihin kosteusvaurioihin. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään asetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaisena toimenpiderajan ylityksenä vain silloin, kun rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin.

### MIKROBIKASVUN MERKITYS RAKENNUKSESSA

Rakennuksessa esiintyvistä mikrobikasvustosta voi kulkeutua sisäilmaan ilmavirtausten ja ilmanvaihdon mukana mikrobeja (esimerkiksi itiöitä ja niiden osasia) sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, joille sisätiloissa oleskelevat voivat altistua. Ellei mikrobikasvustoa ole poistettu, se voi olla terveydelle haitallista vielä senkin jälkeen, kun rakennusmateriaali on kuivunut tai kuivatettu. Kosteusvaurio on välttämättä korjattava ja vaurioon johtaneet syyt poistettava.

Yllä esitetyt toimenpiderajat eivät ole terveysperusteisia. Rakennusmateriaalinäytteiden avulla osoitetaan olosuhde eli mikrobikasvu materiaalissa, josta voi aiheutua terveyshaittaa. Toimenpiderajan ylittyminen vaatii nimensä mukaisesti aina toimenpiteitä, esim. lisäselvityksiä, altistumisen arviointia. Toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa kokonaisuus huomioiden. Terveyshaitan arvioinnissa huomioidaan mikrobikasvun laajuus, sijainti, ilmayhteys sisäilmaan ja painesuhteet, jotka kaikki vaikuttavat altistumisen todennäköisyyteen ja määrään.

### LISÄTIETOA

Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus -oppaassa (Pitkäranta, 2016) on lisätietoa kosteusvauriokuntoarviosta ja siihen liittyvistä mittauksista sekä korjausten yleisperiaatteista. Ympäristöministeriön koordinoiman Kosteus- ja hometalkoot –toimintaohjelman sivustolla on käytännönläheistä tietoa talojen huoltamisesta ja riskirakenteista sekä kosteus- ja homevaurioiden ennaltaehkäisystä ([hometalkoot.fi](http://hometalkoot.fi)). Sivustolla on koottuna runsaasti aiheeseen liittyviä oppaita ja selvityksiä, esim. ohje siivouksesta ja irtaimiston puhdistuksesta homevauriokorjausten jälkeen ([hometalkoot.fi/guides](http://hometalkoot.fi/guides)).

### VIITTEET

Asumisterveysopas. 3. korj painos. Sosiaali- ja terveysministeriö (julk.), Ympäristö ja Terveys -lehti, Pori. 2009. 200 ss.

Pitkäranta, M. (toim) 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö (Ympäristöopas 2016). <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4626-8>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista [545/2015](https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/545) (finlex.fi)

Valvira ohje 8/2016: [Asumisterveysasetuksen soveltamisohje](https://www.valvira.fi/valvira/ohje/8/2016).

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy  
Sauli Kodisoja  
Osmontie 34  
00610 HELSINKI



### **VOC-analyysi materiaalinäytteestä**

Näytteen kerääjät: Sauli Kodisoja  
Analyysin kuvaus: VOC-yhdisteiden bulk-emissio mikrokammioilla,  
Tulopvm.: 03.03.2020  
Käsittelijä(t): Tuula Huuskonen, Kim Kuusisto

### **Analysointimenetelmä**

Näytteiden emissiot tutkittiin mikrokammioilaitteella Micro-Chamber/Thermal Extractor,  $\mu$ 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: 408345

