



TUTKIMUSRAPORTTI

Meripirtin päiväkoti
Haukkavuorenkatu 5
48100 KOTKA

Työ nro T15026

Kotka 29.5.2015

Oy Insinööri Studio

SISÄLLYSLUETTELO

1	TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT	2
2	KOHTEN PERUSTIEDOT	3
3	MITTAUSTULOKSET, HAVAINNOT JA TULOSTEN TULKINTA.....	3
3.1	Kosteusmittaukset.....	3
3.1.1	Tulokset.....	3
3.1.2	Johtopäätökset	4
3.2	VOC-yhdisteet materiaalinäytteissä	4
3.2.1	Tulokset.....	4
3.2.2	Johtopäätökset	5
3.3	Alapohjan merkkiainemittaukset	5
3.3.1	Ilmanvaihdon toiminta.....	5
3.3.2	Johtopäätökset	6
4	YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET	6

1 TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT

Tutkimuksen tilaaja

Leila Hietala
Kotkan kaupunki, Tekniset palvelut
Kauppakatu 3 B
48101 KOTKA

Yhteyshenkilö kohteessa

Suvi Piironen
Haukkavuorenkatu 5
48100 KOTKA

Tutkijat

Henna Rämä
Otto Koski
Antti Ahola

Työn määrittely

Päiväkodin tiloissa on koettu oireilua ja aistittu epätavanomaista hajua, joka viittaa työpaikan mahdolliseen sisäilmaongelmaan. Käyttäjien havaintojen perusteella ilmanvaihto nukkumahuoneissa menee pois päältä yöaikaan.

Tutkimuksen kuvaus

Rakennuksessa tehtiin kosteusmittauksia viiltomittauksina lattiapinnoitteen alta ja otettiin näytteitä lattian pintamateriaalista VOC-analyysiin tilaajan osoittamista tiloista. Alapohjarakenne tarkistettiin aistinvaraisesti arvioiden sekä merkkiainemittausten avulla.

Tutkimusajankohta ja menetelmät

Tutkimus	Menetelmä/Laitteet	Ajankohta
Kosteuskartoitus	Pintakosteudenilmaisin Tramex Moisture Encounter	22.4.2015
Rakenteiden kosteusmittaukset	Viiltomittaus / Rotronic HygroLog	22.4.2015
VOC-yhdisteet, materiaalinäytteet	Materiaalipalan emissiot mikrokammilaitteistolla *	22.4.2015
Merkkiainemittaukset	5 % vetykaasu, Inficon Sensistor XRS9012 vetyvuodonilmaisin	26.5.2015

*laboratorioanalysoinnista vastasi Työterveyslaitos

2 KOHTEEN PERUSTIEDOT

Kohde

Meripirtin päiväkot
Haukkavuorenkatu 5
48100 KOTKA

Rakennuksen käyttötarkoitus

Päiväkot

Rakentamisvuosi

2010

Kiinteistönhoito

Kotkan Tilapalvelu

Kuvaus lvi-järjestelmistä

Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

Piirustukset

Pohjapiirustus

3 MITTAUSTULOKSET, HAVAINNOT JA TULOSTEN TULKINTA

3.1 Kosteusmittaukset

Suhteellinen kosteus mitattiin viiltomittauksena muovimaton alta neljässä tilassa. Mittauspisteet valittiin kartoittamalla tavanomaisesta poikkeavan kosteita alueita pintakosteudenilmaisimen avulla.

3.1.1 Tulokset

Viiltomittauksessa maton alta mitatut suhteelliset kosteudet 85–92 % (taulukko 1) ovat yli kriittisenä pidetyn pitkäaikaisen kosteuden (RH>75 %). Näillä alueilla myös pintakosteudenilmaisimien antoi tavanomaisesta poikkeavan tuloksen ja lattiamateriaalin alla havaittiin näytteenottohetkellä poikkeavaa hajua.

Mittauspaikat on esitetty liitteessä 2.

Taulukko 1. Viiltomittausten tulokset pinnoitteen alta Meripirtin päiväkodin tiloissa 22.4.2015.

