

NUMMELAN TERVEYSASEMA

HALLINTOSIIPPI

SISÄILMATUTKIMUS

1. Lähtötiedot

1.1 Kohde

Nummelan terveysasema
Hallintosiipi

1.2 Tilaaja

Vihdin kunta
Tekninen ja ympäristökeskus
Kjell Gröning
kjell.groning@vihti.fi
Asematie 30
03100 Nummela

1.3 Sisäilmatutkimus

Ramo Pro Oy
Tapani Kostilainen
RI, RTA (H/Rakter 002/04)
työterveyshuollon tekninen asiantuntija
AHA asiantuntija (C-24339-33-18)
tapani.kostilainen@ramopro.fi
p 050 3050011

1.4 Taustaa tutkimukselle

Nummelan terveysaseman alakerran päädyssä sijaitsevassa hallinto-osaston tiloissa on koettu terveyshaittaa, jonka on epäilty aiheutuvan rakennuksen sisäilmasta.

Tilojen lattiapinnoitteita ja pintamateriaaleja on uusittu lähiaikoina. Ikkunarakenteiden tiiveyttä on parannettu tiivistyskorjauksin. Toimistotiloihin on toimitettu ilmanpuhdistimia.

Sisäilmatutkimuksella haluttiin selvittää sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuus sekä sisäilman mikrobipitoisuuksia.

Sisäilmatutkimuksen mittaukset tehtiin 30.6.2021.

2. Mikrobin ilmanäytteet

Näyte 1. Ulkoilman vertailunäyte

Ulkoilman vallitsevan sienilajina oli *Cladosporium*, joka on ulkoilman yleisin sienilaji.

Ulkoilmassa esiintyi kolmea sienilajia sekä sädesieniä, joita pidetään sisäilmassa esiintyessään poikkeavina lajeina.

Ulkoilma voi vaikuttaa sisäilman mikrobipitoisuuteen ja lajistoon esim. ikkunatuuletuksen ja rakenteiden ilmapuotojen kautta.

Näyte 2. Toimistohuone 63

Homepitoisuus oli ulkoilmaa alahaisempi.

Valtalajisto oli ulkoilmaa vastaava.

Näytteessä ei esiintynyt poikkeavia sienilajeja eikä sädesieniä.

Tulos on tavanomainen.

3. Haituvat orgaaniset yhdisteet

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) oli alhainen ollen 12 µg/m³.

Keveiden hiilyhdisteiden (C₆-C₁₆) pitoisuudet olivat alle määritysrajan.

Mattopinnoitteiden vaurioihin viittavan 2-etyyli-1-heksanolin pitoisuus oli alhainen 1,3 µg/m³.

Muovimattojen ja maalipinnoitteiden vaurioihin viittavan TXIB-yhdisteiden pitoisuus oli alle määritysrajan.

Muiden yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat alhaisia ja suurelta osin alle määritysrajan.

4. Havainnot

Tiloissa ei ollut aistittavissa poikkeavaa hajua. Tosin tiloissa oli käynnissä kaluste-siirtoja ja tilan pääulko-ovi oli auki.

Toimistohuoneissa oli tehokas koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

Tilojen materiaali- ja kalustepinnat olivat hyväkuntoisia ja uuden veroisia.

Taukotilan kattopinnoitteena oli puupaneeleraus, joka muodosti tilaan puumaisen hajun. Tätä voidaan rajata paneelikatton maalauksella.

Viereisessä varastohuoneessa sekä toimistohuoneessa 63 on putkikotelo ja niissä tarkastusluukut. Luukkujen sisäpuolella oli lattialäpimeno tiivistetty valamalla. Ylimääräistä irtomateriaalia eikä vauriojälkiä näkynyt. Tarkastusluukut olivat tiiviit.

Toimistohuoneen 63 koneellinen ilmanpuhdistin oli toiminnassa.

Ikkunalistat ja ikkunoiden reunaliittymät oli tiivistetty elastisin saumauksin.

5. Johtopäätökset

Tehdyissä sisäilmamittauksissa ei ilmennyt tavanomaisesta poikkeavia pitoisuuksia eikä viitteitä tilojen rakenteiden vaurioista.

Tilojen pintamateriaalit olivat hyväkuntoisia ja uuden veroisia.

Ulkoseinä- ja ikkunarakenteissa ei havaittu viitteitä mahdollisista ilmapuodoista. Rakenteiden liitoskohdat oli tiivistetty elastisin saumauksin.

MIKROBIVILJELY ILMANÄYTTEESTÄ

Tilaaaja:	Ramo Pro Oy Tapani Kostilainen, tapani.kostilainen@ramopro.fi	Tilauspäivä:	30.6.2021
Kohde:	Nummelan terveysasema	Laboratorio:	Kuopio
Projektinnumero:		Vastaanottopäivä:	30.6.2021
Näytteenottaja:	Tapani Kostilainen	Viljelypäivät:	
Näytteenottopäivät:	30.6.2021		

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

YHTEENVETO TULOKSISTA

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa

	Näyte	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
	1, Ulkoilma	homepitoisuus suurempi kuin sisäilmanäytteessä. Pääasiassa Cladosporiumia. Sisäilman indikaattorimikrobeista A. Eurotium (lr), Scopulariopsis sp. Oidiodendron sp. ja aktinomykettejä. Ulkoilma voi vaikuttaa sisäilman mikrobipitoisuuksiin ja lajistoon.	
	2, Tila 63	homepitoisuus pienempi kuin ulkoilmassa, valtalaji vastaava. Pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa

LISÄTIEDOT

On hyvä huomioida, että ulkoilmassa mikrobipitoisuudet ja lajisto vaihtelevat. Sulan maan aikaan ulkoilmassa voi esiintyä ajoittain myös indikaattorimikrobeja (esim. aktinomykeetit, *Aspergillus fumigatus*) suurinakin pitoisuuksina ja näin ollen vastaavaa lajistoa voi esiintyä sisäilmassa viiveelläkin. Sisäilmanäytteitä suositellaan otettavaksi talviaikaan.

