

SISÄILMAN TUTKIMUSRAPORTTI

LAPIN YLIOPISTO

F -osa

Yliopistonkatu 8

96300 ROVANIEMI



ISS Proko Oy
Kiinteistöjen käytönohjaus

15.6.2011

OSITTAINEN JULKAISEMINEN KIELLETTY!

SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO	2
TIIVISTELMÄ.....	2
1 Yleistä	2
2 Saadut tiedot.....	2
2.1 Tiedot rakennuksesta.....	2
2.2. Tiedot aiemmista tutkimuksista.....	3
3 Havainnot.....	4
4 Tutkimusmenetelmät ja näytteenottopaikat.....	5
5 haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tavoite- ja ohjearvot.....	6
5.1 VOC -yhdisteet suunnatussa ilmanäytteessä (lasikupumenetelmä).....	6
5.2 VOC -yhdisteet materiaalinäytteessä	6
6 Olosuhteet mittausten aikana	6
7 Tulokset ja niiden tarkastelu	7
Johtopäätökset	9
Suositukset	10

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksessa selvitettiin liimattujen lattiapinnoitteiden vaurioitumisen laajuusastetta. Kaikki tutkitut liimatut lattiapinnoitteet hajosivat kemiallisesti eli olivat vaurioituneita. Vauriot olivat siis hyvin laaja-alaiset käsittäen koko rakennuksen eli laajuusaste oli 100 %.

1 YLEISTÄ

Tutkimukset kohdistuivat Lapin yliopiston koko F -siipeen osoitteessa Yliopistonkatu 8, Rovaniemi. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää aiempien tutkimusten perusteella havaittujen kemiallisesti hajoavien liimattujen lattiapinnoitteiden vaurioitumisen laajuusaste. Tutkimusmenetelmänä laajuuden kartoituksessa käytettiin vain materiaalinäytteistä analysoitavia VOC -yhdisteitä. Tutkimukset tilasi kiinteistön omistajan Suomen Yliopistokiinteistöt Oy:n (SYK) edustajana kampusmanageri Taavi Viitala.

Tutkimukset teki ISS Proko Oy Kiinteistöjen käytönohjaus / Arja Miihkinen.

2 SAADUT TIEDOT

2.1 Tiedot rakennuksesta

Rakennus	Yliopistorakennus
Rakennusvuosi	2006
Kerroslukumäärä	4
Tutkittavien tilojen sijainti	Koko rakennus
Tutkittavien tilojen laajuus	Koko rakennus, noin 16 000 m ²
Runkotyyppi	Paikalla valettu pilari-laattarunko

Ulkooverhoustyyppi
Perustamistapa
Pintamateriaalit
Ilmanvaihtotapa

Tiili
Maanvarainen
PVC -muovimatto
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto

2.2. Tiedot aiemmista tutkimuksista

F -siipeen on tehty aiemmin kaksi tutkimusta, molemmat ISS Proko Oy:n toimesta. Tutkimuksista on kirjattu johtopäätökset ja suositukset tutkimusten kulun ja kokonaisuuden hahmottamisen helpottamiseksi.

- ISS Proko Oy:n 28.10.2010 päivätty raportti "Sisäilman tutkimusraportti". Tutkimukset kohdentuivat tilaan F3027.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Tilassa F3027 oli kemiallinen sisäilmahaitta, mikä johtui isopäästöisistä ja kemiallisesti hajoavista lattiapinnoitekerroksista. Saatujen tietojen mukaan runkorakenteet ennen pinnoitustöitä olivat kuivia. Vauriomekanismina lieenee siten tasoitekerroksen levittämisen jälkeen liian pikaisesti suoritettu pinnoitteen liimaaminen. Tasoitteen sisältämä kosteus on imeytynyt nopeasti kuivaan betoniholviin, josta se vasta ajan kuluessa on vesihöyryn muodossa siirtynyt ylöspäin ja jäänyt tiiviin pinnoitteen alle liimakerrokseen mainituin seurauksin.

Kaikki näytteet otettiin ikkunaseinän viereisestä työpisteestä. Huomioitavaa on, että kupunäytteen kaasumaiset yhdisteet eivät laimene sisäilmaan (noin yhden metrin korkeudelle) niin hyvin kuin olettaisi koneellisen ilmanvaihdon ollessa ilmanvaihtotapana. Tästä voi päätellä, että ilmanvaihto ikkunaseinän vierellä on puutteellinen.

Tilassa oli kolme ilmanjäähdytysyksikköä, jotka olivat seinällä olevan säätöyksikön näytön perusteella säädetty 24 asteeseen. Kyseisellä lämpötilalla ne kuitenkin toimivat ennemminkin lämmitysyksikköinä. Sisäilman lämpötilan voitiin sanoa olevan yli 23 °C, kun se mitattiin infrapunalämpömittarilla tiloja ja-kavasta sermistä (kuva 4). Säätöyksikköä lähimpänä olevasta konvektorista tuleva ilma oli lähimpänä säätöarvoa, mutta kaksi muuta konvektoria tuottivat sisäilmaan huomattavasti viileämpää ilmaa, joka tunnettiin vetona ja kylmänä.

SUOSITUKSET

Lattiapinnoitekerrosten kemiallisen hajoamisen ollessa kyseessä lattiapinnoitteet ovat vaurioituneita ja prosessi on jatkuva. Ainoa keino haitan poistamiseksi on poistaa vaurioituneet pinnoitteet. Pinnoitteet poistetaan liima- ja tasoitekerroksineen puhtaalle betonille. Betonilaatta puhdistetaan siihen imeytyneistä yhdisteistä tai vaihtoehtoisesti pinta kapseloidaan eli yhdisteet suljetaan laatan sisään.

Puhtaan sisäilman kannalta paras ja pitkäikäisin uusi lattiapinnoite on keraaminen laatta myös kerroksissa. Laatan kiinnityksessä ei käytetä liima-aineita, joihin käyttäjät ovat jo reagoineet. Kun pinnoite kiinnitetään 100 % kiinnityksellä ei resonanssiaanestäkään ole haittaa.

Mikäli ehdottomasti halutaan käyttää liimattavaa pinnoitetta, tulee liimaus suorittaa pinnan sulkemisen yhteydessä tarraliimauksena vähällä liimamäärällä.

F -siivessä haitta ei todennäköisesti rajoitu tutkittuun tilaan. Vaurion laajuus suositetaan kartoitettavaksi samoilla näytteillä kuin tässä tutkimuksessa on tehty.

Lattiapinnoitekorjauksissa on mahdollisuus epäonnistumisiin. F -siiven osalta suositetaan laatimaan tarkat korjaussuunnitelmat. Suositamme tekemään koekorjauksen esimerkiksi nyt tutkittuun tilaan. Korjausten edetessä eri materiaalikerroksista tulee ottaa näytteitä ja niiden perusteella arvioida korjausten etenemistä.

- ISS Proko Oy:n 22.2.2011 päivätty raportti "Sisäilman tutkimusraportti". Tutkimukset kohdentuivat tilan F3027 ympäristöön.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkitulla alueella kolmannessa kerroksessa liimatut heterogeeniset eli kerrokselliset PVC - muovipinnoitteet hajosivat kemiallisesti. Prosessi oli käynnissä riippumatta alustan tämänhetkisestä kosteudesta tutkituissa tiloissa. Kemiallinen hajoaminen ei ole yhteydessä tähän nimenomaiseen pinnoitteeseen. Vastaavissa olosuhteissa mikä muu tahansa liimattava muovimatto käyttäytyisi todennäköisesti samalla tavoin.

Kemiallisen prosessin pinnoitekerroksissa oli aikaansaanut liian korkea suhteellinen kosteus vallitsevissa olosuhteissa.

SUOSITUKSET

Lattiapinnoitekerrosten kemiallisen hajoamisen ollessa kyseessä lattiapinnoitteet ovat vaurioituneita ja prosessi on jatkuva. Ainoa keino haitan poistamiseksi on poistaa vaurioituneet pinnoitteet. Pinnoitteet poistetaan liima- ja tasoitekerroksineen puhtaalle betonille. Betonilaatta puhdistetaan siihen imeytyneistä yhdisteistä tai vaihtoehtoisesti pinta kapseloidaan eli yhdisteet suljetaan laatan sisään.

Puhtaan sisäilman kannalta paras ja pitkäikäisin uusi lattiapinnoite on keraaminen laatta myös kerroksissa. Laatan kiinnityksessä ei käytetä liima-aineita, joihin käyttäjät ovat jo reagoineet. Kun pinnoite kiinnitetään 100 % kiinnityksellä ei resonanssiäänestäkään ole haittaa.

Mikäli ehdottomasti halutaan käyttää liimattavaa pinnoitetta, tulee liimaus suorittaa pinnan sulkemisen yhteydessä tarraliimauksena vähällä liimamäärällä.

F -siivessä haitta ei todennäköisesti rajoitu tutkittuun tilaan. Vaurion laajuus suositetaan kartoitettavaksi samoilla näytteillä kuin tässä tutkimuksessa on tehty.