KM	Mittauspaikka	Mitta-laite	RH (%)	Lämpö-tila (°C)	Kosteus (g/m ³)	Muut havainnot lattiamateriaalista
1	Käytävä 130	L8/A7	85	22	16,5	- tartunta huono - hajua
2	Ryhmähuone 131	L5/A10	92	24	20,0	- tartunta kohtalainen - hajua
3	Pienryhmähuone 136	L9/A5	89	23	18,3	- tartunta kohtalainen - hajua
4	Ryhmähuone 137	L4/A2	89	22	17,3	- tartunta kohtalainen - hajua
	SISÄILMA		26	23	5,3	
	ULKOILMA		44	10	4,2	

3.1.2 Johtopäätökset

Lattiapinnoitteen alapuolella kosteus on pääosin liian suuri. Normaalina kosteutena pinnoitteen alapuolella vanhoissa lattioissa voidaan pitää RH 50–60 %. Kriittisenä pitkäaikaisena kosteutena pinnoitteen alla pidetään 75 % suhteellista kosteutta.

Mittauks tulokset viittaavat rakentamisen aikaiseen kosteuteen ja/tai pinnoittamiseen kostealle tasoitteelle.

3.2 VOC-yhdisteet materiaalinäytteissä

Tilojen lattiapinnoitteena on muovimatto. Tilojen lattiassa on lattialämmitys. Lattiapinnoitteista otettiin materiaalinäytteitä VOC-analyysiin (haihtuvat orgaaniset yhdisteet), jotta voitiin arvioida materiaalin vaurioitumista. Näytteet otettiin selvästi poikkeavan kosteilta alueilta.

VOC-analyysin tulokset ovat liitteenä 3. Näytteenottopaikat on esitetty liitteessä 2.

3.2.1 Tulokset

Käytävän 130 ovella, salin puolella, aistittiin navettamainen haju. Lattiamateriaali tiloissa on muovimatto, joka näytti hyväkuntoiselta. Värimuutoksia ei esiintynyt.

Ryhmähuoneesta 131 otetussa näytteessä esiintyy selvä viite vauriosta (taulukko 2). Myös muissa näytteissä esiintyi poikkeavia yhdisteitä (hiilivetyseos, 2-etyyli-1-heksanoli), jotka viittaavat lattiapinnoitteen, liiman tai tasoitteen hajoamiseen. Hiilivetyseoksen koostumusta ei ole analyysivastauksessa tarkemmin eritelty, joten sen lähdettä ei voida varmuudella arvioida.

Taulukko 2. Yhteenveto materiaalinäytteiden VOC-tuloksista sekä saman kohdan kosteusmittaustuloksista.

Mittauspaikka		VOC-yhdisteet materiaalissa			Kosteusmittaukset
		TVOC $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$	2-EH $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$	PKM	KM %
Hammashoitola					
1	Käytävä 130	110	16	poikkeava	85
2	Ryhmähuone 131	250	59	poikkeava	92
3	Pienryhmäh. 136	70	4	poikkeava	89
4	Ryhmähuone 137	130	10	poikkeava	89

PKM = pintakosteudenilmaisimen mittaustuloksen tulkinta

KM = suhteellinen kosteus pintamateriaalin alta, viiltomittaus

3.2.2 Johtopäätökset

Lattiapinnoitteena käytetyssä muovimatossa (Upofloor LifeLine CS) ei ole lainkaan PVC-muovia eikä pehmittimiä, joten tulosten tulkinnassa ei voida käyttää Työterveyslaitoksen julkaisemia viitearvoja.

Tyypillistä tämän tyyppisille materiaaleille on pienipäästöisyys. Hiilivetyjä voi kuitenkin esiintyä. Näytteissä oli poikkeava pitoisuus tolueenia, joka oli myös aistinvaraisesti havaittavissa näytepaloissa. Tolueneia esiintyy esimerkiksi liuottimissa, mutta kohteessa käytetyissä rakennustuotteissa ei ole mattourakoitsijan mukaan käytetty liuotinhenteisiä tuotteita. Syytä korkeahkolle tolueenipitoisuudelle ei löydetty.

Betonin korkea kosteus pinnoitteen alapuolella saattaa aiheuttaa pinnoitteessa ja/tai liimassa ja tasoitteessa reaktioita, joista vapautuu VOC-yhdisteitä. VOC-yhdisteet aiheuttavat tunkkaista epämiellyttävää hajua. Vaurioituneista lattiapinnoitteista vapautuvien VOC-yhdisteiden tiedetään aiheuttavan samankaltaisia ärsytysoireita, kuin homevaurioiden. Myös mikrobikasvu pinnoitteen ja betonin välissä on mahdollista.

3.3 Alapohjan merkkiainemittaukset

Alapohjassa havaittiin ylimääräistä kosteutta sekä orgaanista materiaalia (liite 1, kuvat 1-3). Ryömintätilassa havaittiin paikoin tunkkaista hajua. Merkkiaineena käytettävää typpi-vetyseoskaasua laskettiin alapohjan ryömintätilaan, erityisesti läpivientien juureen. Merkkiaineen kulkeutumista huonetiloihin mitattiin vetypitoisuutta suoraan osoittavalla mittalaitteella. Merkkiaineen ei havaittu kulkeutuvan sisäilmaan.

