Moision koulu/Hammashoitola
Uskelankatu 13, 24100 Salo

Sisäilmatutkimusraportti

Arja Miihkinen
Sisäilma-asiantuntija
arja.miihkinen@salo.fi
044 778 5371

SISÄLLYSLUETTELO

Yleistä
Tiivistelmä
Tiedot rakennuksesta
Tiedot rakenteista
Tiedot aiemmista tutkimuksista
Havainnot
Tutkimusmenetelmät ja näytteenottopaikat
Tutkimusmenetelmien tavoite- ja ohjearvot
Olosuhteet mittausten aikana
Tulokset ja niiden tarkastelu
Johtopäätökset
Suositukset
LIITTEET

Yleistä

Tilapalveluille tuli sisäilmaston omatarkastuslista päiväyksellä 15.8.2018 koskien Moision koulun kiinteistössä toimivaa hammashuollon rakennusta. Tilat, joissa koettiin sisäilmahaittaan viittaavia tekijöitä olivat terveydenhoitajan huone, henkilökunnan WC-tilat ja toimenpidehuoneet 1 ja 2. Kohteessa käytiin 4.10.2018.

Tiivistelmä

Alun alkaen rakennusmassan vanha puoli koettiin sisäilmahaittaa aiheuttavaksi tiedoilla huonosta ilmasta ja homeen hajusta sekä “kissanpissinhajusta”. Ilmanvaihto koettiin puutteelliseksi. Tutkimusten myötä myös laajennuksen alueella hammashoitolan henkilöstö toi esille omia poikkeavia oireita, mitkä voisivat liittyä työpaikkaan. Vuonna 1968 valmistuneessa vanhassa osassa vaikutti olevan mikrobihaittaa perustuen poikkeavaan selkeästi mikrobeihin viittaavaan hajuun. Sen sijaan vuoden 2003 laajennuksessa ongelma oli kemiallinen ja kohdentui PVC-pinnoitteisiin. Mikrobihaittaa selvitettiin ottamalla materiaalinäytteitä, puhdistamalla kantavan alapohjan alapuolelta vanhaa muottilaudoitusta, alipaineistamalla tuulettuvaa tilaa ja mittaamalla paine-eroja rakenteiden yli.
Kemiallista haittaa laajennuksessa, missä oli kosteuspoikkeamaa, tutkittiin ottamalla materiaalinäytteitä lattiapinnoitteesta, mistä määritettiin haihtuvat orgaaniset yhdisteet. Molemmilta alueilta määritettiin teollisia mineraalikuituja ja pyyhintänäytteillä mikrobimääriä kahden viikon laskeumasta.

Mikrobihaitan suurin aiheuttaja oli tuulettuva alapohja ja vanhat muottilaudat. Haju siirtyi alipaineisiin huonetiloihin tiivistämättömien läpivientien ja aivan suorien yhteyksien kautta. Myös alapohjarakenteessa lämmöneristeenä oleva kevytsoraeriste oli mikrobivaurioitunut. Laajennuksen PVC-lattiapinnoitteet olivat kemiallisesti vaurioituneita.

Korjaustoimenpiteet ovat jo siltä osin alkaneet, että tuulettuvan tilan muottilaudoitukset on poistettu ja maaperä puhdistettu. Alapohjan betonirakenteen lävistävät läpiviennit suositetaan tiivistettäviksi, mikä on mahdollista enää yläpuolelta käsin. Vaurioitunut kevytsoraeriste tulee poistaa ja ilmanvaihto tasapainottaa. Laajennuksen lattiapinnoitteet tulee poistaa ja uusia.

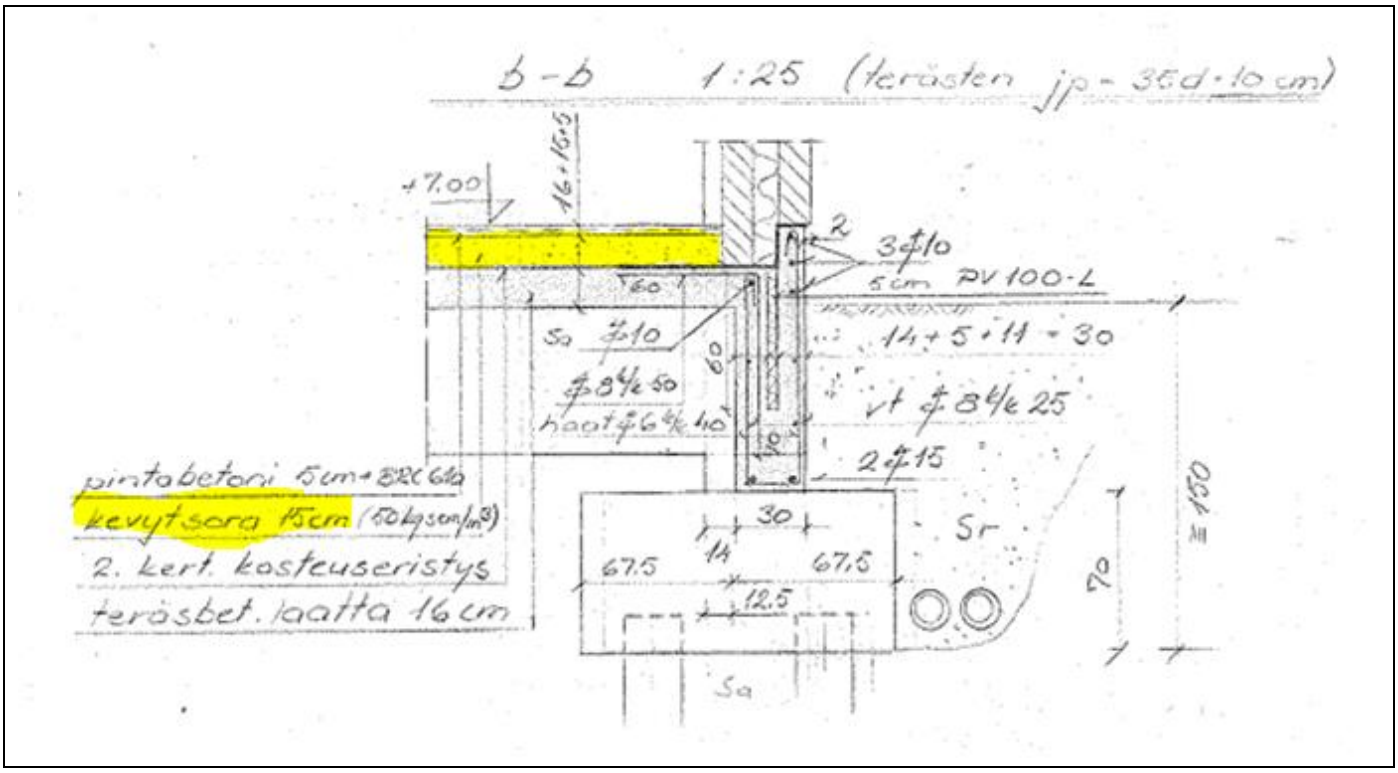
Tiedot rakennuksesta

Kohde:	Hammashoitola, mikä sijaitsee koulun yhteydessä, mutta eri rakennuksessa
Rakennusvuosi:	1968, alapohja kantava
Laajennus:	2003, alapohja maanvarainen
Rakennustyyppi:	Kouluympäristössä sijaitseva oma kokonaisuus
Kerrosluku:	Yksi
Tutkittavien tilojen sijainti:	1. kerros
Tutkittavien tilojen laajuus:	Koko rakennusmassa
Julkisivu:	Tiiliverhous
Runkorakenne:	Tiili-villa-tiili
Perustukset:	Kantava alapohja, paaluperustus ja maanvarainen
Ilmanvaihto:	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto

