

51392.62

12.6.2014

Vantaan kaupunki
Jouni Räsänen
Kielotie 13
01300 Vantaa
Sähköposti: Jouni.Rasanen@vantaa.fi

Tutkimuskohde Martinlaakson koulu

SISÄILMASTOTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

KOSTEUSMITTAUKSET VIILTOMENETELMÄLLÄ JA VOC-MITTAUKSET

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää lattiamateriaalien kuntoa.

Tutkimus on rajattu tiloihin 037, 043, 047 ja 049.

Tutkimuksen tekijöinä oli rakennusinsinööri Ilkka Meriläinen. Tutkimukset tehtiin 29.5.2014 - 12.6.2014.

TULOSTEN ARVIOINTI

Rakenteiden kosteudet. Rakenteiden suhteellista kosteutta määritettiin viiltämällä lattiamattoon reikä ja mittaamalla tehdystä reiästä maton ja lattian betonilaatan välissä vallitsevaa suhteellista kosteutta.

Tutkittavissa tiloissa mitattuja suhteellisen kosteuden arvoja voidaan pitää normaaleina tiloissa olevissa maavastaisissa muovipinnoitteisissa lattiarakenteissa.

~~**Rakenteiden ilmatiiveys (merkkiainekokeet).** Rakennuksen pohjakerroksessa ja 1. kerroksessa tutkittiin sisätiloja vasten olevien rakenneseinien ilmatiiveyttä suhteessa ulkoilmaan ja vieroisiin tiloihin ns. merkkiainekokeen avulla. Merkkiainekokeissa rikkinoksafluoridi-kaasua johdettiin ulkoseinän oristotilaan – alapohjan maatayttöön – katon oristotilaan – vieroisten tilojen sisäilmaan. Merkkiaineen mahdollista kulkutumista tutkittavan tilan sisäilmaan seurattiin huoneissa kaasuanalysoitsattorin avulla. Tutkittuja tiloja olivat 1. kerroksen luokka 159 ja pohjakerroksen tilat 037, 043, 047, 049.~~

~~Tutkitut tilat ovat olleet tutkimuksen aikaisissa olosuhteissa 1–6 pascalia alipainoisia ulkoilmaan päin. Merkkiainekokeetta on kuvattu tarkemmin (mm. kaasun pitoisuudet havaintokohdilla) liitteissä 3.1–3.7.~~

Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet. Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden näytteet otettiin musiikkiluokasta 049 ja käsityöluokasta 037.

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus, ns. TVOC –arvo oli musiikkiluokassa 049 22,9 µg/m³ ja käsityöluokassa 037 17,9 µg/m³. Pitoisuudet ovat pieniä ja alittavat Työterveyslaitoksen ehdottaman toimistotyötilojen ohjearvon 250 µg/m³. Otetuista näytteistä ei analysoitu kohonneita yksittäisten aineiden pitoisuuksia.

Helsingissä, 12. kesäkuuta 2014

Finnmap Consulting Oy - Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu
tarkastanut



Ilkka Meriläinen
rakennusinsinööri



Ilkka Jerkku
DI, yksikönjohtaja

Lausunnon liitteet

Liite 1	Mittaustulokset
Liite 2.1-2.2	Mittauspisteet pohjakuivissa

Rakenteiden kosteudet, viiltomittausmenetelmä

Rakenteisiin, joissa todettiin vertailuarvoon nähden kohonnutta kosteutta kosteudenilmaisimella tai joissa oli muuten epäiltävissä poikkeavaa kosteutta, viillettiin lattiapäällysteseen reiät suhteellisen kosteuden määrittämiseksi lattiapäällysteen alta. Suhteellinen kosteus mitattiin tasaantuneissa olosuhteissa. Mittalaitteina olivat Vaisalan HMI41-näyttölaitteet ja HMP42-mittapääät. Tulokset, rakenteen ilmatilan suhteellinen kosteus (%) ja lämpötila (°C) on esitetty oheisessa taulukossa.

Mittauspiste	Tila	Rakeneosa	Mittauspisteen sijainti, sisäilman suhteellinen kosteus ja lämpötila	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Lämpötila, °C
VM1	036 käytävä	lattia	väliseinästä 2,25 m, väliseinästä (porashuoneen lasiseinä) 4,75 m, Rh=35 % t=23 °C	29.5.14	79,4	22,3
VM2	037 käsityö	lattia	ulkoseinästä 5,3 m, väliseinästä 1,3 m, Rh=36 % t=22 °C	29.5.14	81,6	22,0
VM3	037 käsityö	lattia	väliseinästä 0,45 m, väliseinästä 3,9 m, Rh=36 % t=22 °C	29.5.14	84,3,0	21,3
VM4	042 luokka	lattia	ulkoseinästä 4,1 m, ulkoseinästä 1,8 m, Rh=35 % t=23 °C	29.5.14	83,7	23,0
VM5	048 musiikki	lattia	ulkoseinästä 0,7 m, väliseinästä 0,7 m, Rh=36 % t=23 °C	29.5.14	68,2	22,4
VM6	049 musiikki	lattia	ulkoseinästä 2,4 m, väliseinästä 2,3 m, Rh=36 % t=23 °C	29.5.14	78,7	21,8

Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC -yhdisteiden) ilmanäytteet kerättiin pumpuilla Tenax -putkiin, jotka analysoitiin kaasukromatografisesti MetropoliLab Oy:n laboratoriossa Helsingissä. Tulokset on esitetty yksikössä $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tulokset olivat seuraavat:

Näytteenottopiste	Tila	Näytteenottopisteen kuvaus	Iv-kone	Pvm	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC), $\mu\text{g}/\text{m}^3$
V1	49	Musiikki		29.5.14	22,8
V2	37	Käsityö		29.5.14	17,9
V3					
V4					
V5					

Edellä mainittujen näytteiden tärkeimmät yksittäiset yhdisteet olivat:

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	V1	V2	V3
Aromaattiset yhdisteet:			
Bentseeni	0,8	0,9	
Tolueeni	0,9	0,6	
Etylibentseeni	0,4	<0,2	
Propyylibentseeni	<0,1	<0,1	
1,4-Ksyleeni	1,1	<0,3	
1,2-Ksyleeni	0,50	<0,3	
Styreeni	<0,3	<0,3	
Alkyylibentseeniä muita	<1,0	<1,0	
Naftaleeni	<0,5	<0,5	

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, µg/m ³		
	V1	V2	V3
1-Metyyli-naftaleeni	<0,2	<0,2	
Bifenyylit	<0,2	<0,2	
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,1	<0,1	
Aromaattiset yhdisteet yhteensä	4,0	<2,3	
Alkaanit:			
Suoraketjuisia ja haaroittuneita hiilivetyjä	3,8*	<2	
Rengasrakenteisia hiilivetyjä	0,2*	0,3*	
Alkaanit yhteensä	4,0	<2,0	
Terpeenit:			
Pineeni	0,4	0,5	
b-Pineeni	<1*	<1*	
Delta-3-kareeni	0,2	0,2	
Limoneeni	<0,8	<0,8	
Terpeenit yhteensä	<2,4	<2,5	
Karboonyylit:			
Heksanaali	2,4	2,3	
Heptanaali	<1	<1	
Oktanaali	<1	<1	
Nonanaali	<3,1	<3,1	
Dekanaali	0,8	0,9	
Pentanaali eli valeraldehydi	<1	<1	
Bentsaldehydi	4,4	4,1	
2-Furaanikarboksisaldehydi	<1	<1	
Asetofenoni	0,7	0,7	
Karboonyylit yhteensä	6,7	6,4	
Halogenoidut yhdisteet:			
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,1	<0,1	
Tetrakloorieteeni	<0,2	0,20	
1,4-Diklooribentseeni	<0,1	<0,1	
Halogenoidut yhdisteet yhteensä	<0,4	<0,4	
Esterit:			
Etyyliasettaatti	0,1	2,2	
n-Butyliasettaatti	1,2	0,3	
2-(2-Butoksetoksi)etyyliasettaatti	<1,0	<1,0	
2,2,4-Trimetyyli-1,3-pentaanidiolidi-isobutyraatti (TXIB)	<1,0	<1,0	
Glykolieetterejä muita	<1,0	<1,0	
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	0,5	1,1	
Esterit yhteensä	<5,8	<7,6	
Alkoholit:			
1-Butanoli	0,6	1,2	
Bentsyylialkoholi	<1	<1	
1,2-Propaanidioli	<1	<1	
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,6	<0,6	
Fenoli	<1	1,4	
Alkoholit yhteensä	<1	2,6	

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, µg/m ³		
	V1	V2	V3
Alkoholi- ja fenolieetterit:			
2-Butoksietanoli	<1,0	<1,0	
2-Fenoksietanoli	<1,0	<1,0	
Alkoholi- ja fenolieetterit yhteensä	<2,0	<2,0	
Muut yhdisteet:			
Heksametyyli	<1	<1	
Oktametyyli	<1	0,2	
Dekametyyli	<1	<1	
Etikkahappo	1,8	2,1	
Heksaanihappo, kapronihappo	<1	2,1	
Muut yhdisteet yhteensä	<5,8	<6,4	
Tunnistettuja yhdisteitä yhteensä, µg/m³	<32,1	<32,2	

