



Tutkimusraportti

Niittykappeli

Mikrobiologinen tutkimus

Projekti 308417

20.2.2017

Sisältö

Sisältö	2
1. Tutkimuskohde ja lähtötiedot.....	3
1.1. Yleistiedot.....	3
1.2. Tehtävä ja lähtötilanne	3
1.3. Tutkimuksen sisältö, rajaus ja luotettavuus	3
1.4. Lähtötiedot ja aiemmin tehdyt tutkimukset.....	4
1.5. Tutkimuksessa käytetyt mittalaitteet	4
2. Sisäilman mikrobinäytteet.....	5
2.1. Sisäilman mikrobien näytteenottoaikat	5
2.2. Mikrobianalyysien tulokset	6
2.3. Mittaustuloksiin vaikuttavat tekijät.....	6
3. Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista.....	7

Liitteet

- Liite 1 Tutkimuskartta
- Liite 2 Mikrobianalyysi

1. Tutkimuskohde ja lähtötiedot

1.1. Yleistiedot

Tilaaaja: Espoon seurakuntayhtymä
LVISA-tekniikko Antero Stenman
antero.stenman@evl.fi

Tutkimuksen tekijä: WSP Finland Oy
Heikkiläntie 7
00210 Helsinki

Työn vastuuhenkilöt:

Tiimipäällikkö Paulus Hedenstam
paulus.hedenstam@wspgroup.fi
puh. +358 207 864 253

Tutkimusinsinööri Saara Hiltunen
saara.hiltunen@wspgroup.fi
puh. +358 44 318 1290

Kohde: Niittykappeli
Niittykuja 1
02200 Espoo

Tutkimuksen kohteena on Espoon Niittykappelin tilat. Kappelissa on kellarikerroksen lisäksi kaksi muuta kerrosta.

Rakennus on pääosin puurakenteinen. Kellaritiloissa rakenteet ovat betonia.

1.2. Tehtävä ja lähtötilanne

Tutkimuksen tarkoitus on selvittää, onko sisätiloissa mahdollisesti mikrobilähteitä, jotka selittäisivät sisäilmaongelmia.

Kenttätutkimukset kohteella suoritettiin tammikuussa 2017. Kenttätutkimukset suorittivat Ins. (AMK) Paulus Hedenstam WSP Finland Oy:stä sekä Ins. (AMK) Saara Hiltunen WSP Finland Oy:stä.

Kappelin ilman lämpötila oli mittaushetkellä erittäin korkea (noin 25-30 °C). Tarkemmat mittauspisteiden lämpötilat on esitetty taulukossa luvussa 2.3.

1.3. Tutkimuksen sisältö, rajaus ja luotettavuus

Sisäilmanäytteiden mikrobianalyysit tehtiin WSP Finland Oy:n laboratoriossa Jyväskylässä. Mikrobinäytteiden tulosten tulkinnassa ja terveyshaitan arvioimisessa on käytetty Asumisterveysohje 2003:ssa annettuja viitearvoja. Mikrobeille altistuminen ja oireilu ovat kuitenkin hyvin yksilöllisiä. Jotkut ihmiset voivat oireilla jo tavanomaisista mikrobipitoisuuksista erityisesti, jos he ovat altistuneet ko. mikrobeille aiemmin.

Tutkimuksen luotettavuuden kannalta puutteina voidaan mainita seuraavat asiat:

- Mikrobinäytteenotto tehtiin otantana, mistä voi aiheutua jonkinlaista epätarkkuutta tuloksiin.
- Mikrobivauriot voivat olla rakenteissa vanhoja ja mikrobit lisääntymiskyvyttömiä, joita ei tunnisteta kasvatusalustoilla. Lisääntymiskyvyttömät mikrobit voivat aiheuttaa kuitenkin terveyshaittoja.

1.4. Lähtötiedot ja aiemmin tehdyt tutkimukset

Tutkimuksessa oli käytettävissä lähtötietona kohteen pohjakuvat.

