

51392.50

31.1.2013

Vantaan tilakeskus  
Hankepalvelut, rakennuttaminen  
Ulla Lignell  
Kielotie 3, Vantaa  
01300 Vantaa  
Sähköposti: [ulla.lignell@vantaa.fi](mailto:ulla.lignell@vantaa.fi)

**Tutkimuskohde** Paimenentien toimintakeskus, Paimenentie 1, Vantaa

## SISÄILMASTO- JA KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

### SISÄILMAN LAATU, LAATUUN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää os. Paimenentie 1, Vantaa sijaitsevan toimintakeskuksen sisäilman laatua ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Tutkituissa tiloissa on havaittu käyttäjien kokemusten perusteella huonoa sisäilmanlaatua, epäpuhtausien- ja viemärin hajua.

Tutkimuskohteena on vuonna 1976 rakennettu kivirakenteinen 1. kerroksinen päivätoimintakeskus, jossa on osittainen kellarikerros. Rakennuksen kellarikerrosta on laajennettu vuonna 1978, vuonna 1986 on tehty sisäpuolisia muutostöitä ja vuonna 1997 on peruskorjattu koko rakennus ja samalla rakennettu hissi. Rakennus on perustettu peruspalkkien päälle paaluanturoiden varaan. Alapohja on maanvarainen. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

Tutkimuksen tekijöinä olivat rakennusinsinööri Ilkka Meriläinen, LVI-insinööri Olli Kärkkäinen, kemisti Reija Salminen (laboratoriotyö) ja LVI-DI Marko Björkroth (Airix Talotekniikka OY). Tutkimukset tehtiin 8.10. - 18.1.2013.

### TULOSTEN ARVIOINTI

**Rakennusmateriaalien mikrobit.** Kohteen avatuista rakenteista otettiin näytteet laboratoriossa tehtäviä mikrobimääryksiä varten. Mikrobipitoisuudet tutkittiin suoraviljelytekniikalla.

Seuraavissa näytteissä todettiin poikkeavaa mikrobikasvustoa (sieni-, bakteri- tai sädesienikasvustoa): Kellari puu- / savityöhuone 001, maata vasten olevan kellarin seinän eriste, n. 100mm lattiapinnan yläpuolella (sädesienet +), 1.krs ryhmätila 103-104, ulkoseinärakenteen eriste, lattiatasossa (Cladosporium pp.+++ , sädesienet +).

**Rakenteiden kosteudet.** Rakenteiden kosteuksia määritettiin pintakosteudenilmaisimella (WC:t 131, 132, 134, 113, 011, pesuhuoneet 11, 130, keittiöt 118, 124, eteinen 120, puutyö-/savityöhuone 001, käytävä 008, henkilökunnan pukuhuone naiset 012) lattiarakenteista.

Tutkituissa rakenteissa ei todettu kohonneita kosteusarvoja pintakosteudenilmaisimella.

**Rakenteiden kosteudet.** Rakenteiden kosteuksia määritettiin rakenteisiin porattujen reikien kautta kellarissa. Tutkituissa rakenteissa todettiin porattujen reikien kautta muihin rakenteisiin nähden poikkeavaa kosteutta (rakenteen suhteellinen kosteus yli 70 %) sisäpuolisen lämmöneristyksen ulkopuolisessa maata vasten olevassa beto-

nikuoressa päädyn ulkoseinässä (97 %) ja rakennuksen pitkän sivun suuntaisessa perusmuurissa (82 - 97 %).

**Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet.** Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden näytteet otettiin tutkimukseen valituista tiloista (ryhmätila 103/104, ryhmähuone 138 ja askarteluhuone 002) yhden näytteenottokerran aikana 16.10.2012.

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus, ns. TVOC -arvo, oli  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ryhmätilassa 103/104,  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ryhmähuoneessa 138 ja  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$  askarteluhuoneessa 002.

Yhdisteiden joukossa vallitsevaa tasoa korkeampina pitoisuuksina (yhdisteestä riippuen  $5 - 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  tai korkeampina pitoisuuksina) todettuja yksittäisiä yhdisteitä olivat askarteluhuoneessa 002, 2-furaanikarboksialdehydi ( $5,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 2-furaanimetanoli ( $15,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), asetamidi ( $5,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), etikkahappo ( $8,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut.** Pinnoille kahden viikon aikana (16.- 31.10.2012) laskeutuvien mineraalikuitujen pitoisuuksia selvitettiin tasopinnoille asennettujen keräysalustojen avulla. Tutkituista tiloista (ryhmätila 103/104 ja ryhmähuone 138) otettiin kahdet rinnakkaiset näytteet.

Tutkittujen tilojen mineraalikuitupitoisuudet vaihtelivat välillä alle  $0,07 - 0,14 \text{ kpl}/\text{cm}^2$ . Pitoisuudet alittavat käytössä olevan ohjeellisen arvon  $0,20 \text{ kpl}/\text{cm}^2$ .