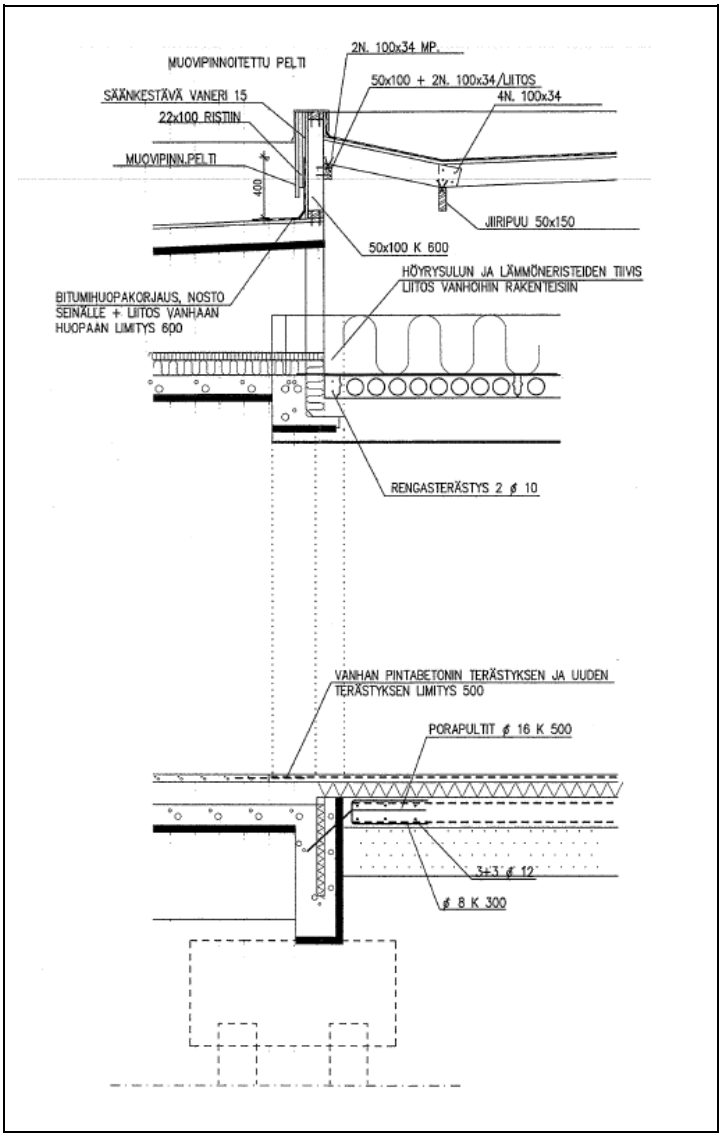
Tiedot rakenteista

Ylempi leikkauspiirustus vanhalta osalta alapohjan tasolta hoitohuoneiden 1 ja 2 ja terveydenhoitajan huoneen kohdalta. Ulkoseinän eristeet ja julkisivutiili on uusittu jälkeenpäin hoitohuonesivustalla. Alempana esitetty rakenneleikkaus on vanhan osan ja laajennuksen liittymästä.

Kuva 1. Vanhan osan alkuperäinen leikkauspiirustus perustuksista vuodelta 1953



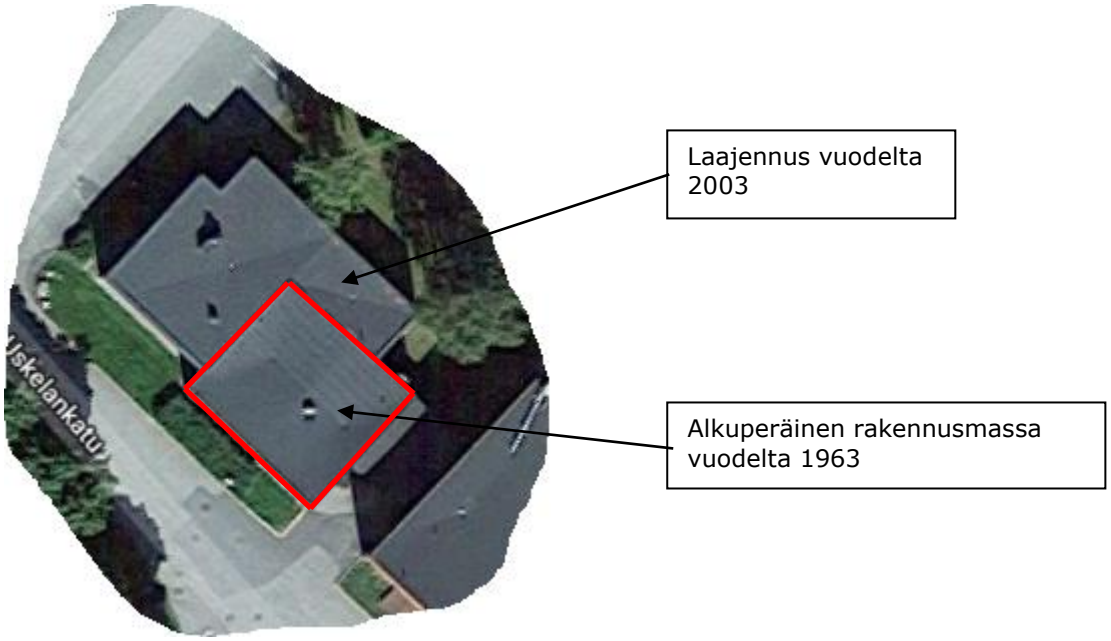
Kuva 2. Vanhan osan (vasemmalla) ja laajennuksen liitosleikkaus



Tiedot aiemmista tutkimuksista tai muutoin saadut tiedot

Punaisella rajattu kokonaisuus on ns. vanha osa ja muu osuus on laajennusta. Ennen laajennuksen rakentamista oli Lounaaseen antava julkisivu kastunut kolmen huoneen osuudelta. Vettä oli valunut vesikatolta sisään huoneisiin ulkoseinää pitkin. Ulkoseinän lämmöneristeet oli poistettu ja rakenne rakennettu uudelleen. Yläpohjan lämmöneristeen tutkimuksia ei saatujen tietojen mukaan oltu tehty.

Alapohja on rakennuspiirustusten mukaan kerroksellinen ja kantava vanhalla osalla kuten myös laajennuksen kohdalla. Laajennus on maanvarainen.



Havainnot

Vanha osa, rakennettu vuonna 1963.

Huone A106 terveydenhoitaja: Tiloissa oli aistinvaraisesti arvioiden mikrobiperäiseen haittaan viittaava haju. Haju oli aistittavissa voimakkaimmillaan heti ovesta astuttaessa sekä pukuhuoneessa A104. Huoneen käyttäjä reklamoi lattiakaivosta tulevasta hajusta huoneessa A103. Ohjeistin laittamaan lattiakaivoon vettä.

Huone A105 henkilökunnan WC: Tilaa kartetaan poikkeavan hajun vuoksi. Tilassa oli aistinvaraisesti arvioiden mikrobiologiseen haittaan viittaava haju.

Huone A 107 Hoitohuone: Huone ei ole käytössä siihen liitetyn oireilun vuoksi. Tiloissa oli aistinvaraisesti arvioiden mikrobiperäiseen haittaan viittaava haju.

Huone A108 Hoitohuone: Huone ei ole käytössä siihen liitetyn oireilun vuoksi. Tiloissa oli aistinvaraisesti arvioiden mikrobiperäiseen haittaan viittaava haju.

Huone A102 Odotusaula: Asiakkaat raportoivat poikkeavasta hajusta aulassa kuten myös tuulikaapissa A101.

Huone A112 Varasto: Työntekijä raportoi poikkeavasta hajusta varaston peränurkassa lattiatasolla. Väliseinän toisella puolella on sähköpääkeskus.

Laajennus, toteutettu vuonna 2003.

A128 Hoitohuone: Työntekijä raportoi omasta oireilustaan. Lattiapinnoitteena oli muovimatto. Alapohjarakenne oli pintakosteudenilmaisimella havainnoiden hieman poikkeava kuivaan vertailuarvoon nähden.

Tutkimusmenetelmät ja näytteenottopaikat

Mikrobit

Tutkimusmenetelminä käytettiin materiaalinäytteiden ottamista yläpohjasta ja alapohjasta. Näytteistä määritettiin elinkykyiset homesienet- ja bakteerit. Lisäksi otettiin pyyhintänäytteitä kaksi viikkoa laskeutuneesta pölystä.

VOC

Laajennuksesta kahdesta hoitohuoneesta otettiin PVC-pinnoitteesta näytteet analyysiin.

Mineraalikuidut

Mineraalikuidut määritettiin kaksi viikkoa laskeutuneesta pölystä geeliteipillä.

Paine-ero ulkoseinän yli

Mitattiin.

Tutkimusmenetelmien tavoite- ja ohjearvot

Mikrobit

Mikrobeihin liittyvät tavoite- ja ohjearvot käyvät ilmi analyysivastauksista liitteistä.

VOC-yhdisteet materiaalinäytteessä

Haihtuviin orgaanisiin yhdisteisiin liitettävät tavoite- ja ohjearvot käyvät ilmi analyysivastauksesta.

Mineraalikuidut

Asuintiloissa teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm^2 (STM:n asetrus 545/2015). Jos analyysin tulokseksi saadaan tämä arvo tai se ylittyy, tylee ryhtyä terveydensuojelulain mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

Olosuhteet mittausten aikana

Toiminta tiloissa oli normaalia lukuunottamatta hoitohuoneita 1 ja 2, mitkä olivat käytössä vain satunnaisesti.

Tulokset ja niiden tarkastelu

Alapuolella on esitetty tulokset mikrobinäytteistä, VOC-yhdisteistä ja mineraalikuiduista.

Mikrobitulokset

Taulukossa 1 on esitetty kaikki kohteesta otetut mikrobiologiset näytteet ja niiden tulokset.

Taulukko 1. Otettujen näytteiden tulokset, joista on määritetty homesienet ja bakteerit. Vihreä=ei vauriota, keltainen=viittaa vaurioon, punainen=vaurioitunut

Tila	**Mikrobit**		
Vanha osa	**Materiaalinäyte**	**Pyyhintänäyte**	**Materiaalinäyte**
A105 WC	yläpohja, kivivilla		
	yläpohja, kivivilla		
	yläpohja, kivivilla		
	yläpohja, paperi		
A107, hoitohuone 1		2 vk laskeuma	alapohjan kevytsoraeriste
A108, hoitohuone 2			alapohjan kevytsoraeriste
Laajennus			
A128, hoitohuone 4		2 vk laskeuma	
A127, hoitohuone 5		2 vk laskeuma	

Yläpohjan lämmöneristemateriaali, kivivilla, on kokonaisuus huomioon ottaen vaurioitumatonta. Vain yhdessä otetuista näytteistä esiintyi pieni viite mahdollisesta vauriosta. Yläpohjan eristeet eivät ole sisätiloissa aistitun mikrobiperäisen hajun lähde.