1.5. Tutkimuksessa käytetyt mittalaitteet

Tutkimuksessa käytettiin seuraavia mittalaitteita:

- Lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaamiseen käytettiin Rotronic Hygropalm-mittalaitetta, joka on kalibroitu 2/2016 tarkastusvälin ollessa yksi vuosi. Mittalaitteen Rotronic Hygroclip SC05 anturit on kalibroitu 2/2016 tarkastusvälin ollessa yksi vuosi.
- Sisäilman mikrobinäytteiden keräämiseen käytettiin 6-vaiheista Andersen-keräintä.

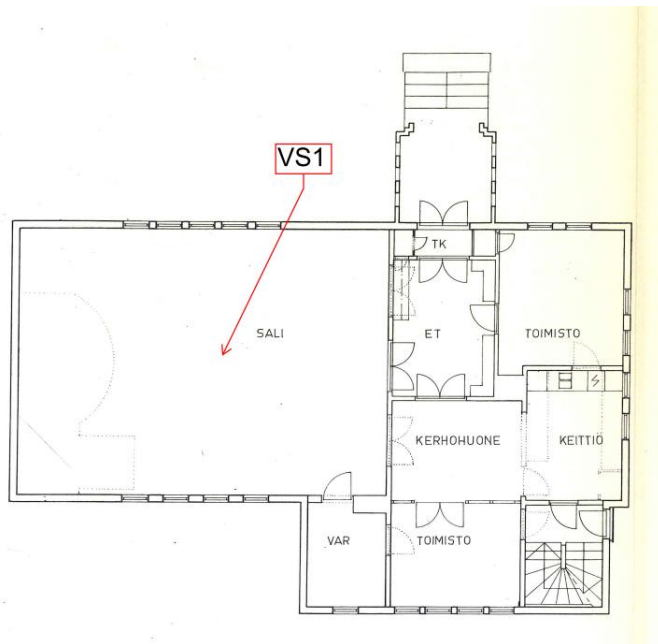
2. Sisäilman mikrobinäytteet

2.1. Sisäilman mikrobien näytteenottopaikat

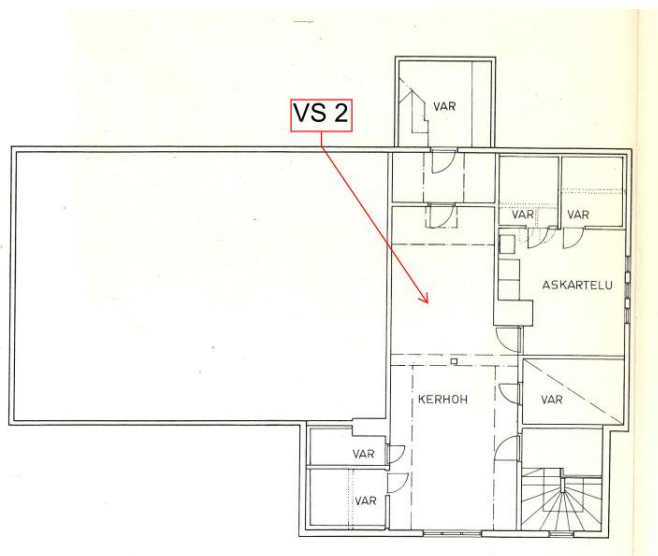
Sisäilmasta otettiin 2 kpl ilmanäytteitä 6-vaiheisella Andersen-keräimellä. Näytteet (VS1 ja VS2) kerättiin seuraavasti:

- VS 1, sali 1. kerros
- VS 2, sali 2. kerros

Näytteenottopaikat on esitetty seuraavissa pohjakuvissa.



Kuva 1. Ensimmäisen kerroksen näytteenottopaikka



Kuva 2. Toisen kerroksen näytteenottopaikka

2.2. Mikrobianalyysien tulokset

Mikrobianalyysien tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 1. Mikrobianalyysin tulokset

ILMANÄYTTEET				
	SIENET (cfu/m ³)	BAKTEERIT (cfu/m ³)	SÄDESIENT (cfu/m ³)	KOSTEUSVAURIOITA INDIKOI- VAT MIKROBIT
RAJA-ARVOT Asunnot	100	4500	10	
RAJA-ARVOT Toimistot	50	600	5	
NÄYTE	PITOISUUS (cfu/m ³)			
VS 1	560	95	11	Aspergillus versicolor Aspergillus penicillioides Eurotium Wallemia Sädesient
VS 2	630	95	14	Aspergillus versicolor Aspergillus penicillioides Eurotium Wallemia Sädesient

Tulosten tulkinta:

Ilmanäytteiden tulosten tulkintaohjeena on käytetty Asumisterveysohjeen 2003:1 raja-arvoja taajamassa sijaitseville asunnoille, sekä Työterveyslaitoksen Toimiston sisäilman tutkiminen –oppaan (2011) raja-arvoja toimistoille.

