

KESKUSSEURAKUNTATALO

Suokatu 22
70100 Kuopio

LATTIAPÄÄLLYSTEIDEN MATERIAALITUTKIMUS

Keskusrekisteri	2. krs
Tiedotustoimisto	2. krs
Hallintotoimisto	3. krs
Tuomiokirkkoseurakunta	4. krs
Lapsityö	4. krs
Perheasian toimisto	5. krs



RAKSYSTEMS

SISÄLLYSLUETTELO

I. YLEISTÄ.....	3
I.1. KOHTEEN TIEDOT.....	3
I.2. TILAAJA	3
I.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄ.....	3
2. LÄHTÖTIEDOT	4
2.1. LÄHTÖKOHTA.....	4
2.2. LAAJUUS	4
2.3. TAVOITE	4
2.4. LÄHTÖTIEDOT	5
3. RAKENNESELVITYS.....	5
3.1. RAKENNUSTYYPPI.....	5
3.2. RAKENTEET	5
3.3. ILMANVAIHTO	5
4. HAVAINNOT, MITTAUS- JA TUTKIMUSTULOKSET	6
4.1. KESKUSREKISTERI, 2. KRS	6
4.2. TIEDOTUSTOIMISTO, 2. KRS.....	6
4.3. HALLINTOTOIMISTO, 3. KRS.....	7
4.4. TUOMIOKIRKKOSEURAKUNTA, 4. KRS.....	7
4.5. LAPSITYÖ, 4. KRS	8
4.6. PERHEASIAN TOIMISTO, 5. KRS	8
5. JOHTOPÄÄTÖKSET	8
6. JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET	9
6.1. KORJAUKSET.....	9
6.2. LISÄTUTKIMUKSET.....	9
7. LIITTEET.....	9



I. YLEISTÄ

I.1. Kohteen tiedot

Kohde	Keskuseurakuntatalo
Lähiosoite	Suokatu 22
Postinumero- ja toimipaikka	70100 Kuopio
Rakennustyyppi	Kokous- ja toimistorakennus

I.2. Tilaaja

Kuopion ev.lut. seurakuntayhtymä
Martti Sutinen, kiinteistöpäällikkö
Suokatu 22 (PL 1064)
70101 Kuopio

I.3. Tutkimuksen tekijä

Insinööritoimisto Raksystems Oy
Kuopion aluekonttori
Tulliportinkatu 25 B
70100 Kuopio

Kuntotutkijat:

Timo Peltonen
rkm, rakenneasiantuntija
p. 040 762 5306 tai 0207 495 682
timo.peltonen@raksystems.fi



2. LÄHTÖTIEDOT

2.1. Lähtökohta

Tässä kuntotutkimuksessa esitettyjen selvitysten ja mittausten tarve perustuu käyttäjien havaitsemiin puutteisiin toimitilojensa sisäilman laadussa. Tutkimusta varten on haastateltu seuraavia henkilöitä: Martti Sutinen, kiinteistöpäällikkö
Pauli Niskanen, rakennusmestari

Tilojen käyttäjät ovat kokeneet oireita, jotka viittaavat sisäilmassa oleviin epäpuhtauksiin. Tyypillisiä oireita tutkimuksen kohteena olevissa tiloissa työskentelevillä henkilöillä ovat olleet väsymys, päänsärky sekä ylähengitystieoireet.

Mahdollisia syitä sisäilmaongelmiin on selvitetty mm. seuraavilla tutkimuksilla:

- Mikrobitutkimukset Kuopion Ev.lut. seurakuntien seurakuntakeskuksessa 27.9.2006, Työterveyslaitos, 10.10.2006
- Sisäilmastoseelvitys Kuopion seurakuntakeskuksessa 15.2.2006, Työterveyslaitos 2007
- Sisäilmatutkimus (Tuomiokirkkoseurakunnan toimisto ja Lapsityön toimisto), Raksystems Oy, 26.3.2007

2.2. Laajuus

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on täydentää aikaisemmin suoritettuja tutkimuksia.

Tilaaajan kanssa tutkimuksen laajuudeksi sovittiin lattioiden päällysmateriaalien (muovimatto, liima ja tasoite) materiaalitutkimus.

- | | | |
|-------------------|------------------------|--------|
| - Tutkimuskohdat: | Keskusrekisteri | 2. krs |
| | Tiedotustoimisto | 2. krs |
| | Hallintotoimisto | 3. krs |
| | Tuomiokirkkoseurakunta | 4. krs |
| | Lapsityö | 4. krs |
| | Perheasian toimisto | 5. krs |

Tutkimukset perustuvat kohteessa tehtyihin havaintoihin sekä käytettävissä oleviin tietoihin. Suoritetut tutkimukset ja mittaukset on kohdistettu niille kohdille, joissa kohteessa tehtyjen havaintojen sekä tutkimuksen suorittajan kokemuksen perusteella vaurioiden esiintymisen riski on merkittävin.

Vaurioiden laajuutta arvioitaessa tulee huomioida, että pistokoemaisilla tutkimuksilla ei voida havaita rakenteiden sisäisiä piileviä vaurioita, ellei niistä ole tutkimushetkellä kosteudentunnistimella tai suoritetuilla kosteuden mittauksilla todettavaa tai muulla tavalla havaittavaa tai rakenteiden pinnalle näkyvää viitettä. Edes rakenteita avaamalla ei voi aina saada täydellistä varmuutta rakenteiden kunnosta tekemättä erittäin laajoja rakenteiden purkutöitä.

2.3. Tavoite

Tutkimustulosten perusteella voidaan kartoittaa mahdollisia sisäilman laatuun vaikuttavien ongelmien aiheuttajia ja esittää tarvittavia toimenpide-ehdotuksia.



2.4. Lähtötiedot

Tutkimuksen suorittajalla oli käytettävissä aikaisemmin suoritettujen tutkimusten raportit.

3. RAKENNESELVITYS

3.1. Rakennustyyppi

Rakennus on 1980-luvulla rakennettu kokoontumistiloja käsittävä seurakuntatalo. Toimistotilat sijaitsevat viidessä kerroksessa. Lisäksi rakennuksessa on pohjakerros ja kellarikerros.

Rakennuksen runko on betonia (pilari-palkki-runko). Ulkoseinien täydentävät osat ovat alumiinirunkoisia elementtejä joissa on lämmöneristeenä mineraalivillaa. Välipohjat ovat betonia. Osastot väliseinät ovat tiilirakenteisia ja kevyet väliseinät levyrakenteisia.

3.2. Rakenteet

Tutkimukseen kuuluneet tilat

Lattiat

- Betonirakenteinen välipohja, lattiapäällysteenä muovimatto

Seinät

- Levyrakenteisia, seinäpinnat maalattu

Katto

- Betonirakenteinen välipohja, ruiskutasoite

3.3. Ilmanvaihto

Tutkimukseen kuuluneet tilat

- Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto
- Kaikissa huoneissa tulo- ja poistoilmakanava
- Tilaaajan mukaan ilmanvaihtokanavat on puhdistettu viimeksi 2001.



4. HAVAINNOT, MITTAUS- JA TUTKIMUSTULOKSET

4.1. Keskusrekisteri, 2. krs

- Pinnoilla ei havaittu näkyviä vaurioita.
- Lattioissa tai seinissä tai todettu kosteudentunnistimella kosteutta.
- Lattiapinnan muovimatosta, mattoliimasta ja tasoitteesta otettiin materiaalinäytteet, joista määritettiin haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC). Näytteet keräsi Raksystems Oy/Timo Peltonen. Näytteen analysoi Oulun Sisäilmatutkimus Oy.
- Materiaalitutkimus 20.4.2007: näyte 1 Asiakaspalvelu
 näyte 2 Toimisto (kadun puoleinen sivu)
- Materiaalitutkimus 20.9.2007: näyte 1 Arkisto
 - Materiaalinäytteessä 16.4./2 ei esiintynyt poikkeuksellisia määriä haitallisia yhdisteitä.
 - Materiaalinäytteissä 16.4./1 ja 13.9./1 esiintyi epätavallisen suuri pitoisuus 2-etyyli-1-heksanolia (yli 10 %), mikä viittaa materiaalien vaurioitumiseen.