Kahden viikon aikana laskeutuneesta pölystä otetut mikrobiologiset pyyhintänäytteet olivat homesienten osalta puhtaita. Näytteissä esiintyi tavanomaisia bakteereja. Bakteerit ovat ihmisperäisiä. Bakteerien määrä oli suurempi, jos huoneessa oli enemmän käyttäjiä. Näytteet olivat tavanomaisia. Toisaalta suuri bakteeripitoisuus voi viestiä puutteellisesta ilmanvaihdosta.

Vanhan osan kantavan alapohjan lämmöneristeenä oleva kevytsora on toisessa näytteessä selkeästi vaurioitunut ja toisessa näytteessä viittaa vaurioon mikrobien osalta. Näytteiden analyysitulokset on esitetty liitteessä 5 (Polygonin osatutkimus).

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Laajennuksen lattiapinnoitteista, liimatusta yksiaineisesta muovimatosta, otettiin kaksi näytettä. Tulokset on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Otettujen näytteiden tulokset, mistä on määritetty haihtuvat orgaaniset yhdisteet, VOC-yhdisteet.

Tila	TVOC, lattiapinnoite	2-Etyyli-1-heksanoli
A126, hoitohuone 6	340 µg/m^3	210 µg/m^3
A128, hoitohuone 4	200 µg/m^3	190 µg/m^3

Lattiapinnoitteet ovat vaurioituneita laajennuksen alueella. TVOC-pitoisuudet ylittivät viitearvon 200 µg/m^3 ja 2-Etyyli-1-heksanoli ylitti viitearvon 70 µg/m^3.

Mineraalikuidut

Mineraalikuituja määritettiin geeliteipistä kahden viikon laskeumasta. Tulokset on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Otettujen kuitunäytteiden tulokset

Tila	Kuitupitoisuus kpl/cm^2
A107, hoitohuone 1	<0,1
A128, hoitohuone 4	<0,1
A127, hoitohuone 5	<0,1

Pinnoilla ei esiintynyt poikkeavaa määrää teollisia mineraalikuituja.

Paine-ero ulkoseinän yli

Sisätilat olivat alipaineisia ulkoilmaan nähden -7 Pascalia.

Johtopäätökset

Vanhalla osalla sisäilmahaittaa aiheuttavat poikkeavat mikrobiologiset olosuhteet alapohjarakenteissa. Alapohjarakenne on kerroksellinen, kantava ja tuulettuva rakenne. Rakentamisen aikainen muottilaudoitus oli jätetty paikalleen. Tuulettuva tila puhdistettiin kesällä 2019. Alapuolelta käsin ei tehty läpivientien tiivistyksiä . Alapohjan kantavan betonilaatan ja pintabetonin välissä on lämmöneristeenä kevytsoraa, mikä on vaurioitunut mikrobiologisesti. Molemmissa betonilaatoissa on läpivientejä, joista on ilmayhteys tuulettuvaan tilaan ja eristekerrokseen. Sisätilat olivat alipaineisia eli em. tiloista ilmaa siirtyi sisäilmaan.

Ulkoseinärakentet on osalla aluetta korjattu ja yläpohjan eristeet ovat pääosin kunnossa.

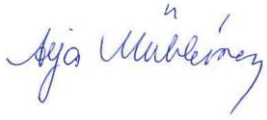
Laajennuksessa sisäilmahaittaa aiheuttavat kemiallisesti vaurioituneet lattipinnoitteet.

Suositukset

Korjaustoimenpiteet on toteutettu tuulettuvan tilan muottilaudoituksen poistamisen osalta kesällä 2019. Ilmanvaihtoa tuulettuvassa tilassa on parannettu jatkamalla rakennuksen toisella sivulla olevaa tuuletusputkea vesikaton yläpuolelle ja parantamalla ilmansaantia rakennuksen toisella puolella.

Vanhan osan alapohjan betonirakenteen lävistävät läpiviennit tulee tiivistää tähän tarkoitukseen soveltuvalla materiaalilla. Tämä on mahdollista yläpuolelta käsin. Vaurioitunut kevytsoraeriste tulee poistaa viimeistään seuraavan peruskorjauksen yhteydessä. Ilmanvaihto tulee tasapainottaa. Laajennuksen vaurioituneet PVC-lattiapinnoitteet tulee poistaa ja korvata uudella materiaalilla.

Salon kaupunki
Tilapalvelut



Arja Miihkinen, RI
Sisäilma-asiantuntija
Rakennusterveysasiantuntija
044 778 5371

LIITTEET

Liite 1. Yläpohjan lämmöneristeen mikrobiologia
Liite 2. Kahden viikon laskeuman mikrobiologia pyyhintänäytteissä
Liite 3. Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus kahden viikon laskeumassa
Liite 4. Haihtuvat orgaaniset yhdisteet lattiapinnoitteista

Liite 1.

Työterveyslaitos

Analyysivastaus
385092
MB18-02108
15.11.2018

1 (2)

Salon kaupunki
Arja Miihkinen
Satamakatu 9
24100 SALO

ilac-MRA FINAS Finnish Accreditation Service T013 (EN ISO/IEC 17025)

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja:	Oskari Kauko
Näytteenottopaikka:	Moision koulu, hammashoitola, Uskelankatu 13, 24100 Salo
Näytteenottopäivämäärä:	30.10.2018
Vastaanottopäivämäärä:	1.11.2018
Näytemäärä:	4 kpl
Analyysimenetelmä:	Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-031) Suoraviljelymenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä suhteellisella asteikolla. Asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja), +++ = runsaasti (50-200 pmy/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 pmy/malja). Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira. Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä. Finas testauslaboratorio T013, SFS ISO/IEC 17025.

Mikrobiryhmät	Kasvatusalustat	Kasvatus-lämpötila	Kasvatus-aika
Mesofiiliset sienet	Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	2% mallasuuteagar (M2-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit	Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	25 °C	7-14 vrk

Tutkitut näytteet	Tulosten tulkinta
1. WC, yläpohja, kivivilla	ei viitettä vauriosta
2. WC, yläpohja, kivivilla	heikko viite vauriosta
3. WC, yläpohja, kivivilla	ei viitettä vauriosta
4. WC, yläpohja, paperi	ei viitettä vauriosta

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Työterveyslaitos
70032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi

Liite 1 jatkuu

Työterveyslaitos

Analyysivastaus
385092
MB18-02108

2 (2)

Analyysitulos:

Näyte	Mesofiiliset sienet						Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit	
	Hagem-agar		DG18-agar		M2-agar		THG-agar	
1.	**Yhteensä**	+	**Yhteensä**	+	**Yhteensä**	+	**Yhteensä**	+
	Cladosporium	+	*Cladosporium*	+	*Penicillium*	+	Muut bakteerit	+
			Penicillium	+	steriilit	+	*Streptomyces**	-
			*Ulocladium**	+(1)				
2.	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	+	**Yhteensä**	+	**Yhteensä**	+
			Penicillium	+	*A. niger°*	+(1)	Muut bakteerit	+
					*Chaetomium**	+(2)	*Streptomyces**	-
3.	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	+
							Muut bakteerit	+
							*Streptomyces**	-
4.	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	-
							Muut bakteerit	-
							*Streptomyces**	-

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = indikaattorimerkitys vielä avoin (Ympäristö ja Terveys -lehti 8/2005, s. 56-59), A. = Aspergillus, Streptomyces = aktinobakteeri (sädesieni), pesäkemäärä ilmoitettu suluissa

Tulkintaohje:

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteusvaurioimikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Työympäristölaboratoriot

Maija Kirsi
tuotepäällikkö
Kuopio

Mari Haapakoski
laboratoriomestari
Kuopio

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Työterveyslaitos
70032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi

Liite 2.

Työterveyslaitos

Analyysivastaus
389290
MB19-00200
12.2.2019

1 (2)

Salon kaupunki
Arja Miihkinen
Satamakatu 9
24100 SALO

Pintanäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja:	Arja Miihkinen
Näytteenottopaikka:	Moision koulu/hammashoitola, Uskelankatu 13, 24100 Salo
Näytteenottopäivämäärä:	24.1.2019
Vastaanottopäivämäärä:	28.1.2019
Näytemäärä:	3 kpl
Analyysimenetelmä:	Pyyhintänäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-033) Suoraviljelymenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä suhteellisella asteikolla. Asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja), +++ = runsaasti (50-200 pmy/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 pmy/malja). Näyte on otettu 2 viikon aikana laskeutuneesta pölystä 100 cm²:n pinta-alalta.

