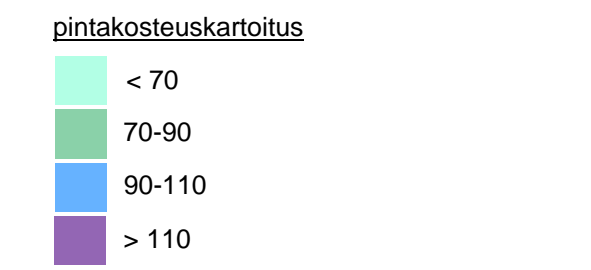




- APx.x → rakenneavaus
- APx.x.x → materiaalinäyte
- vocx → voc-bulk-näyte
- Px → porareikämittaus
- VMx → viiltomittaus
- PEx → paine-eromittaus
- OMx → olosuhdemittaus (RH, T, CO2)

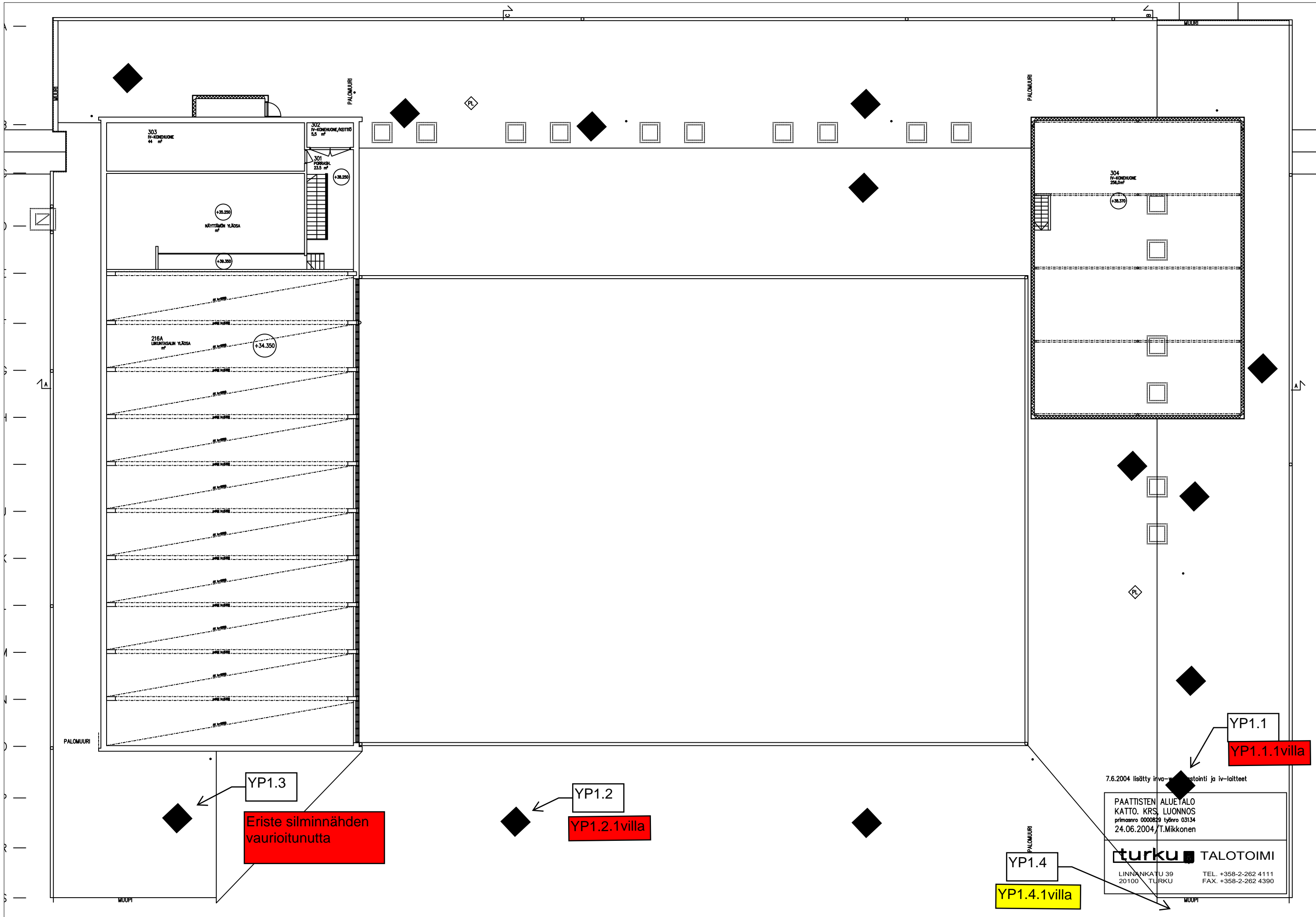


-
 ei viitettä vauriosta/ ei viitearvon ylitystä
-
 lievä viite vauriosta/ viitearvon ylitys
-
 viite vauriosta/ toimenpiderajan ylitys



- APx.x** → rakenneavaus
APx.x.x → materiaalinäyte
VOCX → voc-bulk-näyte
Px → porareikämittaus
VMx → viiltomittaus
PEx → paine-eromittaus
OMx → olosuhdemittaus (T, RH, CO2)
- pintakosteuskartoitus**
- < 70
 - 70-90
 - 90-110
 - > 110
- ei viitettä vauriosta/ ei viitearvon ylitystä
 - lievä viite vauriosta/ viitearvon ylitys
 - viite vauriosta/ toimenpiderajan ylitys

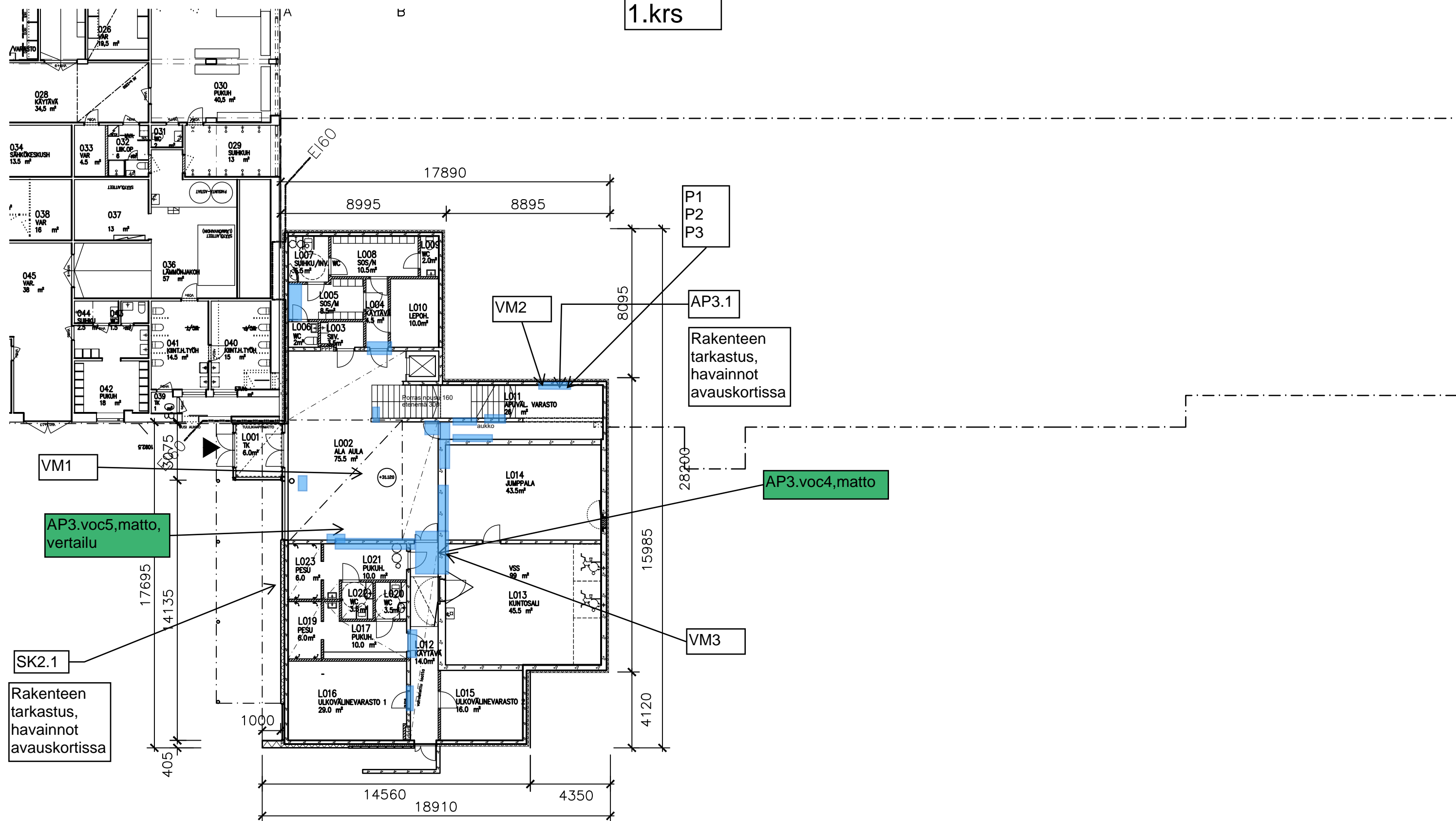
Yläpohja/ vesikatto



- APx.x → rakenneavaus
- APx.x.x → materiaalinäyte
- VOCX → voc-bulk-näyte
- Px → porareikämittaus
- VMx → viiltomittaus
- PEx → paine-eromittaus
- OMx → olosuhdemittaus (T, RH, CO2)

- 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
 - PEx → paine-eromittaus
 - OMx → olosuhdemittaus (T, RH, CO2)
- pintakosteuskartoitus
- < 70
 - 70-90
 - 90-110
 - > 110
- ei viitettä vauriosta/ ei viitearvon ylitystä
 - lievä viite vauriosta/ viitearvon ylitys
 - viite vauriosta/ toimenpiderajan ylitys

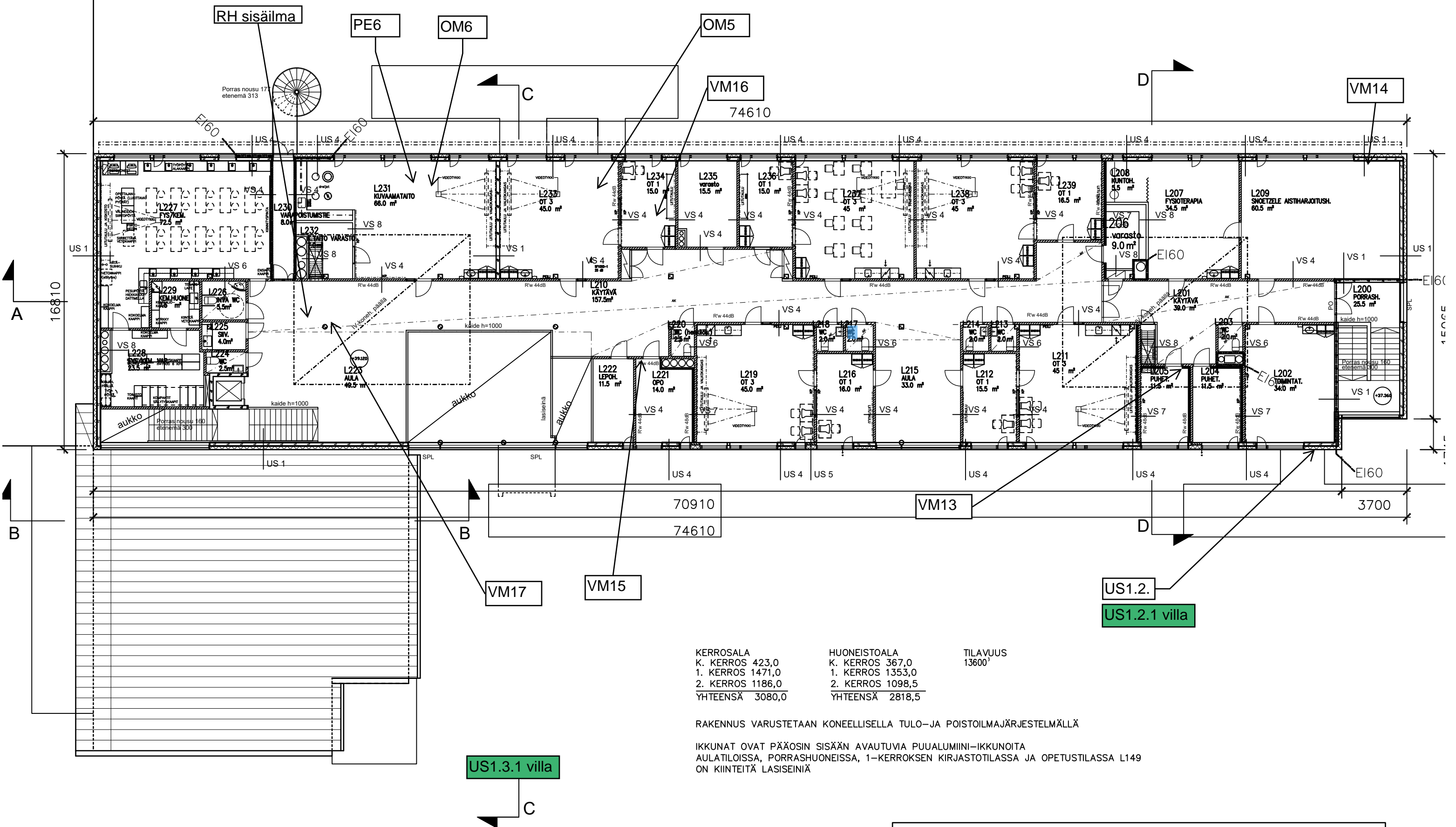
LUOLAVUOREN KOULUN LAAJENNUS (VUORELA)
 PALO-OsASTOINNIT
 POHJAPIIRROS 1. KRS
 1:200K
 TURKU 16.03.2007 (LIITE LUPAKUVIIN 7.2.07)

ARK'ABOA
 ARKKITEHTITOIMISTO

NAHKURINKATU 8
 PUH. 02-2344457
 FAX 02-2344559

20100 TURKU
 0400-125009
 arkaboa@netti.fi

3.krs



- APx.x rakenneavaus
- APx.x.x materiaalinäyte
- VOCX voc-bulk-näyte
- Px porareikämittaus
- VMx viiltomittaus
- PEx paine-eromittaus
- OMx olosuhdemittaus (T, RH, CO2)

pintakosteuskartoitus

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

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

KERROSALA	HUONEISTOALA	TILAVUUS
K. KERROS 423,0	K. KERROS 367,0	13600 ³
1. KERROS 1471,0	1. KERROS 1353,0	
2. KERROS 1186,0	2. KERROS 1098,5	
YHTEENSÄ 3080,0	YHTEENSÄ 2818,5	

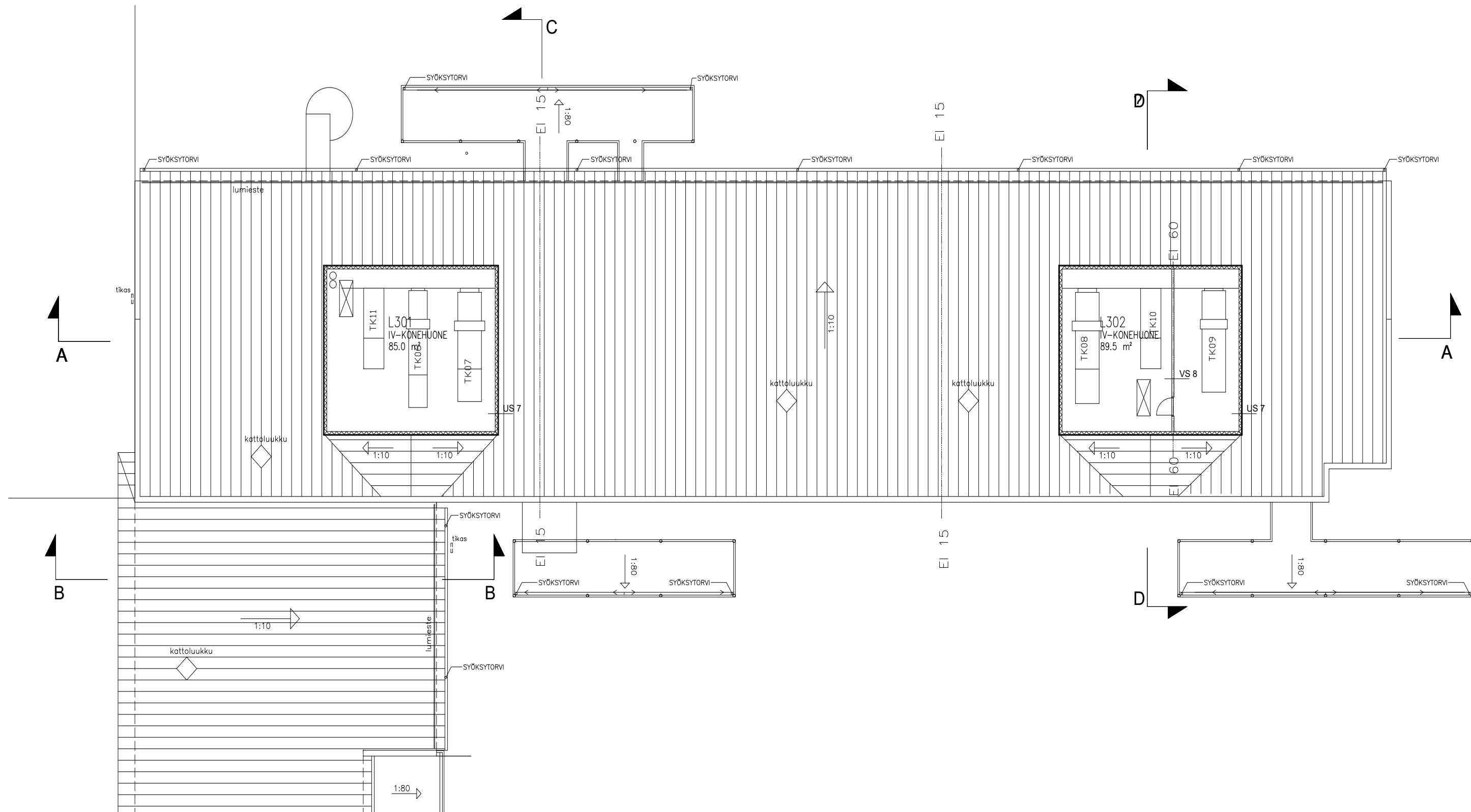
RAKENNUS VARUSTETAAN KONEELLISELLA TULO- JA POISTOILMAJÄRJESTELMÄLLÄ

IKKUNAT OVAT PÄÄOSIN SISÄÄN AVAUTUVIA PUUALUMIINI-IKKUNOITA AULATILOISSA, PORRASHUONEISSA, 1-KERROKSEN KIRJASTOTILASSA JA OPETUSTILASSA L149 ON KIINTEITÄ LASISEINIÄ

LUOLAVUOREN KOULUN LAAJENNUS (VUORELA)
 PALO-OSASTOINNIT
 POHJAPIIRROS 2. KRS
 1:200
 TURKU 16.03.2007 (LIITE LUPAKUVIIN 7.2.07)

ARK'ABOA
 ARKKITEHTITOIMISTO
 NAHKURINKATU 8
 PUH. 02-2344457
 FAX 02-2344559

20100 TURKU
 0400-125009
 arkaboa@netti.fi



US 7

- 1 - PINTAKÄSITTELY RAKENUSSELITYKSEN MUKAAN
- 2 - JÄLKISIVELY ARK. MUKAAN
- 3 - RISTINKOULUS + TUULETUSVÄLI
- 4 - PELTI / MINERAALIVILLA / PELTI SANDWICH-ELEMENTTI / PAROC-ELEMENTTI
- 5 - AKUSTIIKKOVERHOUS, MINERAALIVILLA 50mm JA PINNASSA REIKÄPELTI
- 6 - KANTAVAT TERASPLAATIT RAKENNEPIRUSTUSTEN MUKAAN