10.03.2020

**CK20-00847-1**                      Näyte/keräin: 253084  
 Mittauspaikka:                      Turun Lyseo, ruokasali  
 Mittauskohde:                      AP1.voc1 muovimatto+liima, P:3,22g  
 Analysointipvm.:                    050320/KKU  
 Ilmamäärä:                          2,33 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
C10-C12-alkyylibentseenit** 1)	86	µg/m <sup>3</sup> g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
Bentsyylialkoholi	96	µg/m <sup>3</sup> g
1-Butanoli 2)	260	µg/m <sup>3</sup> g
2-Etyyli-1-heksanoli 3)	1100	µg/m <sup>3</sup> g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT		
2-Butoksietanoli	47	µg/m <sup>3</sup> g
1-Metoksi-2-propanoli	1	µg/m <sup>3</sup> g
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	27	µg/m <sup>3</sup> g
2-Etyyliheksanaali	2	µg/m <sup>3</sup> g
Nonanaali	2	µg/m <sup>3</sup> g
KETONIT		
Asetofenoni	3	µg/m <sup>3</sup> g
Asetoni 4)	11	µg/m <sup>3</sup> g
3-Heptanoni**	6	µg/m <sup>3</sup> g
2-Butanoni 5)	8	µg/m <sup>3</sup> g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	1200	µg/m <sup>3</sup> g

- 1) Eluoituu osittain TVOC-alueen ulkopuolella (SVOC-alueella).
- 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
- 5) TVOC-alueen ulkopuolella. Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408345

10.03.2020

**CK20-00847-2**                      Näyte/keräin: 253624  
 Mittauspaikka:                      Turun Lyseo, tila 1170  
 Mittauskohde:                      AP1.voc2 muovimatto+liima, P:3,42g  
 Analysointipvm.:                    050320/KKU  
 Ilmamäärä:                          2,15 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
C10-C12-alkyylibentseenit** 1)	130	µg/m <sup>3</sup> g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
Bentsyylialkoholi	50	µg/m <sup>3</sup> g
1-Butanoli	25	µg/m <sup>3</sup> g
C9-C10-alkoholit**	140	µg/m <sup>3</sup> g
2-Etyyli-1-heksanoli 2)	470	µg/m <sup>3</sup> g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT		
2-Butoksietanoli 3)	180	µg/m <sup>3</sup> g
1-Metoksi-2-propanoli	7	µg/m <sup>3</sup> g
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	5	µg/m <sup>3</sup> g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	770	µg/m <sup>3</sup> g

- 1) Eluoituu osittain TVOC-alueen ulkopuolella (SVOC-alueella).
- 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.



**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408345

10.03.2020

**CK20-00847-3**                      Näyte/keräin: 255056  
 Mittauspaikka:                      Turun Lyseo, tila 2143  
 Mittauskohde:                      AP1.voc3 muovimatto+liima, P:3,15g  
 Analysointipvm.:                      050320/KKU  
 Ilmamäärä:                              2,14 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
C10-C12-alkyylibentseenit**	1) 89	µg/m <sup>3</sup> g
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
Junipeeni	37	µg/m <sup>3</sup> g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
Bentsyylialkoholi	76	µg/m <sup>3</sup> g
1-Butanoli	110	µg/m <sup>3</sup> g
C9-C10-alkoholit**	400	µg/m <sup>3</sup> g
2-Etyyli-1-heksanoli	2) 1100	µg/m <sup>3</sup> g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT		
2-Butoksietanoli	86	µg/m <sup>3</sup> g
1-Metoksi-2-propanoli	8	µg/m <sup>3</sup> g
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	15	µg/m <sup>3</sup> g
2-Etyyliheksanaali	3	µg/m <sup>3</sup> g
KETONIT		
3-Heptanoni**	1	µg/m <sup>3</sup> g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	1600	µg/m <sup>3</sup> g

- 1) Eluoiuu osittain TVOC-alueen ulkopuolella (SVOC-alueella).  
 2) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408345