Mikrobiryhmät	Kasvatusalustat	Kasvatus-lämpötila	Kasvatus-aika
Mesofiiliset sienet	Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	2% mallasuuteagar (M2-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit	Tryptoni-hilvauute-glukoosi-agar (THG-agar)	25 °C	7-14 vrk

Tutkitut näytteet

1. Vanha puoli, hoitohuone 1, A107
2. Laajennus, hoitohuone 4, A128
3. Laajennus, hoitohuone 5, A127

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Työterveyslaitos
70032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi

Liite 2 jatkuu

Työterveyslaitos

Analyysivastaus
389290
MB19-00200

2 (2)

Analyysitulos:

Näyte	Mesofiiliset sienet						Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit	
	Hagem-agar		DG18-agar		M2-agar		THG-agar	
1.	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	+	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	+
			Cladosporium	+			Muut bakteerit	+
							*Streptomyces**	-
2.	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	+++
							Muut bakteerit	+++
							*Streptomyces**	-
3.	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	-	**Yhteensä**	+	**Yhteensä**	++
					Cladosporium	+	Muut bakteerit	++
							*Streptomyces**	-

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, Streptomyces = aktinobakteeri (sädesieni)

Tulkintaohje:

ahden viikon aikana laskeutuneen pölyn mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa talviaikana mikrobilähteeseen sisätiloissa, mikäli laskeutuneessa pölyssä on runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavaa mikrobistoa. Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on kuitenkin normaalia. Asumiseen liittyvät toiminnot kuten siivous, ruuanlaitto ja polttopuiden käsittely voivat lisätä mikrobien määrää laskeutuneessa pölyssä ja vaikuttaa mikrobilajistoon.

Toimistorakennuksissa sisäilman mikrobipitoisuudet ovat pienempiä kuin asuinrakennuksissa. Tulos viittaa talviaikana mikrobilähteeseen sisätiloissa, mikäli laskeutuneessa pölyssä on kohtalaisesti tai runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä (++/+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavaa mikrobistoa. Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on kuitenkin normaalia. (Salonen H. ym. Atmospheric Environment 2007, 41:6797-6807).

Työympäristölaboratoriot

Maija Kirsi
tuotepäällikkö
Kuopio

Kirsi Vedenpää
mikrobiologi
Kuopio

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Työterveyslaitos
70032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi

Liite 3.

Työterveyslaitos

1 (2)

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 389432
31.1.2019

Salon kaupunki
Arja Miihkinen
Satamakatu 9
24100 SALO

Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus teippinäytteessä

Analyysin kuvaus:	Teollisten mineraalikuitujen määritys valomikroskoopilla
Käsittelijä(t):	Kanlaya Le

Analysointimenetelmä
Geeliteipille kerätystä laskeumanäytteestä laskettiin valomikroskooppia käyttäen yli 20 µm pitkien teollisten mineraalikuitujen määrä pinta-alayksikköä kohti.

Työterveyslaitoksen käyttämä viitearvo teollisten mineraalikuitujen kahden viikon laskeumalle on 0,2 kuitua/cm². Jos tämä arvo työtiloissa ylittyy, tulee arvioida lisäselvitysten tai toimenpiteiden tarve kuitukertymän pienentämiseksi. Mahdollisia toimenpiteitä voivat olla rikkoontuneiden tai pinnoittamattomien kuitumateriaalien korjaaminen tai poistaminen, ilmanvaihtokanavien puhdistaminen ja siivouksen tehostaminen. Analyysitulosten tulkinnassa tulee huomioida otettujen näytteiden lukumäärä ja viitearvon ylittyminen niissä. Analyysituloksia arvioidaan aina rinnakkain rakennus- ja taloteknisten havaintojen sekä käyttäjätietojen kanssa.

Toimistorakennusten tuloilmakanavien pinnoilla teollisten mineraalikuitujen keskimääräinen pitoisuus on Työterveyslaitoksen tutkimus- ja palvelumittausaineistossa ollut 10-30 kuitua/cm².

Lisätietoja tulosten tulkinnasta antaa Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen osoitteessa http://urn.fi/URN:ISBN%20978-952-261-608-1%20(PDF).

Asuintiloissa teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm² (STM:n asetus 545/2015). Jos analyysin tulokseksi saadaan tämä arvo tai se ylittyy, tulee ryhtyä terveydensuojelulain mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

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

Liite 3 jatkuu

2 (2)

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 389432
31.1.2019

Tulokset

CK19-00364
Mittauspaikka: Moision koulu/hammashoitola, Uskelankatu 13, 24100 Salo
Näytteenottoaika: 24.1.2019
Aine: teolliset mineraalikuidut (>20 µm)

Mittauskohde	Tulos	Yksikkö
1. Vanha osa, hoitohuone 1, A107	<0,1	kpl/cm²
2. Laajennus, hoitohuone 1, A128	<0,1	kpl/cm²
3. Laajennus, hoitohuone 1, A127	<0,1	kpl/cm²

Työympäristölaboratoriot

Esa Vanhala
tutkija
Helsinki

Kanlaya Le
laboratoriomestari
Helsinki

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

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

Liite 4.

Työterveyslaitos

1 (5)

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 388769
23.01.2019

Salon kaupunki
Arja Miihkinen
Satamakatu 9
24100 SALO

FINAS
Finnish Accreditation Service
T013 (EN ISO/IEC 17025)

VOC-analyysi materiaalinäytteestä

Asiakasviite:	5313/9208/Moision koulu/hammashoitola
Näytteen kerääjät:	Oskari Kauko
Analyysin kuvaus:	VOC-yhdisteiden bulk-emissio mikrokammiolla,
Tulopvm.:	17.01.2019
Käsittelijä(t):	Susanna Viitasaari, Jenna Nordström

Analysointimenetelmä
Näytteiden emissiot tutkittiin mikrokammiolaitteella Micro-Chamber/Thermal Extractor, µCTE.

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 (µg/m³g).

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

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

Liite 4 jatkuu

2 (5)

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 388769
23.01.2019

CK19-00183-1 Näyte/keräin: 253718
Mittauspaikka: Moision koulu/Hammashoitola, hammashoitolan laajennus
Mittauskohde: huone 6, PVC-matto P:4,73g
Analysointipvm.: 19.01.2019/SMA
Näytteenottoaika: 11.01.2019
Ilmamäärä: 2,21 dm³

Yhdiste		Tulos	Yksikkö
ALIFAATTISET HIILIVEDYT			
Dodekaani		2	µg/m³g
Tetradekaani		2	µg/m³g
Tridekaani		3	µg/m³g
Undekaani		1	µg/m³g
AROMAATTISET HIILIVEDYT			
Etyylibentseeni		1	µg/m³g
Styreeni		2	µg/m³g
HIILIVETYSEOKSET			
Hiilivetyseos**	1)	150	µg/m³g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT			
1-Butanoli		2	µg/m³g
2-Etyyli-1-heksanoli	2)	210	µg/m³g
Etanoli	3)	1	µg/m³g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT			
2-Butoksietanoli		1	µg/m³g
2-Fenoksietanoli		3	µg/m³g
KETONIT			
Asetoni	4)	4	µg/m³g
3-Heptanoni**		7	µg/m³g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)		340	µg/m³g

1) Seos sisältää pääasiassa alifaattisia ja alisyklisiä hiilivetyjä. Kiehumispisteväli on noin 185°C-270°C.

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

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

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

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

Liite 4 jatkuu

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 388769
23.01.2019

CK19-00183-2	Näyte/keräin: 252844
Mittauspaikka:	Moision koulu/Hammashoitola, hammashoitolan laajennus
Mittauskohde:	huone 4, PVC-matto P:4,66g
Analysointipvm.:	19.01.2019/SMA
Näytteenottoaika:	11.01.2019
Ilmamäärä:	2,13 dm³

Yhdiste		Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT			
Etyylibentseeni		1	µg/m³g
Styreeni		3	µg/m³g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT			
1-Butanoli		1	µg/m³g
2-Etyyli-1-heksanoli	1)	190	µg/m³g
Etanoli	2)	1	µg/m³g
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT			
2-Butoksietanoli		1	µg/m³g
2-Fenoksietanoli		5	µg/m³g
KETONIT			
Asetoni	3)	3	µg/m³g
3-Heptanoni**		6	µg/m³g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)		200	µg/m³g

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.

3) 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 puhdasta vertailuainetta.

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

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

Liite 4 jatkuu

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 388769
23.01.2019

Tulokset on annettu yksikössä µg/m³ haihtuneena grammaa kohti materiaalia (µg/m³g). Tällä menetelmällä tehdyt näytteet eivät vastaa huoneilmasta kerättyjä näytteitä eikä materiaalien päästöluokitusta (M-luokat).