4.2. Tiedotustoimisto, 2. krs

- Pinnoilla ei havaittu näkyviä vaurioita.
- Lattioissa tai seinissä tai todettu kosteudentunnistimella kosteutta.
- Lattiapinnan muovimatosta, mattoliimasta ja tasoitteesta otettiin materiaalinäytteet, joista määritettiin haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC). Näytteet keräsi Raksystems Oy/Timo Peltonen. Näytteen analysoi Oulun Sisäilmatutkimus Oy.
- Materiaalitutkimus 20.9.2007: näyte 2 Toimisto (pihan puoleinen sivu)
 (Pyykönen)
 - Materiaalinäytteissä esiintyi epätavallisen suuri pitoisuus 2-etyyli-1-heksanolia (yli 10 %), mikä viittaa materiaalien vaurioitumiseen.



4.3. Hallintotoimisto, 3. krs

- Pinnoilla ei havaittu näkyviä vaurioita.
 - Lattioissa tai seinissä tai todettu kosteudentunnistimella kosteutta.
 - Lattiapinnan muovimatosta, mattoliimasta ja tasoitteesta otettiin materiaalinäytteet, joista määritettiin haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC). Näytteet keräsi Raksystems Oy/Timo Peltonen. Näytteen analysoi Oulun Sisäilmatutkimus Oy.
 - Materiaalitutkimus 20.4.2007: näyte 3 Asiakaspalvelu
 näyte 4 Toimisto (kadun puoleinen sivu)
 (Husso)
 - Materiaalitutkimus 20.9.2007: näyte 3 Toimisto (pihan puoleinen sivu)
 (Ojala)
 näyte 4 Toimisto (kadun puoleinen sivu)
 (Räsänen)
- Materiaalinäytteessä 16.4./4 ei esiintynyt poikkeuksellisia määriä haitallisia yhdisteitä.
- Materiaalinäytteissä 16.4./3, 13.9./3 ja 13.9./4 esiintyi epätavallisen suuri pitoisuus 2-etyyli-1-heksanolia (yli 10 %), mikä viittaa materiaalien vaurioitumiseen.

4.4. Tuomiokirkkoseurakunta, 4. krs

- Pinnoilla ei havaittu näkyviä vaurioita.
 - Lattioissa tai seinissä tai todettu kosteudentunnistimella kosteutta.
 - Lattiapinnan muovimatosta, mattoliimasta ja tasoitteesta otettiin materiaalinäytteet, joista määritettiin haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC). Näytteet keräsi Raksystems Oy/Timo Peltonen. Näytteen analysoi Oulun Sisäilmatutkimus Oy.
 - Materiaalitutkimus 9.3.2007: näyte 1 Toimisto (pihan puoleinen sivu)
 näyte 2 Kokoushuone
- Materiaalinäytteessä 1 ei esiintynyt poikkeuksellisia määriä haitallisia yhdisteitä.
- Materiaalinäytteessä 2 esiintyi epätavallisen suuri pitoisuus 2-etyyli-1-heksanolia (yli 20 %), mikä viittaa materiaalien vaurioitumiseen.



6. JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

6.1. Korjaukset

Koska pääosassa (9/12) materiaalinäytteistä esiintyi materiaalien vaurioitumiseen viittaavaa 2-etyyli-1-heksanolia, tulee lattioiden päällystemateriaalit (tasoite, mattoliima ja muovimatto) poistaa. Betonirakenteeseen mahdollisesti imeytyneet yhdisteet tulee poistaa esimerkiksi lämpökäsittelyllä.

6.2. Lisätutkimukset

Koska tutkitut lattian päällystemateriaalit edustavat koko rakennuksessa yleisesti käytettyjä rakenteita ja materiaaleja, tulee materiaaleista mahdollisesti vapautuvien organisten yhdisteiden esiintymien myös rakennuksen muissa osissa selvittää.

Korjausehdotukset on laadittu saatujen tietojen ja suoritettujen tutkimusten perusteella. Koska korjausrakentamiselle on tyypillistä korjaustarpeen ja rakennustöiden laajuuden tarkentuminen vasta työn edetessä, tulee korjaustyössä varautua laajuuden muuttumiseen.

7. LIITTEET

- LIITE 1: Materiaalien FLEC-tutkimus, Oulun Sisäilmatutkimus Oy, 9.3.2007
- LIITE 2: Materiaalien FLEC-tutkimus, Oulun Sisäilmatutkimus Oy, 20.4.2007
- LIITE 3: Materiaalien FLEC-tutkimus, Oulun Sisäilmatutkimus Oy, 20.9.2007

INSINÖÖRITOIMISTO RAKSYSTEMS OY

Kuopiossa 2.10.2007

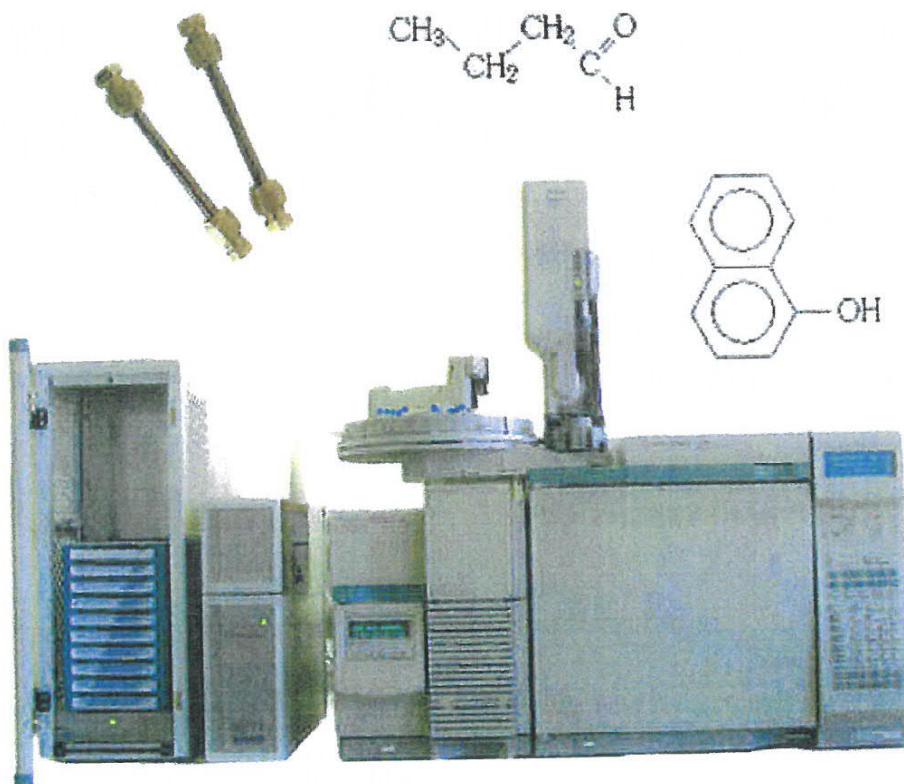


Timo Peltonen
rkm, rakenneasiantuntija
p. 040 762 5306



R A K S Y S T E M S

**KESKUSSEURAKUNTATALO
MATERIAALIEN FLEC-TUTKIMUS**



Analysiraportti 273207

9.3.2007

Sisällysluettelo

1.	YHTEYSTIEDOT	3
2.	HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET	3
2.1	FLEC -analyysit.....	3
2.1.1	Tutkimusmenetelmä.....	3
2.1.2	Tulos.....	4
2.1.3	Johtopäätös	7
2.1.4	Toimenpidesuositus	7
3.	ALLEKIRJOITUKSET	7

1. YHTEYSTIEDOT

Tilaaja	Insinööritoimisto Raksystems Oy Timo Peltonen Tulliportinkatu 25 B 70100 KUOPIO
Tutkimuskohde	Keskuseurakuntatalo KUOPIO
Työ alkoi	5.3.2007
Laboratorio	Oulun Sisäilmatutkimus Oy Kiilakiventie 1 90250 OULU
Yhteyshenkilö	FT, laboratoriopäällikkö Merja Mikkonen Puhelin 010 425 2603, Gsm 044 537 9005 Laboratorioanalyttikko (AMK) Petri Perätalo Puhelin 010 425 2606, Gsm 044 537 9009
Näytteenottaja	Insinööritoimisto Raksystems Oy, Timo Peltonen

2. HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET

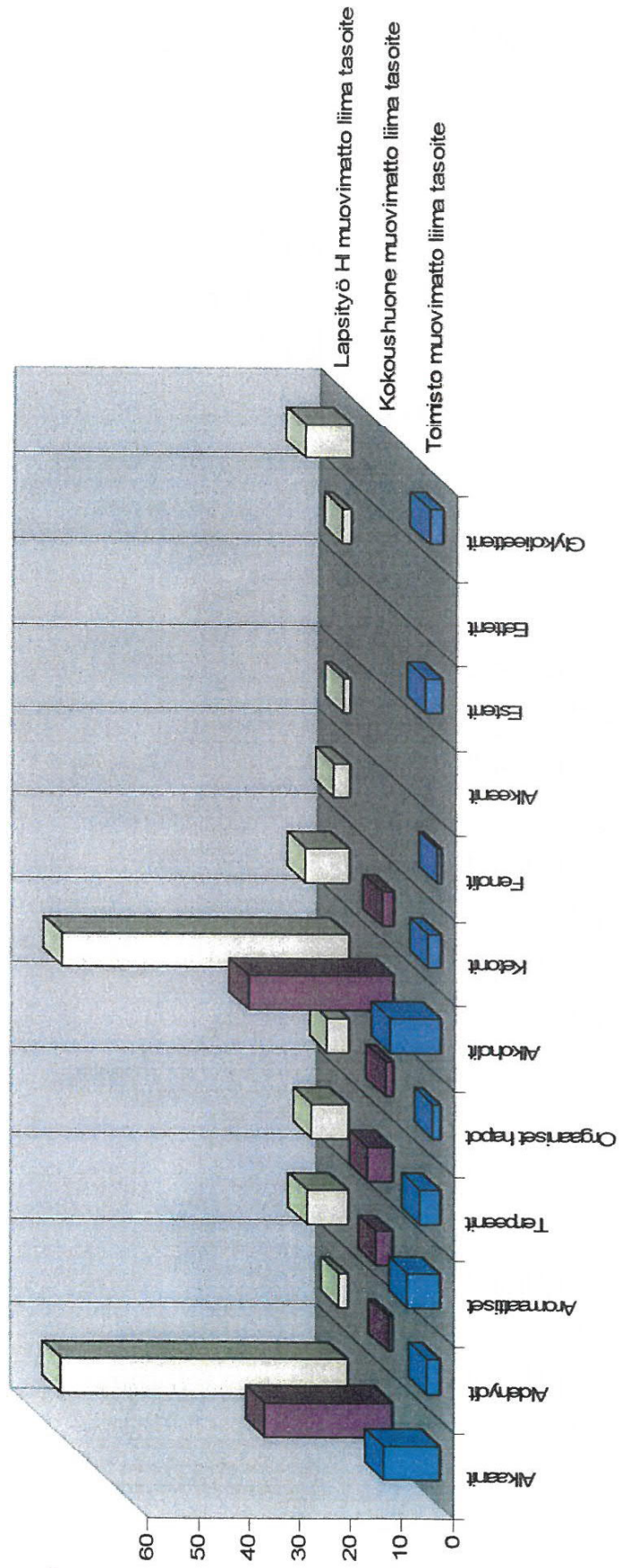
2.1 FLEC -analyysit

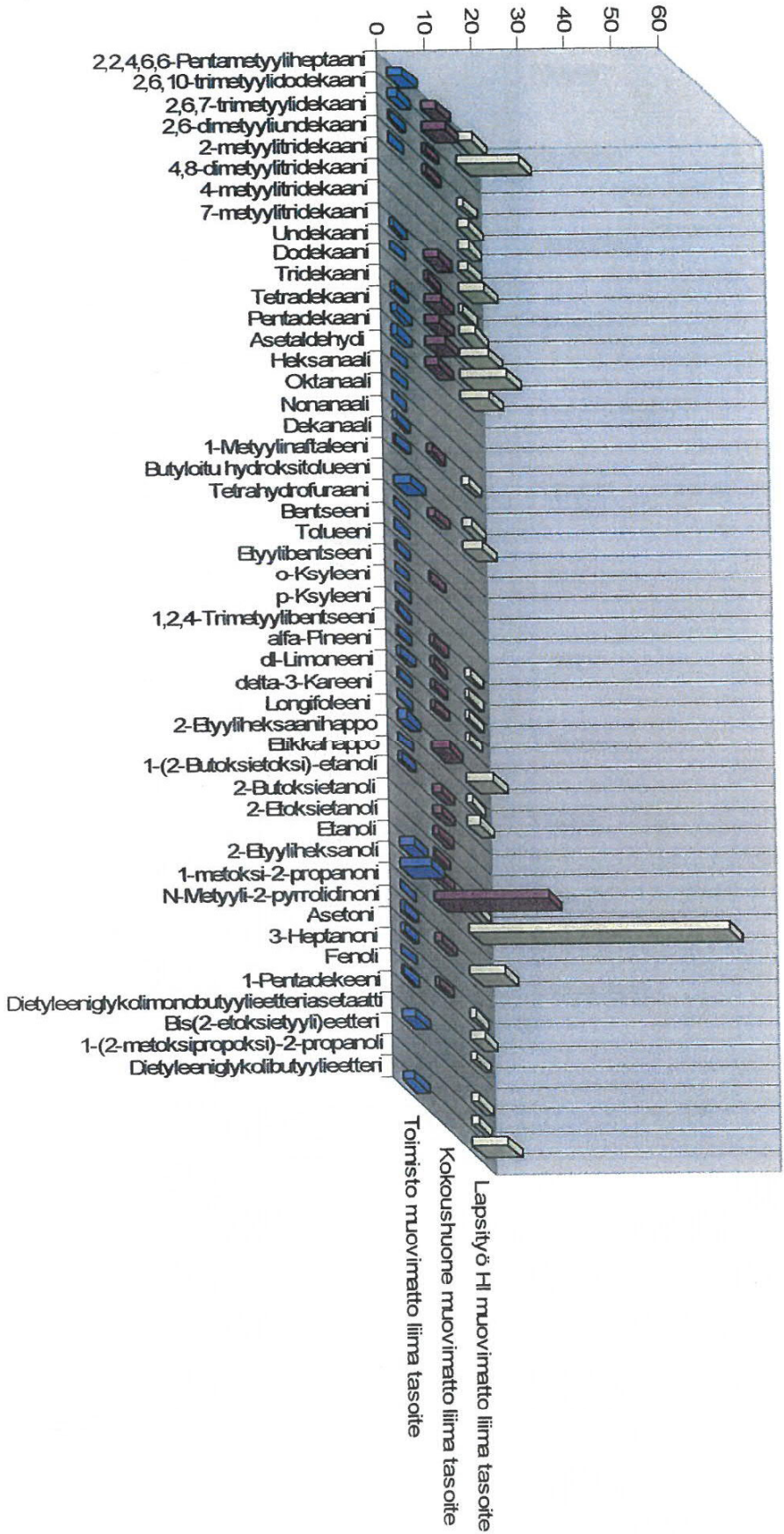
2.1.1 Tutkimusmenetelmä

Tenax TA/Carbograph 1 TD/Carboxen 1000 putkiin kerätyt FLEC-näytteet ajettiin Agilent TD/GC/MS-laitteistolla ja yksittäiset yhdisteet tunnistettiin Wiley7n-kirjaston avulla. Tulokset on annettu tolueeniekvivalenteina tai kalibroituina puhtaisiin vertailuaineisiin.

TVOC-arvoon on laskettu yhdisteet butaanista (C4) heksadekaaniin (C16).

2.1.2 Tulos





Oulun Sisäilmätutkimus Oy
 Kiljakkiventtie 1
 90250 Oulu
 puh. +358 10 425 2600
 fax +358 10 425 2601
 Laboratoriot puh. +358 10 425 2603
 www.ouluksisailmatutkimus.fi