3.3.1 Ilmanvaihdon toiminta

Alapohjassa on koneellinen poistoilmanvaihto, jonka toimintaa ohjaa kosteusanturi. Mittausten aikana alapohjan poistoilmanvaihto oli päällä, joten alapohja oli alipaineinen sisäilmaan nähden. Käyttäjät ovat havainneet sisätilojen ilmanvaihdossa muutoksia yöaikaan. Ilmanvaihto mittausten aikana oli sisätiloissa normaalitilassa.

3.3.2 Johtopäätökset

Merkkiainemittauksissa ei havaittu ilmapuotoja ryömintätilasta sisäilmaan alapohjan poistoilmanvaihdon ollessa päällä. On mahdollista että tilanne muuttuu poiston ollessa pois päältä. Ilmanvaihdon toiminta yöaikaan ja sen vaikutukset sisäilmaan tulee selvittää

4 YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET

Navetan haju on peräisin salissa käytettävistä voimistelupatjoista. Jos haju on häiritsevää, patjoille tulee etsiä uusi sijoituspaikka.

Kosteuspitoisuudet pinnoitteen alla ylittivät kriittisenä pidetyn kosteuden raja-arvon (RH 75 %), joten lattiapinnoitteiden uusiminen on suositeltavaa. Työterveyslaitoksen uudet viitearvot eivät ylittyneet lattiapinnoitteiden VOC-analyseissä. Lattiapinnoitteiden vaurioituminen kosteuden vaikutuksesta pitkällä aikavälillä on kuitenkin mahdollista. Alapohjarakenteissa esiintyvän kosteuden syy tulee selvittää kosteusmittauksin rakennekerroksittain ja tuloksien perusteella valitaan korjausratkaisu. Lattiarakenteen korjaustapa tulee määräytymään alapohjarakenteen korjausasteen mukaisesti (kuivaus tai epoksointi).

Ryömintätilan kosteuslähteet tulee selvittää ja korjata. Maatuva orgaaninen materiaali tulee poistaa korjauksen yhteydessä.

Nukkumahuoneisiin suositellaan jatkuvatoimista hiilidioksidimittausta sekä painesuhteiden seurantaan ulkovaipan yli, jotta varmistutaan ilmanvaihdon toimivuudesta sekä ryömintätilan vaikutuksesta rakennuksen sisäilman laatuun.

Oy Insinööri Studio
Rakentamisen palvelut

Henna Rämä
Tutkimusinsinööri

Antti Ahola
RI, RTA VTT-C- 20929–26-15

Liitteet	Liite 1	Valokuvat
	Liite 2	Näytteenottopaikat
	Liite 3	Analyysivastaus 308819, VOC-analyysi materiaalinäytteestä
	Liite 4	Menetelmäkuvaukset



Kuva 1.: Ryömintätilassa orgaanista materiaalia.



Kuva 2.: Ryömintätilassa orgaanista materiaalia.



Kuva 3.: Rakenteisiin on jätetty vanhoja muottilautoja.

[illegible]

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 308819

30.04.2015

Osakeyhtiö Insinööri Studio

Henna Rämä

Tornatorintie 3

48100 KOTKA



VOC-analyysi materiaalinäytteestä

Asiakasviite:	T15026
Näytteen kerääjät:	O. Koski, H. Rämä
Analyysin kuvaus:	VOC-yhdisteiden bulk-emissio mikrokammilla
Tulopvm.:	24.04.2015
Käsittelijä(t):	Susanna Mansikkaviita, Jenni Sund

Analysointimenetelmä

Näytteiden emissiot tutkittiin mikrokammilaitteella Micro-Chamber/Thermal Extractor, μ CTE.

Materiaalinäytettä punnittiin kammioon, jonka kautta johdettiin puhdasta ilmaa Tenax TA- tai Tenax TA-Carbograph 5TD-putkeen. Adsorptioputkeen adsorboituneet emissiotuotteet analysoitiin kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS). Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST-massaspektritietokannan avulla.

Näytteistä on määritetty haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) tolueeniekvivalenttina. TVOC on määritetty kromatogrammista n-heksaanin ja n-heksadekaanin väliseltä alueelta, kyseiset aineet mukaanlukien. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä pitoisuuksia, mikäli pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä. Pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Tulokset on ilmoitettu pitoisuutena näytegrammaa kohti ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$).