22-22 mm
150 mm
50 mm

LÄMMÖNLAAPÄYSKERROIN: U = 0.25 W/m²K

VS 8

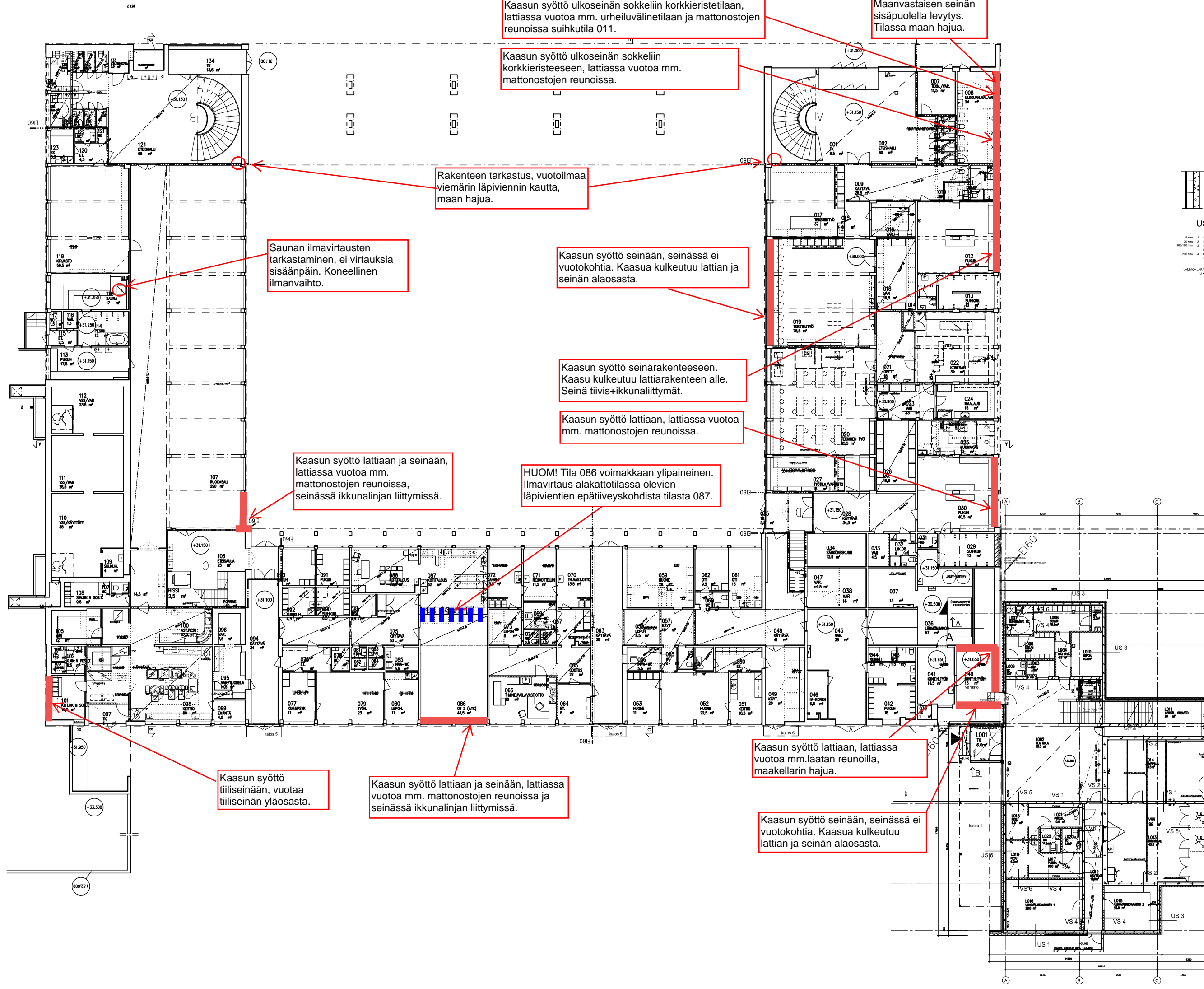
- 1 - PINTAKÄSITTELY HUONESELITYKSEN MUKAAN
- 2 - KIPSILEVY EK
- 3 - TERASRAKKA R66
- 4 - KIPSILEVY EK
- 5 - PINTAKÄSITTELY HUONESELITYKSEN MUKAAN

ÄÄNENERISTÄVYYS: R_w = 35 dB
PALONKESTOLUOKKA: EI 30

Huom. KUN POHAPIIRIKSESSÄ MAINITTU PALONKESTOAIKA ON EI 60 KÄYTETÄÄN KAKSINKERTAISTA LEVYTYSTÄ
- KIVANEISEN SEINÄKATON JA KIPSILEVYN VÄLISESSÄ SAUMASSA ELÄSTINMUJUSTINEN MASSA
- SEINÄN MAX. KORKEUS: 3000 mm
- EI RASKAITA KIINNITYKSIÄ
- JOS PINTAMATERIAALI LAATTOITUS, RUNKOJALIAO k300

KÄYTTÖALUE	KORTTELIALUE	TONTTIALUE	VIHANNIEN ARVIOITAMINEN VÄHIN
32 LUOLAVUORI	60	3	
MAKSIKORVAUS			PIIRUSTUS
LAAJENNUS			PIIRUSTUS
MAKSIKORVAUS NIM. JA SUUR.			MAITTO
LAAJENNUS (VUORELA)			1:100
LUOLAVUORENTE 36, 20810 TURKU			
SUUNNITTELU NIMI JA ALUEKORTTI			MAITTO
ARKABOJA ARKKITEHTITOIMISTO			R-TUNNUS 0000586 07.02.2007 ARK 227-007
<small>ARKKITEHTITOIMISTO ARKABOJA OY, NAHKURINKATU 8 20100 TURKU, Puh 02-2344457, Fax 02-2344559, GSM 0400-125009, www.arkaboja.fi Suunnitelma on laadittu ja tarkistettu. Suunnitelman sisältöön ei ole otettu huomioon muutoksia, jotka eivät ole peräisin suunnittelijasta. Suunnitelman sisältöön ei ole otettu huomioon muutoksia, jotka eivät ole peräisin suunnittelijasta. Suunnitelman sisältöön ei ole otettu huomioon muutoksia, jotka eivät ole peräisin suunnittelijasta. Suunnitelman sisältöön ei ole otettu huomioon muutoksia, jotka eivät ole peräisin suunnittelijasta.</small>			

Merkkiainekokeet 1.krs



Kaasun syöttö ulkoseinän sokkeliin korkkieristetilään, lattiassa vuotoa mm. urheiluvälineetilaan ja mattonostojen reunoissa suihkutila 011.

Maanvastaisen seinän sisäpuolella levytyks. Tilassa maan haju.

Kaasun syöttö ulkoseinän sokkeliin korkkieristeeseen, lattiassa vuotoa mm. mattonostojen reunoissa.

Rakenteen tarkastus, vuotoilmaa viemärin läpiviennin kautta, maan haju.

Saunan ilmvirtausten tarkastaminen, ei virtauksia sisäänpäin. Koneellinen ilmanvaihto.

Kaasun syöttö seinään, seinässä ei vuotokohtia. Kaasua kulkeutuu lattian ja seinän alaosasta.

Kaasun syöttö seinärakenteeseen. Kaasu kulkeutuu lattiarakenteen alle. Seinä tiivis+ikkunaliihtymät.

Kaasun syöttö lattiaan, lattiassa vuotoa mm. mattonostojen reunoissa.

Kaasun syöttö lattiaan ja seinään, lattiassa vuotoa mm. mattonostojen reunoissa, seinässä ikkunalinjan liittymissä.

HUOM! Tila 086 voimakkaan ylipaineinen. Ilmvirtaus alakattotilassa olevien läpivientien epätiiveykskohdista tilasta 087.

Kaasun syöttö tiiliseinään, vuotaa tiiliseinän yläosasta.

Kaasun syöttö lattiaan ja seinään, lattiassa vuotoa mm. mattonostojen reunoissa ja seinässä ikkunalinjan liittymissä.

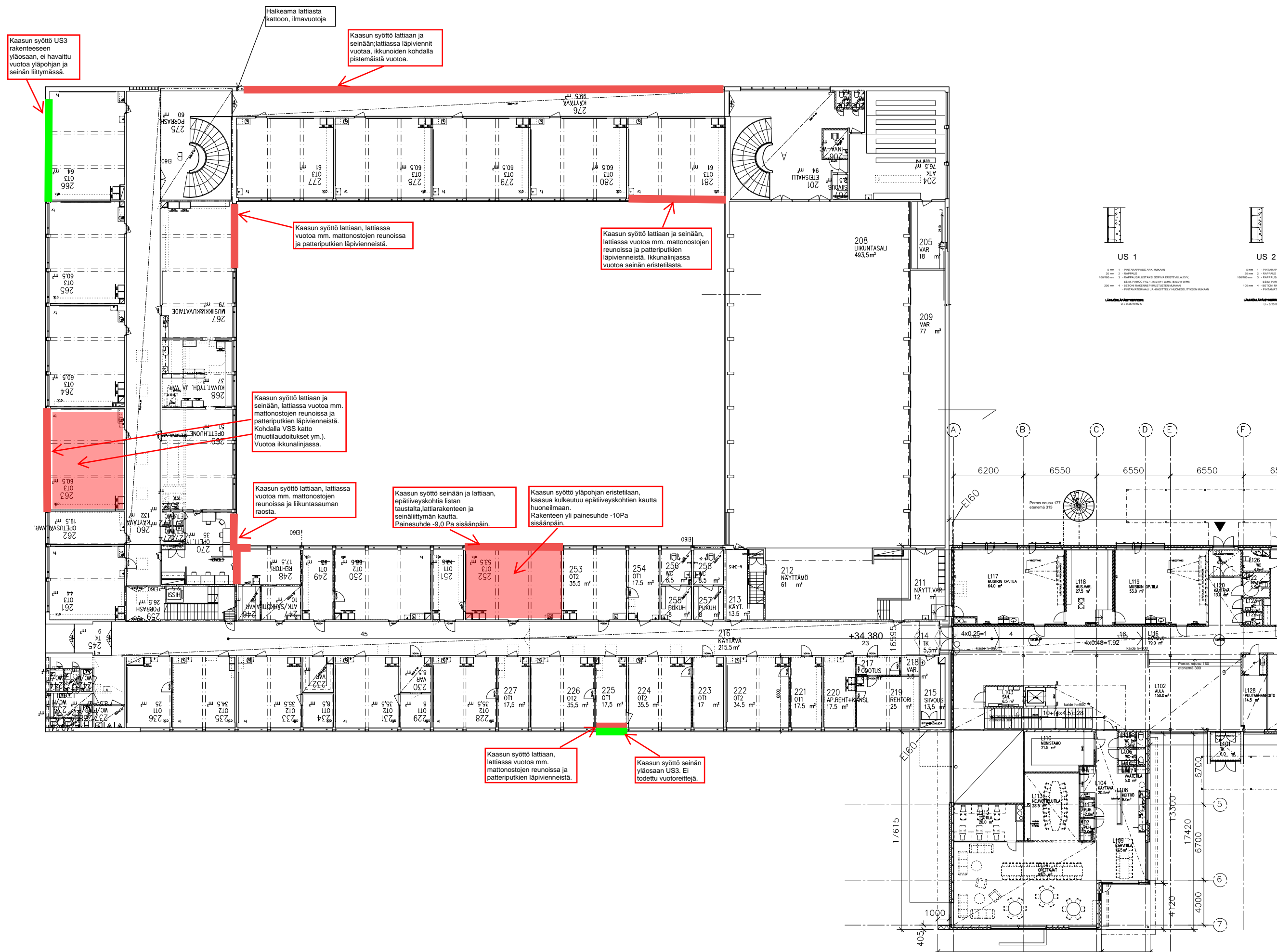
Kaasun syöttö lattiaan, lattiassa vuotoa mm. laatan reunoilla, maakellarin haju.

Kaasun syöttö seinään, seinässä ei vuotokohtia. Kaasua kulkeutuu lattian ja seinän alaosasta.

US
5 mm
30 mm
100/100 mm
200 mm
1:1000
1:2000
1:5000

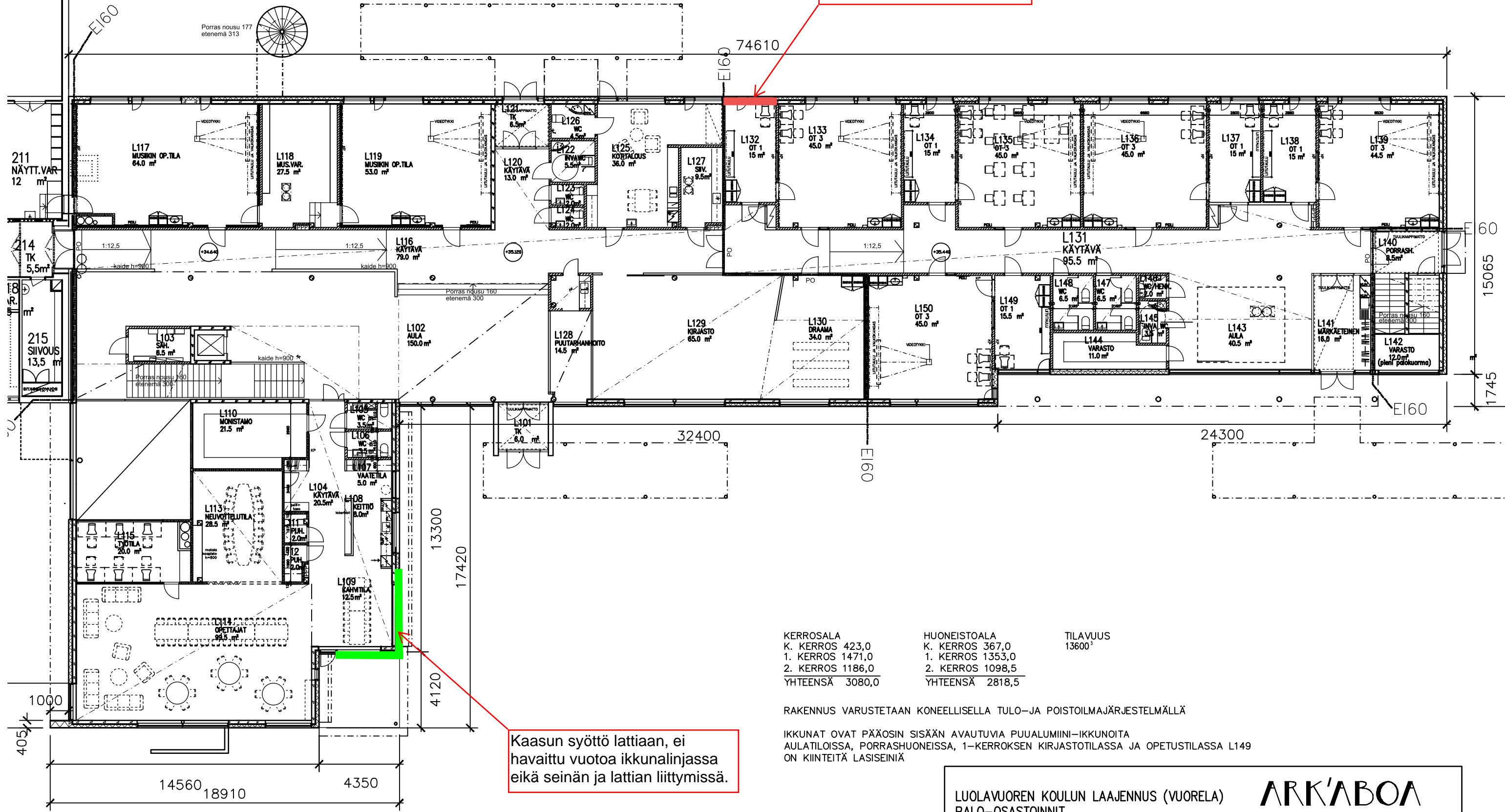
Merkkiainekokeet

2.krs



Merkkiainekokeet 2.krs

Kaasun syöttö seinään,
vuotoa lattian rajasta
elementin saumoista ja
ikkunan liittymäkohdista
ikkunalaudan taustalta.



Kaasun syöttö lattiaan, ei havaittu vuotoa ikkunalinjassa eikä seinän ja lattian liittymissä.

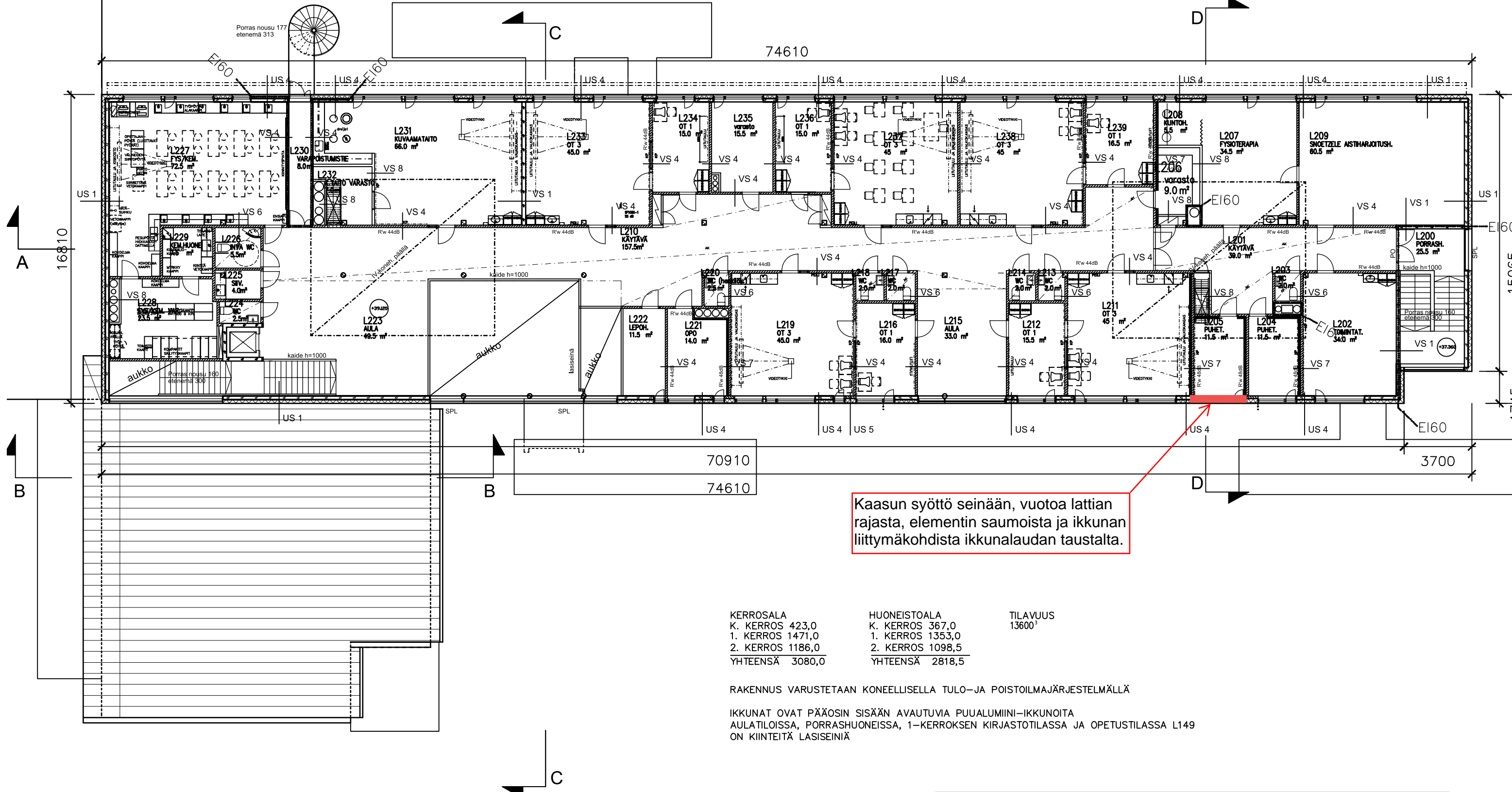
KERROSALA	HUONEISTOALA	TILAVUUS
K. KERROS 423,0	K. KERROS 367,0	13600 ³
1. KERROS 1471,0	1. KERROS 1353,0	
2. KERROS 1186,0	2. KERROS 1098,5	
YHTEENSÄ 3080,0	YHTEENSÄ 2818,5	

RAKENNUS VARUSTETAAN KONEELLISELLA TULO-JA POISTOILMAJÄRJESTELMÄLLÄ
 IKKUNAT OVAT PÄÄOSIN SISÄÄN AVAUTUVIA PUUALUMIINI-IKKUNOITA
 AULATILOISSA, PORRASHUONEISSA, 1-KERROKSEN KIRJASTOTILASSA JA OPETUSTILASSA L149
 ON KIINTEITÄ LASISEINIÄ

LUOLAVUOREN KOULUN LAAJENNUS (VUORELA)
 PALO-OSASTOINNIT
 POHJAPIIRROS 1. KRS
 1:200
 TURKU 16.03.2007 (LIITE LUPAKUVIIN 7.2.07)

ARK'ABOA
 ARKKITEHTITOIMISTO
 NAHKURINKATU 8
 PUH. 02-2344457
 20100 TURKU

Merkkiainekokeet 3.krs



Kaasun syöttö seinään, vuotoa lattian rajasta, elementin saumoista ja ikkunan liittymäkohdista ikkunalaudan taustalta.