Molemmissa näytteissä havaittiin raja-arvot ylittäviä mikrobipitoisuuksia sekä kosteusvaurioita indikoivia mikrobeja. Kosteusvaurioita indikoivista mikrobeista löydettiin Eurotium-, Wallemia- sekä Aspergillus-suvun mikrobeja. Myös sädesient lajistona ovat kosteusvauriota indikoivia.

Asumisterveysasetuksen pykälän 20 soveltamisohjeen osa IV mukaisesti ”yksittäisen kosteusvaurioon viittaavan mikrobilajin esiintyminen useassa asunnon eri tilasta otetusta näytteestä tai toistuvasti eri mittauskerroilla sekä useiden eri indikaattorimikrobien esiintyminen samassa näytteessä on tavanomaisesta poikkeavaa”. Tällaiset löydökset voivat viitata kosteusvaurioon.

Ilman mikrobipitoisuuden lisäksi on oltava myös muuta näyttöä toimenpiderajan ylittymisestä, kuten korjaamaton kosteus- tai lahovaurio tai aistinvaraisesti todettu ja tarvittaessa rakennusmateriaali- tai pintanäytteistä tehdyllä analyysillä varmistettu mikrobikasvu.

2.3. Mittaustuloksiin vaikuttavat tekijät

Mittaushetkellä pakkasjakso oli jo kestänyt jonkin aikaa ja maassa oli lumipeite. Tämän vuoksi oletettiin, että ulkoilman mikrobipitoisuudet eivät häirinneet mittaustuloksia merkittävästi ja ulkoilmanäytettä ei siksi otettu.

Sisäilman mikrobeille on paljon erilaisia lähteitä rakennuksen sisällä ja ulkona. Sisäilmanäytteessä todetun poikkeavan löydöksen syy saattaa olla siis muukin kuin rakenteen mikrobivaurio.

Alla olevassa taulukossa on sisäilman mittaolosuhteita sekä ulkoilman olosuhteet.

Taulukko 2. Mittausolosuhteet

	Suhteellinen kosteus (%)	Absoluuttinen kosteus (g/m³)	Lämpötila (°C)
Mittauspiste VS1	16,4	5,11	30,5
Mittauspiste VS2	21,9	5,88	27,4
Ulkoilma	76,6	3,56	-0,6

Rakennuksessa oli mittaushetkellä noin 1,5-2,3 g/m³ kosteuslisä verrattuna ulkoilmaan. Tilannetta ei voida verrata kuitenkaan normaaliin käyttötilaan, sillä rakennus on ollut kylmiltään pitkään ja lämmitys on käännetty hiljattain päälle. Sisäilman lämpötila oli poikkeuksellisen korkea mittaushetkellä.

3. Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

Poikkeava mikrobilöydös edellyttää jatkotutkimuksia mikrobilähteen paikallistamiseksi. Analyyseissä käytetyt viitearvot eivät ole terveysperusteisia eikä pelkän sisäilman mikrobianalyysin perusteella yleensä voida tehdä luotettavia johtopäätöksiä rakennuksessa esiintyvistä mikrobivauriosta tai poisulkea haitallisen mikrobiperäisen altistumisen mahdollisuutta.

Kun kosteusvaurio ja/tai mikrobikasvusto on todettu rakennuksessa, on mahdollisimman pian ryhdyttävä selvittämään rakenteissa esiintyvän kosteusvaurion aiheuttajia ja vaurioituneen alueen laajuutta. Vaurion syiden selvittäminen on edellytyksenä sille, että vaurion syy saadaan poistettua ja vaurion uusiutuminen estettyä.