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

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 308819

30.04.2015

CK15-01467-1

Näyte/keräin: 253772

Mittauspaikka:

Meripirtin päiväkot

Mittauskohde:

käytävä 130, P: 5.59 g

Analysointipvm.:

29.04.2015/SMA

Näytteenottoaika:

22.04.2015

Ilmamäärä:

4.67 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Tolueeni	19	µg/m ³ g
HIILIVETYSEOKSET		
Hiilivetyseos** 1)	54	µg/m ³ g
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
Junipeeni**	2	µg/m ³ g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	3	µg/m ³ g
2-Etyyli-1-heksanoli	16	µg/m ³ g
2-Metyyli-1-propanoli	1	µg/m ³ g
KETONIT		
Bentsofenoni**	1	µg/m ³ g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	110	µg/m ³ g

1) Seos sisältää pääasiassa alifaattisia ja alisyklisiä hiilivetyjä. Kiehumispisteväli on noin 175°C-255°C.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 308819

30.04.2015

CK15-01467-2

Näyte/keräin: 253592

Mittauspaikka:

Meripirtin päiväkot

Mittauskohde:

ryhmähuone 131, P: 5.91 g

Analysointipvm.:

29.04.2015/SMA

Näytteenottoaika:

22.04.2015

Ilmamäärä:

4.70 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Etyylibentseeni	2	µg/m ³ g
Tolueeni	26	µg/m ³ g
HIILIVETYSEOKSET		
Hiilivetyseos** 1)	95	µg/m ³ g
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
Junipeeni**	3	µg/m ³ g
3-Kareeni	2	µg/m ³ g
Limoneeni	3	µg/m ³ g
a-Pineeni	1	µg/m ³ g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	6	µg/m ³ g
2-Etyyli-1-heksanoli 2)	59	µg/m ³ g
2-Metyyli-1-propanoli	1	µg/m ³ g
KETONIT		
Bentsofenoni**	2	µg/m ³ g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	250	µg/m ³ g

1) Seos sisältää pääasiassa alifaattisia ja alisyklisiä hiilivetyjä. Kiehumispisteväli on noin 175°C-255°C.

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

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 308819

30.04.2015

CK15-01467-3

Mittauspaikka:

Mittauskohde:

Analysointipvm.:

Näytteenottoaika:

Ilmamäärä:

Näyte/keräin: 255336

Meripirtin päiväkot

pienryhmähuone 136, P: 6.20 g

29.04.2015/SMA

22.04.2015

4.53 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Tolueeni 1)	33	µg/m ³ g
HIILIVETYSEOKSET		
Hiilivetyseos** 2)	30	µg/m ³ g
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
Junipeeni**	1	µg/m ³ g
a-Pineeni	1	µg/m ³ g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	4	µg/m ³ g
2-Etyyli-1-heksanoli	4	µg/m ³ g
EETTERIT		
Butyylietteri**	1	µg/m ³ g
KETONIT		
Bentsofenoni**	1	µg/m ³ g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	70	µg/m ³ g

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

2) Seos sisältää pääasiassa alifaattisia ja alisyklisiä hiilivetyjä. Kiehumispisteväli on noin 175°C-255°C.

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 308819

30.04.2015

CK15-01467-4 Näyte/keräin: 255372
Mittauspaikka: Meripirtin päiväkot
Mittauskohde: ryhmähuone 137, P: 6.73 g
Analysointipvm.: 29.04.2015/SMA
Näytteenottoaika: 22.04.2015
Ilmamäärä: 4.49 dm³

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Tolueeni 1)	75	µg/m ³ g
HIILIVETYSEOKSET		
Hiilivetyseos** 2)	32	µg/m ³ g
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
Junipeeni**	1	µg/m ³ g
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	6	µg/m ³ g
2-Etyyli-1-heksanoli	10	µg/m ³ g
2-Metyyli-1-propanoli	1	µg/m ³ g
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	130	µg/m ³ g

- 1) Yhdisteen pitoisuus on huomattavasti kalibrointialueen ulkopuolella, joten tulokseen saattaa sisältyä tavallista suurempi epävarmuus.
- 2) Seos sisältää pääasiassa alifaattisia ja alisyklisiä hiilivetyjä. Kiehumispisteväli on noin 175°C-225°C.

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 308819

30.04.2015

Tulosten tarkastelu

Näytteet on kerätty Tenax TA-Carbograph STD-adsorptioputkeen.