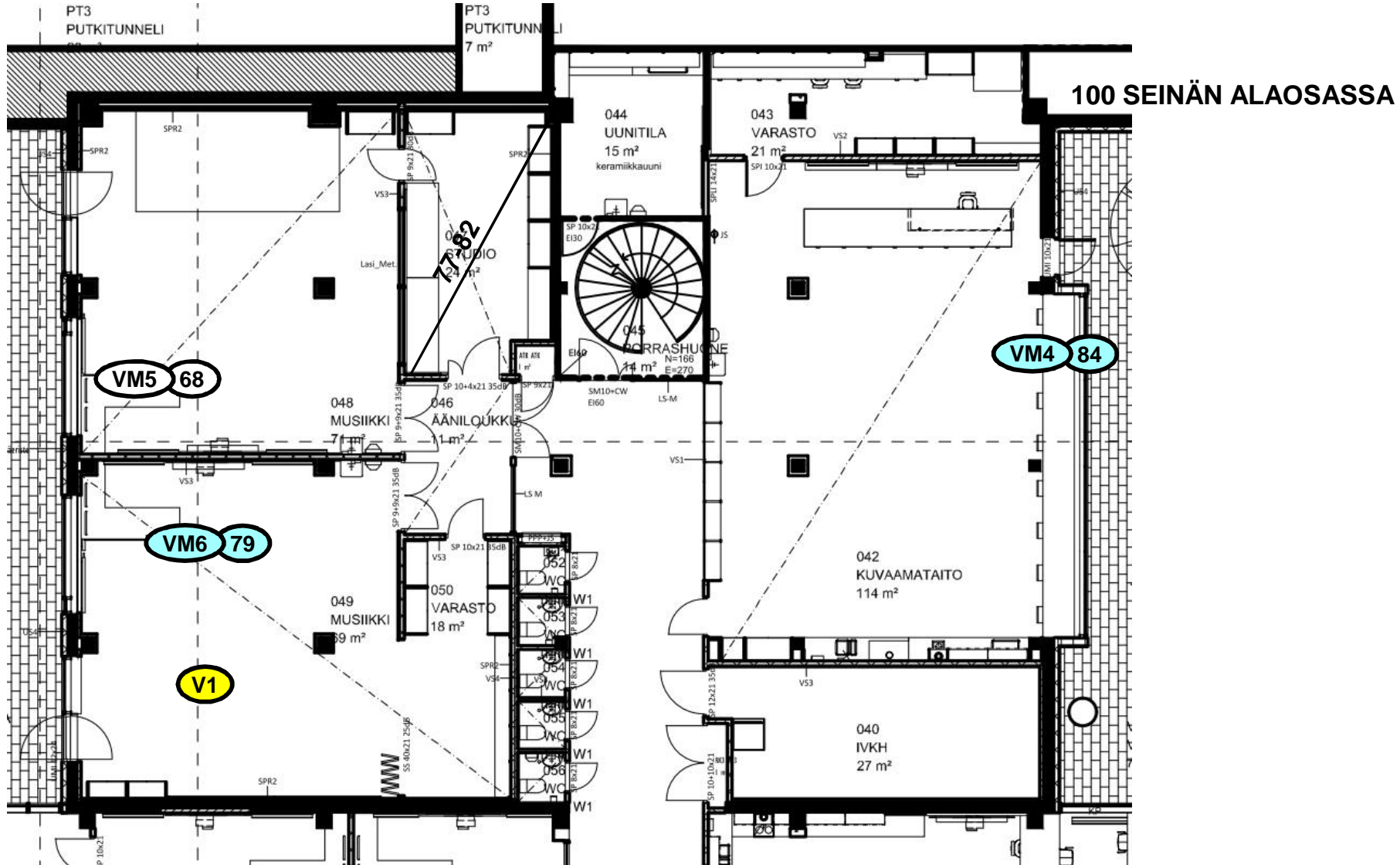
* Määritetty tolueenina.

** TVOC -alueen ulkopuolella.

Tunnistettujen yhdisteiden pitoisuudet määritetään puhtaiden vertailuaineiden avulla (aiheen omalla vasteella) tai tolueeniekvivalenttina. TVOC -arvo määritetään tolueeniekvivalenttina. Tunnistettujen yhdisteiden joukossa voi olla myös TVOC -alueen ulkopuolisia yhdisteitä. Em. syistä tunnistettujen yhdisteiden kokonaispitoisuus ja TVOC -arvo eivät usein ole yhtä suuret.

Sisäilman haihtuville orgaanisille yhdisteille ei ole ohjearvoa. Työterveyslaitoksen ehdotuksen mukaan (2011) toimistotyötilojen sisäilman TVOC -pitoisuuden kohonneena arvona pidetään yli 250 µg/m³.