1. Toimisto muovimatto liima tasoite
2. Kokoushuone muovimatto liima tasoite
3. Lapsityö HI muovimatto liima tasoite

ng/g h

	1	2	3
Alkaanit			
2,6,7-trimetyyliidekaani	0.7	0.7	
4,8-dimetyyliiridekaani			2.1
7-metyyliiridekaani	0.8	2.9	5.4
4-metyyliiridekaani			1.9
2,6-dimetyyliundeekaani	0.2	0.8	1.3
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	3.3	3.0	3.5
2,6,10-trimetyyliidodekaani	2.0	4.7	13.4
2-metyyliiridekaani			2.3
Undekaani	0.2	0.5	0.8
Dodekaani		3.3	3.4
Tridekaani	0.8	3.0	6.3
Tetradekaani	1.5	4.1	10.1
Pentadekaani	1.4	2.7	6.2
	10.9	25.5	56.6
Aldehydit			
Asetaldehydi	0.2		
Heksanaali	0.3		
Oktanaali	0.2		
Nonanaali	0.9	0.9	1.5
Dekanaali	0.7		
	2.2	0.9	1.5
Aromaattiset			
Tetrahydrofuraani	0.4		
1-Metyyliinaftaleeni			1.9
Butyloitu hydroksitolueeni	3.8	1.5	4.3
Bentseeni	0.3		
Tolueeni	0.4	0.3	
Etyylibentseeni	0.2		
o-Ksyleeni	0.2		
p-Ksyleeni	0.5	0.7	1.0
1,2,4-Trimetyylibentseeni	0.5	0.6	0.8
	6.1	3.1	8.1
Terpeenit			
alfa-Pineeni	1.0	0.6	0.9
dl-Limoneeni	0.5	0.7	0.6
delta-3-Kareeni	0.2		
Longifoleeni	2.1	3.6	5.8
	3.8	4.9	7.3
Orgaaniset hapot			
2-Etyyliheksaanihappo	0.3		1.1
Etikkahappo	0.9	1.6	2.8
	1.3	1.6	3.9
Alkoholit			
1-(2-Butoksietoksi)-etanoli		1.7	
2-Butoksietanoli		1.1	
2-Etoksietanoli		0.3	
Etanoli	3.2	1.2	1.9
2-Etyyliheksanoli	6.6	24.5	54.6
	9.8	28.8	56.7
Ketonit			
N-Metyyli-2-pyrrolidinoni	0.8	1.6	7.5
1-metoksi-2-propanoni	0.3		
Asetoni	0.9		
3-Heptanoni	0.3	0.8	1.1
	2.2	2.3	8.6
Fenolit			
Fenoli	0.7		3.0
	0.7		3.0
Alkeenit			
1-Pentadekeeni			1.1
			1.1

Esterit			
Dietyleeniglykolimonobutyylieetteria	3.0		
	3.0		
Eetterit			
Bis(2-etoksietyyli)etteri		1.7	
		1.7	
Glykolieetterit			
Dietyleeniglykolibutyylieetteri	2.5		7.7
1-(2-metoksipropoksi)-2-propanoli			1.4
	2.5		9.1
Muut	9.3	19.6	46.8
TVOC	51.9	86.8	204.4
µg/g h	0.05	0.09	0.20

2.1.3 Johtopäätös

Näytteissä kokoushuone muovimatto liima tasoite ja lapsityö HI muovimatto liima tasoite epäta-
vanomaisia pitoisuuksina havaittiin 2-etyyliheksanolia, joiden pitoisuudet ylittivät 20 % kokonaispi-
toisuudesta.

Näytteessä toimisto muovimatto liima tasoite 2-etyyliheksanolin pitoisuus on tavanomainen.

Ammoniakki ja emäksinen kosteus hajottavat dioktyylylitalaatteja, jotka ovat muovien ja kumien
pehmittimiä. Ftalaattien hajotessa niistä muodostuu 2-etyyliheksanolia, joka aiheuttaa makeahkoa
hajua. Märällä betonipinnalla tapahtuu siten sisäilman laadun kannalta haitallisia prosesseja. Li-
moista aiheutuvat lisäreaktiot voivat vielä pahentaa tilanne ja aiheuttaa pitkäkestoisia ongelmia.

2.1.4 Toimenpidesuositus

Näytteet kokoushuone muovimatto liima tasoite ja lapsityö HI muovimatto liima tasoite: Suositel-
laan muovimattojen ja niiden kiinnitysaineiden poistoa. Materiaalien vaurioitumisen syy tulisi selvit-
tää.

Näyte toimisto muovimatto liima tasoite: Tulos ei aiheuta toimenpiteitä 2-etyyliheksanolin osalta.

3. ALLEKIRJOITUKSET

Oulun Sisäilmatutkimus Oy vastaa antamastaan lausunnostaan konsulttitoiminnan yleisten sopi-
musehtojen mukaisesti (KSE 1995).

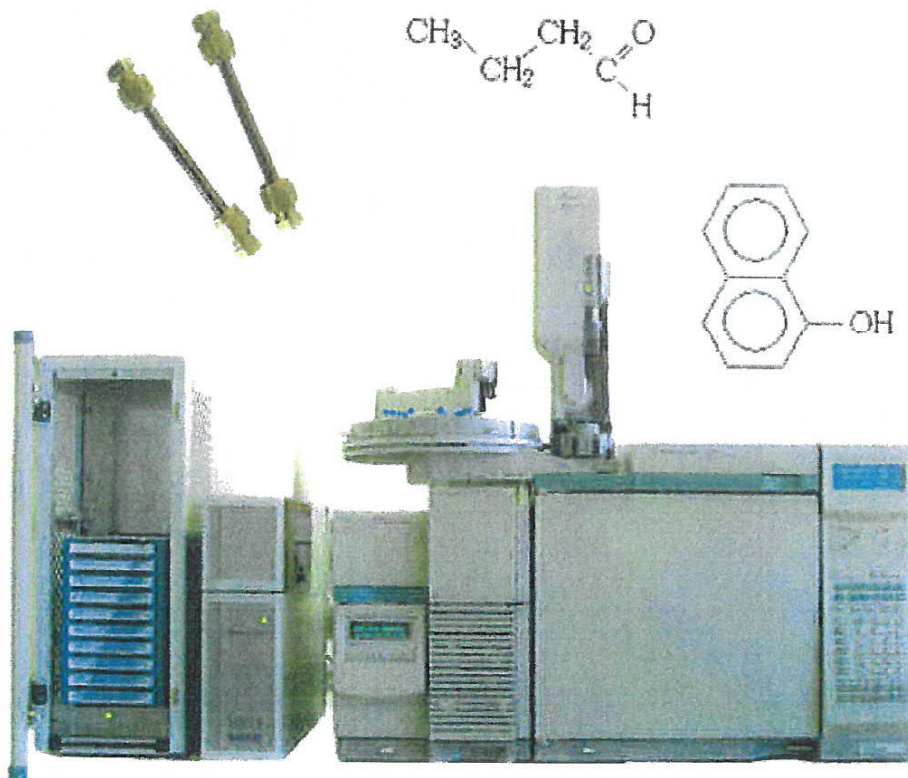
Oulu 9.3.2007

Oulun Sisäilmatutkimus Oy

Merja Mikkonen
FT, laboratoriopäällikkö

Jakelu 1 kpl tilaaja
1 kpl Oulun Sisäilmatutkimus Oy:n arkisto

KESKUSSEURAKUNTATALO
MATERIAALIEN FLEC-TUTKIMUS



Analyysiraportti 293807

20.4.2007

1.	YHTEYSTIEDOT	3
2.	YHTEENVETO	3
3.	TOIMENPIDESUOSITUS	3
4.	HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET	3
4.1	FLEC -analyysit	3
4.1.1	Tutkimusmenetelmä	3
4.1.2	Tulos	4
4.1.3	Johtopäätös	7
4.1.4	Toimenpidesuositus	7
5.	ALLEKIRJOITUKSET	8

1. YHTEYSTIEDOT

Tilaaaja	Insinööritoimisto Raksystems Oy Timo Peltonen Tulliportinkatu 25 B 70100 KUOPIO
Tutkimuskohde	Keskusseudakuntatalo KUOPIO
Työ alkoi	17.4.2007
Laboratorio	Oulun Sisäilmatutkimus Oy Kiilakiventie 1 90250 OULU
Yhteyshenkilö	FT, laboratoriopäällikkö Merja Mikkonen Puhelin 010 425 2603, Gsm 044 537 9005 Laboratorioanalyttikko (AMK) Petri Perätalo Puhelin 010 425 2606, Gsm 044 537 9009
Näytteenottaja	Tilaaaja: Insinööritoimisto Raksystems Oy

2. YHTEENVETO

Näytteissä 2krs keskusrekisteri muovimatto, 3krs hallintotsto muovimatto ja 5krs perheasiainsto tsohuone muovimatto havaittiin muovisten lattiamateriaalien kostumisesta ja siitä johtuvasta materiaalien hajoamisesta syntyneitä yhdisteitä epätavanomaisina pitoisuuksina.

3. TOIMENPIDESUOSITUS

Suosittelaa tilojen 2krs keskusrekisteri, 3krs hallintotsto ja 5krs perheasiainsto tsohuone muovimattojen ja niiden kiinnitysaineiden poistoa. Materiaalien vaurioitumisen syy tulisi selvittää.

4. HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET

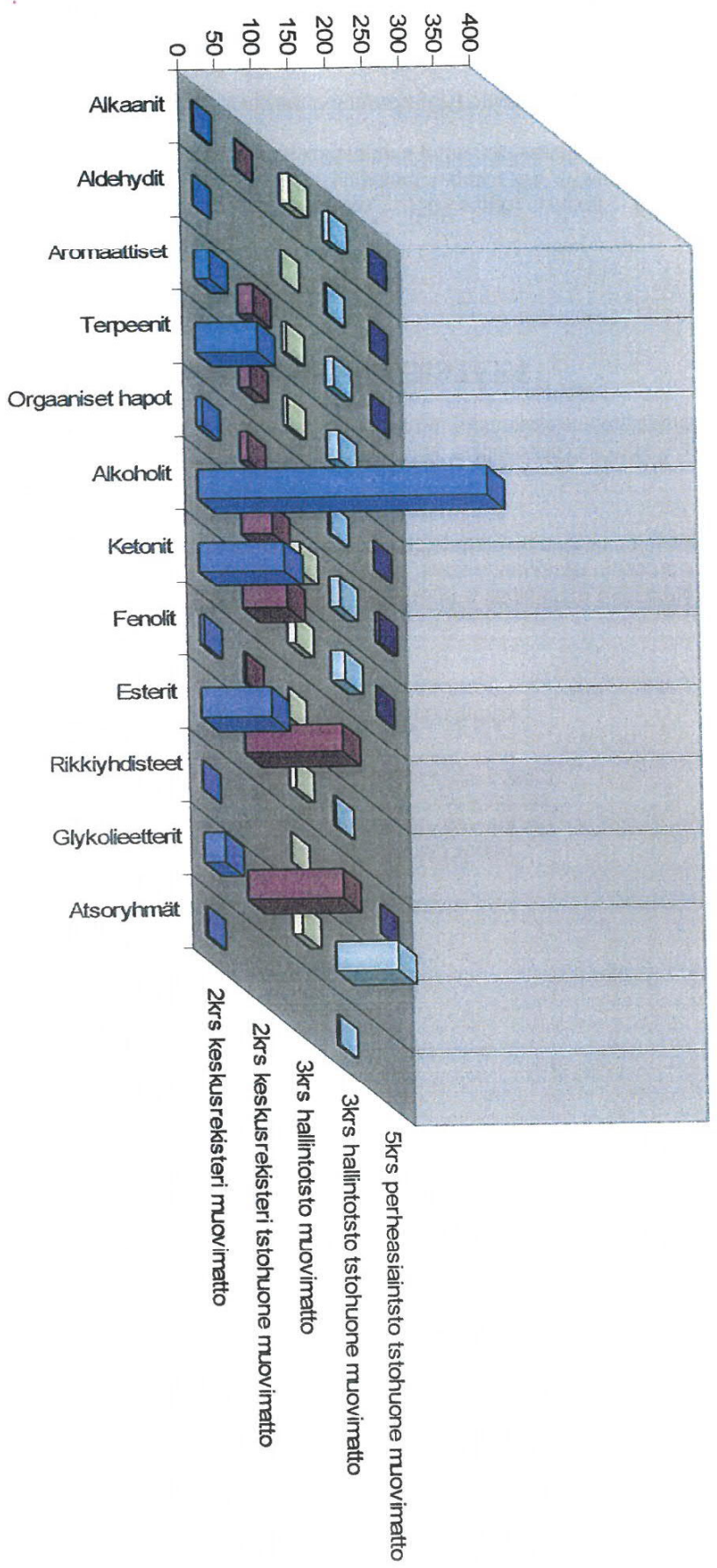
4.1 FLEC -analyysit

4.1.1 Tutkimusmenetelmä

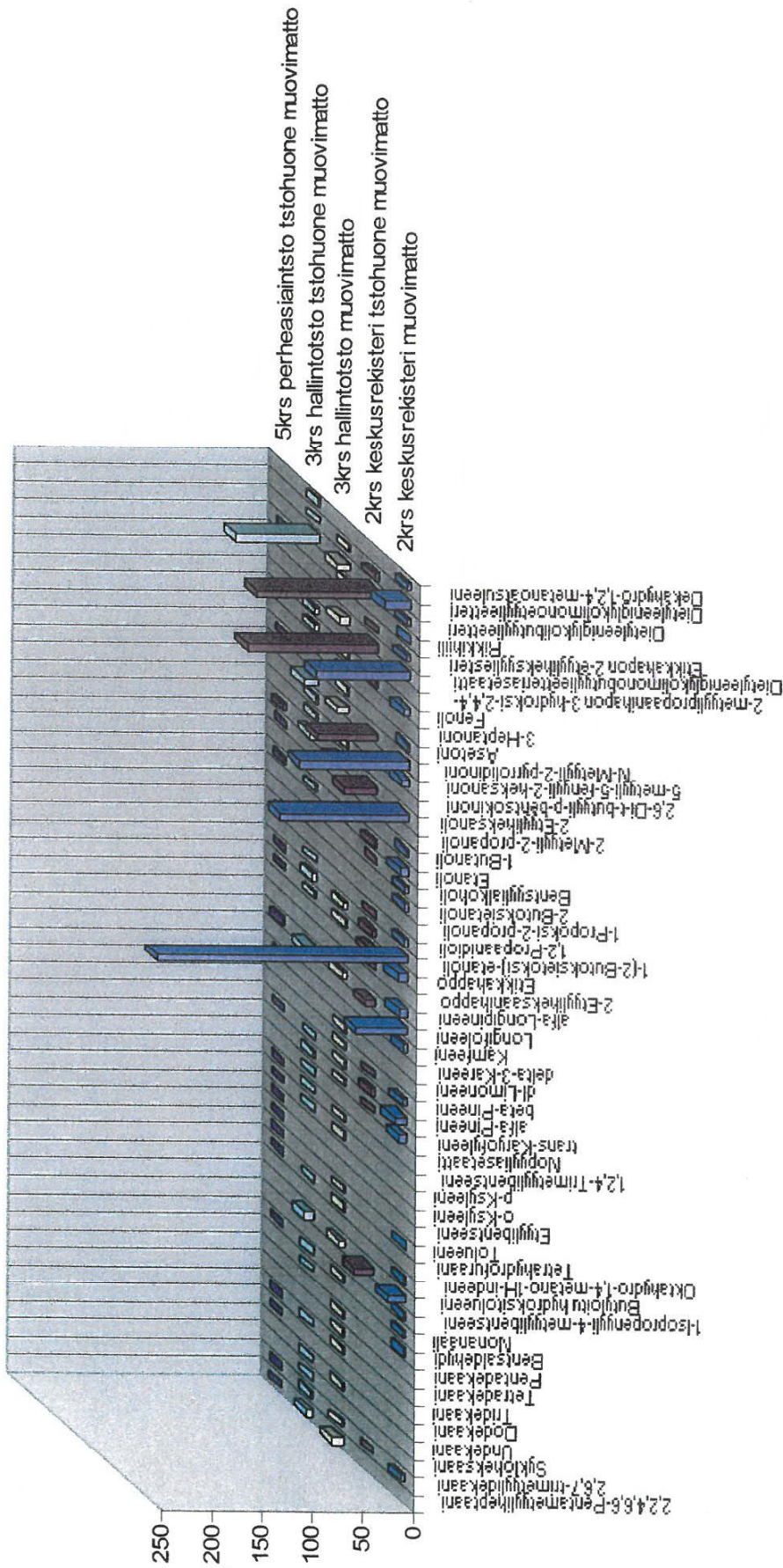
Tenax TA/Carbograph 1 TD/Carboxen 1000 putkiin kerätyt FLEC-näytteet ajettiin Agilent TD/GC/MS-laitteistolla ja yksittäiset yhdisteet tunnistettiin Wiley7n-kirjaston avulla. Tulokset on annettu tolueeniekvivalentteina tai kalibroituna puhtaisiin vertailuaineisiin.

TVOC-arvoon on laskettu yhdisteet butaanista (C4) heksadekaaniin (C16).