KERROSALA	HUONEISTOALA	TILAVUUS
K. KERROS 423,0	K. KERROS 367,0	13600 ³
1. KERROS 1471,0	1. KERROS 1353,0	
2. KERROS 1186,0	2. KERROS 1098,5	
YHTEENSÄ 3080,0	YHTEENSÄ 2818,5	

RAKENNUS VARUSTETAAN KONEELLISELLA TULO- JA POISTOILMAJÄRJESTELMÄLLÄ

IKKUNAT OVAT PÄÄOSIN SISÄÄN AVAUTUVIA PUUALUMIINI-IKKUNOITA AULATILOISSA, PORRASHUONEISSA, 1-KERROKSEN KIRJASTOTILASSA JA OPETUSTILASSA L149 ON KIINTEITÄ LASISEINIÄ

LUOLAVJOREN KOULUN LAAJENNUS (VUORELA)
PALO-OsASTOINNIT
POHJAPIIRROS 2. KRS
1:200
TURKU 16.03.2007 (LIITE LUPAKUVIIN 7.2.07)

ARK'ABOA
ARKKITEHTITOIMISTO

NAHKURINKATU 8
PUH. 02-2344457
FAX 02-2344559

20100 TURKU
0400-125009
arkaboa@netti.fi

Taulukko, kaikki rakenneavaukset

Avaus	Nimenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmestysaika	Leikkotyyppi	Avaukstyyppi	Iskut	Isangon havainnot	Eristeen havainnot	Ilmansulun/levyn havainnot	Muun rakenteen havainnot	Mikrobinaisyys 1	Mikrobinaisyys 2	Mikrobinaisyys 3	PAH-näyte 1	Asbestinäyte 1	UV-näyte 1	Säteilin tarkastus	Poikkeavuudet	Kosteusmittaukset	MITTAUKSET	Muuta	Päiväys					
KK1									Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa				18.2.2020						
KK2	086			1.krs		Länsi	Ulkokäyttö		Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa				Salaoja on noin 100mm anturan yläpinnan yläpuolella. Patolevy päättyy ennen anturan yläpintaa.	18.2.2020					
M51.3	M51	012 puhuh/pejot	Alareuna	1.krs		Pohjoinen	Siikakuitu		tilien irrotus:	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa					19.2.2020					
M51.2	M51	012 puhuh/pejot	Alareuna	1.krs		Pohjoinen	Siikakuitu		tilien irrotus:	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa					19.2.2020					
M51.1	M51	Keittöön kuivaainevarasto 105.	Alareuna	1.krs			Siikakuitu		tilien irrotus: Kolme tilia.	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa					19.2.2020					
SK1.1	SK1	Opettajien taukotila	Maarginnan taso	1.krs			Ulkokäyttö		Timanttiporaus: 55mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa					25.2.2020					
SK1.2	SK1		Maarginnan taso	1.krs			Ulkokäyttö		Timanttiporaus: 55mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa					25.2.2020					
SK2.2	SK2		Maarginnan taso	1.krs			Ulkokäyttö		Timanttiporaus: 55mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa					25.2.2020					
SK1.1	SK1		Maarginnan taso	1.krs			Ulkokäyttö		Timanttiporaus: 55mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa					25.2.2020					
SK1.2	SK1		Maarginnan taso	2.krs			Ulkokäyttö		Timanttiporaus: 55mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa					25.2.2020					
SK2.1	SK2	U03 kohdalla.	Maarginnan taso Alareuna	0.krs			Ulkokäyttö		Timanttiporaus: 50mm betonisokkeliuoren läpi eristeen pintaan.	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa					26.2.2020					
Liik 1.1	Liik 1.1																		Poikkeus suunnitelmasta				1 Liikuntasuunnan koval levy ei ole oltukarkaitua	19.2.2020					
AP1.2	AP1	030 Puhuh / Työt	Ulkoseinän vieressä Väliseinän vieressä	1.krs			Siikakuitu		Piikkus: 300x300	Lievä mikrobiperäinen	Ei poikkeamaa								Poikkeus suunnitelmasta				4 Pohjajalalan päällä pikisevely	Pintakosteuskartoitus: Pohjajalalasta pintaindikaattorin lukema	Väliseinän alaosan kohdalla ilmeisesti purettujen lämpöeristysten varaus. Varauksessa lahoaa puuainesta.	18.2.2020			
AP1.6	AP1	014 puhuhuone/pejot	Ulkoseinän vieressä Väliseinän vieressä	1.krs			Siikakuitu		Piikkus: 200x200	Voimakas mikrobiperäinen	Ei poikkeamaa								Poikkeus suunnitelmasta				5 Lisäksi puuta pohjajalalan päällä			19.2.2020			
AP1.4	AP1	015 tekstiiliytyö	Ulkoseinän vieressä Väliseinän vieressä	1.krs			Siikakuitu		Piikkus: 300 x300	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Poikkeus suunnitelmasta				4 Asemushiekkaa 100mm.			19.2.2020			
Por.1	Por	Aulan portaitikka		1.krs			Siikakuitu		Piikkus:	Voimakas mikrobiperäinen	Lahoa								Poikkeus suunnitelmasta				1 Pintabetonilaatta puuttuu 2 Limmoneristekerros puuttuu			19.2.2020			
AP1.1	AP1	086	Ulkoseinän vieressä Väliseinän vieressä	1.krs			Siikakuitu		Piikkus: 300x300	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Poikkeus suunnitelmasta				6 Pohjajalalan alla ilmatila n. 20cm			20.2.2020			
AP1.5	AP1	059	Ulkoseinän vieressä Väliseinän vieressä	1.krs			Siikakuitu		Piikkus: 300x300	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Poikkeus suunnitelmasta				Kosteusmittaus: Alapohjan hiekka T-12C, RH-99%, n=100(m3)	Kosteusmittaus: Hiekka pohjajalalan alla T-12C, RH-99%, n=100(m3)	Kosteusmittaus: Hiekkatilaa T15c, rh99, a12.55	Alapohjarakenteessa on vanha lämpöeristysvaraus, jossa on villaeristettä.	20.2.2020		
AP1.3	AP1	119	Väliseinän vieressä	1.krs			Siikakuitu		Piikkus:	Lievä mikrobiperäinen	Ei poikkeamaa								Poikkeus suunnitelmasta				AP1.3 pah1 Pku	AP1.3 ab1 Pku	Kuten suunnitelmassa	työtöinen hiekkaa. Hiekka pudonnut 100mm.	25.2.2020		
AP1.1	AP1	101	Ulkoseinän vieressä	0.krs			Siikakuitu		Timanttiporaus: 55mm	Mikrobiperäinen	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa						25.2.2020				
AP1.1	AP1	Varasto 142	Ulkoseinän vieressä	1.krs			Siikakuitu		Timanttiporaus: 50mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa						Pohjajalalan alla täyttösora painunut 20mm. Rakenneavauksesta ilmavirtaus sisätiloihin pain.	25.2.2020			
VP5.1	VP5	215	Väliseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Poraus: 50mm		Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa							20.2.2020			
VP3.3	VP3	223	Väliseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Piikkus: 200x200		Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa						Pintalaatan valunerotuskaitana pahi	20.2.2020			
VP3.1	VP3	210	Ulkoseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Piikkus: 200x200		Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa						Pintalaatan valunerotuskaitana pahi	20.2.2020			
VP3.4	VP3	269	Ulkoseinän vieressä Väliseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Piikkus: 200x200		Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa						Pintalaatan valunerotuskaitana pahi	20.2.2020			
VP3.2	VP3	267	Ulkoseinän vieressä Väliseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Piikkus: 200x200		Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa						Pintalaatan valunerotuskaitana pahi	20.2.2020			
VP3.5	VP3	265	Ulkoseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Piikkus: pintalaatan avaus		Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa						Pintalaatan valunerotuskaitana pahi	21.2.2020			
VP1.3	VP1	D-käytävä	Ulkoseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Piikkus: Pintalaatan avaus 200x300mm.		Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa						Halkaamia Rakenne on opatiivis mm. liikuntasuunnan kohdalla.	21.2.2020			
VP1.2	VP1	280	Väliseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Piikkus: pintalaatan avaus 200x300mm.		Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa						Lievää tummummaa tummempi pinta on vasten alataattaa.	21.2.2020			
VP1.1	VP1	280	Ulkoseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Piikkus: pintalaatan avaus 200x300mm.		Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa						Lievää tummummaa Likaa Avaus kohdalla vanhat lämpöeristyskierit.	21.2.2020			
VP4.2	VP4	204	Ulkoseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Piikkus: pintalaatan avaus 200x300mm.		Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa								21.2.2020		
VSS1.1	VSS katto	263	Ulkoseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Piikkus: välipohjan pintalaatan läpi.	Mikrobiperäinen	Kuivunut kosteusjälki	Voimakasta tummummaa Likaa Mikroikavustoa Alkavaa lahoaa Pehmentymää							Poikkeus suunnitelmasta						Rakennusjätettä Organista ainesta Ei eristettä, tyhjän tilan korkeus 300 mm	Tummumaa Lahoa Pehmentymää Halkaamia Rakenteessa valumuottilaudat.	3 ei suodatinkangasta, valumuottilaudat jätetty rakenteeseen 4 ei kevytorakerrosta eikä salaajaputkia, tyhjä tila korkeus 300 mm.	Ei materiaalinäytteenottoa koska valumuottilaudat silminnähtävällä vaurioituneita. Alaosan rappaus ei ulotu tiilimuurauksen alaosan, saumojen kautta on ilmavirtaus ulkoseinärakenteeseen ja sieltä edelleen sisälämpöön.	24.2.2020
VSS1.2	VSS katto	263	Väliseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Piikkus: välipohjan pintalaatan läpi 200x200mm.	Mikrobiperäinen	Kuivunut kosteusjälki	Voimakasta tummummaa Likaa Mikroikavustoa Alkavaa lahoaa Pehmentymää							Poikkeus suunnitelmasta						Rakennusjätettä Organista ainesta kuten VSS 1.1	Voimakasta tummummaa Likaa Mikroikavustoa Alkavaa lahoaa Pehmentymää Halkaamia Puhkieristeen pähviä selkällä	3 ei suodatinkangasta, valumuottilaudat jätetty rakenteeseen. 4 ei kevytorakerrosta eikä salaajaputkia, tyhjä tila korkeus 300 mm.	24.2.2020	
VP4.1	VP4	252	Ulkoseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Piikkus: pintalaatan avaus 200x300mm.	Ei hajua	Lievää tummummaa								Kuten suunnitelmassa						Kuivunut kosteusjälki Lievää tummummaa			Pintalaatan valunerotuskaitana pahi	24.2.2020
VP3.6	VP3	225	Ulkoseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Piikkus: pintalaatan avaus 200x300mm.	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa						Kuivunut kosteusjälki Tummumaa Erosuskäistä silminnähtävää vaurioituneutta			Pintalaatan valunerotuskaitana pahi	24.2.2020
VP6.2	VP6	Liikuntasali	Väliseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Sähkö: jousitoittimen avaus 200x200mm.	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa							Pölyä betonilattian päällä.	24.2.2020		
VP6.2	VP6	Liikuntasali	Väliseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Sähkö: jousitoittimen avaus 200x200mm.	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa							Pölyä betonilattian päällä.	24.2.2020		
VP6.1	VP6	Liikuntasali	Liittimen keskellä Palkkien välissä	2.krs			Siikakuitu		Sähkö: puolittimen avaus 200x300mm.	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Poikkeus suunnitelmasta							Rakenteessa ei villaa alapuolella, vaan sementtiä lastuvillaeristys, betonilaatta on 100mm.	24.2.2020		
VP1.4	VP1	D-käytävän alla		2.krs			Alakäyttö		Sähkö: puupanelioiminnin avaus 500x500mm.	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa							Alapuoletta 80mm eristetty (garoc mineraalivilla). Erstein päällä 10mm rappaus jonka alla on korkieriste n. 10cm.	25.2.2020		
VP4.3	VP4	252	Ulkoseinän vieressä	2.krs			Alakäyttö		Piikkus: Alapuoletta aukko 200x200mm.	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Ei tarkastettu							Ruuna-alueella leikupalkin vieressä 200mm matkalla korkieristekasta. Alapuoletta rappaus n 50mm. Rappauksen päällä korkieriste 50mm. Betonirakenteeseen porattiin 7cm. Ei havaittu eristettä korkin päällä. Muualla rappaus 50mm, päällä 250mm kevytoraa. Kevytoran päällä kaksoibetonilaatta	25.2.2020		
Vss1.2	Vss1	Opettajien taukotila	Ulkoseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Piikkus: 200x200mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa									25.2.2020	
Vss1.1	Vss1	Monistamo	Väliseinän vieressä	2.krs			Siikakuitu		Piikkus: 200x200mm	Ei hajua	Ei poikkeamaa								Kuten suunnitelmassa									25.2.2020	
US3.1	US3	227	Ikkunan päällä	K2			Kaakko	Ulkokäyttö											Kuten suunnitelmassa							Muu mittaus: Näytteenottamittaus T-20 3C, RH:91,4%, a:14,4(m3)	Villieristettä oli havainnon mukaan vesimärika voimakkaiden sadeiden jäljiltä.	18.2.2020	
US3.2	US3	Porrastascantosen aula	Yläpohjan rajapinta	2.krs			Ita	Ulkokäyttö											Kuten suunnitelmassa									18.2.2020	
US2.2	US2	019 tekstiiliytyö	Ikkunan alla	1.krs			Ita	Siikakuitu											Poikkeus suunnitelmasta							3 Villieristettä 100mm	19.2.2020		
US2.1	US2	019 tekstiiliytyö		1.krs			Ita	Siikakuitu											Poikkeus suunnitelmasta							3 Villieristettä 100mm	19.2.2020		
US2.6	US2	086	Ikkunan alla	1.krs			Kaakko	Siikakuitu											Kuten suunnitelmassa									19.2.2020	
US2.5	US2	086	Alareuna	1.krs			Kaakko	Siikakuitu											Kuten suunnitelmassa									19.2.2020	
US2.3	US2	Ruokala	Alareuna	1.krs				Siikakuitu											Kuten suunnitelmassa									19.2.2020	
US2.4	US2	Ruokala	Ikkunan alla	1.krs				Siikakuitu											Kuten suunnitelmassa								3 Villieristettä on 75mm sijaan 100mm.	19.2.2020	
US2.7	US2	Huone 053	Seinän alaosaa	1.krs				Siikakuitu		Timanttiporaus: 50mm tilien läpi eristettiin									Kuten suunnitelmassa									20.2.2020	
US1.6	US1	264	Alareuna	2.krs				Siikakuitu											Kuten suunnitelmassa										

Taulukko. Mikrobinäytteiden tulokset.

Näytteen-ottopäivä	Näytenumero ja materiaali	Rakenne-tyyppi	Tila	Kerros	Tulkinta (FCG)	Tulos (lab)
18.2.2020	AP1.2.1 Eps	AP1	030 Pukuh./ Tytöt	1.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä pieniä määriä aktinomykeettejä. Bakteerien ylikasvua (THG).
18.2.2020	AP1.2.2 Solumuovi	AP1	030 Pukuh./ Tytöt	1.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä pieniä määriä aktinomykeettejä.
18.2.2020	AP1.2.3 Puu	AP1	030 Pukuh./ Tytöt	1.krs	Viite vauriosta	Erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä erittäin runsaasti aktinomykeettejä. Näytteessä hyönteis- ja lahovaurioita. Huom. Stachybotrys.
18.2.2020	US3.1.1 Villa	US3	L227 kohdalla	2.krs	Viite vauriosta	Kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti aktinomykeettejä. Näytteessä pieniä määriä kiviainesta.
18.2.2020	US3.2.1 korkieriste	US3	Porrastasanteen aula	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä. Näyttemateriaali tummunutta.
18.2.2020	US3.2.2 Villa	US3	Porrastasanteen aula	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä.Näytteessä pieniä määriä kiviainesta.
18.2.2020	YP1.4.1 eristevilla	YP1	C/D-aulan kohdalla	2.krs	Lievä viite vauriosta	Vain kohtalaisia määriä elinkykyisiä mikrobeja mutta myös kosteusvaurioindikaattorilajistoa.
19.2.2020	MS1.3.1 Villa	MS1	012 pukuh/pojat	1.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.
19.2.2020	MS1.2.1 Villa	MS1	012 pukuh/pojat	1.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä, pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.
19.2.2020	AP1.6.1 Puu	AP1	012pukuhuone/pojat	1.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä. Näyte lahoa ja ylikasvua M2 Hagem- alustat.
19.2.2020	US2.2.1 Villa	US2	019 tekstiililyö	1.krs	Ei vauriota	Vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Näyte tummunutta.
19.2.2020	US2.1.1 Villa	US2	019 tekstiililyö	1.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (mahdollinen itiökertymä tai vanha kuivunut vaurio).
19.2.2020	AP1.4.1 Solumuovi	AP1	015 tekstiililyö	1.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.
19.2.2020	US2.6.1 Villa	US2	086	1.krs	Viite vauriosta	Runsaasti aktinomykeettejä, pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Näyte lievästi tummunutta. Näyttemateriaali lievästi tummunutta.
19.2.2020	US2.5.1 Villa	US2	086	1.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.
19.2.2020	LS1.1.1 Liikuntasauaman kovalevy	LS 1.1	106	1.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä. Näyttemateriaalissa jälkiä kastumisesta.
19.2.2020	US2.3.1 Villa	US2	Ruokala	1.krs	Viite vauriosta	Runsaasti aktinomykeettejä.