10.03.2020

**CK20-00847-4**                      Näyte/keräin: 254746  
 Mittauspaikka:                      Turun Lyseo, tila 1170  
 Mittauskohde:                      AP1.voc4 muovimatto+liima, P:3,44g  
 Analysointipvm.:                    050320/KKU  
 Ilmamäärä:                          2,06 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
C10-C12-alkyylibentseenit** 1)	170	µg/m <sup>3</sup> g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
Bentsyylialkoholi	18	µg/m <sup>3</sup> g
1-Butanoli	28	µg/m <sup>3</sup> g
C9-C10-alkoholit**	100	µg/m <sup>3</sup> g
2-Etyyli-1-heksanoli 2)	540	µg/m <sup>3</sup> g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT		
2-Butoksietanoli	5	µg/m <sup>3</sup> g
1-Metoksi-2-propanoli	8	µg/m <sup>3</sup> g
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	4	µg/m <sup>3</sup> g
KETONIT		
3-Heptanoni**	5	µg/m <sup>3</sup> g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	690	µg/m <sup>3</sup> g

- 1) Eluotuu osittain TVOC-alueen ulkopuolella (SVOC-alueella).  
 2) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

**CK20-00847-5**                      Näyte/keräin: 254771  
 Mittauspaikka:                      Turun Lyseo, tila 1161  
 Mittauskohde:                      AP2.voc1 muovimatto+liima, P:3,49g  
 Analysointipvm.:                    050320/KKU  
 Ilmamäärä:                          2,12 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
Junipeeni	47	µg/m <sup>3</sup> g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
2-Etyyli-1-heksanoli 1)	210	µg/m <sup>3</sup> g
ALDEHYDIT		
2-Etyyliheksanaali	5	µg/m <sup>3</sup> g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	260	µg/m <sup>3</sup> g

- 1) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

**Työterveyslaitos**

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408345

10.03.2020

**CK20-00847-6**                      Näyte/keräin: 255371  
 Mittauspaikka:                      Turun Lyseo, tila 2132  
 Mittauskohde:                      AP2.voc2 muovimatto+liima, P:3,44g  
 Analysointipvm.:                    050320/KKU  
 Ilmamäärä:                          2,11 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	18	µg/m <sup>3</sup> g
2-Etyyli-1-heksanoli                      1)	540	µg/m <sup>3</sup> g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT		
2-Butoksietanoli	2	µg/m <sup>3</sup> g
1-Metoksi-2-propanoli	2	µg/m <sup>3</sup> g
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	1	µg/m <sup>3</sup> g
2-Etyyliheksanaali	1	µg/m <sup>3</sup> g
KETONIT		
3-Heptanoni**	7	µg/m <sup>3</sup> g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	470	µg/m <sup>3</sup> g

1) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

**CK20-00847-7**                      Näyte/keräin: 253127  
 Mittauspaikka:                      Turun Lyseo, tila 3130  
 Mittauskohde:                      VP2.voc1 muovimatto+liima, P:3,18g  
 Analysointipvm.:                    050320/KKU  
 Ilmamäärä:                          2,15 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
C10-C12-alkyylibentseenit**                      1)	55	µg/m <sup>3</sup> g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	4	µg/m <sup>3</sup> g
2-Etyyli-1-heksanoli	10	µg/m <sup>3</sup> g
Etanoli    2)	4	µg/m <sup>3</sup> g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT		
1-Metoksi-2-propanoli	2	µg/m <sup>3</sup> g
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	1	µg/m <sup>3</sup> g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	30	µg/m <sup>3</sup> g

1) Eluoituu osittain TVOC-alueen ulkopuolella (SVOC-alueella).  
 2) TVOC-alueen ulkopuolella.  
 Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

**Tulosten tarkastelu**

Näytteet ovat kerätty Tenax TA-Carbograph 5TD-adsorptioputkiin.

Laboratorio ei ole vastuussa näytteenotosta mittauskohteessa. Tulokset koskevat vain laboratorioon toimitettuja näytteitä.

Yhdellä tähdellä (\*) merkityt tulokset eivät ole akkreditoituja.

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

Kolmella tähdellä (\*\*\*) merkityt tulokset ovat semikvantitatiivisia, tunnistukseen on käytetty puhdasta vertailuainetta.