Vesi jättää yleensä rakenteisiin jäljet, jotka voidaan harjaantuneella silmällä tunnistaa pienistäkin merkeistä. Tyypillisiä merkkejä kosteudesta ovat erilaiset pinnoitteiden muodonmuutokset, rikkoutumiset ja irtoamiset, värimuutokset tai näkyvä homekasvu. Kosteusvaurioita voidaan yrittää paikantaa myös hajun perusteella tai arvioimalla rakennetyyppien herkkyyttä vaurioille. Kosteusvaurioiden tutkimuksessa käytettäviä menetelmiä ovat muun muassa:

- aistinvaraiset menetelmät näköhavainnoin, haistelemalla, kuuntelemalla ja päättelemällä
- mittaaminen rakenteita rikkomatta käyttäen esimerkiksi lämpökameraa, pintakosteusmittaria tai kosteudenilmaisinta
- rakenteiden aukaiseminen perustelluista paikoista keräten samalla tarvittavia materiaalinäytteitä laboratorioanalyysiin.

Homekasvun osoittamiseksi paras keino on ottaa näyte suoraan epäillystä materiaalista. Materiaalinäytteillä voidaan myös määrittää vaurion reuna-alue, jotta tiedetään mitä materiaaleja tulee tarvittaessa puhdistaa tai korvata.