Lattiapinnoitekorjauksissa on mahdollisuus epäonnistumisiin. F -siiven osalta suositetaan laatimaan tarkat korjaussuunnitelmat. Suositamme tekemään koekorjauksen johonkin valittuun tilaan. Korjausten edetessä eri materiaalikerroksista tulee ottaa näytteitä ja niiden perusteella arvioida korjausten etene- mistä.

3 HAVAINNOT

- väli- ja alapohjissa oli kosteuspoikkeamaa
- invaWC:n F3107 käsienpesualtaan viemäri vetää huonosti kuten myös sen yläpuolella olevan tilan F4087 viemäri
- tilassa F3091 tehdään liuotinpesuja, poistoilmanvaihto kytketty normaaliin iv-järjestelmään
- edellistä tilaa ympäröivissä tiloissa on erillispoistoja, jotka aiheuttavat alipaineen ja sitä kautta liuottimien hajun siirtymisen ympäröiviin tiloihin
- taidekirjaston taukhuoneen F1042 ikkunan puitteet alumiinia, ilmapuutopaikka
- 1. kerroksen INFO koetaan kesällä kuumaksi ja talvella kylmäksi, korkeiden komeroiden rivistö ulkoseinällä
- keittiön lämpötila aistinvaraisesti korkea, keittiössä oli 3 ilmanjäähdytysyksikköä
- keittiön vesisulun paikka työsuojelullisesti arveluttava
- Opettajien huoneessa F0060 kosteaa ja lämmintä
- kokoushuoneessa F0043 kosteaa, mikä koetaan epämiellyttäväksi
- 2. kerroksessa lohossa 4 tiloissa F2009-F2013 aistinvaraisesti heikko ilmanvaihto
- metalligrafiikka F4075 tilassa oikeanpuoleisin lämmityspatteri oli äänekäs
- tilassa F4029 oli outoa ääntä tuloilmaelimessä

4 TUTKIMUSMENETELMÄT JA NÄYTTEENOTTOPAIKAT

Näytteenottopaikat ja niissä käytetyt tutkimusmenetelmät on esitetty taulukossa 1. Jokainen kerros jaettiin neljään osaan, neljään eri lohkoon ja jokaisesta lohkoista otettiin näytteitä, mikäli se katsottiin tarpeelliseksi.

Taulukko 1. Näytteenottopaikat ja niistä otetut näytteet

Näytteenottopaikka	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	
Lapin yliopisto, F-siipi	materiaali ¹ , µg/m ³ g	kupu ² , µg/m ³
4. kerros, lohko 1		
• F4017	x	
• F4033	x	
• F4040	x	
4. kerros, lohko 2		
• F4061	x	
• F4063	x	
4. kerros, lohko 3		
• F4100	x	
• F4083	x	
4. kerros, lohko 4		
• F4014	x	
3. kerros, lohko 1		
• F3027	näyte otettu aiemmin	x
• F3035	näyte otettu aiemmin	
3. kerros, lohko 2		
• F3071	x	
• F3083	x	
3. kerros, lohko 3		
• F3099	x	
• F3112	x	
3. kerros, lohko 4		
• F3003	x	
2. kerros, lohko 1		
• F2024	x	
• F2039	x	
2. kerros, lohko 2		
• F2066	x	
2. kerros, lohko 3		
• F2079	x	
2. kerros, lohko 4		
• F2019	x	
• F2093	x	
1. kerros, lohko 1		
• F1058	x	
1. kerros, lohko 3		
• F1103	x	
1. kerros, lohko 4		
• F1037	x	
Kellarikerros		
• F0043	x	

- VOC -näytteet suunnatuissa ilmanäytteissä on kerätty Tenax-adsorptioputkeen ja analysoitu kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS). Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST-massaspektritietokannan avulla.
- Materiaalinäytteet VOC -analyysia varten punnittiin kaasunpesupulloon, jonka kautta johdettiin tyypeä Tenax-putkeen. Näyte analysoitiin termodesorptio-kaasukromatografi-massaselektiivinen detektorilla -laitteistolla. Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST -massaspektritietokannan avulla.

5 HAIHTUVIEN ORGAANISTEN YHDISTEIDEN TAVOITE- JA OHJEARVOT

5.1 VOC -yhdisteet suunnatussa ilmanäytteessä (lasikupumenetelmä)

Tällä menetelmällä mitatuille pitoisuuksille ei ole annettu raja- eikä ohjearvoja. Tulosten tulkinta perustuu tutkijan omiin kokemuksiin ja näytteiden vertailuun keskenään.

5.2 VOC -yhdisteet materiaalinäytteessä

Työterveyslaitoksen omien tutkimusten mukaan käytetyllä menetelmällä materiaalinäyttees-
tä analysoitujen vanhojen, vaurioitumattomien materiaalien päästöt (TVOC) ovat olleet alle
50 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{g}$. Tällöin tulee kuitenkin kiinnittää huomiota yksittäisiin yhdisteisiin ja niiden
osuuksiin TVOC -pitoisuudesta.

6 OLOSUHTEET MITTAUSTEN AIKANA

Näytteenottojen aikana tutkittavat tilat olivat pääasiassa tarkoituksenmukaisessa käytös-
sään. Atk-tila F3027 toimi lähinnä varastona.

7 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

Yhteenveto lattiapinnoitemateriaalipaloista ja puhdistetun betonisen välipohjan pinnalta haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tuloksista on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Yhteenveto VOC -tuloksista.

Näytteenottopaikka	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet, VOC			
Lapin yliopisto	sisäilma	kupu	lattiapinnoite	
	TVOC / 2-etyyli-1-heksanoli ja 1-Butanoli, µg/m ³	TVOC / 2-etyyli-1-heksanoli ja 1-Butanoli, µg/m ³	TVOC, µg/m ³ g	2-etyyli-1-heksanoli ja sen % -osuus TVOC:sta sekä C9-alkoholit ja niiden %-osuus TVOC:sta
3. kerros				
• F3027	50 / 3 / 2	120 / 9 / 11	290	97 / 33
4. kerros, lohko 1				
• F4017			530	120 / 23 240 / 45 yht. 68 %
• F4033			490	150 / 31 140 / 29 yht. 60 %
• F4040 • yksiaineinen			510	12 / 2 hiilivetyseos 420
4. kerros, lohko 2				
• F4061			1000	220 / 22 490 / 49 yht. 71 %
• F4063			850	190 / 22 500 / 59 yht. 81 %
4. kerros, lohko 3				
• F4100			600	170 / 28 240 / 40 yht. 68 %
• F4083			400	130 / 33 190 / 48 yht. 81 %
4. kerros, lohko 4				
• F4014			1050	350 / 33 420 / 40 yht. 73 %
3. kerros, lohko 1				
• F3027		340 / 31 / 7	200	110 / 55
• F3035			340	170 / 50
			570	410 / 72
3. kerros, lohko 2				
• F3071			810	190 / 23 370 / 46 yht. 69 %
• F3083			1000	180 / 18 360 / 36 yht. 54 %
3. kerros, lohko 3				
• F3099			950	150 / 16 280 / 29 hiilivetyseos 150 yht. 45 %
• F3112			1200	240 / 20 400 / 33 hiilivetyseos 150 yht. 53 %
3. kerros, lohko 4				
• F3003			750	170 / 23 330 / 44 yht. 67 %

Taulukko jatkuu

Taulukko jatkuu

Näytteenottopaikka	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet, VOC
--------------------	-------------------------------------

Lapin yliopisto	sisäilma	kupu	lattiapinnoite		
	TVOC / 2-etyyli-1-heksanoli ja 1-Butanoli, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	TVOC / 2-etyyli-1-heksanoli ja 1-Butanoli, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	TVOC, $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$	2-etyyli-1-heksanoli ja sen % -osuus TVOC:sta sekä C9-alkoholit ja niiden %-osuus TVOC:sta	
2. kerros, lohko 1					
• F2024			1000	240 / 24 350 / 35	yht. 59 %
• F2039			610	160 / 26 190 / 31	yht. 57 %
2. kerros, lohko 2					
• F2066			700	130 / 19 240 / 34	yht. 53 %
2. kerros, lohko 3					
• F2079			610	180 / 30 180 / 30	yht. 60 %
2. kerros, lohko 4					
• F2019			540	160 / 30 190 / 35	yht. 65 %
• F2093			460	140 / 30 150 / 33	yht. 63 %
1. kerros, lohko 1					
• F1058			230	130 / 57 40 / 17	yht. 74 %
1. kerros, lohko 3					
• F1103			140	50 / 36	
• alla lastulevy					
1. kerros, lohko 4					
• F1037			590	210 / 36 210 / 36	yht. 72 %
Kellarikerros					
• F0043			16	9 / 56	
• vinyylilaatta					

Taulukossa on esitetty myös aikaisemmin tehtyjen tutkimusten, sävytetty violetilla, tulokset. Valkoisella pohjalla olevat tulokset koskevat viimeisintä tutkimusta, jossa kartoitettiin vaurioiden laajuutta. Vaalean harmaalla on korostettu kolme näytettä, jotka ovat muita kuin betonialustalle liimattuja lattiapinnoitteita.