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 500<sup>1</sup>  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

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

- C9-alkoholit 320<sup>1</sup>  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

3) Tasoitteet ja betoni

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

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

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408345

10.03.2020

## 4) Linoleum

- TVOC 650 µg/m<sup>3</sup>g- Propanihappo 100 µg/m<sup>3</sup>g

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

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

## Työympäristölaboratoriot



Hanna Hovi  
asiantuntija  
Helsinki



Kim Kuusisto  
laboratorioanalyttikko  
Helsinki

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy  
Jussi Pirttimäki  
Satamakatu 22  
20100 TURKU



### **VOC-analyysi FLEC-näytteestä**

Asiakasviite: P39823\_FLEC  
Näytteen kerääjät: Jussi Pirttimäki  
Analyysin kuvaus: Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden emissio; ATD-GC-MS,  
Tulopvm.: 25.03.2020  
Käsittelijä(t): Kim Kuusisto, Anneli Hännikäinen

### **Analysointimenetelmä**

Näytteet on kerätty FLEC-menetelmällä Tenax TA- tai Tenax TA-Carbograph 5TD-adsorptioputkeen ja analysoitu 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 kokonaisemissio (TVOC) tolueeniekvivalenttina. Kokonaisemissio on määritetty kromatogrammista n-heksaanin ja n-heksadekaanin väliseltä alueelta kyseiset aineet mukaan lukien. Yksittäisten yhdisteiden emissiot on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Yksittäisiä yhdisteitä on kvantitoitu 1-20 kpl tai niin monta, että vähintään 2/3 TVOC-alueen piikkien yhteispinta-alasta on selvitetty.

Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden kokonaisemissio tolueeniekvivalenttina ja TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä emissioita, mikäli emissiot ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.

Tulokset ( $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ ) perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun ilmamäärään. Analyysimenetelmän mittausepävarmuus ilman näytteenottoa (luottamusväli 95 %) on 9-59 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 19 %. Tolueeniekvivalenttina määritettyjen yksittäisten yhdisteiden, samoin usein myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden mittausepävarmuudet ovat edellä mainittua suurempia, ja niiden emissiomääritys on semikvantitatiivinen. Menetelmän määrittäjä on yhdistekohtainen, ollen keskimäärin 4 ng/näyte eli noin 1  $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$  2  $\text{dm}^3$ :n näytteelle, jos FLEC-kammion läpi johdettu ilmavirta on 200  $\text{cm}^3/\text{min}$ .

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 409033

01.04.2020

**CK20-01159-1**                      Näyte/keräin: 358570  
 Mittauspaikka:                      Turun Lyseo  
 Mittauskohde:                      FLEC 1  
 Analysointipvm.:                    300320/KKU  
 Näytteenottoaika:                  24.03.2020  
 Ilmamäärä:                          2,22 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
C12-alkyylibentseenit**                      1)	6	µg/m <sup>2</sup> h
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	4	µg/m <sup>2</sup> h
2-Etyyli-1-heksanoli	4	µg/m <sup>2</sup> h
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	<20	µg/m <sup>2</sup> h

1) Eluoiuu TVOC-alueen ulkopuolella (SVOC-alueella).

**CK20-01159-2**                      Näyte/keräin: 358637  
 Mittauspaikka:                      Turun Lyseo  
 Mittauskohde:                      FLEC 2  
 Analysointipvm.:                    300320/KKU  
 Näytteenottoaika:                  24.03.2020  
 Ilmamäärä:                          2,27 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
C12-alkyylibentseenit**                      1)	12	µg/m <sup>2</sup> h
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
Bentsyylialkoholi	4	µg/m <sup>2</sup> h
1-Butanoli	4	µg/m <sup>2</sup> h
2-Etyyli-1-heksanoli	19	µg/m <sup>2</sup> h
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	1	µg/m <sup>2</sup> h
PIIYHDISTEET		
Oktametyylisyklotetrasiloksaani	3	µg/m <sup>2</sup> h
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	30	µg/m <sup>2</sup> h

1) Eluoiuu TVOC-alueen ulkopuolella (SVOC-alueella).