19.2.2020	US2.4.1 Villa	US2	Ruokala	1.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä kohtalaisia määriä aktinomykeettejä. Näytämateriaali oli tummunnut.
19.2.2020	MS1.1.1 Villa	MS1	Keittiön kuivaaine- va- rasto105.	1.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (mahdollinen itiökertymä tai vanha kuivunut vaurio).
20.2.2020	AP1.5.1 Villa	AP1	59	1.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä kohtalaisia määriä elinkykyisiä aktinomykeettejä.
20.2.2020	AP1.5.2 EPS	AP1	059	1.krs	Lievä viite vauriosta	Vain kohtalaisia määriä elinkykyisiä mikrobeja mutta myös kosteusvaurioindikaattorilajistoa (aktinomykeettejä).
20.2.2020	US2.7.1 Villa	US2	Huone 053	1.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (mahdollinen itiökertymä tai vanha kuivunut vaurio).
20.2.2020	VP3.3.1 Villa	VP3	233	2.krs	Lievä viite vauriosta	Vain kohtalaisia määriä elinkykyisiä mikrobeja mutta myös kosteusvaurioindikaattorilajistoa (aktinomykeettejä).
20.2.2020	VP3.3.2 Pahvierotuskaista	VP3	233	2.krs	Viite vauriosta	Pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti aktinomykeettejä. Näytämateriaalissa tummapilkkuisuutta ja jälkiä kastumisesta.
20.2.2020	VP3.1.1 Villa	VP3	270	2.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.
20.2.2020	VP3.1.2 Pahvi	VP3	270	2.krs	Viite vauriosta	Pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti aktinomykeettejä. Näytämateriaalissa tummapilkkuisuutta ja jälkiä kastumisesta.
20.2.2020	VP3.4.1 Villa	VP3	269	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä erittäin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä.
20.2.2020	VP3.4.2 Pahvi	VP3	269	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä erittäin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä. Näytämateriaali mm. pehmennyt.
20.2.2020	US1.6.1 Villa	US1	264	2.krs	Viite vauriosta	Kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti aktinomykeettejä.
20.2.2020	VP3.2.1 Villa	VP3	267	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä erittäin runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä.
20.2.2020	VP3.2.2 Pahvi	VP3	267	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä. Näytämateriaali mm. pehmennyt. Huom. Memnoniella.
21.2.2020	VP3.5.1 Villa	VP3	265	2.krs	Viite vauriosta	Erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä.
21.2.2020	VP3.5.2 Pahvi	VP3	265	2.krs	Viite vauriosta	Erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä erittäin runsaasti aktinomykeettejä.
21.2.2020	IKK1.4.1 villa, uretaanivahto	IKK1	265	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä ja kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Näytämateriaali tummentunut.
21.2.2020	US1.2.1 Villa	US1	266	2.krs	Viite vauriosta	Erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä, kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti aktinomykeettejä.

21.2.2020	VP1.3.1 Villa	VP1	D--käytävä	2.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Näyttemateriaali tummunutta.
21.2.2020	LS3. 1.1 Kova-levy	LS3	D-käytävä	2.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Näyttemateriaali tummunutta.
21.2.2020	VP1.1.1 Villa	VP1	280	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä ja kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.
21.2.2020	VP1.1.2 putkieristeen pahvi	VP1	280	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajisto ja kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.
21.2.2020	VP1.2.1 Villa	VP1	280	2.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.
21.2.2020	IKK1.3.1 Villa	IKK1	280	2.krs	Viite vauriosta	Erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajisto ja pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä. Näyttemateriaali tummunutta.
21.2.2020	US1.4.1 Villa	US1	204	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti aktinomykeettejä.Näyttemateriaali tummunutta.
21.2.2020	US1.4.2 pystyapukarmi puu	US1	204	2.krs	Viite vauriosta	Erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä.Näyttemateriaali hyönteisvaurioitunutta.
21.2.2020	VP4.2.1 eps	VP4	204	2.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.
25.2.2020	VP4.3.1 Korkkieriste	VP4	252	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä.
25.2.2020	SK1.1.1 Korkkieriste	SK1	A-osa	1.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti aktinomykeettejä.
25.2.2020	SK1.2.1 Korkkieriste	SK1	C-osa	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä ja kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.
24.2.2020	US1.3.1 Villa	US1	Tila 237 kohdalla	2.krs	Viite vauriosta	Erittäin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä ja kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Osittain ylikasvua mm.M2 Hagem-alustat.
24.2.2020	YP1.1.1 villa	YP1	C-osa	Ylä-pohja	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä.
24.2.2020	YP1.2.1 villa	YP1	D-osa	Ylä-pohja	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajisto ja kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä. Huom. Stachybotrys.
24.2.2020	VP4.1.1 Villa	VP4	252	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä ja kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.
24.2.2020	VP4.1.2 Pahvi	VP4	252	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä sekä runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä.
24.2.2020	US1.1.1 Villa	US1	225	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä. Näyttemateriaali tummunutta.
24.2.2020	VP3.6.1 Villa	VP3	225	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä,kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa sekä runsaasti elinkykyisiä aktinomykeettejä.

3.3.2020	US1.5.1 villa	US1	219	2.krs	Ei vauriota	Vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (mahdollinen itiökertymä tai vanha kuivunut vaurio).
3.3.2020	US1.1.1 LAAJ. Villa (avaus 1.2)	US1	L134 kohdalta	2.krs	Viite vauriosta	Runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä ja kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.
3.3.2020	US1.2.1 Villa	US1	L202 kohdalta	3.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.
3.3.2020	US1.3.1 Villa	US1	L109 kohdalta	3.krs	Ei vauriota	Vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja,lajistossa ei merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Taulukko. PAH-näytteiden tulokset.

Näytteenottopäivä	Näyttenumero ja materiaali	Rakennetyyppi	Tila	Kerros	Tulkinta (FCG)	Haju ja sen voimakkuus	Tulos
18.2.2020	AP1.2.pah1 Piki	AP1	030 Pukuh./ Tytöt	1.krs	Ei ylitä raja-arvoa	Ei hajua	34
25.2.2020	AP1.3.pah1 Piki	AP1	119	1.krs	Ei ylitä raja-arvoa	Ei hajua	0,6
19.2.2020	US2.1.pah1 Piki	US2	019 tekstiilityö	1.krs	Ei ylitä raja-arvoa	Ei hajua	23
21.2.2020	LS3. 1.pah1 kovalevy (öljykarkaistu?)	LS3	D-käytävä	2.krs	Ei ylitä raja-arvoa	Ei hajua	< 0,1

Taulukko. Asbestinäytteiden tulokset.

Näytteenottopäivä	Näyttenumero ja materiaali	Rakennetyyppi	Tila	Kerros	Tulos (fcg)	Tulos (lab)	Menetelmä
18.2.2020	AP1.2.asb1 Piki	AP1	030 Pukuh./ Tytöt	1.krs	Ei sisällä asbestia	-	EM
19.2.2020	US2.1.asb1 Piki	US2	019 tekstiilityö	1.krs	Ei sisällä asbestia	-	EM
21.2.2020	VP1.3.asb1 Putkieritepahvi	VP1	D--käytävä	2.krs	Sisältää asbestia	+	EM
21.2.2020	VP1.1.asb1 Putkieriste	VP1	L280	2.krs	Sisältää asbestia	+	EM
25.2.2020	AP1.3.asb1 Piki	AP1	119	1.krs	Ei sisällä asbestia	-	EM

Taulukko. VOC-BULK-näytteiden tulokset.

Näytteenottopäivä	Näyttenumero ja materiaali	Rakennetyyp.	Tila	Kerros	Tulkinta (fcg)	TVOC (µg/m3g)	2-EH (µg/m3g)	C9-alkoholit (µg/m3g)
18.2.2020	AP1.voc1 muovimatto + liima	AP1	018 varasto	1.krs	Ylittää viitearvon	1500	980	630
18.2.2020	AP1.voc2 muovimatto + liima	AP1	101 keit.hk:n sos.tila	1.krs	Ylittää viitearvon	580	240	370
18.2.2020	VP2.voc3 muovimatto + liima	VP2	L109 kahvitila	1.krs	Ei ylitä viitearvoa	70	6	
18.2.2020	AP3.voc4 muovimatto + liima	AP3	L012 käytävä	1.krs	Ei ylitä viitearvoa	40	10	
18.2.2020	AP3.voc5 muovimatto + liima	AP3	L002 aula	1.krs	Ei ylitä viitearvoa	80	5	
18.2.2020	AP4.voc6 muovimatto + liima	AP4	L136 ot3	2.krs	Ylittää viitearvon	230	63	

Taulukko. Viiltokosteusmittausten tulokset.

Kohteen nimi ja osoite											
Luolavuoren koulu											
Mittausolosuhteet											
Sisäilma 24.2.2020: T = 21°C ja RH = 33 %				Ulkoilma 24.2.2020: T = 3 °C ja RH = 62 %							
Osa	Krs	Nro	Materiaali	Rakennetyyp	Mittauspaikka	Mittaussyvyys (mm)	T (°C)	RH (%)	a (g/m ³)	Huomiot	Tulkinta
Alkuperäinen	1	VM11	Muovimatto	AP2	Tekstiilityön varasto	muovimaton alta	19,9	90	15,5	Lievä haju	Kosteuspitoisuus koholla
Alkuperäinen	1	VM12	Muovimatto	AP2	Keittäjien taukotila	muovimaton alta	17,4	78,3	11,7	Hajua, matto irtosi alustasta helposti	Kosteuspitoisuus koholla
Laajennus	1	VM1	Muovimatto	AP3	Sisääntuloaula	muovimaton alta	21,4	77,2	14,5	Pintakartoitus 76, matto hyvin kiinni alustassa, ei hajuja	Kosteuspitoisuus koholla
Laajennus	1	VM2	Muovimatto	AP3	väestösuojan edestä	muovimaton alta	19,8	95,4	16,31	Pintakartoitus 100, matto kiinni alustassa, lievä haju	Kosteuspitoisuus koholla
Laajennus	1	VM3	Muovimatto	AP3	Välinevarasto	muovimaton alta	18,9	91,2	14,78	Pintakartoitus 90, matto kiinni alustassa, ei hajuja, liima ok	Kosteuspitoisuus koholla
Laajennus	2	VM4	Muovimatto	AP4	Käytävä	muovimaton alta	19	84,8	13,86	Pintakartoitus 90, matto kiinni alustassa, liima ok, lievä haju	Kosteuspitoisuus koholla
Laajennus	2	VM5	Muovimatto	AP4	Varasto rappusten alla	muovimaton alta	17,4	80	11,92	Pintakartoitus 85, matto kiinni ok, ei hajuja.	Kosteuspitoisuus koholla
Laajennus	2	VM6	Muovimatto	AP4	Varasto rappusten alla	muovimaton alta	15,5	86,6	11,51	Pintakartoitus 90, lievä haju, matto irtosi alustastaan helposti.	Kosteuspitoisuus koholla
Laajennus	2	VM7	Muovimatto	AP4	Luokka L136 pilarin vierestä	muovimaton alta	20,1	91,5	15,96	Pintakartoitus 110, matto irtosi alustastaan helposti, liima hieman pehmeää, lievä haju	Kosteuspitoisuus koholla
Laajennus	2	VM8	Muovimatto	AP1	Musiikkiluokka	muovimaton alta	20,3	78,1	13,78	Pintakosteuskartoitus 80, lievä haju, matto kiinni alustassa	Kosteuspitoisuus koholla
Laajennus	2	VM9	Muovimatto	VP1	Opettajanhuone	muovimaton alta	21,4	63,9	12,02	Lievä haju, matto kiinni alustassa.	Kosteuspitoisuus normaali
Laajennus	2	VM10	Muovimatto	VP2 (vss)	Monistamo	muovimaton alta	21,6	79,4	15,1	Lievä haju, matto kiinni alustassaan	Kosteuspitoisuus koholla
Laajennus	3	VM13	Muovimatto	VP1	L205	muovimaton alta	22,3	64,8	12,8	Matto kiinni alustassa	Kosteuspitoisuus normaali
Laajennus	3	VM14	Muovimatto	VP1	L209	muovimaton alta	20,1	74,2	12,9	Matto kiinni alustassa	Kosteuspitoisuus normaali
Laajennus	3	VM15	Muovimatto	VP1	L221	muovimaton alta	21,9	69,0	13,4	Matto kiinni alustassa	Kosteuspitoisuus normaali
Laajennus	3	VM16	Muovimatto	VP1	L234	muovimaton alta	21,7	71,3	13,6	Matto kiinni alustassa	Kosteuspitoisuus normaali
Laajennus	3	VM17	Muovimatto	VP1	Aula L223	muovimaton alta	22,4	73,3	14,6	Matto kiinni alustassa	Kosteuspitoisuus normaali
Laajennus	3	VM18	Muovimatto	VP1	Käytävä	muovimaton alta	21,5	47,0	8,9	Matto kiinni alustassa	Kosteuspitoisuus normaali

Taulukko. Porareikäkosteusmittausten tulokset.

Kohteen nimi ja osoite											
Luolavuoren koulu											
Laajennusosa				Alkuperäinen osa							
Porareivät porattu 19.2.2020 ja mitattu 24.2.2020				Porareivät porattu 26.2.2020 ja mitattu 2.3.2020							
Sisäilma 24.2.2020: T = 21 °C ja RH = 33 %				Sisäilma 2.3.2020: T = 20 °C ja RH = 25 %							
Ulkoilma 24.2.2020: T = 3 °C ja RH = 62 %				Ulkoilma 2.3.2020: T = 5 °C ja RH = 85 %							
Osa	Krs	Nro	Materiaali	Rakennetyyp.	Mittauspaikka	Mittaussyvyys (mm)	T (°C)	RH (%)	a (g/m ³)	Huomiot	Tulkinta
Laajennusosa	1	P1	Betoni	AP3	L011	70	18,2	91	14,2		Kosteuspitoisuus koholla
Laajennusosa	1	P2	Betoni	AP3	L011	20	18,6	83,3	13,3		Kosteuspitoisuus koholla
Laajennusosa	1	P3	Betoni	AP3	L011	200 antura	17,4	93,8	13,9		Kosteuspitoisuus koholla
Laajennusosa	2	P11	betoni	VP2 vss1	Opettajien taukotila	25	22	76	14,8		Kosteuspitoisuus koholla
Laajennusosa	2	P12	betoni	VP2 vss1	Opettajien taukotila	70	21,8	81,9	15,7		Kosteuspitoisuus koholla
Laajennusosa	2	P8	betoni	VP2	Opettajien taukotila	20	21,2	64,3	12		Kosteuspitoisuus normaali
Laajennusosa	2	P9	betoni	VP2	Opettajien taukotila	70	21	75,5	13,9		Kosteuspitoisuus koholla
Laajennusosa	2	P10	kevytsoram	VP2	Opettajien taukotila	140	21	78,4	14,4		Kosteuspitoisuus normaali
Laajennusosa	2	P4	betoni	AP4	Varastotila rappusten	70	15,5	79,3	10,54		Kosteuspitoisuus normaali
Laajennusosa	2	P5	betoni	AP4	Varastotila rappusten	20	17,2	70	10,2		Kosteuspitoisuus normaali
Laajennusosa	2	P6	betoni	AP1	L117	70	18,9	80	13		Kosteuspitoisuus normaali
Laajennusosa	2	P7	betoni	AP1	L117	20	19,4	71,4	12		Kosteuspitoisuus normaali
Laajennusosa	2	P7.1	betoni	AP1	L117	140	18,6	83,8	13,4		Kosteuspitoisuus normaali
Alkuperäinenosa	1	P13	betoni	AP2	030	200 antura	15,3	97,8	12,8		Kosteuspitoisuus koholla
Alkuperäinenosa	1	P14	betoni	AP2	030	120 antura	15,7	97,0	13,0		Kosteuspitoisuus koholla
Alkuperäinenosa	1	P15	betoni	AP2	030	90 antura	16,8	90,9	13,0		Kosteuspitoisuus normaali
Alkuperäinenosa	1	P16	betoni	AP2	086	200 antura	10,9	89,0	8,9	Alhainen T	
Alkuperäinenosa	1	P17	betoni	AP2	086	140 antura	10,8	86,2	8,5	Alhainen T	
Alkuperäinenosa	1	P18	betoni	AP2	030	pohjalaatan ilmatila	15,9	99,2	13,5		Kosteuspitoisuus koholla
Alkuperäinenosa	1	P19	betoni	AP2	119	200 antura	15,7	95,0	12,8		Kosteuspitoisuus koholla
Alkuperäinenosa	1	P20	betoni	AP2	119	120 antura	16,1	87,8	12,0		Kosteuspitoisuus koholla
Alkuperäinenosa	1	P21	betoni	AP2	012	50 pintalaatta	20,6	74,0	13,7		Kosteuspitoisuus koholla
Alkuperäinenosa	1	P22	betoni	AP2	012	EPS pinta	20,3	77,5	13,6		Kosteuspitoisuus koholla
Alkuperäinenosa	1	P23	betoni	AP2	012	200 antura	19,3	81,0	13,5		Kosteuspitoisuus koholla

Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
	KK1				Pohjoinen	Ulkokautta	
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Alkuperäisen osan ulkopuolen kosteuseristyshuopa auki yläreunasta.	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
	KK2	086		1.krs	Länsi	Ulkokautta	
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-						Salaoja on noin 100mm anturan yläpinnan yläpuolella. Patolevy päättyy ennen anturan yläpintaa.	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
SK1.1	SK1		Maanpinnan taso	1.krs	-	Ulkokautta	Timanttiporaus: 55mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteen		PAH-näytteen		Asbestinäytteen		VOC-näytteen	
SK1.1.1							
Korkkieriste							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
SK1.2	SK1		Maanpinnan taso	2.krs	-	Ulkokautta	Timanttiporaus: 55mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
SK1.2.1							
Korkkieriste							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
MS1.1	MS1	Keit. Kuiva- ainevarasto	Alareuna	1.krs		Sisäkautta	Tiilen irrotus: Kolme tiiltä.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa					
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
MS1.1.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
MS1.2	MS1	012 Poikien pukuhuone	Alareuna	1.krs	Pohjoinen	Sisäkautta	Tiilen irrotus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa					
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
MS1.2.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
MS1.3	MS1	012 poikien pukuhuone	Yläreuna	1.krs	Pohjoinen	Sisäkautta	Tiilen irrotus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa					
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
MS1.3.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
MS1.4	MS1	Liikuntaväline varasto	Alareuna	1.krs	-	Sisäkautta	Levyn irrotus Kipsilevyn irrotus 200x200
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa				Maanvastaisen seinän sisäpuolella kipsilevy peltirangalla. Maanvastaisen seinän ja alapohjan liitoksessa rakoja, raoista havaittiin ilmavirtausta sisätiloihin päin.	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Ei tarkastettu							

Yleiskuva



Lähikuva



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VSS1. 1	VSS katto	263	Ulkoseinän vieressä	2.krs		Sisäkautta	Piikkaus: välipohjan pintalaatan läpi.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Kuivunut kosteusjälki Voimakasta tummumaa		Rakennusjätettä Orgaanista ainesta Ei eristettä, tyhjän		Tummumaa Lahoo Pehmentymää Halkeamia			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Mikrobiperäinen						Ei materiaalinäytteenottoa	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkeksi suunnitelmista		3.ei suodatinkangasta, valumuottilaudat jätetty rakenteeseen! 4.ei kevytsorakerrosta eikä salaojaputkia, tyhjä tila korkeus 300 mm.					

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VSS 1.2	VSS katto	263	Väliseinän vieressä	2.krs		Sisäkautta	Piikkaus: välipohjan pintalaatan läpi 200x200
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Kuivunut kosteusjälki Voimakasta tummumaa Likaa Mikrobikasvustoa Alkavaa lahoa Pehmentymää		Rakennusjätettä Orgaanista aineista kuten avaus VSS 1.1		Voimakasta tummumaa Likaa Mikrobikasvustoa Alkavaa lahoa Pehmentymää Halkeamia Putkieristeen pahvissa selkeää mikrobikasvustoa.			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Mikrobiperäinen							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkeksi suunnitelmista		3.ei suodatinkangasta, valumuottilaudat jätetty rakenteeseen. 4.ei kevytsorakerrosta eikä salaojaputkia, tyhjä tila korkeus 300 mm.					