Kaikkiaan materiaalinäytteitä otettiin 23 kappaletta, joista

- 20 kpl betonialustalle liimattua pinnoitetta
- 1 kpl levyalustalle liimattua pinnoitetta, F1103
- 1 kpl betonialustalle liimattua yksiaineista muovimattoja, F4040
- 1 kpl betonialustalle liimattu vinyylilaatta, F0043

Kaikki betonialustalle liimatut lattiapinnoitteet olivat isopäästöisiä. TVOC -pitoisuudet vaihtelivat välillä 230 - 1200 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$. Työterveyslaitoksen ohjearvo vaurioitumattomalle pinnoitteelle oli 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$. Kaikissa näytteissä esiintyi PVC -pinnoitteiden kemiallisen hajoamisen indikaattoriyhdistettä 2-etyyli-1-heksanolia 16 - 57 % TVOC -pitoisuudesta. Näytteissä esiintyi myös poikkeavan runsaasti, 17 - 59 %, yhdistettä C9-alkoholit. Yhdiste on myös hajoamistuote, kuten 2-etyyli-1-heksanolikin, jota syntyy pinnoitteen pehmitinaineen kemiallisessa hajoamisessa alkaalisissa olosuhteissa. Pehmitinaineet ovat hieman erilaisia. Kaikki betonialustalle liimatut lattiapinnoitteet olivat isopäästöisiä ja hajosivat kemiallisesti.

Levyalustalle liimattu lattiapinnoite oli myös isopäästöinen, joskin sen TVOC -pitoisuus oli pienempi ollen $140 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$. Pinnoitteessa esiintyi 2-etyyli-1-heksanolia 36 % TVOC -pitoisuudesta. Levyalustalle liimattu pinnoite oli isopäästöinen ja hajosi kemiallisesti.

Betonialustalle liimatun yksiaineisen muovimaton TVOC -pitoisuus tilassa F4040 oli $510 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$. Pinnoite oli isopäästöinen. Kemiallisen hajoamisen indikaattoriyhdistettä oli vain vähän, mutta hiilivetyseosta oli $420 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$, mikä lienee lähtöisin tasoitteesta. Yksiaineinen muovipinnoite ja tasoite olivat isopäästöisiä.

Betonialustalle liimattu vinyylilaatta kellarikerroksen tilassa F0043 oli pienipäästöisin ja TVOC -pitoisuutta tarkasteltaessa, pinnoite oli vaurioitumaton. Näytteen 2-etyyli-1-heksanolin pitoisuus oli kuitenkin merkittävä ollen 56 % TVOC -pitoisuudesta.

Kupunäyte otettiin hiomalla puhdistetun betonin pinnalta, kun betonilaatta oli ollut kaksi päivää yhteydessä huoneilmaan. TVOC -pitoisuus oli $340 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Näytteessä esiintyi 2-etyyli-1-heksanolia pitoisuudella $31 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$, joka oli 7 % TVOC :sta. Näytettä ei ole otettu puhdistamattoman laatan pinnalta, mutta jo hionta ja kahden vuorokauden tuulettuminen poistavat todennäköisesti betonilaattaan imeytyneitä yhdisteitä jo merkittävästi.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Lapin yliopiston F-siiven kaikki tutkitut liimatut lattiapinnoitteet olivat vaurioituneita riippumatta alustastaan.

Kaiken kaikkiaan rakennuksessa oli käytetty 13 erilaista pinnoitetyyppiä pääasiallisimman lattiapinnoitteen lisäksi. Liimatuista lattiapinnoitteista ei tutkittu kerroksissa sijaitsevien siivouskomerojen kitkapinnoitteita, joissa esiintyi kuitenkin kosteuspoikkeamaa. Antistaattisia liimattuja pinnoitteita esiintyi 1. kerroksessa, joita ei myöskään tutkittu. Pinnoitteita oli tarkkaamoissa F1009 ja F1102 sekä tiloissa F1101 ja F0055. Pinnoitteet oli liimattu levyrakenteeseen.

Pintakosteudenilmaisimen Tramex perusteella kaikissa tiloissa esiintyi kosteuspoikkeamaa pinnoitteen päältä havainnoiden. Kosteuspoikkeamaa esiintyi myös maalattujen betonilattioiden kohdalla. Kosteus rakenteessa oli paikoitellen irrottanut maalia alustastaan etenkin välipohjien päältä. Akryylibetonilattiat olivat kunnossa. Kolmannen kerroksen tilat F3098 ja F3099 olivat hieman muita tiloja kuivempia.

Näytteenoton yhteydessä tehtiin havaintoja, joita on esitetty kohdassa 3 ja joita on avattu hieman monisanaisemmin seuraavassa:

Tilassa F3091 tehtiin liuotinpesuja. Poistoilmanvaihto oli rakennuksen normaalissa ilmanvaihtojärjestelmässä, mikä koettiin käyttäjien taholta riittämättömäksi. Toisaalta ympäröivissä tiloissa oli kohdepoistoja, jotka aiheuttivat alipaineen tilaan F3090, mikä aiheutti hajujen leviämisen. Korvausilmaa ei tullut riittävästi. Painokangastilan F3094 maalattu betoni lattiapinnoitteena koettiin liukkaaksi, mitä akryylibetonilattia ei olisi.

Toisessa kerroksessa ja siellä eritoten tiloissa F2009 - F2013 oli tunkkainen ilmanala. Toisessa kerroksessa paikoitellen oli aistittavissa lattiapinnoitteiden kemialliseen hajoamiseen liitettävä kemiallinen haju. Koska toisen kerroksen näytteet eivät poikenneet muista näytteistä, niin voitaisiin olettaa, että toimivalla ilmanvaihdolla on tärkeä tehtävä pitoisuuksien laimentamisessa.

Keittiö F1089 koettiin liian kuumaksi. Keittiöön oli hankittu kolme ilmanjäähdytysyksikköä. Yksiköiden suodattimet vaikuttivat likaisilta. Likaisten astioiden pesupaikalla oleva jäähdytysyksikkö tuotti ilmaa, jonka lämpötila oli +23 °C. Ikkunan läheisyydessä oleva yksikkö tuotti + 17 °C ilmaa.

Info -piste 1. kerroksessa koettiin lämpötilan osalta puutteelliseksi, kesällä kuumaa ja talvella kylmää. Info -pisteessä oli lattiapinnoitteena kuivapuristelaatta 30 x 60. Info-pistettä rajoittivat kolme lasiseinää ja yksi pitkä ulkoseinä. Ulkoseinällä oli kiinni pitkä rivi korkeita kome-roita, joten ilmankierto estyi. Talvella viereinen tuulikaappi johti kylmää lasiseinän läpi. Tilassa lienee tulo- ja poistoilmanvaihto tosin poistoelin ei ollut nähtävissä.

Kellarikerroksessa tiloissa oli kostutus. Tiloissa F0043 ja F0060 (opettajien huone) tilat koettiin lämpimiksi ja kosteiksi.

SUOSITUKSET

Kemiallisesti hajoavat lattiapinnoitteet aiheuttavat kemiallista sisäilmahaittaa, joka altistus-ajan kasvaessa aiheuttaa mitä todennäköisimmin myös oireilua. Ainoa keino haitan poistamiseksi on poistaa vaurioituneet pinnoitteet.

Pinnoitteet poistetaan liima- ja tasoitekerroksineen puhtaalle betonille. Betonilaatta puhdistetaan siihen imeytyneistä yhdisteistä:

- pinnoite ja sen alla oleva liima ja tasoite poistetaan ja sisätiloja lämmitetään (+30 - 35 °C) ja tuuletetaan 2 - 3 viikkoa ennen uuden pinnoitteen tai tasoitteen asennusta (ohje: "Muovimattopinnoitteisen lattiarakenteen VOC -emissiot sisäilmaongelmatapauksissa" Helena Järnström VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, 2005/2007). Tärkeää on myös se, että lattia on imuroitu huolellisesti.
- tulevan tasoitteen minimipaksuudeksi suositellaan 5 mm (alkaalisuoja)
- alustan päällystekelpoisuus on tarkistettava rakenteen sisältä tehtävillä kosteusmittauksilla noudattaen Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet -julkaisun ohjeita (Suomen Betonitieto Oy 2007) sekä Betonin suhteellisen kosteuden mittausta RT 14-10984 (2010) ohjeita (kosteusmittaus pinnasta (2-3 cm syvyydeltä) RH 75 %)

tai vaihtoehtoisesti pinta kapseloidaan eli yhdisteet suljetaan laatan sisään.

Puhtaan sisäilman kannalta paras ja pitkäikäisin uusi lattiapinnoite on keraaminen laatta myös kerroksissa. Laatan kiinnityksessä ei käytetä liima-aineita, joihin käyttäjät ovat jo rea-

goineet. Kun pinnoite kiinnitetään 100 % kiinnityksellä ei resonanssiäänestäkään ole haittaa.

Mikäli ehdottomasti halutaan käyttää liimattavaa pinnoitetta, tulee liimaus suorittaa pinnan sulkemisien yhteydessä tarraliimauksena vähällä liimamäärällä avoainkoja noudattaen. Mat-
toliimaksi M1-luokiteltu päällysteen valmistajan suosittelo. Matto: M1 -luokiteltu
homogeeninen muovimatto (mieluiten polyuretaanivahvisteinen pinta = ei vahausta).