**Tulosten tarkastelu**

Näytteet ovat kerätty Tenax TA-adsorptioputkiin.

Laboratorio ei ole vastuussa näytteenotosta mittauskohteessa. Tulokset koskevat vain laboratorioon toimitettuja näytteitä.

Yhdellä tähdellä (\*) merkityt tulokset eivät ole akkreditoituja.

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

Kolmella tähdellä (\*\*\*) merkityt tulokset ovat semikvantitatiivisia, tunnistukseen on käytetty puhdasta vertailuainetta.

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.

Työterveyslaitos Laboratoriotointi on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013, SFS-EN ISO/IEC 17025.

Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristölaboratoriot



Hanna Hovi  
asiantuntija  
Helsinki



Kim Kuusisto  
laboratorioanalyttikko  
Helsinki

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.



FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy  
Jussi Pirttimäki  
Satamakatu 22  
20100 TURKU



### **VOC-analyysi ilmanäytteestä**

Asiakasviite: P39823\_FLEC  
Näytteen kerääjät: Jussi Pirttimäki  
Analyysin kuvaus: Haihtuvat orgaaniset yhdisteet; ATD-GC-MS,  
Tulopvm.: 25.03.2020  
Käsittelijä(t): Kim Kuusisto, Anneli Hännikäinen

### **Analysointimenetelmä**

Näytteet on kerätty Tenax TA- tai Tenax TA-Carbograph 5TD-adsorptioputkeen ja analysoitu 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 mukaan lukien. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Yksittäisiä yhdisteitä on kvantitoitu 1-40 kpl tai niin monta, että vähintään 2/3 TVOC-alueen piikkien yhteispinta-alasta on selvitetty.

Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden kokonaispitoisuus tolueeniekvivalenttina ja TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä pitoisuuksia, mikäli pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.

Tulokset ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun ilmamäärään/keräysaikaan. Analyysimenetelmän mittaasepävarmuus ilman näytteenottoa (luottamusväli 95 %) on aktiivinäytteille 15-40 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 30 %. Passiivinäytteille mittaasepävarmuus on vastaavasti 20-50 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 35 %. Tolueeniekvivalenttina määritettyjen yksittäisten yhdisteiden, samoin usein myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden mittaasepävarmuudet ovat edellä mainittuja suurempia, ja niiden pitoisuusmäärittäminen on semikvantitatiivinen. Menetelmän määrittämissä raja-arvo on yhdistekohtainen, ollen keskimäärin 4 ng/näyte eli  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  10 dm<sup>3</sup>:n aktiiviselle tai 15 vrk:n passiiviselle näytteelle.

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 409033

01.04.2020

**CK20-01157-1**                      Näyte/keräin: 358698  
 Mittauspaikka:                      Turun Lyseon koulu, Varusmestarintie 19  
 Mittauskohde:                      VOC 1, Porrashuone 1194  
 Analysointipvm.:                    300320/KKU  
 Näytteenottoaika:                  24.03.2020 10:12 - 24.03.2020 10:57  
 Ilmamäärä:                          8,87 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Bentseeni	0,4	µg/m <sup>3</sup>
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	0,6	µg/m <sup>3</sup>
2-Etyyli-1-heksanoli	0,9	µg/m <sup>3</sup>
Etanoli	1) 8	µg/m <sup>3</sup>
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	1	µg/m <sup>3</sup>
Dekanaali	1	µg/m <sup>3</sup>
Heksanaali	0,7	µg/m <sup>3</sup>
Heptanaali	0,5	µg/m <sup>3</sup>
Nonanaali	2	µg/m <sup>3</sup>
KETONIT		
Asetofenoni	0,6	µg/m <sup>3</sup>
ESTERIT JA LAKTONIT		
Etyyliasetatti	0,6	µg/m <sup>3</sup>
PIIYHDISTEET		
Dodekametyylisykloheksasiloksaani**	2	µg/m <sup>3</sup>
Oktametyylisyklotetrasiloksaani	0,5	µg/m <sup>3</sup>
Dekametyylisyklopentasiloksaani	1	µg/m <sup>3</sup>
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	10	µg/m <sup>3</sup>