Yleiskuva



Lähikuva



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
AP1.1	AP1	086	Ulkoseinän vieressä Väliseinän vieressä	1.krs		Sisäkautta	Piikkaus: 300x300
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua		Kosteusmittaus: Alapohjan hiekka T=12C, RH=99%, a=10g/m3				Täyttöhiekkä painunut	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista		6.Pohjalaatan alla ilmatila n. 20cm					

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
AP1.2	AP1	030 Pukuh./ Tytöt	Ulkoseinän vieressä Väliseinän vieressä	1.krs		Sisäkautta	Piikkaus: 300x300
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Lievä mikrobiperäinen		Pintakosteuskartoitus: Pohjalaatassa pintaindikaattorin lukema 90. Kosteaa.				Väliseinän alaosan kohdalla ilmeisesti purettujen lämpölinjojen varaus. Varauksessa lahoa puuainesta.	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
AP1.2.1 Eps	AP1.2.2 Solumuovi	AP1.2.pah1 Piki		AP1.2.asb1 Piki			
AP1.2.3 Puu							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista		4.Pohjalaatan päällä pikisively					

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
AP1.3	AP1	119	Väliseinän vieressä	1.krs	-	Sisäkautta	Piikkaus:
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Lievä mikrobiperäinen		Kosteusmittaus: Hiekkatila T15c, rh99, a12.55				Täyttöaines hiekkaa. Hiekka pudonnut 100mm.	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
		AP1.3.pah1 Piki		AP1.3.asb1 Piki			
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
AP1.4	AP1	015 tekstiilityö	Ulkoseinän vieressä Väliseinän vieressä	1.krs	-	Sisäkautta	Piikkaus: 300 x300
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
AP1.4.1 Solumuovi							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista		4.Asennushiekkaa 100mm.					

Yleiskuva



Lähikuva



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
AP1.5	AP1	059	Ulkoseinän vieressä Väliseinän vieressä	1.krs		Sisäkautta	Piikkaus: 300x300
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua		Kosteusmittaus: Hiekka pohjalaatan alla T=12C, RH=96%, a=10g/m3				Alapohjarakenteessa on vanha lämpölinjavaraus, jossa on villaeristettä.	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
AP1.5.1 Villa	AP1.5.2 EPS						
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista							

Yleiskuva



Lähikuva



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
AP1.6	AP1	012pukuhuone/pojat	Ulkoseinän vieressä Väliseinän vieressä	1.krs	-	Sisäkautta	Piikkaus: 200x200
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		EPS:n alla hiekan lisäksi lahonnutta puuta		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Voimakas mikrobiperäinen							
Mikrobinäytteen		PAH-näytteen		Asbestinäytteen		VOC-näytteen	
AP1.6.1 Puu							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista		5.Lisäksi puuta pohjalaatan päällä.					

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP1.1	VP1	280	Ulkoseinän vieressä	2.krs		Sisäkautta	Piikkaus: pintalaatan avaus 200x300mm.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa Likaa Avaus kohdalla vanhat lämpöputkilinjat.		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
VP1.1.1 Villa	VP1.1.2 putkieristeen pahvi			VP1.1.asb1 Putkieriste			
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP1.2	VP1	280	Väliseinän vieressä	2.krs		Sisäkautta	Piikkaus: pintalaatan avaus 200x300mm.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa Tummempi pinta on vasten alalaattaa.		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteen		PAH-näytteen		Asbestinäytteen		VOC-näytteen	
VP1.2.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP1.3	VP1	D--käytävä	Ulkoseinän vieressä	2.krs		Sisäkautta	Piikkaus: Pintalaatan avaus 200x300mm.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Halkeamia Rakenne on epätiivis mm. liikuntasaman kohdalla.		Lievää tummumaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
VP1.3.1 Villa				VP1.3.asb1 Putkieristepa hvi			
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP1.4	VP1	D-käytävän alla		2.krs		Alakautta	Sahaus: puupaneloinn in avaus 500x500mm.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua						Alapuolella 80mm eristettä (paroc mineraalivilla). Eristeen päällä 10mm rappaus jonka alla on korkkieriste n. 10cm.	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP3.1	VP3	270	Ulkoseinän vieressä	2.krs		Sisäkautta	Piikkaus: 200x200
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa		-		Pahvi silminnähdän vaurioitunut	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-						Pintalaatan valunerotuskaistana pahvi	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
VP3.1.1 Villa	VP3.1.2 Pahvi						
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP3.2	VP3	267	Ulkoseinän vieressä Väliseinän vieressä	2.krs		Sisäkautta	Piikkaus: 200x200
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa		Tummumaa		Pahvi silminnähdyn vaurioitunut	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-						Pintalaatan valunerotuskaistana pahvi	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
VP3.2.1 Villa	VP3.2.2 Pahvi						
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP3.3	VP3	233	Väliseinän vieressä	2.krs		Sisäkautta	Piikkaus: 200x200
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		-		Pahvi silminnähdän vaurioitunutta	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-						Pintabetonivalun reunalla on pahvierotuskaista.	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
VP3.3.1 Villa	VP3.3.2 Pahvierotuska						
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP3.4	VP3	269	Ulkoseinän vieressä Väliseinän vieressä	2.krs		Sisäkautta	Piikkaus: 200x200
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Kuivunut kosteusjälki Lievää tummumaa		Ei poikkeamaa		Pahvi silminnähdn vaurioitunut	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-						Pintalaatan valunerotuskaistana pahvi	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
VP3.4.1 Villa	VP3.4.2 Pahvi						
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP3.5	VP3	265	Ulkoseinän vieressä	2.krs		Sisäkautta	Piikkaus: pintalaatan avaus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa Erotuskaistan pahvi vaurioituneen näköinen.		Ei poikkeamaa		Pahvi silminnähdyn vaurioitunut	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-						Pintalaatan valunerotuskaistana pahvi	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
VP3.5.1 Villa	VP3.5.2 Pahvi						
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP3.6	VP3	225	Ulkoseinän vieressä	2.krs		Sisäkautta	Piikkaus: pintalaatan avaus 200x300mm.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Kuivunut kosteusjälki Tummumaa Erotuskaista silminnähten vaurioitunutta.		-		Pahvi silminnähten vaurioitunut	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua						Pintalaatan valunerotuskaistana pahvi	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
VP3.6.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP4.1	VP4	252	Ulkoseinän vieressä	2.krs		Sisäkautta	Piikkaus: pintalaatan avaus 200x300mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Lievää tummumaa		Kuivunut kosteusjälki Lievää tummumaa		-		Pahvi silminnähdyn vaurioitunut	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua						Pintalaatan valunerotuskaistana pahvi	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
VP4.1.1 Villa	VP4.1.2 Pahvi						
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP4.2	VP4	204	Ulkoseinän vieressä	2.krs		Sisäkautta	Piikkaus: pintalaatan avaus 200x300mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
VP4.2.1 eps							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkeksi suunnitelmista		1.sisältä päin : muovimatto 2.tasoite 3.betoni 50mm 4.Villan tilalla eps 30mm 5.betoni (suunnitelmassa 160mm) 6.korkkieriste (tulee tarkastaa alapuolelta poraamalla) suunnitelmassa kevytbetoni 250 mm. 7.alapinnassa verkko ja rappaus (kuten suunnitelmassa)					

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP4.3	VP4	252	Ulkoseinän vieressä	2.krs		Alakautta	Piikkaus: Alapuolelta aukko 200x200mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua						Reuna-alueella leukapalkin vieressä 200mm matkalla korkkieristekaista; Alapuolella rappaus n 50mm. Rappauksen päällä korkkieriste 50mm. Betonirakenteeseen porattiin 7cm. Ei havaittu eristettä korkin päältä. Muualla rappaus 50mm, päällä 250mm kevytsora. Kevytsoran päällä kaksoisbetonilaatta.	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
VP4.3.1 Korkkieriste							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Ei tarkastettu							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP4.4	VP4	Musiikkiluokan alle	Ulkoseinän vieressä	2.krs	-	Ulkokautta	Sahaus: Lauta pois ulkokautta
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
						Rappausverkko olemassa,	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
						Rappaus puuttui	
Mikrobinäytteen		PAH-näytteen		Asbestinäytteen		VOC-näytteen	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkeksi suunnitelmista		Rappaus puuttui					

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP5.1	VP5	215	Väliseinän vieressä	2.krs		Sisäkautta	Poraus: 50mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva

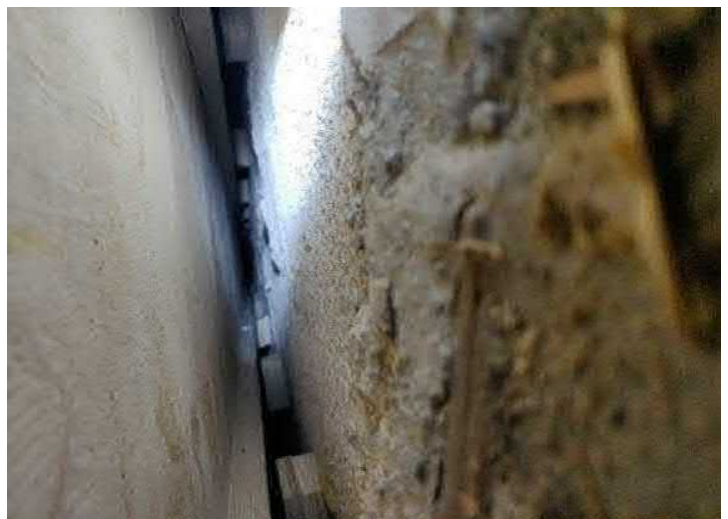


Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP6.1	VP6	Liikunta sali	Lattian keskellä Palkkien välissä	2.krs		Sisäkautta	Sahaus: puulattian avaus 200x300mm.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua						Rakenteessa ei villaa alapuolella, vaan sementti lastuvillalevytys, betonilaatta on 130mm.	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkeksi suunnitelmista							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
VP6.2	VP6	Liikuntasali	Väliseinän vieressä	2.krs		Sisäkautta	Sahaus: joustolattian avaus 200x200 mm.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		-		Ei poikkeamaa		Pölyä betonilattian päällä.	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva

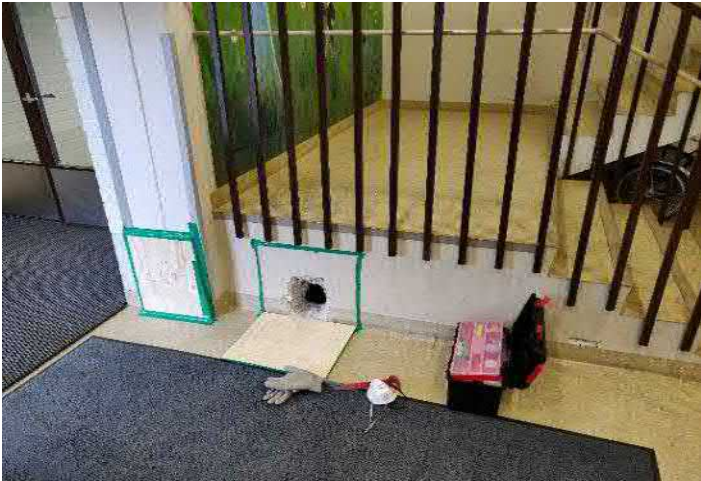


Lähikuva



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
Por1.1	Por	Aulan portaikko		1.krs		Sisäkautta	Piikkaus:
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Lahoa		-		-		Portaan alustilassa lahoa puutavaraa	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Voimakas mikrobiperäinen							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkeksi suunnitelmista		1.Pintabetonilaatta puuttuu 2.Lämmöneristekerros puuttuu					

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.1	US1	225	Seinän alaosa	2.krs		Sisäkautta	Piikkaus: tiilen irrotus 2 kpl.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Kosteutta Ulkopuolen tiilimuuraus märkä vasten villoja, kalkkihärmää saumoissa.		Kosteutta Voimakasta tummumaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.1.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.2	US1	266	Seinän alaosa	2.krs		Sisäkautta	Piikkaus: Tiilen läpi 200x300mm eristetilaan.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa Epätiivisyyskohtia Eristekerros on epätiivis, saumoissa kylmäsiltoja.		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteen		PAH-näytteen		Asbestinäytteen		VOC-näytteen	
US1.2.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.3	US1	Tila 237 kohdalla	Ikkunan alla Seinän keskellä	2.krs		Ulkokautta	Tiilen irrotus 1 kpl
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Vettä Lievää tummumaa Tiili vesimärkää.		Vettä Tummumaa Villa lämmöneristekerros märkä.		-		Sisäpuolen betoniseinä märkä ikkunan alla, maali kuplii.	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-		Muu mittaus: Villan koepalapusmittaus T=21C, RH=99%, a=18g/m3		Muu mittaus: Sisäilma T=21C, RH=19%, a=3.6g/m3			
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.3.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.4	US1	204	Seinän nurkka	2.krs		Sisäkautta	Tiilen irrotus 2 kpl
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Kuivunut kosteusjälki Voimakasta tummumaa Likaa Ruostetta Apukarmit rakenteen sisällä, naulat ruosteessa.		Voimakasta tummumaa Likaa Orgaanista ainesta neulasia, puumateriaalia.		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.4.1 Villa	US1.4.2 pystyapukarm						
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.5	US1	219	AlareunaSeinän alaosa	2.krs		Sisäkautta	Tiilen irrotus tiilen irrotus.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Tummumaa Likaa					
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.5.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.6	US1	264	Alareuna	2.krs		Sisäkautta	Tiilen irrotus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa Lämmöneristeessä rako/kylmäsilta		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.6.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US2.1	US2	019 tekstiilityö		1.krs	Itä	Sisäkautta	Tiilen irrotus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Vettä		Kosteutta		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteen		PAH-näytteen		Asbestinäytteen		VOC-näytteen	
US2.1.1 Villa		US2.1.pah1 Piki		US2.1.asb1 Piki			
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista		3.Villaeristettä 100mm					

Yleiskuva



Lähikuva



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US2.2	US2	019 tekstiilityö	Ikkunan alla	1.krs	Itä	Sisäkautta	Tiilen irrotus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Tummumaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US2.2.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista		3.Villaeristettä 100mm					

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US2.3	US2	Ruokala	Alareuna	1.krs		Sisäkautta	Poraus: 50mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteen		PAH-näytteen		Asbestinäytteen		VOC-näytteen	
US2.3.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US2.4	US2	Ruokala	Ikkunan alla	1.krs		Sisäkautta	Poraus: 50mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Voimakasta tummumaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteen		PAH-näytteen		Asbestinäytteen		VOC-näytteen	
US2.4.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista		3.Villaeristettä on 75mm sijaan 100mm.					

Yleiskuva



Lähikuva



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US2.5	US2	086	Alareuna	1.krs	Kaakko	Sisäkautta	Tiilen irrotus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US2.5.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US2.6	US2	086	Ikkunan alla	1.krs	Kaakko	Sisäkautta	Poraus: 50mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US2.6.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US2.7	US2	Huone 053	Seinän alaosa	1.krs		Sisäkautta	Timanttiporaus: 50mm tiilen läpi eristetilaan.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa		Ei poikkeamaa		Rakenne on suunnitelmien mukainen.	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US2.7.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US3.1	US3	227	Ikkunan päällä	K2	Kaakko	Ulkokautta	Tiilen irrotus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Kosteutta Lievää tummumaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-		Muu mittaus: Näytepalamittaus T=20.3C, RH=91.4%, a=16.4g/m3				Villaeriste vesimärkää	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US3.1.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US3.2	US3	Porrastasante en aula	Yläpohjan rajapinta	2.krs	Itä	Ulkokautta	Tiilen irrotus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievää tummumaa Orgaanista ainesta Korkkieriste		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US3.2.1 korkkieriste	US3.2.2 Villa						
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
LS1.1	LS1						
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		-			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Lievä mikrobiperäinen							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
LS1.1.1 liikuntasau- man kovalevy							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkesi suunnitelmista		1.Liikuntasauaman kovalevy ei ole öljykarkaistua					

Yleiskuva



Lähikuva



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
LS2.1	LS2		Seinän alaosa	1.krs	-	Ulkokautta	Piikkaus: 200x100mm aukko
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa				-		Liikuntasauama kovalevy. Kovalevy ei ole havaintojen perusteella öljykarkaistu.	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
LS3. 1	LS3	D-käytävä	Sauma Listan takana. Palkin vieressä.	2.krs		Sisäkautta	Listan irrotus seinän korkeudelta ikkunaan asti.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Halkeama Liikuntasauva voimakkaasti auki, ilmayhteys ulos, vuotoilma sisäänpäin.		-		Liitokset tiivistämättä Liikuntasauva.			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
LS3. 1.1 Kovalevy		LS3. 1.pah1 kovalevy					
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
LS4.1	LS	Alkuperäinen osa / laajennusosa		2.krs		Sisäkautta	Listan irrotus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Alkuperäisen osan ulkoseinätilien pinnassa on EPS ja laajennusosan betonirunko		Liikuntasaumasta ilmavuotoa käytävälle.					
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
IK1.1	IK1	L226	Ikkunan alakarmi Ikkunan sivukarmi Ikkunan	2.krs		Sisäkautta	Kannen irroitus ikkuna penkki 200mm. Listan irroitus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Rakenteessa on aiemmin havaitun mukaan apukarmeja.		Uretaani Lievää ilmavirtausta sisäilman suuntaan rakenteesta.		-		Karmien asennus puu palat on jätettynä paikoilleen, uretaanivaahdo leikattua, ei tiivistettyä rakennetta.	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
IK1.3	IK1	L280	Ulkoikkunoiden välinen levytys.	2.krs		Sisäkautta	Levyn irroitus Rakenne avattiin n. 300x600mm.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Apukarmit Kuivunut kosteusjälki Voimakasta tummumaa Likaa Paikallista pehmentymää Rakenteen alaosan poikkipuu hieman pehmentynyt		Uretaani Kuivunut kosteusjälki Tummumaa Likaa Epätiivetyksi uretaanivahto leikattua, ei tiivistä pintaa.		Tiivistämättä Ei höyrinsulkua, vuotoilma virtaa rakennekerroksen läpi.			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-		Puun kosteusmittaus: Ei poikkeavaa alapuussa, 10 p-%				Rakenne sijaitsee ulkoseinässä. Rakenteesta ei ollut lähtötietoja.	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
IK1.3.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Poikkeksi suunnitelmista		1.pelti julkisivussa. 2.ilmarako 3.kipsilevy 13 mm 4.puukoolaus 100mm + lämmöneristekerros villa 5.kipsilevy 13 mm					