Lattiapinnoitekorjauksissa on mahdollisuus epäonnistumisiin. F -siiven osalta suositetaan
laatimaan tarkat korjaussuunnitelmat. Suositamme tekemään koekorjauksen johonkin valit-
tuun tilaan. Korjausten edetessä eri materiaalikerroksista tulee ottaa näytteitä ja niiden pe-
rusteella arvioida korjausten etenemistä.

ISS Proko Oy
Kiinteistöjen käytönohjaus



Arja Miihkinen, RI
sisäilma-asiantuntija
rakennusterveysasiantuntija
puh. 040 749 9247

Liitteet 1. Pohjapiirustukset näytteenottopaikoin
 2. Tulokset haihtuvista orgaanista yhdisteitä
 3. Valokuvaliite



0. muovimatto, yleisin
1. maalattu betoni
2. yksiaineinen muovimatto
3. keraam. laatta 10 X 10
4. kuivapuristelaatta 30 X 60
5. akryylibetonipinnoite
6. kitkamatto
7. puu
8. keraam. Laatta 15x15
9. ruusupuu
10. keittiön massalattia
11. videostudion pinnoite
12. antistaattinen muovimatto
13. kvartsivinyylilaatta 30 x 30

● =lattiapinnoitenäyte, materiaali

Lapin yliopisto, F -siipi

Liimattujen lattiapinnoitteiden
vaurioituneisuuden laajuus

Lohko 3/2

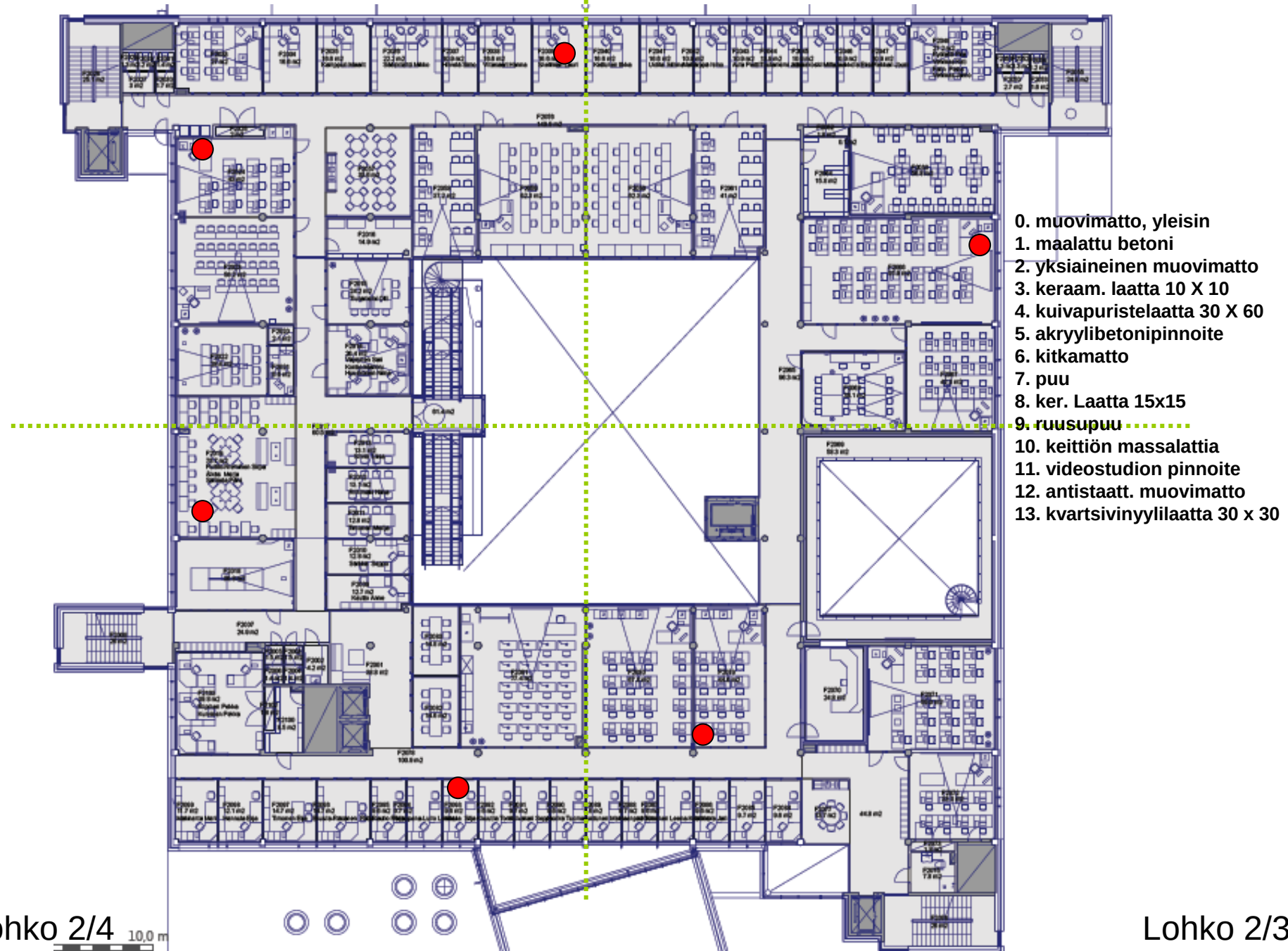
Lohko
3/1

Tutkittu
aiemmin

0. muovimatto, yleisin
1. maalattu betoni
2. yksiaineinen muovimatto
3. keraam. laatta 10 X 10
4. kuivapuristelaatta 30 X 60
5. akryylibetonipinnoite
6. kittamatto
7. puu
8. ker. Laatta 15x15
9. ruusupuu
10. keitiön massalattia
11. videostudion pinnoite
12. antistaattinen muovimatto
13. kvartsiivinyyli-laatta 30 x 30