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

**CK20-01157-2**                      Näyte/keräin: 358566  
 Mittauspaikka:                      Turun Lyseon koulu, Varusmestarintie 19  
 Mittauskohde:                      VOC 2, Opetustila 2143  
 Analysointipvm.:                    300320/KKU  
 Näytteenottoaika:                  24.03.2020 11:15 - 24.03.2020 12:00  
 Ilmamäärä:                          8,87 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Bentseeni	0,4	µg/m <sup>3</sup>
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
2-Etyyli-1-heksanoli	0,7	µg/m <sup>3</sup>
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	1	µg/m <sup>3</sup>
KETONIT		
Asetofenoni	0,7	µg/m <sup>3</sup>
PIIYHDISTEET		
Dodekametyylisykloheksasiloksaani**	0,5	µg/m <sup>3</sup>
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	<10	µg/m <sup>3</sup>

### Tulosten tarkastelu

Näytteet ovat kerätty Tenax TA-adsorptioputkiin.

Laboratorio ei ole vastuussa näytteenotosta mittauskohteessa. Tulokset koskevat vain laboratorioon toimitettuja näytteitä.

Yhdellä tähdellä (\*) merkityt tulokset eivät ole akkreditoituja.

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

Kolmella tähdellä (\*\*\*) merkityt tulokset ovat semikvantitatiivisia, tunnistukseen on käytetty puhdasta vertailuainetta.

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.

Näytteestä ilmoitetaan yhdisteen omalla vasteella lasketun pitoisuuden lisäksi pitoisuus tolueeniekvivalenttina niille yhdisteille, joiden pitoisuus tolueeniekvivalenttina määritettynä on lähellä tai ylittää ns. asumisterveysasetuksen [1] toimenpiderajan.

[1] Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista.

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 409033

01.04.2020

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

Työympäristölaboratoriot



Hanna Hovi  
asiantuntija  
Helsinki



Kim Kuusisto  
laboratorioanalyttikko  
Helsinki

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

## ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 410270

21.4.2020

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy  
Jussi Pirttimäki  
Satamakatu 22  
20100 TURKU

### Pölyn koostumus

Analyysin kuvaus: Pölyn koostumuksen määrittäminen elektronimikroskooppilla  
Käsittelijä(t): Reima Kämppe  
Asiakkaan viite: P39823P002 / Lyseo

### Analysointimenetelmä

Muovipussiin pyyhintämenetelmällä kerätty pölynäyte tai edustava osa siitä suodatettiin tislattulla vedellä kalvosuodattimelle, joka päällystettiin kullalla ja analysoitiin elektronimikroskooppilla ja siihen liitettyllä energiadiispersiivisellä spektrometrillä (EDS). Suodattimelta tutkittiin seuraavien hiukkastyypien esiintyminen näytteessä: tavanomainen huonepöly, karkea ulkoilmapöly, teolliset mineraalikuidut, rakennusmateriaalipöly, puupöly, metallipöly ja homeitiöt (ilman lajimäärittäystä). Analyysiin voitiin analysoijan harkinnan mukaan sisällyttää myös muita hiukkastyyppejä, mikäli kyseisiä hiukkasia esiintyi enemmän kuin vähäisiä määriä ja/tai niillä voi olla vaikutusta ilmanvaihtojärjestelmän toimintaan tai tilojen käyttäjien terveyteen. Hiukkastyypit tunnistettiin hiukkasten ulkomuodon ja/tai alkuainekoostumuksen perusteella. Menetelmä ei sovellu sellaisten orgaanisten hiukkasten analysointiin, joilla ei ole tunnusomaista muotoa.