Bulk-emissioiden viitearvot eri materiaalityypeille:

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

- TVOC 200 µg/m³g

- 2-Etyyli-1-heksanoli 70 µg/m³g

2) PVC, jossa pehmittimenä DINCH (di-isononyyliheksahydroftalaatti), DINP (di-isononyyliftalaatti) tai DIDP (di-isodekyyliftalaatti)

- TVOC 500[1] µg/m³g

- 2-Etyyli-1-heksanoli 50 µg/m³g

- C9-alkoholit 320[1] µg/m³g

3) Tasoitteet ja betoni

- TVOC 50 µg/m³g

- 2-Etyyli-1-heksanoli 40 µg/m³g

4) Linoleum

- TVOC 650 µg/m³g

- Propaanihappo 100 µg/m³g

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

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

Liite 4 jatkuu

5 (5)

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS
Tilaus: 388769
23.01.2019

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

Työympäristölaboratoriot

Minna Hartonen
erityisasiantuntija
Helsinki

Susanna Viitasaari
laboratorioanalyytikko
Helsinki

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

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

Tarkastusraportti

TILAAJA	Salon Kaupunki/ Arja Miihkinen/ Kaupungin tilapalvelut	
KOHTEEN OSOITE	Moision Hammashoitola Uskelankatu 13 24100 SALO	
TUTKIMUSPÄIVÄ	24.1.2019-13.6.2019	
Mikrobinäytteet **B-raportti**	23.8.2019 24.9.2019, alkaen sivulta 10	
TOIMEKSIANTO	Hajuhaitan selvitystyö. Kohteessa käyty ensikatselmus kaupungin tilapalveluiden sisäilma-asiantuntijoiden Arja Miihkisen kanssa. Hajuhaittaa on havaittu rakennuksen vanhan osan alueella.	

Läsnäolijat	**Nimi**	**Rooli**	**Matkapuhelin**	**Sähköposti**
	Riku Rinne	Kartoittaja	040 5351214	riku.rinne@polygongroup.com

LIITE 1. Pohjakuva

Kuvaus kohteesta

Rakennusten, tilojen ja/tai irtaimiston kuvaus

Rakennustyyppi	m²	Rakennusvuosi
Hammashoitola	n. 145m²	1968

Vahingon aiheuttaja

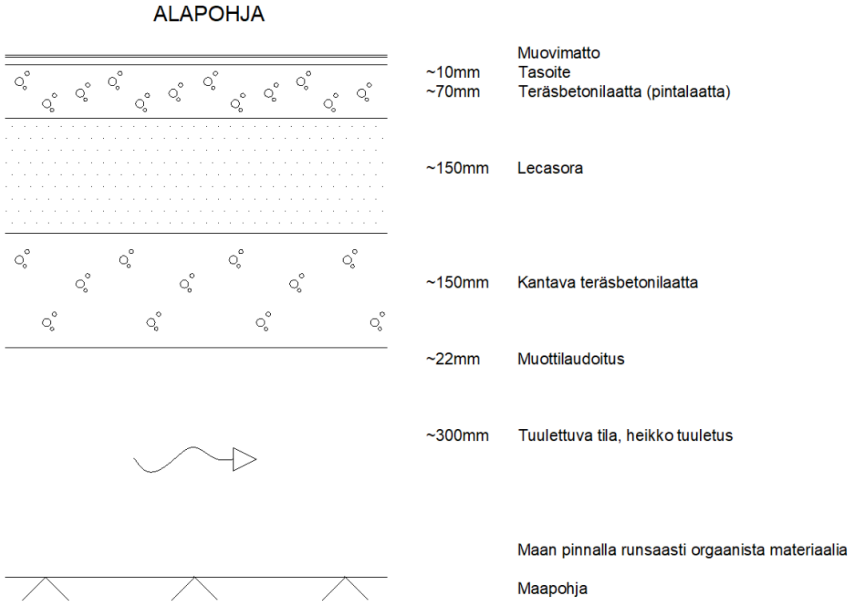
Alapohjan ryömintätilassa runsaasti orgaanista ja vaurioitunutta materiaalia. Muottilaudat ovat osin irronneet ja pudonneet maahan.

Kuva vahingon aiheuttajasta

Vahinko-/vauriopaikka

Rakennuksen vanha osa.

Vahinkoalueen rakenteet, rakennevahvuudet ja materiaalit



Mahdolliset mikrobivauriot	*Alapohjan ryömintätilassa runsaasti mikrobivaurioitunutta puumateriaalia. Mikrobiperäistä hajua on havaittu sisätiloissa rakennuksen vahan osan alueella.*
Tutkimuksessa todettiin	- **Tutkittavana olevan vanhan rakennusosan lattioiden pintamittauksissa ei havaittu normaalista poikkeavaa kosteutta.** - **Tilojen paine-eromittauksissa havaittiin sisätilojen olevan ulkovaippaan nähden alipaineinen. Sisätilat olivat alipaineiset seinärakenteen yli 7-8 Pa ja alapohjaan nähden 10-11 Pa.** - **Sisäilman olosuhteiden mittauksissa (lämpötila ja suhteellinen kosteus) ei havaittu normaalista poikkeavaa.** - **Aistinvaraisesti havaittiin selkeää mikrobiperäistä hajua huoneissa A108 ja A107. Hajut olivat voimakkaimmillaan hammashoidon asiakastuolin läheisyydessä.** - **Hajuhaitan havaittiin nousevan tuolin vieressä olevasta läpivienti kotelosta. Kotelon sisällä on kaksi kappaletta läpivientiputkia alapohjaan. Hajuhaitta tulee aistinvaraisesti selkeästi läpivienti putkista.** - **Alapohjan ryömintätilaan ei havaittu kulkua, ryömintätilaan on järjestetty tuuletus 5:llä tuuletusputkella rakennuksen ulkopuolella.** - **Rakennukseen suoritettiin merkkiainekokeita alapohjan ryömintätilan ilmayhteyksistä sisäilmaan nähden. Merkkiainekokeita varten sisäilma alipaineistettiin 15 Pa alipaineiseksi ryömintätilaan nähden. Ryömintätilaan syötettiin merkkiainekaasua avoimista läpivienneistä. Merkkiainekokeissa havaittiin ilmayhteyksiä ryömintätilasta sisäilmaan läpivientien kohdilla rakennuksen eteläisissä osissa. Merkkiainekokeissa ei havaittu yhteyttä laajennusosaan. Havainnot on esitetty pohjakuvissa.**
Suositeltavat toimenpiteet	☒ ***Purku ja rakennus*** - Ryömintätilan puhdistus orgaanisesta materiaalista. - Välipohjan eristeen materiaalitutkimukset tarvittaessa. ☒ ***Muut toimenpiteet*** - Ilmanvaihdon tasapainoitus

Mittaustulokset

Mittauspäivä /-päivät	24.1.2019-13.6.2019
Käytetyt mittalaitteet	**Pintakosteudenosoittimet:** Gann Hydromette RTU600 **Suhteellisen kosteuden mittauslaitteet (RH-mittaus):** Vaisala HMI41 + HMP 42/46 mittapää

	RH (%)	T (°C)	g/m³	Kuvaus	Kosteustaso
Sisäilma	48	21,9	9,2	13.6.2019	
Ulkoilma	88	15,0	11,3	13.6.2019	

Kuvat kohteesta

Kuva nro 1

Yleiskuva rakennuksesta.

Kuva nro 2

Sisäpihan puolella ryömintätilan tuuletusputket.

	Kuva nro 3 Etusivun puolella ryömintätilan tuuletusputkia 3 kpl.

	Kuva nro 4 Ryömintätilaan asennettiin almanvaihdon tehostus jolla saavutettiin ryömintätilan olevan alipaineinen sisäilmaan nähden.

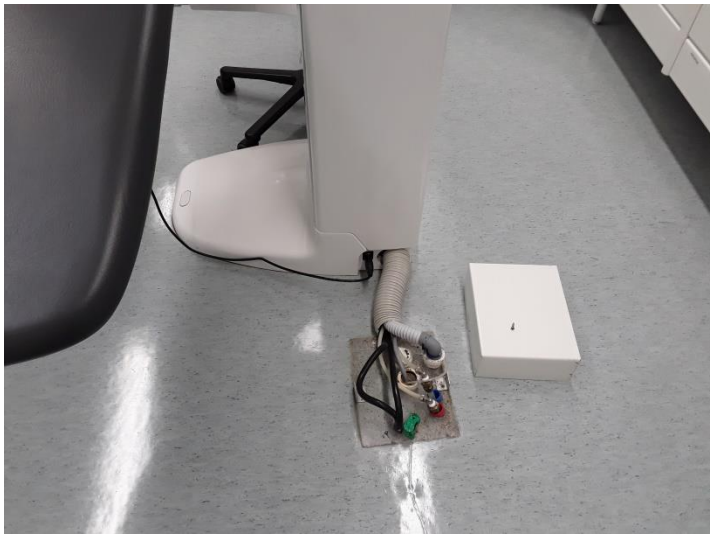
	Kuva nro 5 Ryömintätilan puhdistustyöt suoritettiin sokkelin viereen kaivetusta aukosta.

	Kuva nro 6 Ryömintätilassa runsaasti orgaanista ja mikrobivaurioitunutta puumateriaalia.

	Kuva nro 7 Ryömintätilassa runsaasti orgaanista ja mikrobivaurioitunutta puumateriaalia.

	Kuva nro 8 Ryömintätilassa runsaasti orgaanista ja mikrobivaurioitunutta puumateriaalia.