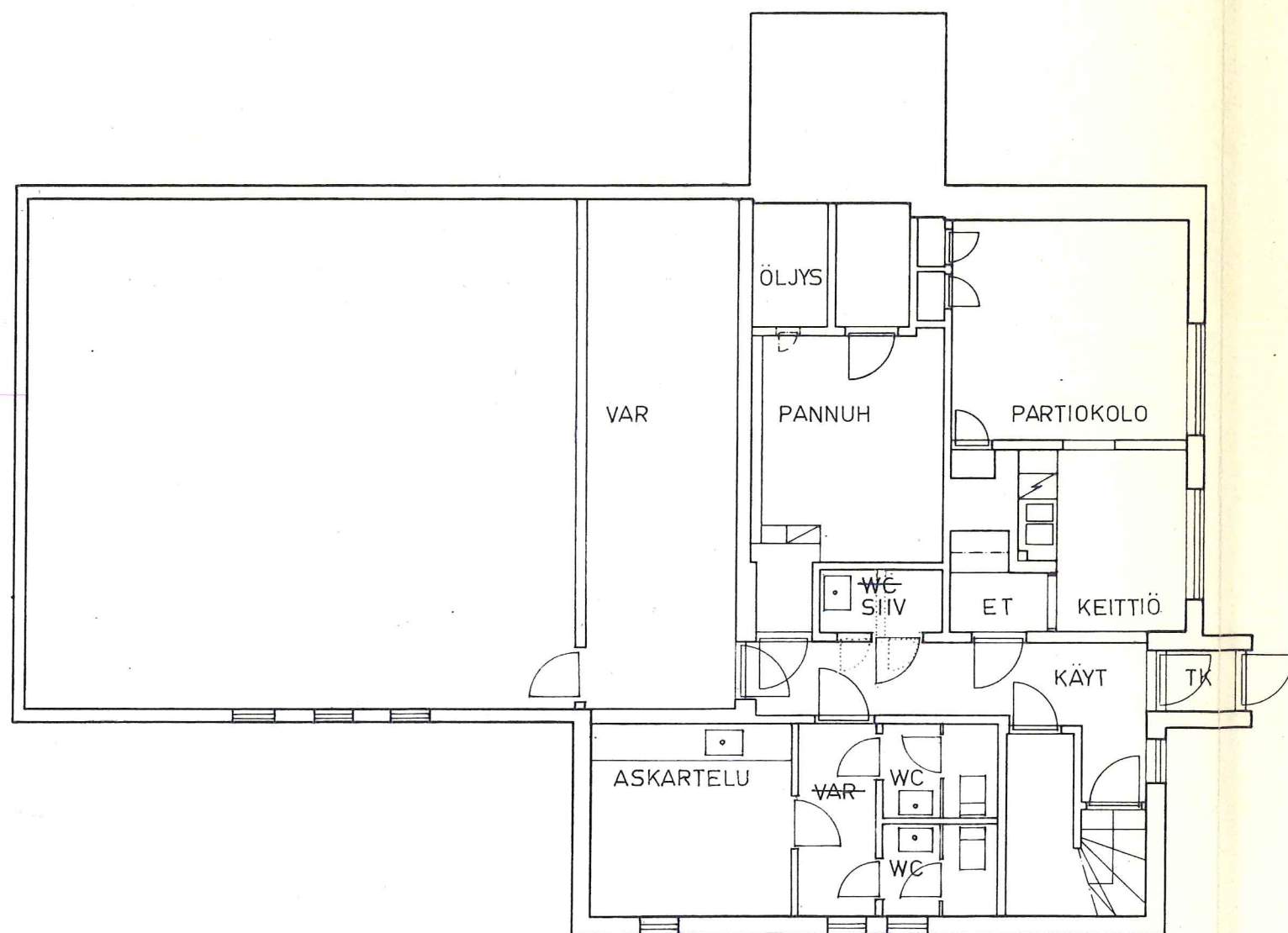
Helsingissä 20.2.2017

WSP Finland Oy

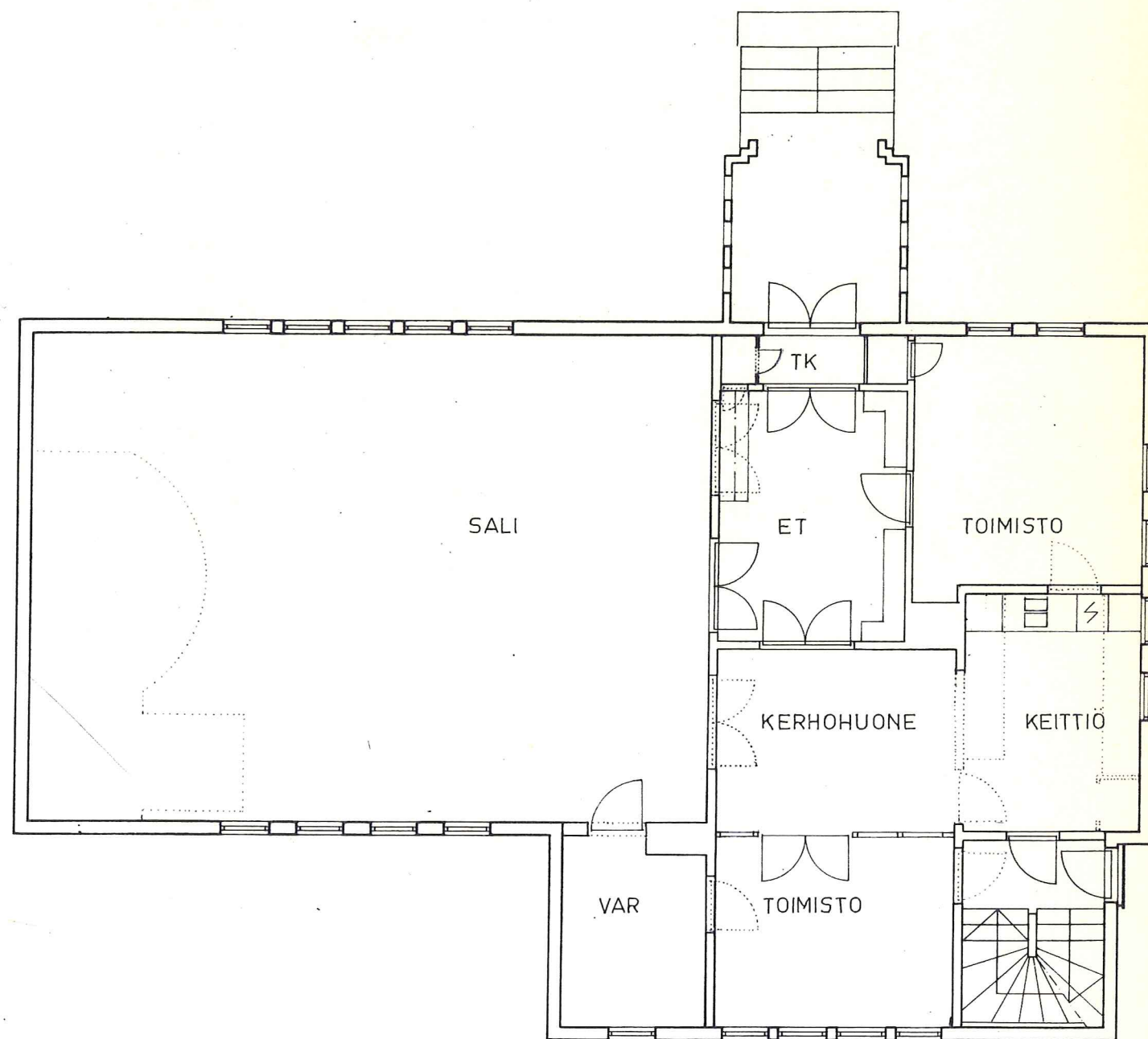
Tarkastanut:

Saara Hiltunen,
Tutkimusinsinööri, Ins. (AMK)

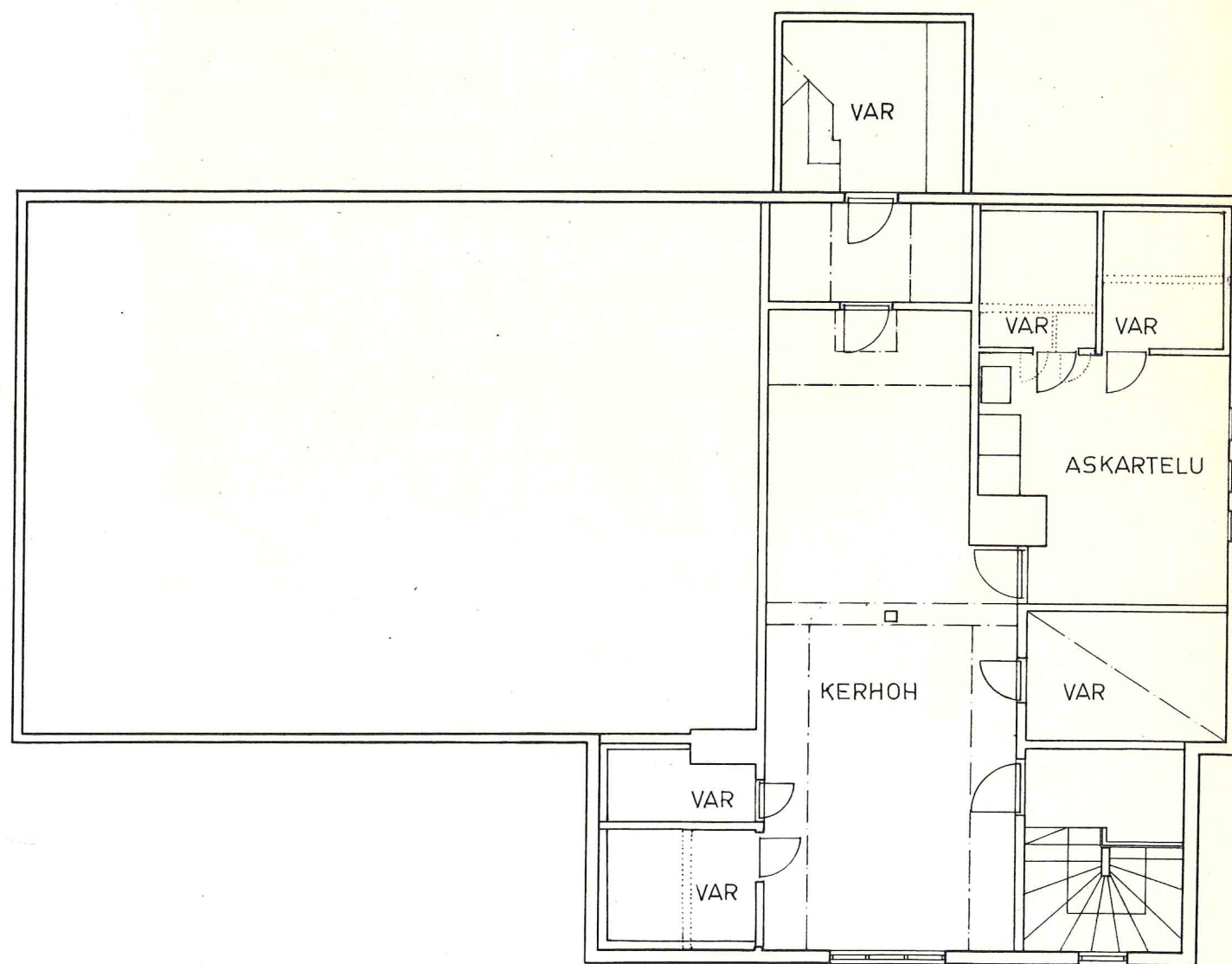
Paulus Hedenstam
Tiimipäällikkö, Ins. (AMK)