Pintapölynäytteen analyysituloksissa ilmoitetaan näytteen sisältämät hiukkastyypit siltä osin kun näytteen koostumus poikkeaa tavanomaisen huonepölyn koostumuksesta. Tuloilmakanavanäytteen tuloksissa ilmoitetaan näytteen sisältämät hiukkastyypit. Kunkin hiukkastyypin osuus näytteessä on arvioitu silmämääräisesti kolmiportaisella asteikolla (sisältää vähäisiä määriä/sisältää/sisältää runsaasti), poikkeuksena teolliset mineraalikuidut joiden osuus on arvioitu painoprosentteina.

**Tulokset****AE20-00081**

Mittauspaikka:

Turun Lyseo Varusmestarinkatu 19 Turku

Näytteenottoaika:

3.4.2020

Mittauskohde 1: auditorio pölypyyhintänäyte

Näyte sisältää tavanomaisen huonepölyn lisäksi:

-teollisia mineraalikuituja (vuorivilla ja lasikuitu)

arvioitu määrä 5-10 paino-%

Tavanomainen huonepöly koostuu lähinnä tekstiili- ja paperikuiduista sekä hilsehiukkasista.

Työympäristön kehittämisspalvelut

---

Esa Vanhala  
tutkija  
Helsinki

---

Reima Kämppi  
erikoismittaushygieenikko  
Helsinki

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

**AEROBIOLOGIA**

TURKU

Varusmestarinkatu19\_KUITU\_FCG\_170420.xlsb

Pää: 2020

**TESTAUSSELOSTE: Teolliset mineraalikuidut, laskeutunut pöly 14 vrk**

**Tilaaaja:** FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy  
Satamakatu 22, 20100 Turku

**Laskutus:** verkkolaskuna, viite: P39823P002 / kuitu

**Toimitusosoite:** jussi.pirttimaki@fcg.fi, sauli.kodisoja@fcg.fi

**Sisältö:** Laskeutuneen pölyn (14 vrk) teippinäytteitä 7 kpl

**Tiedot näytteenotosta:**

**Kohde:** Varusmestarinkatu 19, Turku

**Näytteenottaja:** JussiPirttimäki / Sauli Kodisoja

**Näytteenottoaika:** 3.4. - 17.4.2020, näytteet saapuneet 17.4.2020

**Analyysi:**

**Menetelmä:** Teollisten mineraalikuidujen määrittäminen valomikroskoopilla laskeutuneesta pölystä (14 vrk)

Menetelmä on tarkoitettu mittaamaan pinnoille laskeutuneen pölyn kuitumäärää STM:n asetuksen 23.4.2015/545, 19 § ja asetusta soveltavan Asumisterveysasetuksen soveltamishjeen (Valvira, 2016) mukaisen toimenpiderajan ylittymisen arvioimiseksi.

Geeliteipillä kerätystä laskeutuneesta pölystä lasketaan valomikroskoopin avulla kaikki yli 20 µm kokoiset teolliset mineraalikuidut. Tulos ilmoitetaan pinta-alayksikköä kohden. Laskenta suoritetaan kahden viikon laskeutuneesta pölystä. Menetelmällä saadaan selville teollisten mineraalikuidujen kokonaismäärä, mutta ei niiden kuitutyyppejä. (Tossavainen, 2006).

**Analyysipvm:** 23.4.2020

**Analysoija(t):** Anna Puisto

**Tulosten tulkinta ja esitystapa:** Teollisten mineraalikuidujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup> (STM, asetus 23.4.2015/545, 19 § Hiukkasmaiset epäpuhtaudet). Mainitun pitoisuuden ylittävät näytteet ilmoitetaan toimenpiderajan ylittäviksi. Näytekohtainen havaintoraja perustuu mikroskoipoituun pinta-alaan.