	Kuva nro 9 Sisätiloissa havaittiin asiakastuolin läheisyydessä havaittiin mikrobiperäistä hajua.

	Kuva nro 10 Haju tulee läpivienneistä.

	Kuva nro 11 Haju tulee läpivienneistä. Kuvassa näkyvät kaksi putkea kulkevat ryömintätilaan.

	Kuva nro 12 Merkkiainekokeissa havaittiin ilmayhteys sähkökaapissa.

B-raportti osuus:

Ennen tutkimuksia suoritetut työt:	- Alapohjan ryömintätilan alue on ollut alipaineistettuna. - Alapohjan ryömintätilasta on poistettu vaurioitunut materiaali. - Alapohjan ryömintätilaan on asennettu jatkuva tehostettu ilmanvaihto.
Tutkimuksessa todettiin	- **Alapohjan kahden betonilaatan välissä olevasta eristeestä otettiin materiaalinäytteitä kahdesta eri tilasta. Näytteenotto kohdat on esitetty liitteenä olevassa pohjakuvassa.** - **Näytteiden viljelytulokset on esitetty taulukossa 1 sekä laboratorion analyysivastauksessa.**
Suositeltavat toimenpiteet	- Alapohjan eristetilan eristeen poisto tai rakenteiden tiivistys erillisen suunnitelman mukaan.

Taulukko 1.

Analyysi	Tila	Tulkinta	Näyte numero pohjakuvassa	Lisäselvitys
Mikrobiv.	A107	esiintyy epätavanomaista mikrobikasvua	1	Alapohjan eristetilan leca-sora eriste
Mikrobiv.	A108	epäily poikkeavasta mikrobikasvua	2	Alapohjan eristetilan leca-sora eriste

Kuva nro 13

Näytteenotto kohta 1.

Toimeksiannoissamme noudatamme Polygon Finland Oy:n yleisiä sopimusehtoja:

Polygon Finland Oy:n yleiset sopimusehdot (A15)

1. Yleistä

Näitä yleisiä sopimusehtoja sovelletaan palvelun toimittajan Polygon Finland Oy:n (jäljempänä ”Polygon”) ja toimeksiannon tilaajan (jäljempänä ”tilaaja”) välisiin palveluihin, kartoituksiin, katselmuksiin ja muihin kirjallisesti sovittuihin ja/tai vahvistettuihin töihin, jollei muuta ole erikseen kirjallisesti sovittu.

Tilaajan ja Polygonin välille tehdään ennen toimeksiannon alkamista kirjallinen sopimus (kahtena (2) kappaleena; toinen tilaajalle ja toinen Polygonille) tai aiempaa toimeksiantoa muutettaessa tai jatkettaessa kirjallinen tilausvahvistus täydentämään tarvittavine liitteineen aiempaa kirjallista sopimusta. Sopimuksessa määritellään toimeksiannon kohde, toimitettavat työt ja palvelut eriteltyinä sekä kohteen laajuus ja kohteen käyttötarkoitus työn valmistuttua. Tilausvahvistuksessa tai sopimusliitteessä määritellään toimeksianto tarvittaessa sopimuksen vaatimin tarkennuksin. Mikäli tilaajan ja Polygonin välillä on käytössä puitesopimusmenettely toimeksianto vahvistetaan tilausvahvistuksella tai muutoin erikseen sovitulla tilausmenettelyllä.

Polygon veloittaa palveluistaan voimassa olevan hinnastonsa mukaisesti. Työtunnit, matkakustannukset, päivärahat sekä toimeksiannon vaatimien raporttien ja muun dokumentaation valmistelu veloitetaan toteutuneen työmäärän mukaisesti. Tarvikkeiden ja materiaalien laskutuksessa noudatetaan 20% yleiskululisää Polygonin ostonettohintaan lisättynä. Polygon on oikeutettu laskuttamaan toimeksiannon kahden (2) viikon välein. Urakan kestäessä alle kaksi (2) viikkoa laskutetaan 50% työosuudesta urakan alkaessa ja loput määritellyt urakan laskutusosuudet hyväksytyn luovutuksen yhteydessä.

Maksuehtona 14 päivää netto. Laskut ovat toimitettavissa sähköisesti. Lisäämme laskuihin kulloinkin voimassa olevan laskutuslisän.

2. Toimeksiannon tarkoitus ja laajuus

Toimeksiannon tarkoitus ja laajuus määritellään sopimuksella tai tilausvahvistuksessa. Tässä ehdossa määritellään perusteet *Kosteustekniselle katselmukselle, Kosteuskartoitukselle ja Kuivaukselle*. Muut työt ja urakat määritellään erikseen sopimuksessa, tilausvahvistuksessa tai liitteissä vastaamaan urakan tai palvelun sisältöä.

Kosteustekninen katselmus. Tällä tarkoitetaan kosteusvahinkoriskikatselmuksena rakennusteknistä tarkastusta. Menetelmät ovat aistinvaraisia ja ainetta rikkomattomia. Katselmuksessa todetaan silmämääräisesti rakenteita avaamatta ja laitteita irroittamatta tai siirtämättä asiakaskohteen katselmushetken kosteusvahinkoriskit.

Kosteuskartoitus. Tarkoituksena on selvittää asiakaskohteesta mahdollisesti kostuneet ja kosteusvaurioituneet alueet ja rakenteet sekä niiden laajuus. Kosteuskartoitus sisältää asiakaskohteen silmämääräisen tarkastuksen, valitulla menetelmällä toteutetun (yleisesti porareikämittaus) rakenteiden viitekohteiden kosteusmittauksen sekä tutkimusraportissa mainittujen asiakirjojen ja dokumenttien tarkastuksen rakenneteknisestä näkökulmasta. Muut menetelmät ja kartoitusosuudet määritetään ja hinnoitellaan erikseen tarjouksessa, tilausvahvistuksessa ja/tai sopimuksessa.

Kuivaus. Kuivaustoimeksiannon tarkoitus on kuivata asiakaskohteen rakenteet määritellyssä laajuudessa.

Rakenteiden, sähkön, lämmön, veden, ilmanvaihdon, savuhormien, tulipesien sekä koneellisen varustuksen kunnon tarkastus ei sisälly ilman erillistä sopimista toimeksiantoon.

Kosteusvahinkoriskikatselmus- ja kosteuskartoitustoimeksiannoissa Polygon arvioi ja antaa lausunnon asiakaskohteen kosteustilasta havaintojensa sekä sen perusteella mitä tietoja Polygonilla on vastaavista rakenteista ja kohteista. Näkymättömien osien ja rakenteiden kunto arvioidaan näkyvien indikaattorien, kokemusperäisen tiedon ja kartoituksissa lisäksi viitekohtaisten tutkimustulosten perusteella.

Arviointi antaa toimeksiannon laajuuteen ja menetelmiin perustuvan kuvan asiakaskohteesta, kuitenkaan poissulkematta mahdollisuutta, että asiakaskohteessa on sellaisia virheitä, joita ei pysty havaitsemaan toimeksiannon rajausten ja laadun puitteissa. Polygon ei kanna vastuuta näistä vahingoista tai niiden selvittämisestä, vaan ne tulee mahdollisuuksien mukaan niistä havaittujen viitteiden ilmi tullessa erikseen täydentää selvitystyön osalta toimeksiannon osaksi.

Toimeksiannosta laaditaan tutkimusraportti. Jos Polygon havaitsee, että lisäselvitykselle tai tutkimukselle on tarvetta myös tämä tulee kirjata tutkimusraporttiin.

3. Tilaajan asema ja vastuu

Tilaajan tulee huolehtia siitä että asiakaskohteessa ja/tai työskentelytilassa ei ole työskentelyn kannalta terveydellisiä riskitekijöitä. Polygon suojaa henkilöstönsä työskentelyn sopimuksen puitteissa tietoonsa tulleita riskejä vastaan. Tilaaja on velvollinen kertomaan näistä ennen toimeksiannon hyväksymistä tai välittömästi tiedon saatuaan. Polygon on oikeutettu keskeyttämään työskentelyn kohteessa heti tällaisen ennalta tuntemattoman työterveystekijän havaitessaan. Tällaisissa tapauksissa urakan ja työskentelyn jatkamisesta sovitaan erikseen ja ylimääräisistä kustannuksissa tulee huomioida haitan poistamisen lisäksi työskentelyolosuhteiden palauttaminen niiden vaatimalle tasolle. Tilaaja vastaa lähtökohtaisesti näistä kustannuksista, jollei toisin erikseen sovita urakkaa täydentävänä lisäosuutena. Tästä aiheutuvat mahdolliset viivästyksen aiheuttamat kustannukset ja/tai urakan viivästyimisestä aiheutuvat kustannukset ovat myös tilaajan vastuulla.

Tilaajan tulee huolehtia siitä että Polygonilla on vapaa ja kustannukseton pääsy asiakaskohteeseen siinä määrin ja niinä työaikoina kuin Polygon katsoo tarpeelliseksi työn oikein suorittamisen kannalta. Tilaajan tulee varautua siihen, että työosuuksia saatetaan suorittaa myös arkityöajan ulkopuolla.