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
IK1.4	IK1	L265	Ikkunan alakarmi Ikkunan sivukarmi	2.krs		Sisäkautta	Listan irroitus ikkunapenkin avaus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Asennusklossi (puu) jätetty alaosaan		Uretaani Epätiiveyskohtia Kulmassa uretaanivaahdotuksessa epätiiveys, yhteys seinän lämmöneristeeseen.		Tiivistämättä Vain uretaani vaahdotus			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-						Villanäyte ikkunan karmin liitoskohdasta apukarmin kohdalta. Ilmayhteys ja villa voimakkaasti tummentunutta.	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
IK1.4.1 villa, uretaanivaahdotus							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
IK1.5	IK1	L252 ikkunalauta	Ikkunan alakarmi Ikkunalauta	K2		Sisäkautta	Levyn irroitus ikkuna penkki 200mm.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Uretaani		Ikkunat teipattu			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
IK1.6	IK1	L252	Ikkunan sivukarmi	2.krs		Sisäkautta	Listan irroitus koko ikkunan matkalla.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Uretaani		Ikkunoiden reunat teipattu			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
-						Ikkunan on tiivistetty teipillä, teipin päälle ei ole sivelty tiivistysmassaa varmistamaan tiiveyttä (esimerkiksi TKR).	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
YP1.1	YP1	Yläpohja L266 kohdalla.	Katon keskellä	Vesikatto		Ullakolta	Piikkaus: Palopermann on läpi 200x200 mm.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Kosteutta Tummumaa				Kondenssikosteutta	
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
		Muu mittaus: villan					
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
YP1.1.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
YP1.2	YP1	L280/ käytävän alueella.	Katon keskelläVälise inän vieressä	Vesikatto		Yläkautta	Piikkaus: palopermann on läpi 200x200 mm.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Kuivunut kosteusjälki		Kuivunut kosteusjälki					
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
YP1.2.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
YP1.3	YP1	L204/aulan kohdalla.	Katon keskelläVäliseinän vieressä	Vesikatto		Yläkautta	Piikkaus: palopermannon läpi 200x200 mm.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Kosteutta Tummumaa Likaa		Kosteutta Voimakasta					
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Voimakas mikrobiperäinen Voimakas tunkkainen Voimakas pistävä Avauskohdan vieressä märkää lastuvillasilppua.						Ei näytettä, materiaali silmin nähden vaurioitunutta.	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
YP1.4	YP1	Porrasaula	Ulkoseinän vieressä	2.krs	Itä	Ulkokautta	Tiilen irrotus
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa							
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
YP1.4.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
SK1.1	SK1	Opettajien taukotila	Maanpinnan taso	1.krs	-	Ulkokautta	Timanttiporaus: 55mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
SK1.2	SK1		Maanpinnan taso	1.krs	-	Ulkokautta	Timanttiporaus: 55mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
SK2.1	SK2	L023 kohdalla.	Maanpinnan taso Alareuna	0.krs		Ulkokautta	Timanttipora us: 50mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
SK2.2	SK2		Maanpinnan taso	1.krs	-	Ulkokautta	Timanttiporaus: 55mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
Vss1.1	Vss1	Monistamo	Väliseinän vieressä	2.krs	-	Sisäkautta	Piikkaus: 200x200mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
Vss1.2	Vss1	Opettajien taukotila	Ulkoseinän vieressä	2.krs	-	Sisäkautta	Piikkaus: 200x200mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
AP3.1	AP3	L011	Ulkoseinän vieressä	0.krs	-	Sisäkautta	Timanttiporaus: 55mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Mikrobiperäinen							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avas	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
AP4.1	AP4	Varasto L142	Ulkoseinän vieressä	1.krs	-	Sisäkautta	Timanttiporaus: 50mm
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua						Pohjalaatan alla täyttösora painunut 20mm. Rakenneavauksesta ilmavirtausta sisätiloihin päin.	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1. 1	US1 laajennusosa	L134		2.krs		Ulkokautta	Poraus: 32mm rappauksen läpi.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa					
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1. 1.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
US1.2	US1 Laajennusosa	Ippe katos	Ikkunan alla	3.krs		Ulkokautta	Poraus: 32 mm rappauksen läpi.
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Lievä tummumaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
US1.2.1 Villa							
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva

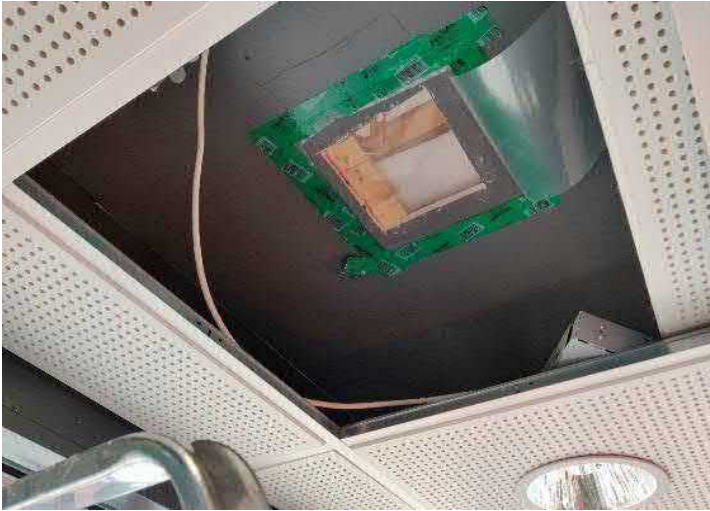


Lähikuva



Avaus	Rakenne	Tila	Sijainti	Kerros	Ilmansuunta	Tekoreitti	Avaustyyppi
YP3.1	YP3	Tuulikaappi	Katon keskellä	1.krs	-	Sisäkautta	Sahaus: 200x200 aukko
Rungon havainnot		Eristeen havainnot		Levyn havainnot		Muiden rak.osien havainnot	
Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa		Ei poikkeamaa			
Hajut		Kosteusmittaukset		Muut mittaukset		Muuta	
Ei hajua							
Mikrobinäytteet		PAH-näytteet		Asbestinäytteet		VOC-näytteet	
Rakenteen tarkastus		Rakenteen suunnitelmista poikkeavuudet					
Kuten suunnitelmissa							

Yleiskuva



Lähikuva



FC-pohja: Pesi, 2020

TESTAUSSELOSTE, materiaalinäyte, suoraviljely, Valvira 8/2016

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

Laskutus: sama, viite: P39822

Toimitusos.: jussi.pirttimaki@fcg.fi

Selosteen sisältö:
suoraviljely, Valvira
8/2016 **10 kpl**

Näytetiedot:

Kohde: Luolavuoren koulu
Näytteenottaja: Jussi Pirttimäki

Näytteenottopvm: 24. ja 25.2.2020
Vastaanottopvm: 25. ja 26.2.2020

Näytekoodit	kuvaus (materiaali)	Lab. tunniste
Näyte VP4.3.1.	Välipohja (korkki)	Bk782
Näyte SK1.1.1.	Sokkeli (korkki)	Bk783
Näyte SK1.2.1.	Sokkeli (korkki)	Bk784
Näyte US1.3.1.	Ulkoseinä (villa)	Bk785
Näyte YP1.1.1.	Yläpohja (villa)	Bk786
Näyte YP1.2.1.	Yläpohja (villa)	Bk787
Näyte VP4.1.1.	Välipohja (villa)	Bk788
Näyte VP4.1.2.	Välipohja (pahvi)	Bk789
Näyte US1.1.1.	Ulkoseinä (villa)	Bk790
Näyte VP3.6.1.	Välipohja (villa)	Bk791

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: 26.2.2020 / Isabelle Aaltonen

Analysointi: Raisa Ilmanen, Marika Viljanen

Laboratorion huomioita

Näytteet VP4.3.1, SK1.1.1 ja SK1.2.1 otettu 25.2.20 ja saapuneet 25.2.20. Muut näytteet otettu 24.2.20 ja saapuneet 26.2.20.

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä 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.



Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnot:**Näyte VP4.3.1. Välipohja (korkki)**

Bk782

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++++
Aktinomykeetit *		–	
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>	+++	

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä.

Näyte SK1.1.1. Sokkeli (korkki)

Bk783

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

Näytekohtainen tulkinta

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

Näyte SK1.2.1. Sokkeli (korkki)

Bk784

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++++
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		++++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	
	<i>Chaetomium</i> *	++	
	<i>Aspergillus sydowii</i> *	+	
	<i>Chaetomium</i> * (<i>Botryotrichum</i> -muoto)	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Paecilomyces variotii</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	tsygomykeetit	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus sydowii</i> *	++	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	
	<i>Chaetomium</i> * (<i>Botryotrichum</i> -muoto)	++	
	<i>Chaetomium</i> *	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Paecilomyces variotii</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus sydowii</i> *	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Wallemia</i> *	+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näyte US1.3.1. Ulkoseinä (villa)

Bk785

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +++	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. +++	
Homesienet	<i>Engyodontium</i> *	++	
	<i>Mycotypha</i>	+	
	<i>Paecilomyces</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	ylikasvu
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. +++	
Homesienet	<i>Engyodontium</i> *	+++	
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Paecilomyces</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	tsygomyykeetit	+	ylikasvu
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. ++++	
Homesienet	<i>Engyodontium</i> *	+++	
	<i>Paecilomyces</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Ylikasvu, M2- Hagem-alustat: nopeakasvuiset steriili rihma ja tsygomyykeetti–sienet ovat saattaneet peittää alleen muita pesäkkeitä.

Näyte YP1.1.1. Yläpohja (villa)

Bk786

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

Näytekohtainen tulkinta

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

Näyte YP1.2.1. Yläpohja (villa)

Bk787

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++
Aktinomykeetit *		++	39 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Chaetomium</i> *	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Scopulariopsis</i> *	+	2 kpl
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Acremonium</i> *	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	
	<i>Exophiala</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
	<i>Scopulariopsis</i> *	+	
	<i>Stachybotrys</i> *	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Scopulariopsis</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 kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

Näytekohtaiset huomiot

Lajistosta on erityisesti huomioitava *Stachybotrys* -suvun esiintyminen.

Stachybotrys on hidaskasvuinen käytetyillä kasvatusalustoilla, ja sen itiöillä on heikko elinkyky, joten käytetty menetelmä saattaa aliarvioida sen määrää.

Näyte VP4.1.1. Välipohja (villa)

Bk788

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++
Aktinomykeetit *		++	33 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>	+++	

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Lisäksi havaittiin kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.

Näyte VP4.1.2. Välipohja (pahvi)

Bk789

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
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>	+++	

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä aktinomykettejä ja runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä.

Näyte US1.1.1. Ulkoseinä (villa)

Bk790

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

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummunutta.

Näyte VP3.6.1. Välipohja (villa)

Bk791

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	2 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Scopulariopsis</i> *	+	1 kpl
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	10 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Aspergillus sydowii</i> *	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Lausunto

Yhteenvedo tuloksista

Näyte	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin	
Näyte VP4.3.1.	Mikrobikasvusto.	Bk782
Näyte SK1.1.1.	Mikrobikasvusto.	Bk783
Näyte SK1.2.1.	Mikrobikasvusto.	Bk784
Näyte US1.3.1.	Mikrobikasvusto.	Bk785
Näyte YP1.1.1.	Mikrobikasvusto.	Bk786
Näyte YP1.2.1.	Mikrobikasvusto.	Bk787
Näyte VP4.1.1.	Mikrobikasvusto.	Bk788
Näyte VP4.1.2.	Mikrobikasvusto.	Bk789
Näyte US1.1.1.	Mikrobikasvusto.	Bk790
Näyte VP3.6.1.	Mikrobikasvusto.	Bk791

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 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. (STM:n asetus 545/2015)

Näytekokonaisuudessa on viljelymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittanut näyte / näytteitä.

Analyysillä vahvistettua, normaalia 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 13.3.2020

Raisa Ilmanen
FM, projektitutkija

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 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

Kasvatustilana 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 kasvatusta 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 kosteusvaurioidiakaattorien (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 kohdista tehdyiltä preparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Sienirihmasto viittaa homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoja.

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

Kosteusvaurioindikaattorimikrobit	
Bakteerit:	<i>Engyodontium</i>
aktinomykeetit	<i>Eurotium</i>
Homesienet:	<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>
	Hiivasienet:
	<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 materiaalisissa, 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). Sivustolla on koottuna runsaasti aiheeseen liittyviä oppaita ja selvityksiä, esim. ohje siivouksesta ja irtaimiston puhdistuksesta homevauriokorjausten jälkeen (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/8-2016).

FC pohja: Pessi, 2020

TESTAUSSELOSTE, materiaalinäyte, suoraviljely, Valvira 8/2016

Tilaaaja:	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy / Jussi Pirttimäki Satamakatu 22, 20100 Turku	Selosteen sisältö:	suoraviljely, Valvira 8/2016	4 kpl
Laskutus:	verkkolaskuna, viite: P39822			
Toimitusos.:	jussi.pirttimaki@fcg.fi			

Näytetiedot:

Kohde:	Luolavuoren koulu	Näytteenottopvm:	3.3.2020
Näytteenottaja:	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy / Jussi Pirttimäki	Vastaanottopvm:	3.3.2020
Näytekoodit	kuvaus (materiaali)	Lab. tunnistus	
Näyte US1.5.1.	219 (mineraalivilla)		Bk865
Näyte US1.1.1.	Laajennusosa L134 kohdalla (mineraalivilla)		Bk866
Näyte US1.2.1.	Laajennusosa L202 kohdalla (mineraalivilla)		Bk867
Näyte US1.3.1.	Laajennusosa L109 kohdalla (mineraalivilla)		Bk868

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:	4.3.2020 / Isabelle Aaltonen
Analysointi:	Marika Viljanen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä 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 www.utu.fi/aerobiologia Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268
-----------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:

Näyte US1.5.1. 219 (mineraalivilla)

Bk865

Bakteerit, THG-alusta				Yht. +
Aktinomykeetit *		–		
Muut bakteerit		+		
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta				Yht. +
Homesienet	<i>Geomyces</i> *	+	1 kpl	
	<i>Penicillium</i>	+		
	<i>Sporothrix</i>	+		
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+		
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta				Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	1 kpl	
	<i>Penicillium</i>	+		
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta				Yht. ++
Homesienet	<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Restricti</i> *	+	1 kpl	
	<i>Mucor</i>	+		
	<i>Penicillium</i>	+		

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti 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 US1.1.1. Laajennusosa L134 kohdalla (mineraalivilla)

Bk866

Bakteerit, THG-alusta				Yht. +
Aktinomykeetit *		–		
Muut bakteerit		+		
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta				Yht. ++
Homesienet	<i>Hyalodendron</i>	++		
	<i>Phoma</i> *	+	1 kpl	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+		
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta				Yht. ++
Homesienet	<i>Hyalodendron</i>	++		
	<i>Cladosporium</i>	+		
	<i>Penicillium</i>	+		
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta				Yht. +++
Homesienet	<i>Hyalodendron</i>	+++		

Näytekohtainen tulkinta

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

Näyte US1.2.1. Laajennusosa L202 kohdalla (mineraalivilla)

Bk867

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Phoma</i> *	+	3 kpl
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Phoma</i> *	+	1 kpl
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Phoma</i> *	+	11 kpl

Näytekohtainen tulkinta

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

Näyte US1.3.1. Laajennusosa L109 kohdalla (mineraalivilla)

Bk868

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

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 US1.5.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk865
Näyte US1.1.1.	Mikrobikasvusto.	Bk866
Näyte US1.2.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk867
Näyte US1.3.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk868

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 terveystaitan 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

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

Suoraviljelymenetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Turussa 18.3.2020

Anna-Mari Pessi
FM, erikoistutkija

Kirsi Mäkiranta
FM, projektitutkija

RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEIDEN ANALYYSISSÄ KÄYTETTY MENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

MENETELMÄ: Mikrobit (homeetit, 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 tehdyiltä preparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Sienirihmasto viittaa homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoja.

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

Kosteusvaurioindikaattorimikrobit	
Bakteerit:	<i>Engyodontium</i>
aktinomykeetit	<i>Eurotium</i>
Homesienet:	<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>
	Hiivasienet:
	<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 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). Sivustolla on koottuna runsaasti aiheeseen liittyviä oppaita ja selvityksiä, esim. ohje siivouksesta ja irtaimiston puhdistuksesta homevauriokorjausten jälkeen (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/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/ Jussi Pirttimäki Satamakatu 22, 20100 Turku	Selosteen sisältö:	suoraviljely, Valvira 8/2016	7 kpl
Laskutus:	sama, viite: P39822			
Toimitusos.:	jussi.pirttimaki@fcg.fi			

Näytetiedot:

Kohde:	Luolavuoren koulu	Näytteenottopvm:	18.2.2020
Näytteenottaja:	Jussi Pirttimäki	Vastaanottopvm:	18.2.2020

Näytekoodit	kuvaus (materiaali)	Lab. tunniste
Näyte AP1.2.1.	Alapohja (EPS)	Bk581
Näyte AP1.2.2.	Alapohja (solumuovi)	Bk582
Näyte AP1.2.3.	Alapohja (puu)	Bk583
Näyte US3.1.1.	Ulkoseinä (eristevilla)	Bk584
Näyte S3.2.1.	Ulkoseinä (korkki)	Bk585
Näyte US3.2.2.	Ulkoseinä (eristevilla)	Bk586
Näyte YP1.4.1.	Yläpohjan eriste (eristevilla)	Bk587

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 kasvuolosuhteilla 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:	19.2.2020 / Anna Puisto
Analysointi:	Raisa Ilmanen, Anna Puisto, Marika Viljanen

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

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselesteen 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 www.utu.fi/aerobiologia Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268
-----------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:

Näyte AP1.2.1. Alapohja (EPS)

Bk581

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+	8 kpl
Muut bakteerit		+	ylikasvu
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+	
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	
	<i>Tritirachium</i> *	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. ++
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+	17 kpl
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+	
	<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Restricti</i> *	+	
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Tritirachium</i> *	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	++	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

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

Näyte AP1.2.2. Alapohja (solumuovi)

Bk582

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *		+	15 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. +++	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	
	<i>Acremonium</i> *	+	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+	2 kpl
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	17 kpl
	<i>Engyodontium</i> *	+	10 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+	3 kpl
	<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Restricti</i> *	+	2 kpl
	<i>Aspergillus sydowii</i> *	+	2 kpl
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	2 kpl
	<i>Engyodontium</i> *	+	9 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

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 AP1.2.3. Alapohja (puu)

Bk583

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++++
Aktinomykeetit *		++++	
Muut bakteerit		++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	++	
	<i>Stachybotrys</i> *	++	
	<i>Acremonium</i> *	+	
	<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Usti</i> *	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Scopulariopsis</i> *	+	
	<i>Tritirachium</i> *	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	++	
	<i>Acremonium</i> *	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Chaetomium</i> *	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+	
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Aspergillus sydowii</i> *	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	
	<i>Eurotium</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli hyönteis- ja lahovaurioitunutta. Näytemateriaalissa oli näkyvää sienikasvustoa.

Lajistosta on erityisesti huomioitava *Stachybotrys* -suvun esiintyminen. Suku on hidaskasvuinen käytetyillä kasvatusalustoilla, ja sen itiöillä on heikko elinkyky joten käytetty menetelmä saattaa aliarvioida sen määrää.

Näyte US3.1.1. Ulkoseinä (eristevilla)

Bk584

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +++	
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	3 kpl
	<i>Chaetomium</i> *	+	1 kpl
	<i>Engyodontium</i> *	+	3 kpl
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Engyodontium</i> *	++	22 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	1 kpl
	<i>Engyodontium</i> *	+	3 kpl
	<i>Mucor</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaalin seassa oli pieniä määriä kiviainesta (betoni tms.)

Näyte S3.2.1. Ulkoseinä (korkki)

Bk585

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +++	
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. +++	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	11 kpl
	<i>Mycotypha</i>	+	
	<i>Paecilomyces variotii</i> *	+	1 kpl
	<i>Torulomyces</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. +++	
Homesienet	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+++	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	++	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummunutta.

Näyte US3.2.2. Ulkoseinä (eristevilla)

Bk586

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +++
Aktinomykeetit *	+++	
Muut bakteerit	++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+++
	<i>Engyodontium</i> *	++
	<i>Acremonium</i> *	+
	<i>Aspergillus sp.</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+++
	<i>Engyodontium</i> *	++
	<i>Acremonium</i> *	+
	<i>Aspergillus sp.</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. +++
Homesienet	<i>Acremonium</i> *	++
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++
	<i>Penicillium</i>	++
	<i>Aspergillus sp.</i>	+
	<i>Aspergillus sydowii</i> *	+
	<i>Engyodontium</i> *	+
	<i>Tritirachium</i> *	+

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaalin seassa oli pieniä määriä kiviainesta (betonia, hiekkaa tms.)

Näyte YP1.4.1. Yläpohjan eriste (eristevilla)

Bk587

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *		+	5 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Aspergillus fumigatus</i> *	+	3 kpl
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	10 kpl
	<i>Engyodontium</i> *	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	6 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	21 kpl
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	2 kpl
	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	2 kpl
	<i>Eurotium</i> *	+	1 kpl

Näytekohtainen tulkinta

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja, mutta lajiston kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvaurioindikaattorisienet 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	
Näyte AP1.2.1.	Mikrobikasvusto.	Bk581
Näyte AP1.2.2.	Mikrobikasvusto.	Bk582
Näyte AP1.2.3.	Mikrobikasvusto.	Bk583
Näyte US3.1.1.	Mikrobikasvusto.	Bk584
Näyte S3.2.1.	Mikrobikasvusto.	Bk585
Näyte US3.2.2.	Mikrobikasvusto.	Bk586
Näyte YP1.4.1.	Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.	Bk587

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. Lisäksi osa viljelytuloksista viittaa mikrobikasvustoon.