KOSTEUSKARTOITUS PINTAILMAISIMELLA POHJAKUVISSA TILAT 042, 043, 047, 048, 049 JA SUHTELLINEN KOSTEUS VIILTOMITTAUKSILLA



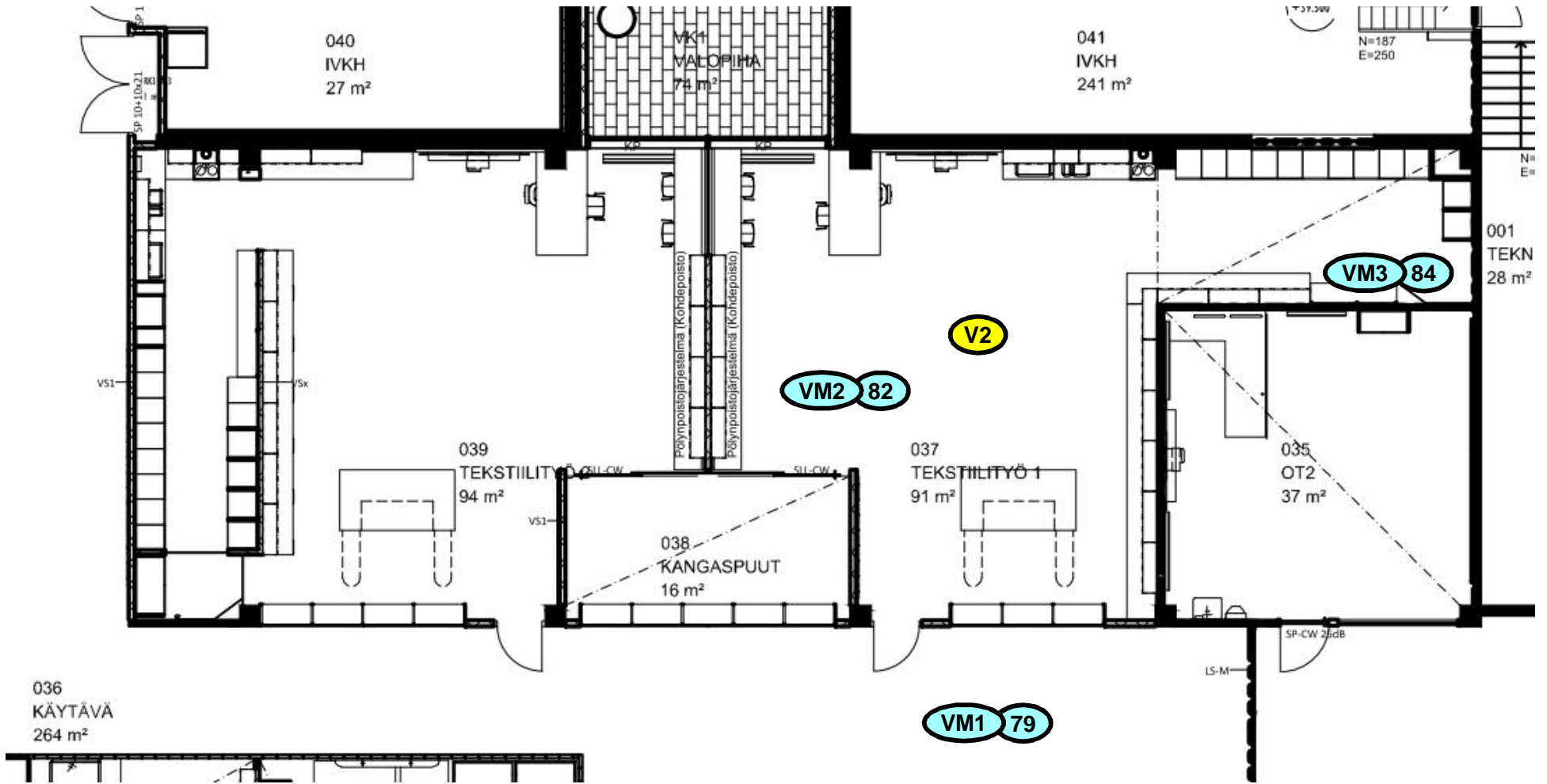
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

V SISÄILMAN HAIHTUVAT
ORGAANISET YHDISTEET

VM 35 RAKENTEEN SUHTEELLINEN KOSTEUS < 70 %

VM 76 RAKENTEEN SUHTEELLINEN KOSTEUS 70 – 90 %

JA SUHTELLINEN KOSTEUS VIILTOMITTAUKSILLA KOSTEUSKARTOITUS PINTAILMAISIMELLA POHJAKUVISSA TILA 037



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

V SISÄILMAN HAIHTUVAT
ORGAANISET YHDISTEET

VM 76 RAKENTEEN SUHTEELLINEN KOSTEUS 70 – 90 %