4.1.2 Tulios



Oulun Sisäilmatutkimus Oy
 Killakiventie 1
 90250 Oulu
 puh. +358 10 425 2600
 fax +358 10 425 2601
 Laboratorief. puh. +358 10 425 2603
 www.oulnsisailmatutkimus.fi



Oulun Sisäilmatutkimus Oy
 Kallioventtie 1
 90250 Oulu
 puh. +358 10 425 2600
 fax +358 10 425 2601
 Laboratoriot puh. +358 10 425 2603
 www.ouunsisailmatutkimus.fi

ng/g h

1. 2krs keskusrekisteri muovimatto
2. 2krs keskusrekisteri tstoahuone muovimatto
3. 3krs hallintotsto muovimatto
4. 3krs hallintotsto tstoahuone muovimatto
5. 5krs perheasiainsto tstoahuone muovimatto

	1	2	3	4	5
Alkaanit					
2,6,7-trimetyyli-dekaani	2.8	0.6	1.6	0.8	0.3
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani			10.1	5.8	1.1
Sykloheksaani				0.5	
Undekaani			0.3	0.5	
Dodekaani					0.1
Tridekaani			1.2	0.4	0.2
Tetradekaani			1.0		
Pentadekaani			0.7		
	2.8	0.6	14.9	7.9	1.7
Aldehydit					
Bentsaldehydi	0.8			0.3	
Nonanaali	1.3		0.6	0.6	0.3
	2.2		0.6	0.9	0.3
Aromaattiset					
Tetrahydrofuraani			0.6	0.3	0.2
Butyloitu hydroksitolueeni	17.2	20.2	4.7	9.0	
Oktahydro-1,4-metano-1H-indeeni	1.9				
1-Isopropenyli-4-metyyli-bentseeni	1.8				
Toluenei	0.7		0.4		0.3
Etyyli-bentseeni					0.1
o-Ksyleeni					0.2
p-Ksyleeni			0.6	0.4	0.5
1,2,4-Trimetyyli-bentseeni			0.4	0.3	0.3
	21.6	20.2	6.8	10.0	1.5
Terpeenit					
trans-Karyofyleeni	7.9	1.4	0.6	1.8	
Nopyyliasettaatti				0.7	
alfa-Pineeni	11.9	3.7	1.0	0.2	0.5
beta-Pineeni	4.6	1.2	0.3		
dl-Limoneeni			0.4		
delta-3-Kareeni					0.2
Kamfeeni	3.3				
Longifoleeni	49.4	10.2	3.6	11.2	2.9
alfa-Longipineeni	8.3				
	85.3	16.5	5.9	13.9	3.6
Orgaaniset hapot					
2-Etyyliheksaanihappo		1.4			
Etikkahappo	10.1	8.3	1.8	1.6	0.4
	10.1	9.8	1.8	1.6	0.4
Alkoholit					
Bentsyylialkoholi	4.0	0.4			
1-(2-Butoksietoksi)-etanoli	248.2	5.3	2.9	3.5	0.5
1,2-Propanidioli	3.2	1.3		0.5	
1-Propoksi-2-propanoli					0.4
2-Butoksietanoli	3.2				
Etanoli	8.2	3.1	2.2	1.1	1.9
1-Butanoli	1.6				
2-Metyyli-2-propanoli					0.1
2-Etyyliheksanoli	126.9	33.2	13.7	6.7	9.7
	395.5	43.2	18.7	11.7	6.6
Ketonit					
5-metyyli-5-fenyli-2-heksanoni	7.4			2.0	
N-Metyyli-2-pyrrolidinoni	108.4	60.0	10.3	13.9	
2,6-Di-t-butyyli-p-bentsokinoni			1.2	1.7	
Asetoni	1.0		0.4		0.2
3-Heptanoni			0.3		
	116.8	60.0	12.3	17.6	0.2

Fenolit					
Fenoli	6.6	2.6	0.6	3.3	
	6.6	2.6	0.6	3.3	
Esterit					
Etikkahapon 2-etyyliheksyyliesteri	4.5	1.3			
Dietyleeniglykolimonobutyylieetteri	92.9	131.4	9.3		
2-metyylipropaanihapon 3-hydroksi-				3.0	
	97.4	132.7	9.3	3.0	
Rikkiyhdisteet					
Rikkihiili	0.6		0.4		0.2
	0.6		0.4		0.2
Glykolieetterit					
Dietyleeniglykolibutyylieetteri	3.5	122.8	13.1	83.2	
Dietyleeniglykolimonoetyylieetteri	25.9	5.3	0.3	0.7	
	29.5	128.1	13.4	83.9	
Atsoryhmät					
Dekahydro-1,2,4-metanoatsuleeni	3.8			0.9	
	3.8			0.9	
Muut	62.0	71.0	11.3	22.2	0.6
TVOC	834.1	484.7	95.7	176.9	15.0
µg/g h	0.83	0.49	0.10	0.18	0.02

4.1.3 Johtopäätös

Näytteissä 2krs keskusrekisteri muovimatto, 3krs hallintotsto muovimatto ja 5krs perheasiainsto tstuhoone muovimatto epätavanomaisina pitoisuuksina havaittiin 2-etyyliheksanolia, joiden pitoisuudet ylittivät 10 % kokonaispitoisuudesta.

Ammoniakki ja emäksinen kosteus hajottavat dioktyylifalaaatteja, jotka ovat muovien ja kumien pehmittimiä. Ftalaattien hajotessa niistä muodostuu 2-etyyliheksanolia, joka aiheuttaa makeahkoa hajua. Märällä betonipinnalla tapahtuu siten sisäilman laadun kannalta haitallisia prosesseja. Liimoista aiheutuvat lisäreaktiot voivat vielä pahentaa tilanne ja aiheuttaa pitkäkestoisia ongelmia.

4.1.4 Toimenpidesuositus

Suosittellaan tilojen 2krs keskusrekisteri, 3krs hallintotsto ja 5krs perheasiainsto tstuhoone muovimattojen ja niiden kiinnitysaineiden poistoa. Materiaalien vaurioitumisen syy tulisi selvittää.

5. ALLEKIRJOITUKSET

Oulun Sisäilmatutkimus Oy vastaa antamastaan lausunnostaan konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen mukaisesti (KSE 1995).

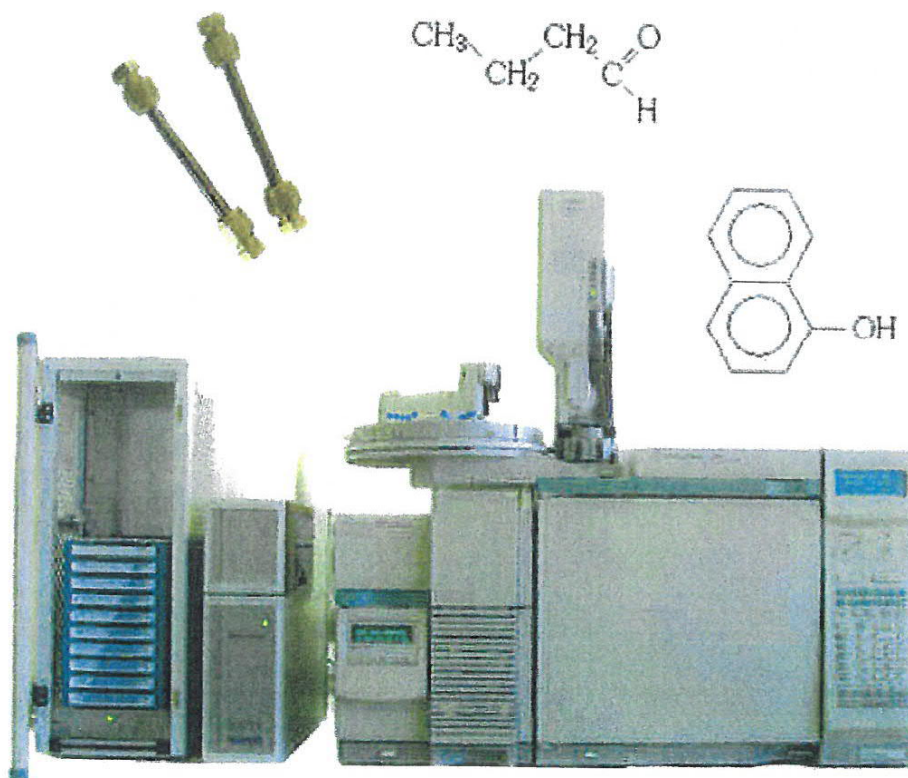
Oulu 20.4.2007

Oulun Sisäilmatutkimus Oy

Merja Mikkonen
FT, laboratoriopäällikkö

Jakelu 1 kpl tilaaja
 1 kpl Oulun Sisäilmatutkimus Oy:n arkisto

KESKUSSEURAKUNTATALO
MATERIAALIEN FLEC-TUTKIMUS



Analyysiraportti 368107

20.9.2007

1.	YHTEYSTIEDOT	3
2.	YHTEENVETO	3
3.	TOIMENPIDESUOSITUS	3
4.	HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET	3
4.1	FLEC -analyysi.....	3
4.1.1	Tutkimusmenetelmä.....	3
4.1.2	Tulos.....	4
4.1.3	Johtopäätös	7
4.1.4	Toimenpidesuositus	7
5.	ALLEKIRJOITUKSET	8

1. YHTEYSTIEDOT

Tilaja	Insinööri-toimisto Raksystems Oy Timo Peltonen Tulliportinkatu 25 B 70100 KUOPIO
Tutkimuskohde	Keskusseurakuntatalo KUOPIO
Työ alkoi	17.9.2007
Laboratorio	Oulun Sisäilmatutkimus Oy Kiilakiventie 1 90250 OULU
Yhteyshenkilö	FT, laboratoriopäällikkö Merja Mikkonen Puhelin 010 425 2603, Gsm 044 537 9005 Laboratorioanalyytikko (AMK) Petri Perätalo Puhelin 010 425 2606, Gsm 044 537 9009
Näytteenottaja	Tilaja: Insinööri-toimisto Raksystems Oy

2. YHTEENVETO

Näytteissä havaittiin muovisten lattiamateriaalien kostumisesta ja siitä johtuvasta materiaalien hajoamisesta syntyneitä yhdisteitä.