Analyysillä vahvistettua, normaalia 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 5.3.2020

Raisa Ilmanen
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

Kasvatustilana 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 aktinomykeettikasvustoja.

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 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	
Bakteerit:	<i>Engyodontium</i>
aktinomykeetit	<i>Eurotium</i>
Homesienet:	<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>
	Hiivasienet:
	<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). Sivustolla on koottuna runsaasti aiheeseen liittyviä oppaita ja selvityksiä, esim. ohje siivouksesta ja irtaimiston puhdistuksesta homevauriokorjausten jälkeen (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).

FCG-pohja: Pevu, 2020

TESTAUSSELOSTE, materiaalinäyte, suoraviljely, Valvira 8/2016

Tilaja:	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy / Jussi Pirttimäki Satamakatu 22, 20100 Turku	Selosteen sisältö:	suoraviljely, Valvira 8/2016	12 kpl
Laskutus:	sama, viite: P39822			
Toimitusos.:	jussi.pirttimaki@fcg.fi			

Näytetiedot:

Kohde:	Luolavuoren koulu	Näytteenottopvm:	19.2.2020
Näytteenottaja:	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy / Jussi Pirttimäki	Vastaanottopvm:	20.2.2020

Näytekoodit	kuvaus (materiaali)	Lab. tunniste
Näyte MS1.3.1.	Maanvastainen seinä (mineraalivilla)	Bk673
Näyte MS1.2.1.	Maanvastainen seinä (mineraalivilla)	Bk674
Näyte AP1.6.1.	Alapohja (puu)	Bk675
Näyte US2.2.1.	Ulkoseinä (mineraalivilla)	Bk676
Näyte US2.1.1.	Ulkoseinä (mineraalivilla)	Bk677
Näyte AP1.4.1.	Alapohja (solumuovi)	Bk678
Näyte US2.6.1.	Ulkoseinä (mineraalivilla)	Bk679
Näyte US2.5.1.	Ulkoseinä (mineraalivilla)	Bk680
Näyte LS1.1.1.	Liikuntasäily (kovalevy)	Bk681
Näyte US2.3.1.	Ulkoseinä (mineraalivilla)	Bk682
Näyte US2.4.1.	Ulkoseinä (mineraalivilla)	Bk683
Näyte MS1.1.1.	Maanvastainen seinä (mineraalivilla)	Bk684

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:	20.2.2020 / Marika Viljanen
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 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	Natura-rakennus h. 324	aerobiologit@utu.fi www.utu.fi/aerobiologia
	20014 Turun yliopisto	Yliopistonmäki, Turku	Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnot:

Näyte MS1.3.1. Maanvastainen seinä (mineraalivilla)

Bk673

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>	+	
Hiivasienet	<i>Sporobolomyces</i> *	+	3 kpl
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</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.

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaalissa oli tummunut kohta.

Näyte MS1.2.1. Maanvastainen seinä (mineraalivilla)

Bk674

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	7 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Tritirachium</i> *	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	4 kpl
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	1 kpl
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	5 kpl
	<i>Scopulariopsis</i> *	+	1 kpl

Näytekohtainen tulkinta

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

Näyte AP1.6.1. Alapohja (puu)

Bk675

Bakteerit, THG-alusta		Yht. ++++	
Aktinomykeetit *		++++	
Muut bakteerit		+++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. ++++	
Homesienet	<i>Gliocladium</i>	+++	
	<i>Acremonium</i> *	++	
	<i>Arthrotrys</i>	++	ylikasvu
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Phialophora sensu lato</i> *	++	
	<i>Verticillium</i>	++	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. ++++	
Homesienet	<i>Gliocladium</i>	+++	
	<i>Verticillium</i>	+++	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	
	<i>Phialophora sensu lato</i> *	++	
	<i>Acremonium</i> *	+	
	<i>Arthrotrys</i>	+	ylikasvu
	<i>Aspergillus ochraceus ryhmä</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. ++++	
Homesienet	<i>Verticillium</i>	+++	
	<i>Phialophora sensu lato</i> *	++	
	<i>Acremonium</i> *	+	
	<i>Aspergillus ochraceus ryhmä</i> *	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Tritirachium</i> *	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	++	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytemateriaali todettiin lisäksi lahoksi. Korjaamaton lahovaurio ylittää STM:n asetuksen 545/2015 mukaisen terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan.

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli lahovaurioitunutta ja siinä oli näkyvää sienikasvustoa ja jälkiä kastumisesta.

Ylikasvu, M2- Hagem- alustat: nopeakasvuinen *Arthrotrys*-home on saattanut peittää alleen muita pesäkkeitä.

Näyte US2.2.1. Ulkoseinä (mineraalivilla)

Bk676

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Trichothecium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. ++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Eurotium</i> *	+	2 kpl
	<i>Mucor</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummunutta.

Näyte US2.1.1. Ulkoseinä (mineraalivilla)

Bk677

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	3 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	2 kpl
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	1 kpl
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	2 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 AP1.4.1. Alapohja (solumuovi)

Bk678

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

Näyte US2.6.1. Ulkoseinä (mineraalivilla)

Bk679

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		–	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. ++
Homesienet	<i>Aspergillus niger</i> ryhmä	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	15 kpl
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	9 kpl
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Engyodontium</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	6 kpl

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli lievästi tummunutta.

Näyte US2.5.1. Ulkoseinä (mineraalivilla)

Bk680

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+	1 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>Aspergillus</i> ryhmä <i>Restricti</i> *	+	1 kpl

Näytekohtainen tulkinta

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

Näyte LS1.1.1. Liikuntasauha (kovalevy)

Bk681

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

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaalissa oli jälkiä kastumisesta.

Näyte US2.3.1. Ulkoseinä (mineraalivilla)

Bk682

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
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>	+	

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin runsaasti kosteusvaurioon viittaavia aktinomykeettejä.

Näyte US2.4.1. Ulkoseinä (mineraalivilla)

Bk683

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		++	22 kpl
Muut bakteerit		+++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Ulocladium</i> *	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
Itiömättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummunutta.

Näyte MS1.1.1. Maanvastainen seinä (mineraalivilla)

Bk684

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+	1 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>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	5 kpl
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	2 kpl
	<i>Engyodontium</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 näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

Lausunto

Yhteenvedo tuloksista

Näyte	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin	
Näyte MS1.3.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk673
Näyte MS1.2.1.	Mikrobikasvusto.	Bk674
Näyte AP1.6.1.	Mikrobikasvusto. Näytteen materiaali todettiin lahoksi.	Bk675
Näyte US2.2.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk676
Näyte US2.1.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk677
Näyte AP1.4.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk678
Näyte US2.6.1.	Mikrobikasvusto.	Bk679
Näyte US2.5.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk680
Näyte LS1.1.1.	Mikrobikasvusto.	Bk681
Näyte US2.3.1.	Mikrobikasvusto.	Bk682
Näyte US2.4.1.	Mikrobikasvusto.	Bk683
Näyte MS1.1.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk684

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 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. (STM:n asetus 545/2015)

Näytekokonaisuudessa on viljelymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittanut näyte / näytteitä. Lisäksi kokonaisuudessa oli lahoksi todettu näyte.

Analyysillä vahvistettua, normaalista poikkeavaa mikrobikasvustoa rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valvira, 2016). Korjaamaton lahovaurio ylittää STM:n asetuksen 545/2015 mukaisen terveyshaittaa osoittavan

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 mikroskopoimalla. Menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit. Tulosten tulkinta perustuu sekä semikvantitatiivisesti määritetyn mikrobimäärän että lajiston tarkasteluun.

Kasvualustat ja -olosuhteet

Kasvatustilana 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. 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 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 sienten 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 tulkinassa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, 2016) ovat tyypillisiä kosteusvauriolle. Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä *-merkillä.

Kosteusvaurioindikaattorimikrobit	
Bakteerit:	<i>Engyodontium</i>
aktinomykeetit	<i>Eurotium</i>
Homesienet:	<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>Trichoderma</i>
<i>A. ustus</i> sekä ryhmän mikroskooppisesti samankaltaiset lajit	<i>Tritirachium</i>
<i>Aspergillus versicolor</i>	<i>Ulocladium</i>
<i>Chaetomium</i>	<i>Wallemia</i>
sekä suvuton muoto <i>Botryotrichum</i>	Hiivasienet: <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 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 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). Sivustolla on koottuna runsaasti aiheeseen liittyviä oppaita ja selvityksiä, esim. ohje siivouksesta ja irtaimiston puhdistuksesta homevauriokorjausten jälkeen (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/ohje/8/2016).

FCG-pohja: Pevu, 2020

TESTAUSSELOSTE, materiaalinäyte, suoraviljely, Valvira 8/2016

Tilaaaja:	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy / Jussi Pirttimäki	Selosteen sisältö:	
	Satamakatu 22, 20100 Turku	suoraviljely, Valvira	12 kpl
Laskutus:	sama, viite: P39822	8/2016	
Toimitusos.:	jussi.pirttimaki@fcg.fi		

Näytetiedot:

Kohde:	Luolavuoren koulu	Näytteenottopvm:	20.2.2020
Näytteenottaja:	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy / Jussi Pirttimäki	Vastaanottopvm:	20.2.2020

Näytekoodit	kuvaus (materiaali)	Lab. tunniste
Näyte AP1.5.1.	Alapohja (mineraalivilla)	Bk685
Näyte AP1.5.2.	Alapohja (EPS)	Bk686
Näyte US2.7.1.	Ulkoseinä (mineraalivilla)	Bk687
Näyte VP3.3.1.	Välipohja (mineraalivilla)	Bk688
Näyte VP3.3.2.	Välipohja (pahvi)	Bk689
Näyte VP3.1.1.	Välipohja (mineraalivilla)	Bk690
Näyte VP3.1.2.	Välipohja (pahvi)	Bk691
Näyte VP3.4.1.	Välipohja (mineraalivilla)	Bk692
Näyte VP3.4.2.	Välipohja (pahvi)	Bk693
Näyte US1.6.1.	Ulkoseinä (mineraalivilla)	Bk694
Näyte VP3.2.1.	Välipohja (mineraalivilla)	Bk695
Näyte VP3.2.2.	Välipohja (pahvi)	Bk696

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:	21.2.2020 / Marika Viljanen
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 tai laboratorion kautta. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselesteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen 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 www.utu.fi/aerobiologia
	20014 Turun yliopisto	Yliopistonmäki, Turku	Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnot:**Näyte AP1.5.1. Alapohja (mineraalivilla)**

Bk685

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++
Aktinomykeetit *		++ 25 kpl	
Muut bakteerit		++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Aspergillus sp.</i>	++	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. ++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. ++
Homesienet	<i>Penicillium</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 AP1.5.2. Alapohja (EPS)

Bk686

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++
Aktinomykeetit *		++ 23 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>	+	

Näytekohtainen tulkinta

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja, mutta lajiston kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvaurioon viittaavat aktinomykeetit viittaavat mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.

Näyte US2.7.1. Ulkoseinä (mineraalivilla)

Bk687

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

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti 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 VP3.3.1. Välipohja (mineraalivilla)

Bk688

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++
Aktinomykeetit *		++ 35 kpl	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. –
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Aspergillus sydowii *</i>	+ 1 kpl	

Näytekohtainen tulkinta

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon. Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja, mutta lajiston kohtalaisina määrinä havaitut kosteusvaurioon viittaavat aktinomykeetit viittaavat mikrobikasvustoon. Toimenpiderajan ylittymistä on harkittava suhteessa tietoon näyteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, mikäli on epäiltävissä, että löydös selittyy muutoin.

Näyte VP3.3.2. Välipohja (pahvi)

Bk689

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

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaalissa oli tummapilkkuisuutta ja jälkiä kastumisesta.

Näyte VP3.1.1. Välipohja (mineraalivilla)

Bk690

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *		+	3 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. +	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. –	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. +	
Homesienet	<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 VP3.1.2. Välipohja (pahvi)

Bk691

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

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaalissa oli tummapilkkuisuutta ja jälkiä kastumisesta.

Näyte VP3.4.1. Välipohja (mineraalivilla)

Bk692

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

Näytekohtainen tulkinta

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

Näyte VP3.4.2. Välipohja (pahvi)

Bk693

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++++
Aktinomykeetit *		++++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Chaetomium</i> *	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Usti</i> *	+	
	<i>Aspergillus sydowii</i> *	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Chaetomium</i> *	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	++	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Pehmenneessä ja murenevassa näytemateriaalissa oli tummapilkkuisuutta ja jälkiä kastumisesta.

Näyte US1.6.1. Ulkoseinä (mineraalivilla)

Bk694

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +++	
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Acremonium</i> *	+	1 kpl
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	16 kpl
	<i>Chaetomium</i> *	+	1 kpl
	<i>Engyodontium</i> *	+	10 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Scopulariopsis</i> *	+	2 kpl
Itiömättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	3 kpl
	<i>Engyodontium</i> *	+	13 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	21 kpl
	<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Restricti</i> *	+	7 kpl
	<i>Engyodontium</i> *	+	17 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näyte VP3.2.1. Välipohja (mineraalivilla)

Bk695

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++++
Aktinomykeetit *		++++	
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>Aspergillus ryhmä Usti *</i>	+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näyte VP3.2.2. Välipohja (pahvi)

Bk696

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Aspergillus ryhmä Usti *</i>	+	
	<i>Ulocladium *</i>	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Memnoniella</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Aspergillus ryhmä Usti *</i>	+	
	<i>Aspergillus sydowii *</i>	+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Pehmenneessä ja murenevassa näytemateriaalissa oli tummapilkkuisuutta ja jälkiä kastumisesta.

Lajistosta on erityisesti huomioitava Memnoniella -suvun esiintyminen.

Memnoniella on hidaskasvuinen käytetyillä kasvatusalustoilla, ja sen itiöillä on heikko elinkyky joten käytetty menetelmä saattaa aliarvioida sen määrää.

Lausunto

Yhteenveto tuloksista

Näyte	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin	
Näyte AP1.5.1.	Mikrobikasvusto.	Bk685
Näyte AP1.5.2.	Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.	Bk686
Näyte US2.7.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk687
Näyte VP3.3.1.	Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon.	Bk688
Näyte VP3.3.2.	Mikrobikasvusto.	Bk689
Näyte VP3.1.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk690
Näyte VP3.1.2.	Mikrobikasvusto.	Bk691
Näyte VP3.4.1.	Mikrobikasvusto.	Bk692
Näyte VP3.4.2.	Mikrobikasvusto.	Bk693
Näyte US1.6.1.	Mikrobikasvusto.	Bk694
Näyte VP3.2.1.	Mikrobikasvusto.	Bk695
Näyte VP3.2.2.	Mikrobikasvusto.	Bk696

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 kuolleen ja kuivuneen sienikasvuston esiintyminen.

Laboratorio tekee näytteen suoramikroskopoinnin erillisestä tilauksesta. Menetelmän toteutus onnistuu luotettavasti vain kovilla materiaaleilla, 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 sienten 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 tulkinassa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, 2016) ovat tyypillisiä kosteusvauriolle. Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä *-merkillä.

Kosteusvaurioindikaattorimikrobit	
Bakteerit:	<i>Engyodontium</i>
aktinomykeetit	<i>Eurotium</i>
Homesienet:	<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>
	Hiivasienet:
	<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). Sivustolla on koottuna runsaasti aiheeseen liittyviä oppaita ja selvityksiä, esim. ohje siivouksesta ja irtaimiston puhdistuksesta homevauriokorjausten jälkeen (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/2015/545) (finlex.fi)

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

FC-pohja: Pesi, 2020

TESTAUSSELOSTE, materiaalinäyte, suoraviljely, Valvira 8/2016

Tilaaaja:	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Satamakatu 22, 20100 Turku	Selosteen sisältö:	suoraviljely, Valvira 8/2016	13 kpl
Laskutus:	sama, viite: P39822			
Toimitusos.:	jussi.pirttimaki@fcg.fi			

Näytetiedot:

Kohde:	Luolavuoren koulu	Näytteenottopvm:	21.2.2020
Näytteenottaja:	Jussi Pirttimäki	Vastaanottopvm:	21.2.2020

Näytekoodit	kuvaus (materiaali)	Lab. tunniste
Näyte VP3.5.1.	Välipohja (villa)	Bk725
Näyte VP3.5.2.	Välipohja (pahvi)	Bk726
Näyte IKK1.4.1.	Tilke (villa, uretaanivaaho)	Bk727
Näyte US1.2.1.	Ulkoseinä (villa)	Bk728
Näyte VP1.3.1.	Välipohja (villa)	Bk729
Näyte LS3.1.1.	Liikuntasauha (kovalevy)	Bk730
Näyte VP1.1.1.	Välipohja (villa)	Bk731
Näyte VP1.1.2.	Välipohja (putkieriste)	Bk732
Näyte VP1.2.1.	Välipohja (villa)	Bk733
Näyte IKK1.3.1.	Ulkoseinälinja ikkunoiden välissä (villa)	Bk734
Näyte US1.4.1.	Ulkoseinä (villa)	Bk735
Näyte US1.4.2.	Ulkoseinä (puu)	Bk736
Näyte VP4.2.1.	Välipohja (eps)	Bk737

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:	24.2.2020 / Raisa Ilmanen
Analysointi:	Marika Viljanen

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä 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	Natura-rakennus h. 324	aerobiologit@utu.fi www.utu.fi/aerobiologia
	20014 Turun yliopisto	Yliopistonmäki, Turku	Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnot:

Näyte VP3.5.1. Välipohja (villa)

Bk725

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

Näytekohtainen tulkinta

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

Näyte VP3.5.2. Välipohja (pahvi)

Bk726

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

Näytekohtainen tulkinta

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

Näyte IKK1.4.1. Tilke (villa, uretaanivahto)

Bk727

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. ++
Homesienet	<i>Arthrotrys</i>	+	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Phoma</i> *	+	1 kpl
Hiivasienet		+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Chaetomium</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++	
	<i>Aspergillus sydowii</i> *	+	
	<i>Eurotium</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali (villa) oli tummunutta.

Näyte US1.2.1. Ulkoseinä (villa)

Bk728

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

Näytekohtainen tulkinta

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

Näyte VP1.3.1. Välipohja (villa)

Bk729

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
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>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummunutta.

Näyte LS3.1.1. Liikuntasauha (kovalevy)

Bk730

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+ 2 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>	+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummunutta.

Näyte VP1.1.1. Välipohja (villa)

Bk731

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++
Aktinomykeetit *		++ 23 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>	+++	

Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Lisäksi havaittiin kohtalaisia määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.

Näyte VP1.1.2. Välipohja (putkieriste)

Bk732

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++
Aktinomykeetit *		++	25 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Aspergillus ryhmä Usti *</i>	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Aspergillus ryhmä Usti *</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Penicillium</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 VP1.2.1. Välipohja (villa)

Bk733

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+	3 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>	+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näyte IKK1.3.1. Ulkoseinälinja ikkunoiden välissä (villa)

Bk734

Bakteerit, THG-alusta			Yht. ++
Aktinomykeetit *		+ 1 kpl	
Muut bakteerit		++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. ++
Homesienet	<i>Aspergillus fumigatus</i> *	+ 1 kpl	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+ 2 kpl	
	<i>Chrysosporium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Scopulariopsis</i> *	+ 1 kpl	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. ++++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	++++	
	<i>Aspergillus niger</i> ryhmä	+	
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Exophiala</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Ulocladium</i> *	+	
Hiivasienet		+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Aspergillus</i> ryhmä <i>Restricti</i> *	+	
	<i>Aspergillus</i> sp.	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummunutta.

Näyte US1.4.1. Ulkoseinä (villa)

Bk735

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	
	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	
	<i>Phoma</i> *	+	
	<i>Tritirachium</i> *	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	++	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Acremonium</i> *	+	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	
	<i>Engyodontium</i> *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummunutta.