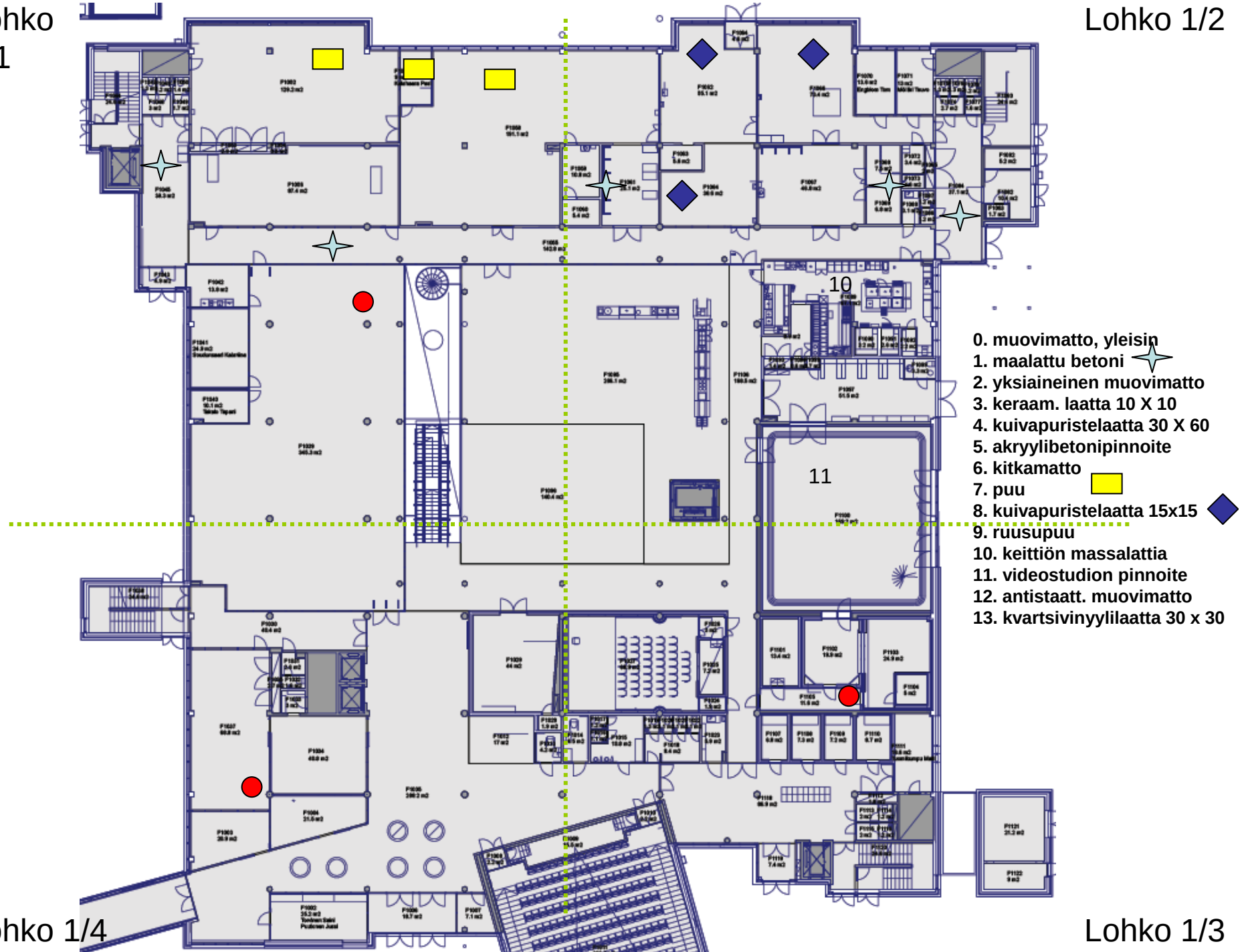
Lohko 3/4

Lohko 3/3



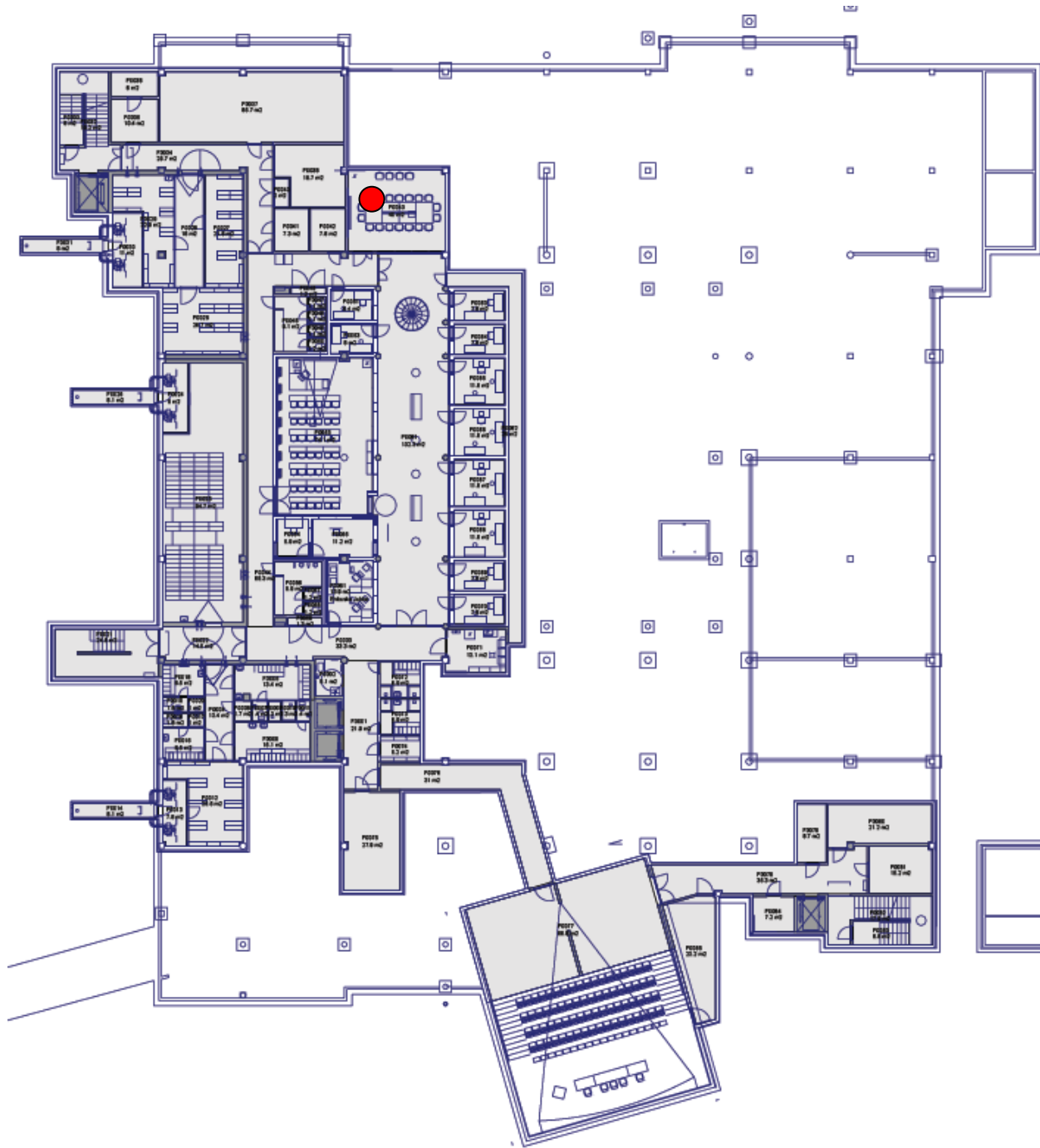
Lohko
1/1

Lohko 1/2



Lohko 1/4

Lohko 1/3



ISS Proko Oy

Arja Miihkinen
Peltotie 1 as 8
72600 KEITELE



VOC-analyysi suunnatusta ilmanäytteestä

As.viitenumero: JR/800_03.OS2584
Kerääjä/Vastuuhlö: Arja Miihkinen
Analysoitavat yhdisteet: Haihtuvat orgaaniset yhdisteet; ATD-GC-MS
Tulo.pvm.: 05.04.2011
Analysoija(t): Hilikka Martinkauppi, Jaakko Heikkilä

Analysointimenetelmä

Näytteet on kerätty Tenax-adsorptioputkeen ja analysoitu kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS). Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST-massaspektrietokannan avulla.

Näytteistä on määritetty haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) tolueeniekvi-valenttina. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina. TVOC on määritetty kromatogrammista n-heksaanin ja n-heksa-dekaanin väliseltä alueelta kyseiset aineet mukaan lukien.

Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden kokonaispitoisuus tolueeniekvi-valenttina ja TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä pitoisuuksia, mikäli pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä. Yksittäisiä yhdisteitä on kvantitoitu 5-40 kpl tai niin monta, että vähintään 2/3 TVOC-alueen piikkien yhteispinta-alasta on selvitetty.

Tulokset ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun ilmamäärään/keräysaikaan. Analyysimenetelmän mittaasepävarmuus ilman näytteenottoa (luottamusväli 95 %) on aktiivinäytteille 9-59 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 19 %. Passiivinäytteille mittaasepävarmuus on vastaavasti 13-68 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 24 %. Tolueeniekvivalenttina määritettyjen yksittäisten yhdisteiden, samoin usein myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden mittaasepävarmuudet ovat edellä mainittuja suurempia, ja niiden pitoisuusmäärittäminen on semikvantitatiivinen. Menetelmän määritysraja on yhdistekohtainen, ollen keskimäärin 4 ng/näyte eli $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 10 dm^3 :n aktiiviselle tai 15 vrk:n passiiviselle näytteelle.

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Tulokset

Näyte/keräin: 071519
 LIMS numero: CK11-00980-1
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Rovaniemi
 Mittauskohde: F3027/betonin päältä,hiottu
 Analysointipvm: 14.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 9,39 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
Dodekaani	12	µg/m ³		
Nonaani	1	µg/m ³		
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	30	µg/m ³		
Tetradekaani	1	µg/m ³		
Tridekaani	10	µg/m ³		
Undekaani	8	µg/m ³		
AROMAATTISET HIILIVEDYT	-			
Etyylibentseeni	0,7	µg/m ³		
Ksyleenit (p,m)	2	µg/m ³		
Ksyleeni (o)	0,7	µg/m ³		
Styreeni	2	µg/m ³		
1,2,4-Trimetyylibentseeni	0,7	µg/m ³		
Tolueeni	2	µg/m ³		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
3-Kareeni	0,9	µg/m ³		
Limoneeni	2	µg/m ³		
a-Pineeni	3	µg/m ³		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
Bentsyylialkoholi	2	µg/m ³		
1-Butanoli	7	µg/m ³		
2-Etyyli-1-heksanoli	31	µg/m ³		
2-Metyyli-1-propanoli	1	µg/m ³		
2-Propanoli	1) 1	µg/m ³		
MONIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1,2-Propaanidioli eli propyleeniglykoli	110	µg/m ³		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Butoksietanoli	0,8	µg/m ³		
ALDEHYDIT	-			
Dekanaali	2	µg/m ³		
Heksanaali	7	µg/m ³		
Heptanaali	1	µg/m ³		
Oktanaali	2	µg/m ³		

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
Pentanaali	2	µg/m ³		
KETONIT	-			
Asetoni	2) 7	µg/m ³		
2-Butanoni	3) 3	µg/m ³		
6-Metyyli-5-hepten-2-oni	1	µg/m ³		
PIIYHDISTEET	-			
Dekametyylisyklopentasiloksaani	7	µg/m ³		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	340	µg/m ³		

1) TVOC-alueen ulkopuolella

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

2) TVOC-alueen ulkopuolella

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

3) TVOC-alueen ulkopuolella

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

Työterveyslaitoksen Asiakasratkaisut on akkreditoitu testauslaboratorio T013
(FINAS-akkreditointipalvelut, EN ISO/IEC 17025). Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristön kehittäminen -osaamiskeskus

Terhi Leiviskä
asiantuntija

Jaakko Heikkilä
mittausinsinööri

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

ISS Proko Oy

Arja Miihkinen
Peltotie 1 as 8
72600 KEITELE



VOC-analyysi materiaalinäytteistä

As.viitenumero: JR/800_03.OS2584
Kerääjä/Vastuuhlö: Arja Miihkinen
Analysoitavat yhdisteet: Haihtuvat orgaaniset yhdisteet; ATD-GC-MS
Tulo.pvm.: 05.04.2011
Analysoija(t): Hilikka Martinkauppi, Jaakko Heikkilä

Analysointimenetelmä

Materiaalinäytettä punnittiin kaasunpesupulloon, jonka kautta johdettiin typpeä Tenax-putkeen. Näyte analysoitiin termodesorptio-kaasukromatografi-massaselektiivinen detektor -laitteistolla. Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST-massaspektri-tietokannan avulla.