Tilaajan tulee antaa Polygonille kaikki tarvittava tieto ja dokumentaatio asiakaskohteen kunnosta ja ominaisuuksista, joista hänen olisi pitänyt olla selvillä huomioiden toimeksiannon laatu ja laajuus. Polygon on velvollinen tarvittaessa luetteloimaan asiakkaalle tällaiset tarvitsemansa tiedot ja dokumentaation joita saattaa perustellusti tarvitsevansa toimeksiannon suorittamiseksi. Jos ei erikseen sovita tiedonantovelvoite on rajauksetta tilaajalla. Tilaaja vastaa Polygonille antamistaan tiedoista, dokumenteistä sekä ohjeista sekä niiden oikeellisuudesta. Mahdollisista virheistä pohjatiedoissa, niiden aiheuttamista vääristä tulkinnoista, uusittavista työvaiheista, työvirheistä tai vahingoista vääriin tietoihin ja/tai dokumentaation perustuen vastaa tilaaja.

Polygon on oikeutettu luottamaan tilaajan luovuttamissa ja tutkimusraportissa mainituissa asiakirjoissa mainittujen tietojen paikkansapitävyyteen eikä toimeksiantoon kuulu näiden tietojen tarkastaminen tai päivittäminen.

Jollei toisin ole sovittu tilaaja vastaa erikseen omalla toimeksiannollaan tarpeellisten toimeksiantoon kuulumattomien rakennusteknisten töiden ja korjaustöiden suorittamisesta. Tällainen toimeksianto voi olla jatkumo katselmukselle, kartoitukselle ja/tai kuivaukselle Polygonin toimesta suoritettuna erilliseen tarjous- ja sopimusmenettelyyn pohjautuen.

Tilaaja on velvollinen järjestämään Polygonille asianmukaiset mahdollisuudet kuljettaa asiakaskohteelle tutkimusvälineet, työkalut ja muut tarvittavat välineet työn suorittamiseksi. Näitä on pystyttävä myös säilyttämään kohteella tarvittaessa. Polygonin ajoneuvolla tulee olla vapaa pääsy kohteen välittömään läheisyyteen. Polygonin henkilöstöllä tulee olla mahdollisuus käyttää kohteessa olevia WC –tiloja.

Tilaaja vastaa kohteella olevasta sähköstä, sen saatavuudesta toimeksiannon alueelle, sen kustannuksista sekä mahdollisen varavoimalähteen käytöstä eiheutuvista kuluista täysimääräisesti. Mahdolliset nostimet henkilöitä tai tavaroita varten käytetään kohteella tilaajan lukuun. Normaalista poikkeavista työympäristöä ja kohdetta koskevista tarpeista on Polygon velvollinen tiedottamaan tilaajaa heti tarpeen havaittuaan. Tilaaja vastaa mahdollisesti aiheutuvista lisäkuluista koskien työskentelyolosuhteiden vaatimuksia lain ja asetusten sekä toimeksiannon suorittamisvaatimusten mukaisin määrityksin.

Tilaaja on vastuussa Polygonille vahingoista, jotka johtuvat tilaajan tekemistä virheistä tai laiminlyönneistä. Jos toimeksiannossa käytetään tilaajan vaatimuksesta materiaaleja, menetelmiä, työtapoja tai rakenteita joista Polygon on ilmoittanut aiheutuvan riskejä tai lisäriskejä, Polygon ei kanna vastuuta niistä. Polygon ei vastaa tämän johdosta aiheutuneista vahingoista tai vahinkoriskeistä.

Havaittuaan syntymässä olevan riskin tai vahingon Polygonin on siitä viipymättä ilmoitettava tilaajalle, vahinkojen välttämiseksi, rajaamiseksi ja tilanteen uudelleen arvioimiseksi suhteessa alkuperäiseen toimeksiantoon. Mahdollisista muutoksista alkuperäiseen toimeksiantoon neuvotellaan erikseen tällaisen tilanteen ilmetessä arvioiden kustannusmuutos suhteessa tuleviin toimenpiteisiin. Mikäli toimeksianto keskeytyy asiakkaasta johtuvistä syistä, on Polygon oikeutettu laskuttamaan suoritettu työ muiden toteutuneiden kustannusten lisäksi sekä erillinen korvaus keskeytyneen urakan aiheuttamista haitoista, 50% laskuttamattomasta urakkaosuudesta.

4. Polygonin asema ja vastuu

Polygonin tulee asiantuntijana suorittaa saamansa toimeksianto sen edellyttämällä ammattitaidolla puolueettomasti, riippumattomasti ja hyvää teknistä tapaa noudatten yleiset toimeksiannolle asetetut tavoitteet huomioiden. Polygonin tulee huolehtia pätevyydeltään oikean henkilöstön käyttämisestä toimeksiannon oikein suorittamiseksi.

Polygon vastaa siitä, että Polygonin suorittama työ vastaa toimeksiantoa ja täyttää voimassa olevien lakien, asetusten ja viranomaismääräysten vaatimukset. Polygon on velvollinen tiedottamaan tilaajaa viipymättä havaitessaan tilanteen jossa nämä seikat eivät toteudu asiakaskohteella. Jos Polygonin suorittamassa työssä havaitaan virheitä tai puutteita ja nämä yhdessä katselmoidaan, tulee niistä laatia Polygonin kirjallinen raportti. Polygonilla on oikeus ja velvollisuus suorittaa itse korjaavat toimenpiteet toimeksiantosopimuksen laajuus huomioiden. Kolmannen osapuolen suorittamasta Polygonin aiheuttamasta virheenkorjauksesta tulee sopia erikseen molempien osapuolten yhdessä asia erikseen sopien. Mikäli tilaaja teettää korjaustoimet kolmannella osapuolella Polygonia tiedottamatta ja reklamoimatta kirjallisesti sekä ilman vaadittavan sopimuksen solmimista, aiheutuneet kulut ovat täysimääräisesti tilaajan kuluja.

Ellei Polygon korjaa havaittua ja yhdessä todettua virhettä tilaajan kehotuksesta huolimatta kohtuullisessa ajassa, on tilaajalla oikeus teettää havaitut ja tarvittavat korjaustoimenpiteet yhdessä sovitulla taholla Polkygonin lukuun. Kohtuullinen aika on yleisesti kolme (3) kuukautta. Mikäli Polygon työllään tai sen laiminlyönnein aiheuttaa asiakkaalle vahinkoa tai merkittävää haittaa tulee tämä korvata perustuen kirjalliseen reklamaation ja todettuun ja todistettuun haittaan ja/tai vahinkoon. Polygon on toimeksiannossa ja sopimuksessa sekä näissä sopimusehdoissa määritellyllä tavalla vastuussa vahingosta, jotka johtuvat Polygonin tekemistä virheistä tai laiminlyönneistä. Polygon ei kuitenkaan ole vastuussa vahingosta, joka johtuu tuotannon tai liikevaihdon pienentymisestä tai muutoksista niissä ylipäätään. Polygon ei myöskään ole vastuussa menetetystä liikevoitosta, kolmannen osapuolen aiheuttamista vahingoista tai välillisistä vahingoista. Polygon vastaa käyttämiensä alihankkijoiden työstä ja virheestä mikäli nämä osuudet on sisällytetty toimeksiantoon.

Polygonin vastuu vahingoista on enintään Polygonin toimeksiannosta saaman kokonaispalkkion suuruinen. Tämä rajoitus ei kuitenkaan koske tahallisesti tai törkeällä tuottamuksella aiheutettua vahinkoa joka aiheutuu tilaajalle.

Tilaaja on velvollinen reklamoimaan kirjallisesti havaitsemastaan virheestä Polygonia 14 vuorokauden kuluessa havaittuaan virheen tai vastaavasti toimeksiannon luovuttamisen jälkeen. Tilaajan on ilmoitettava mahdollisen korvausvaatimuksensa perusteiltaan yksilöitynä viipymättä kuitenkin viimeistään yhden (1) kuukauden kuluessa siitä lukien kun virhe on ilmennyt tai sen katsotaan olevan havaittavissa. Polygoniin vastuu toimeksiantoa koskien päättyy kokonaisuudessaan yhden (1) vuoden jälkeen toimeksiannon päättymisestä. Toimeksianto tai sopimus katsotaan päättyneeksi kun siinä määritetyt työosuudet on suoritettu tai luovutuspöytäkirja on allekirjoitettu.

5. Muut ehdot

Raportin johtopäätökset ja suositukset perustuvat tutkimus- ja mittauspisteistä ja/tai kohteista saatujen tulosten analysointiin. Raportti sisältää analyysi- ja mittatietoja ainoastaan kyseisessä raportissa mainituista kohteista ja mittapisteistä mittaushetkellä, eikä raportin tuloksia ja johtopäätöksiä voi yleistää kohteen tai kiinteistän muihin tiloihin ja/tai rakenteisiin.

Tutkimus ei sulje pois mahdollisuutta, että muualla kiinteistössä tai sen rakenteissa olisi piilossa olevia rakennusvirheitä tai vaurioita. Vahinkotarkastusraportin ollessa kyseessä raportti laaditaan kuvaillun vahingon tai tapahtuman laajuuden selvittämiseksi, eikä raporttia voi käyttää kiinteistön tai sen osan arvon tai kunnon määrittämisessä.