OLARIN VANHA KAPPELI
POHJAKERROS 1/100



OLARIN VANHA KAPPELI
1.KERROS 1/100



OLARIN VANHA KAPPELI
2.KERROS 1/100

07.02.2017



Tilaaaja
WSP Finland Oy
Heikkiläntie 7
00210 Helsinki

Ilmanäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottopaikka	Niittykappeli
Näytteenottaja	Saara Hiltunen / Paulus Hedenstam
Näytteenottopäivämäärä	24.01.2017
Vastaanottopäivämäärä	25.01.2017
Analysoinnin aloituspäivämäärä	31.01.2017
Näytemäärä	2 kpl

Analyysimenetelmä Andersen-6-vaihekeräimellä otetun ilmanäytteen mikrobiologinen analysointi kasvatusmenetelmällä.

Näytteet Näyte VS1: Sali
Näyte VS2: Kerhohuone 2. krs

07.02.2017

Tulokset

Näyte	Mesofiiliset sienet M2 (25°C, 7 vrk)	cfu/m ³	Mesofiiliset sienet DG18 ((25°C, 7 vrk)	cfu/m ³	Mesofiiliset bakteerit THG (25°C, 7-14 vrk)	cfu/m ³
VS1	Yhteensä	340	Yhteensä	560	Yhteensä	95
	<i>Aspergillus versicolor</i> **	240	<i>Aspergillus penicillioides</i> **	180	Aktinomykeetit**	11
	<i>Cladosporium</i>	7	<i>Aspergillus versicolor</i> **	300	Muut bakteerit	84
	<i>Penicillium</i>	53	<i>Eurotium</i> **	11		
	Hiivat	4	<i>Wallemia</i> **	28		
	Steriilit***	32	<i>Cladosporium</i>	32		
			<i>Penicillium</i>	21		
VS2	Yhteensä	430	Yhteensä	630	Yhteensä	95
	<i>Aspergillus versicolor</i> **	370	<i>Aspergillus penicillioides</i> **	130	Aktinomykeetit**	14
	<i>Cladosporium</i>	11	<i>Aspergillus versicolor</i> **	420	Muut bakteerit	81
	<i>Penicillium</i>	21	<i>Eurotium</i> **	7		
	Steriilit***	25	<i>Wallemia</i> **	21		
			<i>Cladosporium</i>	7		
			<i>Penicillium</i>	46		

Määrittäjäraja = 4 cfu/m³, M2 = 2 % mallasuuteagar, DG18 = diklooraaniglyseroli-18-agar, THG = tryptoni-hiivauute-gluukoosi-agar, * Pitoisuus jää määrittäjärajan alapuolelle, **Kosteusvaurioita indikoiva mikrobi, ***Pesäkkeitä, jotka eivät muodosta itiöitä käytetyllä kasvualustalla, cfu = pesäkkeen muodostava yksikkö.

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Sisäilmalaboratorio

Pirjo Ruuskanen
tutkija

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 (STM:n Asumisterveys-ohje 2003:1 ja Asumisterveysopas 2009). Akkreditointi ei koske lausuntoa tai tulosten tulkintaa. Näytteenottoa ei ole akkreditoitu. Raportissa mainitut tulokset koskevat vain testattuja kohteita näytteenottohetkellä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.