Näytteistä on määritetty haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) tolueeni-ekvivalenttina. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina. TVOC on määritetty kromatogrammista n-heksaanin ja n-heksa-dekaanin väliseltä alueelta kyseiset aineet mukaan lukien.

Kaasunpesupullossa tehty materiaalianalyysi kertoo mitä aineita ja missä suhteessa niitä emittoituu koeolosuhteissa.

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Tulokset

Näyte/keräin: Mi168912
 LIMS numero: CK11-00979-1
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: 4.krs/lohko 1, F4017 , P:6,52g
 Analysointipvm: 12.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 4,57 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
Nonaani	1	µg/m ³ g		
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	30	µg/m ³ g		
AROMAATTISET HIILIVEDYT	-			
Ksyleenit (p,m)	1	µg/m ³ g		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
3-Kareeni	1	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	2	µg/m ³ g		
C9-alkoholit**	240	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli 1)	120	µg/m ³ g		
2-Propanoli 2)	2	µg/m ³ g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Fenoksietanoli	2	µg/m ³ g		
ALDEHYDIT	-			
Heksanaali	1	µg/m ³ g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	4	µg/m ³ g		
3-Heptanoni**	7	µg/m ³ g		
2-Oktanoni	1	µg/m ³ g		
Sykloheksanoni	10	µg/m ³ g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	530	µg/m ³ g		

1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

2) TVOC-alueen ulkopuolella

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

Näyte/keräin: Mi090224
 LIMS numero: CK11-00979-2
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: 4.krs/lohko 1, F4033 , P:4,67g
 Analysointipvm: 12.4.2011/jaak

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Ilmamäärä: 3,48 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
Nonaani	2	µg/m ³ g		
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	44	µg/m ³ g		
AROMAATTISET HIILIVEDYT	-			
Ksyleenit (p,m)	1	µg/m ³ g		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
3-Kareeni	2	µg/m ³ g		
a-Pineeni	1	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	4	µg/m ³ g		
C9-alkoholit**	140	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli 1)	150	µg/m ³ g		
2-Metyyli-1-propanoli	2	µg/m ³ g		
2-Propanoli 2)	1	µg/m ³ g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Fenoksietanoli	2	µg/m ³ g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	4	µg/m ³ g		
3-Heptanoni**	9	µg/m ³ g		
2-Oktanoni	1	µg/m ³ g		
Sykloheksanoni	11	µg/m ³ g		
ESTERIT JA LAKTONIT	-			
1-Metoksi-2-propyyliasetaatti	2	µg/m ³ g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	490	µg/m ³ g		

1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

2) TVOC-alueen ulkopuolella

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

Näyte/keräin: K74

LIMS numero: CK11-00979-3

Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi

Mittauskohde: 4.krs/lohko 1, F4040 , P:5,74g

Analysointipvm: 13.4.2011/jaak

Ilmamäärä: 4,34 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
Oktaani	2	µg/m ³ g		
HIILIVETYSEOKSET	-			
Hiilivetyseos** 1)	420	µg/m ³ g		

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	2	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli	12	µg/m ³ g		
2-Propanoli 2)	1	µg/m ³ g		
ALDEHYDIT	-			
Bentsaldehydi	2	µg/m ³ g		
KETONIT	-			
Sykloheksanoni	1	µg/m ³ g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	510	µg/m ³ g		

- 1) Kiehumispiste noin 140-210 °C. Sisältää alifaattisia, alisyklisiä ja aromaattisia hiilivetyjä.
- 2) TVOC-alueen ulkopuolella
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

Näyte/keräin: K322
 LIMS numero: CK11-00979-4
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: 4.krs/lohko 2, F4061 , P:7,14g
 Analysointipvm: 13.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 2,99 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	46	µg/m ³ g		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
a-Pineeni	1	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	3	µg/m ³ g		
C9-alkoholit**	490	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli 1)	220	µg/m ³ g		
2-Metyyli-1-propanoli	1	µg/m ³ g		
2-Propanoli 2)	2	µg/m ³ g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-(2-Butoksietoksi)etanoli	8	µg/m ³ g		
2-Fenoksietanoli	10	µg/m ³ g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	7	µg/m ³ g		
2-Heptanoni	1	µg/m ³ g		
3-Heptanoni**	13	µg/m ³ g		
2-Butanoni 3)	1	µg/m ³ g		
Sykloheksanoni	20	µg/m ³ g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	1000	µg/m ³ g		

- 1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden,

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

2) TVOC-alueen ulkopuolella

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

3) TVOC-alueen ulkopuolella

Näyte/keräin: Mi090210
 LIMS numero: CK11-00979-5
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: 4.krs/lohko 2, F 4063, P:4,25g
 Analysointipvm: 13.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 4,40 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
Dekaani	2	µg/m ³ g		
Dodekaani	1	µg/m ³ g		
Nonaani	2	µg/m ³ g		
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	14	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	1	µg/m ³ g		
C9-alkoholit**	500	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli 1)	190	µg/m ³ g		
Sykloheksanoli**	6	µg/m ³ g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Fenoksietanoli	12	µg/m ³ g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	3	µg/m ³ g		
3-Heptanoni**	8	µg/m ³ g		
2-Oktanoni	2	µg/m ³ g		
Sykloheksanoni	12	µg/m ³ g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	850	µg/m ³ g		

- 1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

Näyte/keräin: K286
 LIMS numero: CK11-00979-6
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: 4.krs/lohko 3, F4100 , P:4,70g
 Analysointipvm: 13.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 2,93 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
Nonaani	1	µg/m ³ g		
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	46	µg/m ³ g		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
a-Pineeni	1	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	2	µg/m ³ g		
C9-alkoholit**	240	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli	1) 170	µg/m ³ g		
2-Metyyli-1-propanoli	1	µg/m ³ g		
2-Propanoli	2) 1	µg/m ³ g		
Sykloheksanoli**	7	µg/m ³ g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Fenoksietanoli	2	µg/m ³ g		
ALDEHYDIT	-			
Nonanaali	41	µg/m ³ g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	5	µg/m ³ g		
3-Heptanoni**	10	µg/m ³ g		
2-Oktanoni	1	µg/m ³ g		
Sykloheksanoni	13	µg/m ³ g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	600	µg/m ³ g		

1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

2) TVOC-alueen ulkopuolella

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

Näyte/keräin: Mi090228
 LIMS numero: CK11-00979-7
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: Seminaarisali F4083 , P:6,67g
 Analysointipvm: 13.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 3,64 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	12	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
C9-alkoholit**	190	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli	1) 130	µg/m ³ g		
Sykloheksanoli**	5	µg/m ³ g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Fenoksietanoli	2	µg/m ³ g		

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	2	µg/m³g		
3-Heptanoni**	6	µg/m³g		
Sykloheksanoni	8	µg/m³g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	400	µg/m³g		

- 1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

Näyte/keräin: Mi169796
 LIMS numero: CK11-00979-8
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: 4.krs/lohko 4, F4014 , P:3,93g
 Analysointipvm: 13.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 2,90 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
Nonaani	1	µg/m³g		
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	47	µg/m³g		
AROMAATTISET HIILIVEDYT	-			
1,2,4-Trimetyylibentseeni	1	µg/m³g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	2	µg/m³g		
C9-alkoholit**	420	µg/m³g		
2-Etyyli-1-heksanoli	1) 350	µg/m³g		
1-Heksanoli	1	µg/m³g		
2-Propanoli	2) 1	µg/m³g		
Sykloheksanoli**	14	µg/m³g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Fenoksietanoli	1	µg/m³g		
ALDEHYDIT	-			
Heksanaali	2	µg/m³g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	6	µg/m³g		
2-Heptanoni	2	µg/m³g		
3-Heptanoni**	17	µg/m³g		
2-Oktanoni	3	µg/m³g		
Sykloheksanoni	15	µg/m³g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	1050	µg/m³g		

- 1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

2) TVOC-alueen ulkopuolella

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

Näyte/keräin: Mi090035
 LIMS numero: CK11-00979-9
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: 3.krs/lohko 2, F 3071, P:4,77g
 Analysointipvm: 13.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 4,93 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	17	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	2	µg/m ³ g		
C9-alkoholit**	370	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli	1) 190	µg/m ³ g		
Sykloheksanoli**	6	µg/m ³ g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Fenoksietanoli	4	µg/m ³ g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	2	µg/m ³ g		
3-Heptanoni**	8	µg/m ³ g		
2-Oktanoni	1	µg/m ³ g		
Sykloheksanoni	5	µg/m ³ g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	810	µg/m ³ g		