3. TOIMENPIDESUOSITUS

Suosittelaa muovimattojen ja niiden kiinnitysaineiden poistoa. Materiaalien vaurioitumisen syy tulisi selvittää.

4. HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET

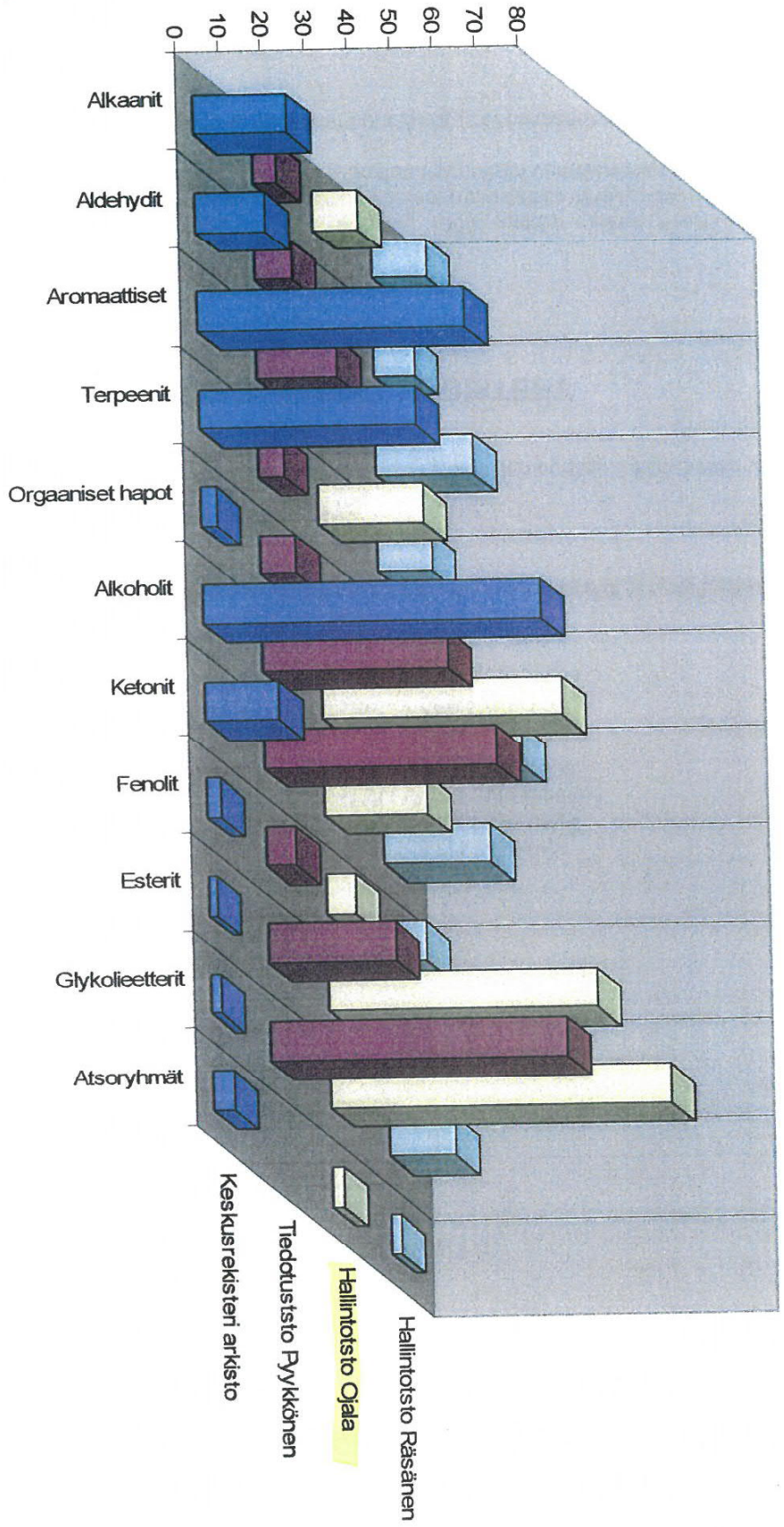
4.1 FLEC -analyysi

4.1.1 Tutkimusmenetelmä

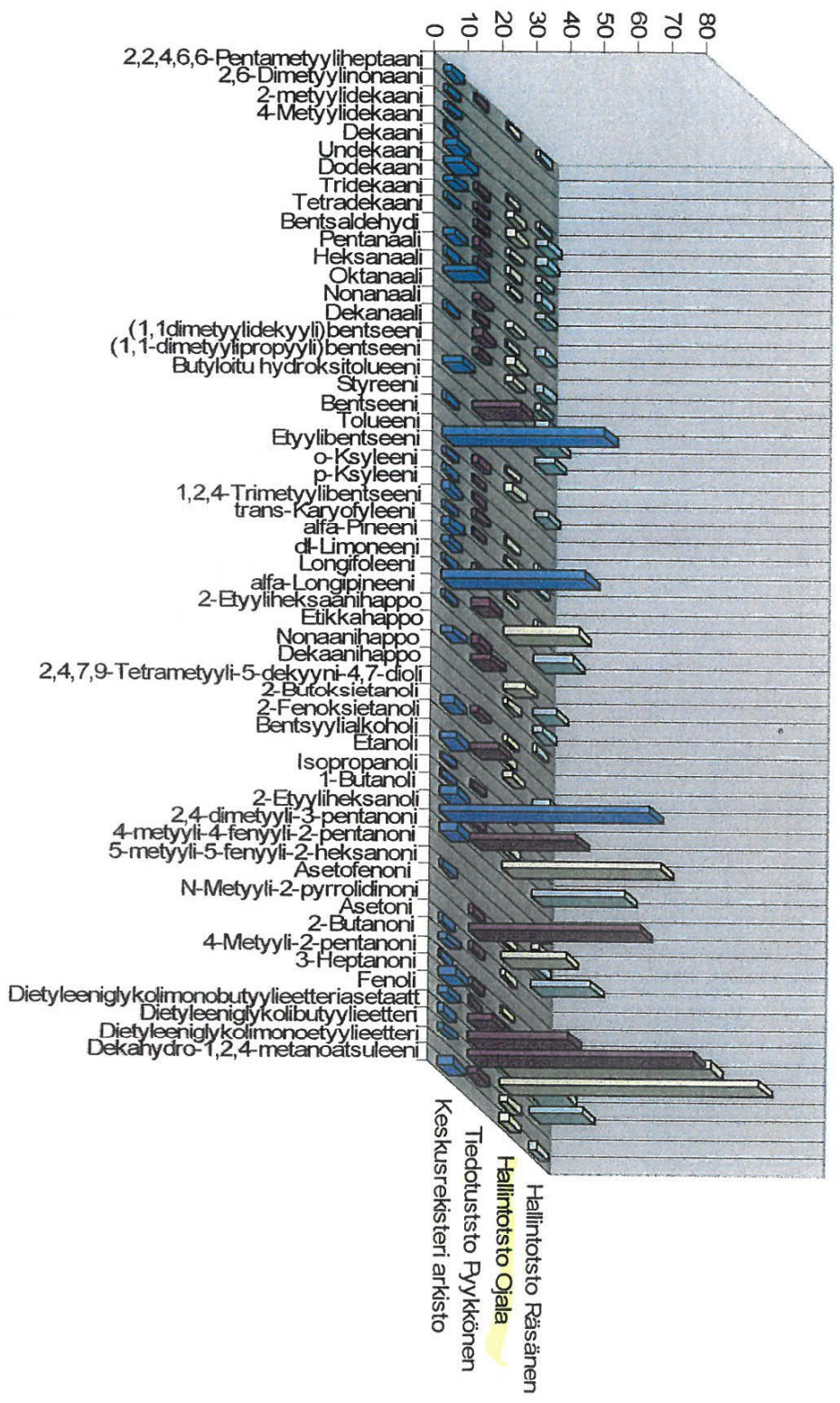
Tenax TA/Carbograph 1 TD/Carboxen 1000 putkiin kerätyt FLEC-näytteet ajettiin Agilent TD/GC/MS-laitteistolla ja yksittäiset yhdisteet tunnistettiin Wiley7n-kirjaston avulla. Tulokset on annettu toluueeniekvivalenteina tai kalibroituna puhtaisiin vertailuaineisiin.