**Tulokset:**

Näytekoodi (labtunniste)	Mittauskohde	Tulos		Huom.
		kpl/cm <sup>2</sup>	(havaintoraja)	
N1 (BL416)	Tila 1182	< 0,20	(0,07)	
N2 (BL417)	Tila 1182	< 0,07	(0,07)	Alle havaintorajan
N3 (BL418)	Tila 3160	< 0,07	(0,07)	Alle havaintorajan
N4 (BL419)	Tila 3127	< 0,07	(0,07)	Alle havaintorajan
N5 (BL420)	Tila 3127	< 0,07	(0,07)	Alle havaintorajan
N6 (BL421)	Tila 3102	< 0,07	(0,07)	Alle havaintorajan (x φ)
N7 (BL422)	Tila 3102	< 0,07	(0,07)	Alle havaintorajan (x φ)

Testatulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

#### Laboratorion huomioita:

- \* Laskenta on tehty näytepinta-alaa pienemmältä pinta-alalta, koska osaa näyteteipistä ei voitu laskea mikroskooppisesti (sormenjälki tai muu geelipinnan kontaminaatio/vaurio). Pitoisuus ja näytekohtainen havaintoraja on määritetty analysoidun pinta-alan mukaisena.
- ♠ Näyteteipissä havaittiin yksi mineraalikuitu kohdassa, missä oli havaittavissa sormenjälki.

#### Näytteenottajan huomioita:

Petrialjoilta otettuja näytteitä kahden viikon laskeumasta.

#### Tulosten tulkinta

Kaikkien näytteiden kuitupitoisuudet alittivat toimenpiderajan.

#### Rakennuksessa esiintyvien teollisten mineraalikuitujen merkitys

Tulkinta perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016). Tulokinnassa ei ole huomioitu näytteenottoon liittyviä virhelähteitä.

Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>. Teolliset mineraalikuidut ovat ensisijaisesti muiden oleskelutilojen kuin asuinympäristöjen olosuhteita heikentävä tekijä. Kuitujen lähteitä sisäympäristössä ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistojen rikkoutuneet äänenvaimentimet, vanhentuneet tai rikkoutuneet akustiikkalevyt sekä avonaiset mineraalivillaeristeet tai lämmöneristekerroksen kautta kulkevat ilmavuodot. (Valvira, 2016).

Tulosten merkitystä pohdittaessa on tärkeää nähdä kokonaiskuva näytteenottokohteesta ja harkita sen perusteella toimenpiteitä. Korjaavia toimenpiteitä ovat esimerkiksi:

- mineraalivillojen pinnoitus lasikuitukankaalla tai sideaineella
- ilmastointi- ja ilmanvaihtoputkien puhdistaminen
- mineraalivillojen poistaminen tai korvaaminen

Lopullinen analyysitulosten tulkinta, jossa on huomioitu siihen vaikuttavat tekijät (virhelähteet ja tilan erityispiirteet) sekä muuna ajankohtana tehdyt mittaukset ja muut tutkimukset, on näytteenottosuunnitelman tekijän, näytteenottajan tai tutkimuksen teettäjän vastuulla.

#### Viitteet

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa III, Asumisterveysasetuksen pykälä 19, Valvira 8/2016

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 23.4.2015/545.  
[www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545](http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545)

Tossavainen, A. ym. 2006. Ilmanvaihtolaitteiden hiukkaspäästöt: terveyshaitat, mittaaminen ja tuotekehitys. Teoksessa: FINE – Pienhiukkaset – Teknologia, ympäristö ja terveys 2002–2005 loppuraportti. Teknologiaohjelmaraaportti 9/2006. Helsinki: Tekes, 153-163.

Turussa, 24.4.2020

Kirsi Mäkiranta  
FM, projektitutkija

Sirkku Häkkinä  
FM, rakennusterveysasiantuntija,  
projektitutkija