1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

Näyte/keräin: K262
 LIMS numero: CK11-00979-10
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: F3083 atk , P:7,74g
 Analysointipvm: 13.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 2,31 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
Nonaani	3	µg/m ³ g		
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	1) 70	µg/m ³ g		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
a-Pineeni	1	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	13	µg/m ³ g		

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
C9-alkoholit**	360	µg/m³g		
2-Etyyli-1-heksanoli 2)	180	µg/m³g		
2-Metyyli-1-propanoli	3	µg/m³g		
2-Propanoli 3)	39	µg/m³g		
Sykloheksanoli**	7	µg/m³g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Fenoksietanoli	1	µg/m³g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	9	µg/m³g		
2-Heptanoni	1	µg/m³g		
3-Heptanoni**	13	µg/m³g		
2-Butanoni 4)	2	µg/m³g		
2-Oktanoni	1	µg/m³g		
Sykloheksanoni	7	µg/m³g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	1000	µg/m³g		

1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

2) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

3) TVOC-alueen ulkopuolella

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

4) TVOC-alueen ulkopuolella

Näyte/keräin: Mi090256

LIMS numero: CK11-00979-11

Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi

Mittauskohde: 3.krs/lohko 3, F3099, P:6,62g

Analysointipvm: 13.4.2011/jaak

Ilmamäärä: 4,34 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
Nonaani	3	µg/m³g		
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani 1)	53	µg/m³g		
AROMAATTISET HIILIVEDYT	-			
Ksyleenit (p,m)	1	µg/m³g		
Ksyleeni (o)	1	µg/m³g		
Styreeni	1	µg/m³g		
1,2,4-Trimetyylibentseeni	1	µg/m³g		
HIILIVETYSEOKSET	-			
Hiilivetyseos** 2)	150	µg/m³g		

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
a-Pineeni	1	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	10	µg/m ³ g		
C9-alkoholit**	280	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli	3) 150	µg/m ³ g		
2-Propanoli	4) 3	µg/m ³ g		
Sykloheksanoli**	15	µg/m ³ g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Butoksietanoli	8	µg/m ³ g		
ALDEHYDIT	-			
Heksanaali	2	µg/m ³ g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	5	µg/m ³ g		
3-Heptanoni**	17	µg/m ³ g		
2-Butanoni	5) 1	µg/m ³ g		
2-Oktanoni	1	µg/m ³ g		
Sykloheksanoni	11	µg/m ³ g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	950	µg/m ³ g		

- 1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 2) Kiehumispiste noin 170-200 °C. Sisältää alifaattisia, alisyklisiä ja aromaattisia hiilivetyjä.
- 3) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 4) TVOC-alueen ulkopuolella
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 5) TVOC-alueen ulkopuolella

Näyte/keräin: Mi090230
 LIMS numero: CK11-00979-12
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: F3112 Mallistudio, P:4,37g
 Analysointipvm: 13.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 3,00 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
Nonaani	3	µg/m ³ g		
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	78	µg/m ³ g		
AROMAATTISET HIILIVEDYT	-			

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
Ksyleenit (p,m)	1	µg/m ³ g		
1,2,4-Trimetyylibentseeni	2	µg/m ³ g		
HIILIVETYSEOKSET	-			
Hiilivetyseos**	1) 150	µg/m ³ g		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
a-Pineeni	1	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	11	µg/m ³ g		
C9-alkoholit**	400	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli	2) 240	µg/m ³ g		
2-Propanoli	3) 3	µg/m ³ g		
Sykloheksanoli**	13	µg/m ³ g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Butoksietanoli	6	µg/m ³ g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	6	µg/m ³ g		
2-Heptanoni	2	µg/m ³ g		
3-Heptanoni**	18	µg/m ³ g		
2-Butanoni	4) 1	µg/m ³ g		
2-Oktanoni	1	µg/m ³ g		
Sykloheksanoni	8	µg/m ³ g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	1200	µg/m ³ g		

- 1) Kiehumispiste noin 170-200 °C. Sisältää alifaattisia, alisyklisiä ja aromaattisia hiilivetyjä.
- 2) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 3) TVOC-alueen ulkopuolella
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 4) TVOC-alueen ulkopuolella

Näyte/keräin: Mi090226
 LIMS numero: CK11-00979-13
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: 3.krs/lohko, 4 F3003 , P:4,71g
 Analysointipvm: 13.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 4,63 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
Nonaani	1	µg/m ³ g		
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	28	µg/m ³ g		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
a-Pineeni	2	µg/m ³ g		
b-Pineeni	1	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	5	µg/m ³ g		
C9-alkoholit**	330	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli 1)	170	µg/m ³ g		
Sykloheksanoli**	7	µg/m ³ g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Butoksietanoli	9	µg/m ³ g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	2	µg/m ³ g		
3-Heptanoni**	7	µg/m ³ g		
Sykloheksanoni	8	µg/m ³ g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	750	µg/m ³ g		

- 1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

Näyte/keräin: K370
 LIMS numero: CK11-00979-14
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: 2. krs/lohko 1, F2024, P:4,39g
 Analysointipvm: 13.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 2,66 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
Nonaani	2	µg/m ³ g		
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	53	µg/m ³ g		
AROMAATTISET HIILIVEDYT	-			
Ksyleenit (p,m)	1	µg/m ³ g		
1,2,4-Trimetyylibentseeni	1	µg/m ³ g		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
a-Pineeni	5	µg/m ³ g		
b-Pineeni	3	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	12	µg/m ³ g		
C9-alkoholit**	350	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli 1)	240	µg/m ³ g		
2-Metyyli-1-propanoli	1	µg/m ³ g		
2-Propanoli 2)	20	µg/m ³ g		
Sykloheksanoli**	10	µg/m ³ g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
2-Butoksietanoli	8	µg/m³g		
ALDEHYDIT	-			
Heksanaali	1	µg/m³g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	3	µg/m³g		
3-Heptanoni**	11	µg/m³g		
2-Oktanoni	1	µg/m³g		
Sykloheksanoni	9	µg/m³g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	1000	µg/m³g		

1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

2) TVOC-alueen ulkopuolella

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

Näyte/keräin: Mi090057
 LIMS numero: CK11-00979-15
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: F 2039, P:4,50g
 Analysointipvm: 13.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 4,65 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
Nonaani	1	µg/m³g		
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	34	µg/m³g		
AROMAATTISET HIILIVEDYT	-			
Ksyleenit (p,m)	1	µg/m³g		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
a-Pineeni	2	µg/m³g		
b-Pineeni	1	µg/m³g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	4	µg/m³g		
C9-alkoholit**	190	µg/m³g		
2-Etyyli-1-heksanoli	1) 160	µg/m³g		
2-Propanoli	2) 1	µg/m³g		
Sykloheksanoli**	6	µg/m³g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Butoksietanoli	3	µg/m³g		
ALDEHYDIT	-			
Heksanaali	1	µg/m³g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	2	µg/m³g		

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
3-Heptanoni**	7	µg/m³g		
Sykloheksanoni	7	µg/m³g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	610	µg/m³g		

1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

2) TVOC-alueen ulkopuolella

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

Näyte/keräin: U153
 LIMS numero: CK11-00979-16
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: 2.krs/lohko 2, F2066 , P:7,01g
 Analysointipvm: 13.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 2,77 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
Alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt**	1) 60	µg/m³g		
Dekaani	16	µg/m³g		
Nonaani	16	µg/m³g		
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	14	µg/m³g		
Undekaani	16	µg/m³g		
AROMAATTISET HIILIVEDYT	-			
1,2,3-Trimetyylibentseeni	2	µg/m³g		
1,2,4-Trimetyylibentseeni	3	µg/m³g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	5	µg/m³g		
C9-alkoholit**	240	µg/m³g		
2-Etyyli-1-heksanoli	2) 130	µg/m³g		
2-Propanoli	3) 8	µg/m³g		
Sykloheksanoli**	5	µg/m³g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Butoksietanoli	5	µg/m³g		
KETONIT	-			
2-Heptanoni	1	µg/m³g		
3-Heptanoni**	9	µg/m³g		
Sykloheksanoni	21	µg/m³g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	700	µg/m³g		

1) Kiehumispiste noin 150-170 °C.

2) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

3) TVOC-alueen ulkopuolella

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

Näyte/keräin: E064651
 LIMS numero: CK11-00979-17
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: 2.krs/lohko 3, F2079, P:4,25g
 Analysointipvm: 13.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 3,78 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
Nonaani	1	µg/m ³ g		
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	33	µg/m ³ g		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
a-Pineeni	4	µg/m ³ g		
b-Pineeni	2	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	6	µg/m ³ g		
C9-alkoholit**	180	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli	1) 180	µg/m ³ g		
2-Propanoli	2) 3	µg/m ³ g		
Sykloheksanoli**	6	µg/m ³ g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Butoksietanoli	3	µg/m ³ g		
ALDEHYDIT	-			
Heksanaali	1	µg/m ³ g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	2	µg/m ³ g		
3-Heptanoni**	7	µg/m ³ g		
Sykloheksanoni	8	µg/m ³ g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	610	µg/m ³ g		

1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

2) TVOC-alueen ulkopuolella

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

Näyte/keräin: Mi049142
 LIMS numero: CK11-00979-18
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: 2.krs/lohko 4, F2019 , P:4,83g
 Analysointipvm: 13.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 2,99 dm³

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	30	µg/m³g		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
a-Pineeni	2	µg/m³g		
b-Pineeni	2	µg/m³g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	6	µg/m³g		
C9-alkoholit**	190	µg/m³g		
2-Etyyli-1-heksanoli 1)	160	µg/m³g		
2-Propanoli 2)	4	µg/m³g		
Sykloheksanoli**	6	µg/m³g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Butoksietanoli	3	µg/m³g		
ALDEHYDIT	-			
Heksanaali	1	µg/m³g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	1	µg/m³g		
3-Heptanoni**	5	µg/m³g		
Sykloheksanoni	7	µg/m³g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	540	µg/m³g		

1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

2) TVOC-alueen ulkopuolella

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

Näyte/keräin: Mi169772
 LIMS numero: CK11-00979-19
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: F2093, P:4,61g
 Analysointipvm: 13.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 4,88 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	17	µg/m³g		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
a-Pineeni	1	µg/m³g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	4	µg/m³g		
C9-alkoholit**	150	µg/m³g		
2-Etyyli-1-heksanoli 1)	140	µg/m³g		
2-Propanoli 2)	2	µg/m³g		

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
Sykloheksanoli**	4	µg/m³g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Butoksietanoli	4	µg/m³g		
ALDEHYDIT	-			
Heksanaali	1	µg/m³g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	2	µg/m³g		
3-Heptanoni**	7	µg/m³g		
Sykloheksanoni	5	µg/m³g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	460	µg/m³g		

1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.

2) TVOC-alueen ulkopuolella

Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

Näyte/keräin: E064540
 LIMS numero: CK11-00979-20
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: 1.krs/lohko 1, F1058 , P:6,14g
 Analysointipvm: 14.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 2,33 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	5	µg/m³g		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
a-Pineeni	2	µg/m³g		
b-Pineeni	1	µg/m³g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	8	µg/m³g		
C9-alkoholit**	40	µg/m³g		
2-Etyyli-1-heksanoli	1) 130	µg/m³g		
2-Propanoli	2) 42	µg/m³g		
Sykloheksanoli**	4	µg/m³g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Butoksietanoli	2	µg/m³g		
ALDEHYDIT	-			
n-Butanaali	1	µg/m³g		
KETONIT	-			
Asetoni	3) 7	µg/m³g		
2-Heksanoni	1	µg/m³g		
3-Heptanoni**	6	µg/m³g		

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
Sykloheksanoni	5	µg/m ³ g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	230	µg/m ³ g		

- 1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia 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

Näyte/keräin: Mi168904
 LIMS numero: CK11-00979-21
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: 1.krs/lohko 3, F1103, P:7,07g
 Analysointipvm: 14.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 4,44 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	1	µg/m ³ g		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
Junipeeni**	1	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
2-Etyyli-1-heksanoli	1) 50	µg/m ³ g		
1-Heptanoli	1	µg/m ³ g		
1-Pentanoli	4	µg/m ³ g		
2-Propanoli	2) 1	µg/m ³ g		
FENOLIT	-			
Fenoli	3	µg/m ³ g		
ALDEHYDIT	-			
Bentsaldehydi	5	µg/m ³ g		
Heksanaali	5	µg/m ³ g		
Heptanaali	1	µg/m ³ g		
Nonanaali	6	µg/m ³ g		
Oktanaali	2	µg/m ³ g		
KETONIT	-			
Sykloheksanoni	39	µg/m ³ g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	140	µg/m ³ g		

- 1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 2) TVOC-alueen ulkopuolella
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Näyte/keräin: Mi169751
 LIMS numero: CK11-00979-22
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: 1.krs/lohko 4, F1037 , P:6,29g
 Analysointipvm: 14.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 2,37 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	18	µg/m ³ g		
AROMAATTISET HIILIVEDYT	-			
Styreeni	2	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
Bentsyylialkoholi	2	µg/m ³ g		
1-Butanoli	10	µg/m ³ g		
C9-alkoholit**	210	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli	1) 210	µg/m ³ g		
2-Propanoli	2) 2	µg/m ³ g		
Sykloheksanoli**	7	µg/m ³ g		
ALKOHOLI- JA FENOLIEETTERIT	-			
2-Butoksietanoli	9	µg/m ³ g		
ALDEHYDIT	-			
Heksanaali	1	µg/m ³ g		
KETONIT	-			
2-Heksanoni	2	µg/m ³ g		
3-Heptanoni**	8	µg/m ³ g		
Sykloheksanoni	22	µg/m ³ g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	590	µg/m ³ g		

- 1) Pitoisuus ylitti suurimman käytetyn vertailuainepitoisuuden, jonka takia tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 2) TVOC-alueen ulkopuolella
 Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

Näyte/keräin: U390
 LIMS numero: CK11-00979-23
 Mittauspaikka: Lapin yliopisto, F-siipi, Yliopistonkatu 8, Rovaniemi
 Mittauskohde: Kellarikerros F0043 , P:6,16g
 Analysointipvm: 14.4.2011/jaak
 Ilmamäärä: 4,20 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
2-Etyyli-1-heksanoli	9	µg/m ³ g		

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 166405

24.5.2011

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALDEHYDIT	-			
KETONIT	-			
Sykloheksanoni	0,6	µg/m³g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	16	µg/m³g		

Tulosten tarkastelu

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

Tulokset on annettu yksikössä µg/m³ haihtuneena grammaa kohti materiaalia (µg/m³g).

Omien tutkimuksemme mukaan tällä menetelmällä analysoitujen vanhojen, vaurioitumattomien materiaalien päästöt (TVOC) ovat olleet alle 50 µg/m³g.

Tällä menetelmällä tehdyt näytteet eivät vastaa huoneilmasta kerättyjä näytteitä eikä materiaalien päästöluokitusta (M-luokat).

Työterveyslaitoksen Asiakasratkaisut on akkreditoitu testauslaboratorio T013 (FINAS-akkreditointipalvelut, EN ISO/IEC 17025). Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristön kehittäminen -osaamiskeskus

Terhi Leiviskä
asiantuntija

Jaakko Heikkilä
mittausinsinööri

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



Kuva 1
Ateljeessa F4040 oli yksiaineinen muovimatto
lattiapinnoitteena.



Kuva 2.
Välipohjassa esiintyi kosteuspoikkeamaa.



Kuva 3.
Materiaalinäyte otettiin irrottamalla noin 5 x 5 cm²
pala mattoveitsellä tutkittavaa pinnoitetta. Näyte
käärittiin heti folioon.



Kuva 4.
WC-tiloissa lattiapinnoitteena oli 10 x 10
lattialaatta, joka oli pintakosteudenilmaisimella
havainnoiden kuiva.



Kuva 5.
Porrashuoneissa ja pääaulassa oli
kuivapuristelaatta 30 x 60 cm.



Kuva 6.
Yleisin ja eniten käytetty lattiapinnoite oli
liimattava kerroksellinen muovimatto.
Poikkeuksetta tiloissa esiintyi
kosteuspoikkeamaa.



Kuva 7.
Varastossa F4080 oli maalattu betonipinta, jossa oli kosteuspoikkeamaa ja maali osin irronnut betonista.

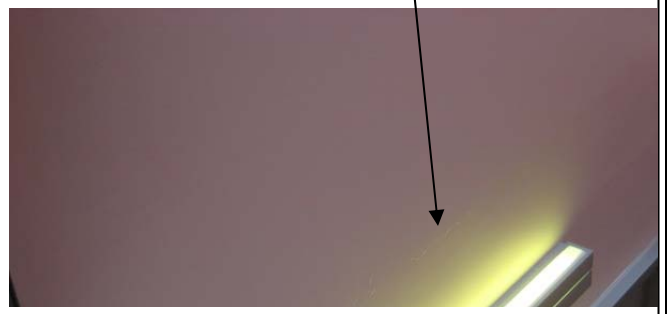


Kuva 8,
Akryylibetonipinnoite.





Kuva 9.
4. kerroksen terassi on vuotanut kolmannen kerroksen valoaulaan. Terassi on korjattu, mutta vuodosta on vielä merkkejä.



Kuva 10.
Siivouskomero, missä oli kitkamatto, josta ei otettu näytettä.





Kuva 11.
Kellarikerroksen teknisissä tiloissa ja käytävissä asiat olivat kunnossa. iv oli järjestetty varastoon ja haju poistunut.



Kuva 12.
Pääaulassa ja luentosaleissa oli ruusupuulattia.



Kuva 13.
Tilassa suoritetaan liuotinpesuja. Ilmanvaihto
koetaan puutteelliseksi käyttöön nähden.



Kuva 14.
Alipainetta viereisissä tiloissa pyritään
vähentämään....



Kuva 15. Tuloilman kostutus, joka kostuttaa kellarikerroksen tiloja. Alla tuloilman suodattimia.



Kuva 16.
Petronella -ravintolan keittiö, jossa jälkikäteen asennetut ilmanjähdyttimet.





Kuva 17.
Kupunäytteen otto puhdistetulta betonipinnalta.