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

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

Tulokset on annettu yksikössä $\mu\text{g}/\text{m}^3$ haihtuneena grammaa kohti materiaalia ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$). Tällä menetelmällä tehdyt näytteet eivät vastaa huoneilmasta kerättyjä näytteitä eikä materiaalien päästöluokitusta (M-luokat).

Bulk-emissioiden viitearvot eri materiaalityypeille:

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

- TVOC 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

- 2-Etyyli-1-heksanoli 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

2) PVC, jossa pehmittimenä DINCH (di-isononyyliheksahydroftalaatti), DINP (di-isononyyliiftalaatti) tai DIDP (di-isodekyyliiftalaatti)

- TVOC 500¹ $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

- 2-Etyyli-1-heksanoli 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

- C9-alkoholit 320¹ $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

3) Tasoitteet ja betoni

- TVOC 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

- 2-Etyyli-1-heksanoli 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

4) Linoleum

- TVOC 650 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

- Propanihappo 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$

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

TYÖTERVEYSLAITOS

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 308819

30.04.2015

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

Työympäristön kehittämispalvelut



Hanna Hovi
asiantuntija
Helsinki



Susanna Mansikkaviita
laboratorioanalyytikko
Helsinki

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

MITTAUS- JA NÄYTTEENOTTOMENETELMÄT

Yleistä

Tilojen ja rakenteiden kuntoa sekä sisäilman laatua arvioitiin aistivaraisesti paikan päällä. Rakenteisiin tehtiin avauksia, joista niiden kuntoa voitiin tarkemmin tarkastella. Ilmavuotoreittejä rakenteista sisäilmaan selvitettiin merkkiainekokeiden avulla. Paine-eroseurannan avulla selvitettiin ilmanvaihdon toimintaa.

Tässä raportissa terveyshaitalla tarkoitetaan terveydensuojelulain 1§ mukaan ympäristöstä tai olosuhteista johtuvaa sairautta tai sairauden oiretta. Lain tarkoittamana terveyshaittana pidetään myös altistumista terveydelle haitalliselle aineelle tai olosuhteelle siten, että sairauden tai sen oireiden ilmeneminen on mahdollista.

Kosteuskartoitus

Lattiapintojen kosteutta kartoitettiin pistokoeluonteisesti pintakosteudenilmaisimella (Tramex Moisture Encounter). Kartoitus tehtiin n. neliön tarkkuudella. Pintakosteusmittauksen lukemat ovat suhteellisia arvoja, eivätkä anna todellista tietoa rakenteen kosteudesta. Tulokseen vaikuttavat rakenteen pinnan epätasaisuus, kosteus, rakenteen sisällä oleva metalli sekä rakenteen epähomogeenisuus (erilaiset materiaalikerrokset).

Rakenteiden kosteusmittaus

Kosteuskartoituksen yhteydessä rakenteesta mitattiin suhteellinen kosteus ja lämpötila ns. viiltomittauksena pinnoitteen alta (Rotronic HygroLog). Mittauspaikat valittiin kosteuskartoituksen perusteella; pintakosteuden ilmaisimen osoittamat kosteimmat kohdat. Lisäksi ulkoseinän ja lattiarakenteiden eristetilasta rakenneavausten kohdalta mitattiin suhteellinen kosteus ja lämpötila lyhytkestoisena mittauksena. Mittausten perusteella voitiin arvioida rakenteen lämmöneristekerroksessa olevaa kosteuslisää.

VOC-näytteet materiaalista

Lattiapinnoitteiden kuntoa tutkittiin ottamalla kuusi bulk-materiaalinäytettä hammashoitolan lattiapinnoitteena käytetystä muovimatosta. Bulk-materiaalinäyte ei kuvaa lattiapäällysteen todellista pintaemissiota vaan otetun näytepalan eri pintojen kokonaisemissiota. Näytteet analysoitiin Työterveyslaitoksella.

Merkkiainemittaukset

Rakenteiden tiiveyttä ja rakenteissa olevia vuotoilmareittejä selvitettiin merkkiainemenetelmällä. Merkkiaineena käytettyä typpi-vety -seoskaasua laskettiin tutkittavan rakenteiden eristetilaa pienellä tilavuusvirralla, jotta rakenne ei muodostuisi

paineelliseksi. Sisätiloissa rakenteen epäjatkuvuuskohtia tutkittiin vetypitoisuutta suoraan osoittavalla mittalaitteella (Inficon Sensistor XRS9012 vetyvuodonilmaisin). Mittaukset tehtiin ilmanvaihdon normaalitilassa.