Polygon ei kanna vastuuta kiinteistössä olevista piilevistä vioista tai vaurioista jotka ovat tutkimuskohteen ulkopuolella tai syntyneet tutkimushetken jälkeen tutkimuskohteeseen. Karoitus- ja katselmuspalvelu sekä sen dokumentointi ei saata Polygon Finland Oy:tä vastuuseen tutkimuskohteen mahdollisista virheistä tai vaurioista tutkimushetkellä, sitä ennen tai sen jälkeen.

Parhain terveisin

R. J. Rinne

Riku Rinne, Rkm (Amk), sisäilmatutkija, kartoittaja
Puhelin 040-5351214
sähköposti riku.rinne@polygongroup.com

RAKENTAMISEN SERTIFIKAATTI
RAKENTEIDEN KOSTEUDEN MITTAAJA
EUROFINS EXPERT SERVICES

Rakenteiden kosteuden mittaaja –
Sertifikaattinumero VTT-C-20181-24-14

Puhelinnumerot, joista voitte tiedustella tilaamienne töiden etenemistä:

Työnjohto:	**Kari Rastas**	**0500 520669**
Työnjohto:	**Teemu Räsänen**	**040 6725509**
Aluepäällikkö	**Arto Takala**	**040 6310006**
Toimisto (klo 8.00–16.00):	**Turun toimisto**	**020 7484320**
Yhteystiedot sähköpostitse:	**etunimi.sukunimi@polygongroup.com**	

ANALYYSIVASTAUS 1908270947EL

1 (3)

10.9.2019

FINAS
Finnish Accreditation Service
T283 (EN ISO/IEC 17025)

Tilaaja
Polygon Finland Oy / Riku Rinne
Perämiehenkatu 3
24100 Salo

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottokohde	Uskelankatu 13 (417333)
Näytteenottaja	Riku Rinne
Näytteenottopäivämäärä	23.8.2019
Vastaanottopäivämäärä	27.8.2019
Viljelypäivämäärä	27.8.2019
Analyysimenetelmä	materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi suoraviljelymenetelmällä

1 Näytteenotto

Näytteet on otettu tilaajan toimesta. Näytteet on ohjeistettu otettavaksi puhtain välinein esim. puhtaaseen Minigrip-pussiin. Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Näytteenotosta vastaanottopäivään kului yli 3 vrk:tta, näytteiden viljelyyn on kysytty asiakkaan lupa.

2 Analysointi

Materiaalinäytteet on viljelty WSP:n Sisäilmalaboratoriossa (Kympinkatu 3 B, 40320 Jyväskylä) materiaalinäytteiden suoraviljelyn menetelmänohjeen mukaisesti (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV; Pessi & Jalkanen 2018). Näytteet, joissa ei viljelyssä tule esille mikrobikasvustoa, suoramikroskopoidaan. Mikroskopoitavaksi soveltuvia materiaaleja ovat mm. erilaiset rakennuslevyt, puun palaset, muovimatot jne. Jauhemaisia materiaaleja kuten esim. hienoa purua, hiekkaa ja muita vastaavia materiaaleja ei voi suoramikroskopoida.

Kasvatusalustoja on inkuboitu lämpökaapissa +25 °C:ssa. Inkubointiajat sienille ovat olleet 7 vrk (2% mallasuuteagar, DG18-agar ja Hagem-agar) ja bakteereille 7 vrk:tta (muut kuin aktinobakteerit) ja 14 vrk:tta (aktinobakteerit). Aktinobakteerien pitoisuus voidaan raportoida myös jo 7 vrk:n kasvatusajan jälkeen, mikäli pitoisuus on jo tällöin runsas tai erittäin runsas. Inkuboinnin jälkeen pesäkkeet on laskettu ja sienet tunnistettu laji- tai sukutasolle valomikroskoopin avulla.

3 Viitearvot

Suoraviljeltyjen materiaalinäytteiden tulosten tulkinta perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Osa IV, 2016) ja Laboratorio-oppaaseen (2018). Materiaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa silloin, kun suoraviljellyssä näytteessä esiintyy elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinobakteereita (= sädesieniä eli aktinomykeettejä) runsaasti (+++/++++) (taulukko 1). Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon myös silloin, kun sieniä tai aktinobakteereita on niukasti tai kohtalaisesti, mutta lajistossa esiintyy useita kosteusvaurioindikaattoreita (≥2) millä tahansa käytetyistä kasvualustoista, kuitenkin siten, että yksittäisten pesäkkeiden esiintyminen ei riitä. Pelkästään suuren bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta. Suuri bakteeripitoisuus voi johtua esim. materiaalin likaisuudesta.

Kosteusvaurioindikaattoreiksi luetaan laboratoriossamme Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Osa IV) ja Laboratorio-oppaassa (2018) mainitut indikaattorimikrobit.

Taulukko 1. *Suoraviljeltyjen materiaalinäytteiden tulosten tulkinta.*

Tulkinta	Löydökset
Esiintyy poikkeavaa mikrobikasvua	sienet +++ / ++++
	aktinobakteerit +++ / ++++
Epäily poikkeavasta mikrobikasvusta	sienet + / ++, lajistossa kosteusvaurioindikaattoreita (≥ 2)
	aktinobakteerit ++
Ei poikkeavaa mikrobikasvua	sienet - / +, ei kosteusvauriomikrobeja tai havaittu vain yksittäisiä pesäkkeitä

4 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Materiaalinäytteiden näytteenottopaikat, mikrobipitoisuudet ja mikrobilajit on esitetty taulukossa 2. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Viljelytulokset on esitetty suhteellisella asteikolla, joka on seuraava:

- = alle määritysrajan, ei kasvua
+ = niukka kasvusto (1-19 pesäkettä/malja)
++ = kohtalainen kasvusto (20-49 pesäkettä/malja)
+++ = runsas kasvusto (50-199 pesäkettä/malja)
++++ = erittäin runsas kasvusto (≥200 pesäkettä/malja).

Menetelmän laajennettu, tekninen mittausepävarmuus (U) 95% luottamusvälillä on bakteereille 22% ja sienille 17%. Mittausepävarmuudessa on huomioitu pesäkelaskennan epävarmuus. Sienitunnistuksen epävarmuus on 7%.

Taulukko 2. *Materiaalinäytteiden näytteenottopaikat, materiaali, mikrobipitoisuudet ja sienilajisto suhteellisella asteikolla esitettynä.*

Näyte 1. A107, AP:eriste (lecasora)							
Tulkinta: esiintyy epätavanomaista mikrobikasvua							
2 % mallasagar		DG-18 agar		Hagem agar		THG agar	
*Aspergillus versicolor**	+(1)	*Penicillium*	+	*Penicillium*	+	Aktinobakteerit*	+++(190)
Penicillium	+	*Cladosporium*	+	*Cladosporium*	+	Muut bakteerit	++
steriilit	+	*Aspergillus versicolor**	+(2)	*Aspergillus versicolor**	+(2)		
*Chaetomium**	+(1)	*Aspergillus restricti**	+(8)	steriilit	+		
		hiivat	+				
Sieni-itiöt yhteensä	+	Sieni-itiöt yhteensä	+	Sieni-itiöt yhteensä	++	Bakteerit yhteensä	++++
Näyte 2. A108, AP:eriste (lecasora)							
Tulkinta: epäily poikkeavasta mikrobikasvusta							
2 % mallasagar		DG-18 agar		Hagem agar		THG agar	
Absidia	+	*Cladosporium*	++	*Cladosporium*	+	Aktinobakteerit*	+(9)
Cladosporium	+	*Penicillium*	+	*Aspergillus versicolor**	+(7)	Muut bakteerit	+
*Aspergillus versicolor**	+(12)	*Aspergillus versicolor**	+(7)	*Penicillium*	+		
Penicillium	+	steriilit	+	steriilit	+		
Sieni-itiöt yhteensä	++	Sieni-itiöt yhteensä	++	Sieni-itiöt yhteensä	++	Bakteerit yhteensä	+

- = alle määrityksrajan, kasvustoa ei esiintynyt
* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi
steriilit = pesäkkeitä, jotka eivät käytettävillä kasvualustoilla muodosta itiöitä

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Sisäilmalaboratorio

Outi Tolvanen
Erikoisasiantuntija, FT

Kirjallisuusviitteet

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

Pessi, A-M. & Jalkanen, K. (2018) Laboratorio-opas – Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy. 76 s.

WSP Finland Oy Sisäilmalaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T283, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoinnin pätevyysalue: Asumisterveyskemia ja – mikrobiologia; sisäilmanäyte VOC ja TVOC (ISO 16000-6:2011-muunneltu), sisä- ja ulkoilmanäyte (Andersen), Rakennusmateriaalinäyte, pintanäyte (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016). Akkreditointi ei koske tulosten tulkintaa. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Näytteenottoa ei ole akkreditoitu. Raportissa mainitut tulokset koskevat vain vastaanotettuja ja testattuja näytteitä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.