TVOC-arvoon on laskettu yhdisteet butaanista (C4) heksadekaaniin (C16).

4.1.2 Tulokset



Oulun Sisäilmätutkimus Oy
 Kallakiventie 1
 90250 Oulu
 puh. +358 10 425 2600
 fax +358 10 425 2601
 Laboratorit puh. +358 10 425 2603
 www.oulnsisailmatutkimus.fi



Oulun Sisäilmatutkimus Oy
 Kiliakiventie 1
 90250 Oulu
 puh. +358 10 425 2600
 fax +358 10 425 2601
 Laboratorit puh. +358 10 425 2603
 www.ouunsisailmatutkimus.fi



ng/g h

1. Keskusrekisteri arkisto
2. Tiedotuststo Pyykkönen
3. Hallintotsto Ojala
4. Hallintotsto Räsänen

	1	2	3	4
Alkaanit				
2,6-Dimetyyliinonaani	1.4			
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	2.5	0.6	0.9	1.0
2-metyyliidekaani	1.7			
4-Metyyliidekaani	0.9			
Dekaani	4.2		0.8	1.1
Undekaani	6.3	1.1	2.6	3.0
Dodekaani	3.4	0.9	3.2	3.5
Tridekaani	1.5	1.2	1.7	1.8
Tetradekaani		1.7	1.5	1.6
	21.9	5.5	10.6	12.8
Aldehydit				
Bentsaldehydi	3.5	1.2	1.6	2.7
Pentanaali	1.5			
Heksanaali	10.2	2.2	2.8	2.9
Oktanaali		0.8	0.9	
Nonanaali	1.3	3.1	3.3	2.6
Dekanaali		1.6	2.5	1.6
	16.4	8.9	11.1	9.8
Aromaattiset				
(1,1-dimetyyliidekyyli)bentseeni				4.1
Butyloitu hydroksitolueeni		13.8	8.0	5.6
(1,1-dimetyyllipropyli)bentseeni	6.1			6.8
Styreeni	1.5			
Bentseeni			1.1	
Tolueeni	48.1	1.8	2.9	4.3
Etyyliibentseeni	1.4	0.7		
o-Ksyleeni	1.2	0.5		
p-Ksyleeni	2.6	1.3	1.1	1.2
1,2,4-Trimetyyliibentseeni	1.4	0.7	0.9	0.9
	62.2	18.8	13.9	22.9
Terpeenit				
trans-Karyofyleeni	2.8		1.5	
alfa-Pineeni	2.3	1.1	0.9	1.1
di-Limoneeni	1.4			
Longifoleeni	42.8	5.0	22.5	11.6
alfa-Longipineeni	1.1			
	50.4	6.1	24.8	12.7
Orgaaniset hapot				
2-Etyyliheksaanihappo		2.1		
Etikkahappo	4.0	6.0	6.7	7.0
Nonaanihappo			1.6	3.2
Dekaanihappo				1.1
	4.0	8.1	8.4	11.3
Alkoholit				
2,4,7,9-Tetrametyyli-5-dekyyni-4,7-		2.1	1.4	
2-Butoksietanoli	4.2		1.0	
2-Fenoksietanoli		8.1	3.3	5.4
Bentsyylialkoholi	4.8			
Etanoli	1.0	0.8	0.9	
Isopropanoli	1.1			
1-Butanoli	5.4	0.9	2.0	
2-Etyyliheksanoli	62.2	31.3	47.2	27.3
	78.7	43.1	55.8	32.8



Ketonit				
2,4-dimetyyli-3-pentanoni	5.4			
5-metyyli-5-fenyli-2-heksanoni	1.6		2.4	
4-metyyli-4-fenyli-2-pentanoni			2.0	
Asetofenoni		0.9	1.1	2.0
N-Metyyli-2-pyrrolidinoni		50.5	19.7	17.9
Asetoni	1.4	1.1	1.5	
2-Butanoni	2.8			
4-Metyyli-2-pentanoni	0.9	0.9	0.7	
3-Heptanoni	5.5	0.6	1.0	1.0
	17.5	54.0	24.0	25.2
Fenolit				
Fenoli	3.1	7.0	7.0	9.7
	3.1	7.0	7.0	9.7
Esterit				
Dietyleeniglykolimonobutyylieetteri	2.0	29.6	62.5	10.5
	2.0	29.6	62.5	10.5
Glykolieetterit				
Dietyleeniglykolibutyylieetteri	2.2	66.3	76.3	15.7
Dietyleeniglykolimonoetyylieetteri		2.7	2.9	
	2.2	69.0	79.2	15.7
Atsoryhmät				
Dekahydro-1,2,4-metanoatsuleeni	4.9		3.0	2.2
	4.9		3.0	2.2
Muut	2.0	6.8	19.6	44.8
TVOC	265.4	256.8	319.9	210.2
µg/g h	0.27	0.26	0.32	0.21

4.1.3 Johtopäätös

Näytteissä epätavanomaisina pitoisuuksina havaittiin 2-etyyliheksanolia, joiden pitoisuudet ylittivät 10 % kokonaispitoisuudesta.

Ammoniakki ja emäksinen kosteus hajottavat dioktyyliiftalaatteja, jotka ovat muovien ja kumien pehmittimiä. Ftalaattien hajotessa niistä muodostuu 2-etyyliheksanolia, joka aiheuttaa makeahkoa hajua. Märällä betonipinnalla tapahtuu siten sisäilman laadun kannalta haitallisia prosesseja. Liimoista aiheutuvat lisäreaktiot voivat vielä pahentaa tilanne ja aiheuttaa pitkäkestoisia ongelmia.

4.1.4 Toimenpidesuositus

Suosittelaaan muovimattojen ja niiden kiinnitysaineiden poistoa. Materiaalien vaurioitumisen syy tulisi selvittää.

5. ALLEKIRJOITUKSET

Tulokset, johtopäätökset, toimenpidesuosituks^{et} ja muut tässä raportissa esitetyt lausunnot koskevat vain tätä allekirjoitettua raporttia kokonaisuudessaan ja vain tähän raporttiin sisältyviä näytteitä.

Tulokset, johtopäätökset, toimenpidesuosituks^{et} ja muut tässä raportissa esitetyt lausunnot perustuvat yleiseen asiantuntemukseen tulosten merkityksestä. Analyysien merkitystä on verrattava kohteesta tehtyihin havaintoihin ja muihin mittauksiin.

Mahdollisissa oikeudessa käsiteltävissä tai muuten ratkaistavissa riitatapauksissa raportissa esitetyt tulokset, johtopäätökset, toimenpidesuosituks^{et} ja muita tämän raportin lausuntoja ei saa käyttää, ennen kuin raporttia koskevat maksusaatat on suoritettu kokonaisuudessaan Oulun Sisäilmatutkimus Oy:lle.

Raporttia ja sen sisältämiä tuloksia, johtopäätökset, toimenpidesuosituks^{et} ja muita tässä raportissa esitettyjä lausuntoja ei saa käyttää todisteena missään oikeusasteissa ilman Oulun Sisäilmatutkimus Oy:n kirjallista lupaa.

Raportin saa kopioida ainoastaan kokonaisuutena. Osien kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Oulun Sisäilmatutkimus Oy vastaa antamastaan lausunnostaan konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen mukaisesti (KSE 1995).

Oulu 20.9.2007

Oulun Sisäilmatutkimus Oy

Merja Mikkonen
FT, laboratoriopäällikkö

Jakelu 1 kpl tilaaja
 1 kpl Oulun Sisäilmatutkimus Oy:n arkisto