Ilmanäyte kuvaa sisäilman tilaa vain näytteenottohetkellä. Koska sisäilman homepitoisuudet vaihtelevat ajallisesti hyvin paljon, yksittäisen ilmanäytteen perusteella ei voida tehdä tarkkoja johtopäätöksiä mahdollisesta lähteestä rakennuksessa eikä myöskään poissulkea vaurion mahdollisuutta.

ANALYYSITULOKSET
Näyte: 1, Ulkoilma

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaispitoisuus	5	1000	Kokonaispitoisuus	120
steriilit	2	29	muut bakteerit	110
Penicillium sp.	2	48	*aktinomykeetit	7
hiivat		21		
*Aspergillus; Eurotium (lr)		5		
Cladosporium sp.		890		
Verticicladium sp.		18		
Botrytis sp.		3		
Aureobasidium sp.		8		
*Scopulariopsis sp.		3		
*Oidiodendron sp.		3		

Näyte: 2, Tila 63

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaispitoisuus	200	160	Kokonaispitoisuus	240
Cladosporium sp.	120	130	muut bakteerit	240
steriilit	70	10	*aktinomykeetit	<mr
Verticicladium sp.	2	2		
hiivat	2	2		
Penicillium sp.	7	12		
Calcarisporium sp.		2		

Yksittäisten mikrobisukujen ja/tai lajien osuudet lasketaan osuuksina kokonaispitoisuudesta, joten alla olevassa taulukossa esitetty todellinen kokonaispitoisuus voi laskennallisista syistä poiketa hieman yksittäisten sukujen summasta. Tulokset ilmoitetaan kahden merkitsevän numeron tarkkuudella. Mikrobilähteeseen viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

Lyhenteiden selitykset:

pmy = pesäkkeen muodostavaa yksikköä

< mr = alle määrittäysrajan

* = kosteusvaurioindikaattori

sr = sukuryhmä

lr = lajiryhmä



Marja Hänninen, Tutkija, Mikrobiologi
p. 050 325 0612, marja.hanninen@labroc.fi

ANALYYSIT

Näytteet otettiin Andersen 6-vaihekeräimellä käyttäen mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustoja homeille ja tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustaa (THG) bakteereille. Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta aktinomykeettien määrittämiseksi (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle.

Tulosraportissa ilmoitetut pitoisuudet perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun näytteenottoaikaan.

MÄÄRITYSRAJA

Näytteenottoaika vaikuttaa määritysrajaan. Esimerkiksi 10 minuutin näytteenottoajalla määritysraja on 4 pmy/m³ ja 15 minuutin näytteenottoajalla määritysraja on 2 pmy/m³.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä muille bakteereille 17 % (THG-alusta). Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

TULOKSEN TULKINTA

Toimistotyyppisissä rakennuksissa, joissa ei ole todettu kosteusvaurioita, sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat yleensä alle 50 pmy/m³. Bakteeripitoisuus yli 600 pmy/m³ viittaa riittämättömään ilmanvaihtoon tai epätavanomaiseen mikrobilähteeseen (Salonen ym. 2007, TTL 2011). Tuloksia tarkasteltaessa mikrobipitoisuustasojen ohella kiinnitetään huomiota myös lajistoon. Ns. kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja voi esiintyä pieninä pitoisuuksina tavanomaisestikin huoneilmassa. Aktinomykeetit huomioidaan kosteusvaurioindikaattoreina. Kun näytteitä otetaan sulan maan aikana, on tulosten tarkastelussa huomioitava myös mahdollinen mikrobien kulkeutuminen ulkoilmasta sisätiloihin.

Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

VIITTEET

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

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

Pessi ja Jalkanen: Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveys tutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy 2018.

Lappalainen, ym.: Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, 2., uudistettu painos. Työterveyslaitos Helsinki 2017

Tilaaja
2531306-2
 Ramo Pro Oy

 Leiviskätie 2
 00440 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Sisäilma VOC		
	Näyte otettu	30.06.2021	Kellonaika	
	Vastaanotettu	30.06.2021	Kellonaika	12.05
	Tutkimus alkoi	30.06.2021	Näytteenotto	Tilastutkimus
			syy	
	Näytteen ottaja	Kostilainen Tapani		
	Viite	Nummelan Terveysasema		

Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.
 Näytteet on otettu laboratorion pumpuilla.
 Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

	Analyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
	Yksikkö	µg/m ³
	Menetelmä	ISO 16000-6:2011 (Tenax TA)
	Epävarmuus-%	30
Näyte		*
17880-1, Sisäilma VOC, Tila 63, Nummelan terveysasema		12

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti

Tiedoksi Kostilainen Tapani, tapani.kostilainen@ramopro.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
 testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Liite testausselesteeseen	2021-17880-01		
Näyte	Tila 63		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<u>12</u>	<u>41</u>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	1.1	1.3	10
2-Etyyli-1-heksanoli	1.1	1.3	10
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseeniä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.1	<1	0
Etyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	0.1	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

MetropoliLab Oy

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonylit yht.	<3,1	2.2	18
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		2.2	18
Asetofenoni		<1,0	0
Karboonylleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	8
Etikkahappo		1.0	8
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	1	<1	5
Pineeni	0.7	0.6	5
Delta-3-kareeni	0.3	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			