Näyte US1.4.2. Ulkoseinä (puu)

Bk736

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +++
Aktinomykeetit *		+++	
Muut bakteerit		++	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. ++++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+++	
	<i>Aureobasidium</i>	+++	
	<i>Alternaria</i>	+	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Ulocladium</i> *	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+++	
	<i>Aureobasidium</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Ulocladium</i> *	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. ++++
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+++	
	<i>Penicillium</i>	+++	
	<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä *	++	
	<i>Aureobasidium</i>	+	

Näytekohtainen tulkinta

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

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli hyönteisvaurioitunutta.

Näyte VP4.2.1. Välipohja (eps)

Bk737

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+ 11 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>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.

Lausunto

Yhteenvedo tuloksista

Näyte	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin	
Näyte VP3.5.1.	Mikrobikasvusto.	Bk725
Näyte VP3.5.2.	Mikrobikasvusto.	Bk726
Näyte IKK1.4.1.	Mikrobikasvusto.	Bk727
Näyte US1.2.1.	Mikrobikasvusto.	Bk728
Näyte VP1.3.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk729
Näyte LS3.1.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk730
Näyte VP1.1.1.	Mikrobikasvusto.	Bk731
Näyte VP1.1.2.	Mikrobikasvusto.	Bk732
Näyte VP1.2.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk733
Näyte IKK1.3.1.	Mikrobikasvusto.	Bk734
Näyte US1.4.1.	Mikrobikasvusto.	Bk735
Näyte US1.4.2.	Mikrobikasvusto.	Bk736
Näyte VP4.2.1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	Bk737

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, normaalia 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

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

Suoraviljelymenetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Turussa 11.3.2020

Raisa Ilmanen
FM, projektitutkija

Satu Saaranen
FL, laboratoriapäällikkö

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

Kasvatustilana 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 kasvatusta 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 kuolleen ja kuivuneen 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 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 tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, 2016) ovat tyypillisiä kosteusvauriolle. Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä *-merkillä.

Kosteusvaurioindikaattorimikrobit	
Bakteerit:	<i>Engyodontium</i>
aktinomykeetit	<i>Eurotium</i>
Homesienet:	<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>
	Hiivasienet:
	<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 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). Sivustolla on koottuna runsaasti aiheeseen liittyviä oppaita ja selvityksiä, esim. ohje siivouksesta ja irtaimiston puhdistuksesta homevauriokorjausten jälkeen (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/8-2016).

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Jussi Pirttimäki
Satamakatu 22
20100 TURKU

**Asbesti materiaalinäytteestä**

Analyysin kuvaus:	Asbestin määrittäminen elektronimikroskoopilla
Käsittelijä(t):	Päivi Tuominen
Asiakasviite:	Luolavuoren koulu

Analysointimenetelmä

Määrittäminen elektronimikroskoopilla (EM): Hienonnettua materiaalinäytettä suodatettiin tislattulla vedellä kalvosuodattimella. Suodatin tutkittiin elektronimikroskoopilla ja jos suodattimella esiintyi kuituja, ne tunnistettiin energiadiispersiivisellä spektrometrillä (EDS).

Asbestilla tarkoitetaan Valtioneuvoston asetuksessa 798/2015 mainittuja kuitumaisia silikaatteja:

- aktinoliittiasbesti CAS No 77536-66-4
- amosiittiasbesti CAS No 12172-73-5
- antofylliittiasbesti CAS No 77536-67-5
- krysotiili CAS No 12001-29-5
- krokidoliitti CAS No 12001-28-4
- tremoliittiasbesti CAS No 77536-68-6
- erioniitti CAS No 12150-42-8.

Hiukkanen katsotaan kuitumaiseksi, jos sen pituuden suhde läpimittaan on vähintään 3:1.

Tuloksissa on ilmoitettu, sisältääkö näyte asbestikuituja (+) vai ei (-). Asbestimineraali yksilöidään silloin, kun näytteen sisältämät kuidut ovat krokidoliittia. Tiedot näytteenotto paikasta ja -ajasta sekä mittauskohteista ovat asiakkaan laboratoriolle ilmoittamia.

Analyysiin liittyy tietty mittausepävarmuus, josta annetaan arvio pyydettyäessä.

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408212

2.3.2020

Tulokset**CK20-00809**

Mittauspaikka: Luolavuoren koulu

Näytteenottoaika: 18.2.2020

Aine: Asbesti

Mittauskohde	Tulos	Menetelmä
1. AP1.2.asb1, piki, 030 pukuh.tytöt	-	EM
2. US2.1.asb1, piki, 019 tekstiilityö	-	EM
3. VP1.3.asb1, putkieristepahvi, D-käytävä	+	EM
4. VP1.1.asb1, putkieriste, L280	+	EM
5. AP1.3.asb1, piki, 119	-	EM

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

Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristölaboratoriot

Esa Vanhala
tutkija
Helsinki

Päivi Tuominen
erikoislaboratoriomestari
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



PAH-määritys materiaalinäytteestä

Asiakasviite:	Luolavuoren koulu
Näytteen kerääjät:	J.Pirttimäki/P.Tuomisto
Analyysin kuvaus:	PAH-yhdisteet tuotteessa, GC-MS,
Tulopvm.:	28.02.2020
Käsittelijä(t):	Outi Kammonen

Analysointimenetelmä

Menetelmällä mitataan 16 PAH-yhdisteen pitoisuus materiaalinäytteessä. Näyte uutetaan dikloorimetaanilla ja analysoidaan kaasukromatografi-massaspektrometri -laitteistolla. Yksittäisen PAH-yhdisteen määrittämissrajat on suuruusluokkaa 1,0 mg/kg.

Menetelmän kokonaismittausepävarmuus PAH-yhteispitoisuudelle on 30 %.

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408212

04.03.2020

CK20-00810-1 Näyte/keräin: AP1.2.pah1
 Mittauspaikka: Luolavuoren koulu
 Mittauskohde: 030 pukuh./tytöt, 1.krs, piki
 Analysointipvm.: 02.03.2020/OKA1
 Näytteenottoaika: 18.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	< 0,9	mg/kg
Asenaftyleeni	< 0,9	mg/kg
Asenafteeni	< 0,9	mg/kg
Fluoreeni	< 0,9	mg/kg
Fenantreeni	< 0,9	mg/kg
Antraseeni	< 0,9	mg/kg
Fluoranteeni	< 0,9	mg/kg
Pyreeni	2,4	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	< 2,6	mg/kg
Kryseeni	11	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	4,4	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	< 0,9	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	6,2	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 1,3	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	< 2,4	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	9,2	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	34	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408212

04.03.2020

CK20-00810-2 Näyte/keräin: AP1.3.pah1
 Mittauspaikka: Luolavuoren koulu
 Mittauskohde: 119, 1. krs, piki
 Analysointipvm.: 02.03.2020/OKA1
 Näytteenottoaika: 25.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	< 0,6	mg/kg
Asenaftyleeni	< 0,6	mg/kg
Asenafteeni	< 0,6	mg/kg
Fluoreeni	< 0,6	mg/kg
Fenantreeni	< 0,6	mg/kg
Antraseeni	< 0,6	mg/kg
Fluoranteeni	< 0,6	mg/kg
Pyreeni	< 0,6	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	< 0,6	mg/kg
Kryseeni	0,6	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	< 0,6	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	< 0,6	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	< 0,8	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,6	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	< 0,6	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	< 0,6	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	0,6	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408212

04.03.2020

CK20-00810-3 Näyte/keräin: US2.1.pah1
 Mittauspaikka: Luolavuoren koulu
 Mittauskohde: 019 tekstiilityö, 1. krs, piki
 Analysointipvm.: 02.03.2020/OKA1
 Näytteenottoaika: 19.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	< 1,0	mg/kg
Asenaftyleeni	< 1,0	mg/kg
Asenafteeni	< 1,0	mg/kg
Fluoreeni	< 1,0	mg/kg
Fenantreeni	< 1,0	mg/kg
Antraseeni	< 1,0	mg/kg
Fluoranteeni	< 1,0	mg/kg
Pyreeni	1,8	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	2,5	mg/kg
Kryseeni	7,9	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	3,2	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	< 1,0	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	2,6	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 1,0	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	< 1,4	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	4,7	mg/kg
Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus	23	mg/kg

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408212

04.03.2020

CK20-00810-4 Näyte/keräin: LS3.1.pah1
 Mittauspaikka: Luolavuoren koulu
 Mittauskohde: D-käytävä,2.krs kovalevy(öljykarkaistu?)
 Analysointipvm.: 02.03.2020/OKA1
 Näytteenottoaika: 21.02.2020

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
Naftaleeni	< 1,0	mg/kg
Asenaftyleeni	< 1,0	mg/kg
Asenafteeni	< 1,0	mg/kg
Fluoreeni	< 1,0	mg/kg
Fenantreeni	< 1,0	mg/kg
Antraseeni	< 1,0	mg/kg
Fluoranteeni	< 1,0	mg/kg
Pyreeni	< 1,0	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	< 1,0	mg/kg
Kryseeni	< 1,0	mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	< 1,0	mg/kg
Bentso(k)fluoranteeni	< 1,0	mg/kg
Bentso(a)pyreeni	< 1,0	mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 1,0	mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	< 1,0	mg/kg
Bentso(ghi)peryleeni	< 1,0	mg/kg

Tulosten tarkastelu

Jos pitoisuus on jäänyt alle määritysrajan, tulostaulukkoon on merkitty määritysraja ja sen eteen pienempi kuin -merkki (<).

Yleistä kivihiilitervasta, bitumista ja PAH-yhdisteistä:

Kivihiilitervasta valmistetut tuotteet sisältävät satoja orgaanisia yhdisteitä, joista haitallisimpia ovat syöpää ja perimämuutoksia aiheuttavat polysykliset aromaattiset hiilivedyt eli PAH-yhdisteet. Vesieristeinä on käytetty erilaisia kivihiilitervaan perustuvia tuotteita, öljypohjaisia bitumeja sekä bitumin ja kivihiilitervatuotteiden seoksia. Yksittäisten PAH-yhdisteiden pitoisuus kivihiilitervatuotteissa, mm. kreosoottieristeessä, saattaa olla yli 1000 mg/kg. Myös bitumit voivat sisältää PAH-yhdisteitä, kuitenkin selvästi vähemmän kuin kivihiilitervaan perustuvat valmisteet.

Jos PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus on yli 200 mg/kg, toimitetaan tällainen jäte yleensä ongelmajätelaitokselle. Lisätietoa PAH-yhdisteitä sisältävistä rakennusmateriaaleista on esitetty RT-kortissa: RT 20-11160, Haitta- ainetutkimus. Rakennustuotteet ja rakenteet.(2014)

Työministeriön päätöksessä (838/1993) PAH-yhdisteet luokitellaan syöpäsairauden vaaraa aiheuttaviksi aineiksi, lisäksi PAH-yhdisteitä sisältävät materiaalit saattavat aiheuttaa ihon ja silmien ärsytystä, punotusta ja valoherkistymistä. Syöpäsairauden vaaraa aiheuttavina aineina PAH-yhdisteet luokitellaan myös perimälle, sikiölle ja lisääntymiselle vaaraa aiheuttaviksi tekijöiksi. Raskaana olevia ei tule käyttää työhön, jossa altistutaan syöpävaaraa aiheuttaville kemikaaleille.

PAH-yhdisteitä sisältäviä materiaaleja käsiteltäessä on kiinnitettävä erityistä huomiota ihon suojaamiseen. On syytä varmistua siitä, että suojakäsineet antavat riittävän suojan käsien kautta tapahtuvalta altistumiselta koska samannimisestä materiaalista valmistetuissa suojakäsineissä saattaa olla valmistajakohtaisia eroja. Käsineet on vaihdettava riittävän usein ja sisäpuolelta likaantuneet käsineet heti kun likaantuminen huomataan. Kehon muiden alueiden suojaaminen on myös tärkeää.

Iho ja erityisesti kädet on pestävä hyvin tauoille lähdeettäessä ja työvuoron lopussa. Suojavaatetus: suoja-asu, kengät, käsineet ja päähineet on työvuoron päättyessä syytä jättää niille varattuihin tiloihin, jotta ulkopuoliset henkilöt eivät altistuisi materiaalin sisältämille kemikaaleille. Alueella, jossa materiaalia käsitellään, ei saa syödä, juoda tai tupakoida. Tupakointi työvuoron aikana lisää altistumista PAH-yhdisteille.

Materiaalin pölyämistä tulee välttää. Tarvittaessa suosittelemme käytettäväksi kokonaamarilla ja puhaltimella varustettua tehokkuusluokan TM3A2P SL R suodatinsuojainta.

Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purkamisesta on olemassa Ratu-ohjekortti 82-0381. Tietoa aiheesta löytyy myös internetistä esimerkiksi hakukoneen avulla: Vaarallisten aineiden poistamisen turvalliset työmenetelmät (<https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/10879/trt5sjohannesm.pdf?sequence=1>).

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408212

04.03.2020

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

Työympäristölaboratoriot



Outi Kammonen
asiantuntija
Helsinki



Laura Harvilahti
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 materiaalinäytteestä

Asiakasviite: Luolavuoren koulu
Näytteen kerääjät: Jussi Pirttimäki
Analyysin kuvaus: VOC-yhdisteiden bulk-emissio mikrokammioilla,
Tulopvm.: 28.02.2020
Käsittelijä(t): Tanja Pehkonen, Susanna Viitasaari

Analysointimenetelmä

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

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

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

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

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

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

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408212

06.03.2020

CK20-00816-1 Näyte/keräin: 255310
 Mittauspaikka: Luolavuoren koulu
 Mittauskohde: AP1.voc1, P:3,08g
 Analysointipvm.: 03.03.2020/SMA
 Näytteenottoaika: 18.02.2020
 Ilmamäärä: 2,34 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
ALIFAATTISET HIILIVEDYT		
2,2,4,4,6,8,8-Heptametyylinonaani	1	µg/m ³ g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
C9-alkoholit**	630	µg/m ³ g
2-Etyyli-1-heksanoli 1)	980	µg/m ³ g
ALDEHYDIT		
2-Etyyliheksanaali	1	µg/m ³ g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	1500	µg/m ³ g

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

CK20-00816-2 Näyte/keräin: 252863
 Mittauspaikka: Luolavuoren koulu
 Mittauskohde: AP1.voc2, P:3,14g
 Analysointipvm.: 03.03.2020/SMA
 Näytteenottoaika: 18.02.2020
 Ilmamäärä: 2,40 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
C9-alkoholit**	370	µg/m ³ g
2-Etyyli-1-heksanoli 1)	240	µg/m ³ g
KETONIT		
Asetoni 2)	3	µg/m ³ g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	580	µg/m ³ g

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

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

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408212

06.03.2020

CK20-00816-3 Näyte/keräin: 253057
 Mittauspaikka: Luolavuoren koulu
 Mittauskohde: VP2.voc3, P:3,11g
 Analysointipvm.: 03.03.2020/SMA
 Näytteenottoaika: 18.02.2020
 Ilmamäärä: 2,32 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Styreeni	2	µg/m ³ g
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
Alloisolongifoleeni**	12	µg/m ³ g
Pinaani**	2	µg/m ³ g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	9	µg/m ³ g
2-Etyyli-1-heksanoli	6	µg/m ³ g
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	11	µg/m ³ g
KETONIT		
Asetofenoni	5	µg/m ³ g
Asetoni	1) 2	µg/m ³ g
Sykloheksanoni	2	µg/m ³ g
RIKKIYHDISTEET		
Bentsotiatsoli**	7	µg/m ³ g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	70	µg/m ³ g

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

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408212

06.03.2020

CK20-00816-4 Näyte/keräin: 255012
 Mittauspaikka: Luolavuoren koulu
 Mittauskohde: AP3.voc4, P:3,08g
 Analysointipvm.: 03.03.2020/SMA
 Näytteenottoaika: 18.02.2020
 Ilmamäärä: 2,14 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
ALIFAATTISET HIILIVEDYT		
Metyylisykloheksaani	2	µg/m ³ g
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
Alloisolongifoleeni**	6	µg/m ³ g
Junipeeni	1	µg/m ³ g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
2-Etyyli-1-heksanoli	10	µg/m ³ g
Etanoli 1)	1	µg/m ³ g
Sykloheksanoli	2	µg/m ³ g
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	4	µg/m ³ g
KETONIT		
Asetoni 2)	2	µg/m ³ g
Sykloheksanoni	3	µg/m ³ g
RIKKIYHDISTEET		
Bentsotiatsoli**	4	µg/m ³ g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	40	µg/m ³ g

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

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408212

06.03.2020

CK20-00816-5 Näyte/keräin: 253700
 Mittauspaikka: Luolavuoren koulu
 Mittauskohde: AP3.voc5, P:3,06g
 Analysointipvm.: 03.03.2020/SMA
 Näytteenottoaika: 18.02.2020
 Ilmamäärä: 2,13 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
HIILIVETYSEOKSET		
Hiilivetyseos** 1)	56	µg/m ³ g
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
Alloisolongifoleeni**	5	µg/m ³ g
Pinaani**	2	µg/m ³ g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	1	µg/m ³ g
2-Etyyli-1-heksanoli	5	µg/m ³ g
Etanoli 2)	2	µg/m ³ g
2-Metyyli-1-propanoli	2	µg/m ³ g
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	4	µg/m ³ g
KETONIT		
Asetofenoni	1	µg/m ³ g
Asetoni 3)	2	µg/m ³ g
Sykloheksanoni	2	µg/m ³ g
RIKKIYHDISTEET		
Bentsotiatsoli**	3	µg/m ³ g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	80	µg/m ³ g

- 1) Seos sisältää pääasiassa alifaattisia ja alisyklisiä hiilivetyjä. Kiehumispisteväli on noin 185°C-205°C.
- 2) TVOC-alueen ulkopuolella. Pitoisuus suuntaa-antava,yhdiste läpäisee keräimen helposti.
- 3) TVOC-alueen ulkopuolella. Pitoisuus suuntaa-antava,yhdiste läpäisee keräimen helposti.

TYÖTERVEYSLAITOS
ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 408212

06.03.2020

CK20-00816-6 Näyte/keräin: 253785
 Mittauspaikka: Luolavuoren koulu
 Mittauskohde: AP4.voc6, P:3,14g
 Analysointipvm.: 03.03.2020/SMA
 Näytteenottoaika: 18.02.2020
 Ilmamäärä: 2,06 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Etyylibentseeni	2	µg/m ³ g
1-Etyyli-2-metyylibentseeni	5	µg/m ³ g
Ksyleenit (p,m)	15	µg/m ³ g
Ksyleeni (o)	14	µg/m ³ g
Propyylibentseeni	1	µg/m ³ g
Styreeni	1	µg/m ³ g
1,2,3-Trimetyylibentseeni	7	µg/m ³ g
1,2,4-Trimetyylibentseeni	24	µg/m ³ g
1,3,5-Trimetyylibentseeni	7	µg/m ³ g
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
Junipeeni	2	µg/m ³ g
a-Pineeni	2	µg/m ³ g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
2-Etyyli-1-heksanoli	63	µg/m ³ g
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	2	µg/m ³ g
KETONIT		
Asetoni	1) 2	µg/m ³ g
4-Hydroksi-4-metyyli-2-pentanoni	2	µg/m ³ g
Sykloheksanoni	2	µg/m ³ g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	230	µg/m ³ g

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

Tulosten tarkastelu

Näyte on kerätty Tenax TA-Carbograph 5TD-putkeen.

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

Työterveyslaitos

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

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 päästoluokitusta (M-luokat).

Bulk-emissioiden viitearvot eri materiaalityypeille:

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

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

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

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

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

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

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

3) Tasoitteet ja betoni

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

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

4) Linoleum

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

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

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

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 408212

06.03.2020

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

Työympäristölaboratoriot



Hanna Hovi
asiantuntija
Helsinki



Susanna Viitasaari
asiantuntija
Helsinki

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