**Rakennusmateriaalin asbesti.** Kellarikerroksen askarteluhuoneen 002 seinälevys-tä otettiin materiaalin asbestinäyte. Rakennuslevy sisältää asbestia (krysotiili-asbesti).

**Rakenteiden ilmatiiveys (merkkiainekokeet).** Rakennuksen kellari- ja 1. kerroksessa tutkittiin lattia-, katto- ja ulkoseinärakenteiden sisätiloja vasten olevien rakenteosien ilmatiiveyttä ns. merkkiainekokeen avulla. Merkkiainekokeissa rikkihexasfluoridi -kaasua johdettiin lattian alle maatäyttöön, ulkoseinä- ja kattorakenteen eristetilaan – merkkiaineen mahdollista kulkeutumista sisäilmaan seurattiin huoneissa kaasuanalysaattorin avulla.

Tutkitut tilat ovat olleet tutkimuksen aikaisissa olosuhteissa  $-9...-15$  pascalia alipaineisia ulkoilmaan päin. Merkkiainekoetta on kuvattu tarkemmin (mm. kaasun pitoisuudet havaintokohdilla) liitteissä 4.1- 4.7.

**Painesuhteiden seurantamittaus.** Tutkittujen tilojen painesuhteita ulkoilmaan nähden tutkittiin jatkuvatoimisten paine-eromittalaitteiden avulla 8.-15.10.2012. Tulosten perusteella,

- askarteluhuone 002 oli päiväaikaan  $-6...-9$  pascalia ja yöaikaan sekä viikonloppuna keskimäärin  $-2...-3$  pascalia alipaineinen ulkoilmaan nähden,
- ryhmähuone 138 oli päiväaikaan  $-10...-14$  pascalia ja yöaikaan sekä viikonloppuna  $-7...-10$  pascalia alipaineinen ulkoilmaan nähden,
- ryhmätila 103/104 oli päiväaikaan  $-10...-17$  pascalia ja yöaikaan sekä viikonloppuna  $-9...-12$  pascalia alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Painesuhteiden seurantamittauksen graafiset kuvaajat on esitetty liitteissä 3.1. -3.3.

### Tutkimuskohteessa tehdyt havainnot.

Ryhmähuoneessa 103- 104 todettiin selvä mikrobiperäinen haju. Havaittu mikrobi-peräinen haju oli voimakkaimmillaan ikkuna- ja seinärakenteen liittymissä. Rakenneavauksessa 3 ryhmätilan seinään, todettiin rakenteen olevan ulkoapäin reikätiili, mineraalivilla 125 mm ja sisämuuraus. Mineraalivillassa on tuulensulkuna paperi, joka oli asennettu sisäpuolista muurausta vasten. Mineraalivillassa todettiin mikrobiperäinen haju. Myös ryhmähuoneessa 138 havaittiin mikrobiperäistä hajua. Hajun lähde oli voimakkaimmillaan ikkuna- ja ulkoseinärakenteen liittymissä.

Tutkimusten aikana kellaritiloissa oli selvästi erottuvaa viemäriperäistä hajua. Viemäriperäinen haju oli niin vahva, että muita aistinvaraisia havaintoja ei voitu tehdä millään tutkimuskerralla.

Rakenneavausta 2 aloitettaessa otettiin seinälevystä näyte, joka analysoitiin laboratoriossa. Levyn todettiin sisältävän asbestia. Tutkimussuunnitelman mukaiset rakenneavaukset askarteluhuoneessa 002 jätettiin tekemättä.

Rakenneavauksessa 5 ryhmätilan koteloon todettiin, että sadevesiviemäriin pintaan kondensoituu kosteutta. Kosteus on kastellut putken mineraalivillaeristeen ja lattiarakenteen alapohjaläpiviennin ympäristössä.

## LAUSUNTO

Tulosten perusteella esitetään seuraavaa:

- Sisäilman laatonäytteissä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden osalta ei todettu normaalista poikkeavaa, ryhmähuoneessa 138 todettiin mineraalikuituja, kuitenkin alle ohjearvojen.
- Ensimmäisessä kerroksessa rakennuksen alipaineisuus ulkoilmaan nähden on normaalista poikkeavan suuri. Liian suuri alipaineisuus mahdollistaa ilmapirtauksia ja niiden mukana sisäilmaan kulkeutuvia ilman epäpuhtauksia rakenteiden vuotokohdista. Kellarikerroksesta ilma pyrkii sekoittumaan ensimmäiseen kerrokseen.
  - Ryhmätilassa 103- 104 ulkoseinän eristetilasta sekoittui ilmaa merkittävässä määrin sisätilaan päin, jolloin ilman mukana voi kulkeutua mikrobeja tai niiden aineenvaihduntatuotteita mahdollisesti epäpuhtaammista rakenteen osista sisäilmaan. Tilan ulkoseinän lämmöneristeestä otetussa materiaalinäytteessä havaittiin normaalia enemmän homesienikasvustoa ja poikkeavaa sädesienikasvustoa. Ikkuna- ja ulkoseinärakenteen liittymässä havaittiin aistinvaraisesti voimakas mikrobiperäinen haju. Tilassa havaittu mikrobiperäinen haju voi johtua edellä mainitusta syistä.
  - Ryhmätilassa 138 ulkoseinän ja yläpohjan eristetilasta sekä alapohjan maatyöstä sekoittui ilmaa merkittävässä määrin sisätilaan päin, jolloin ilman mukana voi kulkeutua mikrobeja tai niiden aineenvaihduntatuotteita mahdollisesti epäpuhtaammista rakenteen osista sisäilmaan. Tilan ulkoseinään tehdyssä rakenneavauksessa havaittiin rakoja sokkelin lämmöneristyksessä, jolloin sokkelin alemmasta kosteudelle alttiista rakenteesta on suora ilmayhteys ylempänä seinässä olevaan ilmaa läpäisevään mineraalivillakerrokseen. Aistinvaraisesti ikkuna- ja ulkoseinäraken-

teessa todettiin mikrobiperäinen haju. Ryhmätilan kotelorakenteessa on havaittu kosteusongelma.

- Kellarin savityöhuoneen lattiakaivon vesilukko tyhjenee itsekseen ja päästää viemärikaasuja tilaan, ks. liite 6.
- WC-tilan 130 viemäriperäisellä hajulla oli kaksi lähdettä, pesualtaan epätiivis viemäriliitos ja lattiakaivon vesilukko, ks. liite 6.
- Kellarissa olevassa savi- / puutyöhuoneessa maata vasten olevan seinän eristetilassa olevassa mineraalivillassa oli poikkeavaa mikrobikasvustoa. Betonilaatan ja seinän liittymä ei ole tiivis, maata vasten olevan alapohjan maaperän epäpuhdasta ilmaa sekoittuu merkittävässä määrin sisäilmaan. Sisätilaan rajoittuvassa betonilaatassa ja lattiapinnoitteessa ei havaittu poikkeavuutta. Perusmuurin ja ulkoseinän betonikuoren suhteellinen kosteuspitoisuus oli koholla. Lattian betonilaatan ja betoniseinän välissä on rako josta maaperän ilmaan pääsee sekoitumaan kellarin seinien eristetilaan. Rako jatkuu myös askarteluhuoneen kohdalla. Tämä aiheuttaa sen, että kellarin seinien sisämuurausten ja levytysten kaikkien liittymien tulee olla tiiviitä.
- Tutkimusten yhteydessä rakennuksen ulkopuolisissa liittymissä havaittiin puutteita, jotka voivat aiheuttaa kosteusvaurioita rakenteisiin. Näitä olivat mm. repottava ikkunapelti ja vesikatolla olevat lammikot.

### Jatkotoimenpiteiden arviointi

- Tutkituissa tiloissa esitetään seuraavaa toimintamallia jatkotoimenpiteiksi:
  - Ilmanvaihtojärjestelmän ilmamäärät tarkistetaan ja järjestelmä tasapainotetaan. Ulko- ja sisäilman välinen paine-ero pyritään pienentämään.
  - Ryhmätilassa 103-104 tiivistetään ulko- ja väliseinien ja välipohjan ylemmän betonilaatan liittymä ilmatiiviiksi. Tilassa tiivistetään myös ylemmän betonilaatan talotekniset läpiviennit välipohjan ylemmän betonilaatan tasossa ilmatiiviiksi. Tilassa tiivistetään myös ulkoseinän ja ikkunoiden väliset liittymät sekä ulkoseinän ja yläpohjan väliset liittymät ilmatiiviiksi.
  - Ryhmätilassa 138 tiivistetään ulko- ja väliseinien ja alapohjan betonilaatan liittymä ilmatiiviiksi. Tilassa tiivistetään myös betonilaatan talotekniset läpiviennit alapohjan betonilaatan tasossa ilmatiiviiksi. Tilassa tiivistetään myös ulkoseinän ja ikkunoiden väliset liittymät sekä ulkoseinän ja yläpohjan väliset liittymät ilmatiiviiksi. Ryhmätilassa olevat katon viemäröinnin aiheuttama kosteusvaurio korjataan purkamalla kotelorakenne ja korjaamalla eristys höyry- ja ilmatiiviiksi. Viemärin liittymä kattoon tiivistetään samalla ilmatiiviiksi.
  - WC-tilan 130 pesualtaan viemärin liitos korjataan tiiviiksi ja lattiakaivo, jonka vesilukkoa ei ole mahdollista nostaa ulos kaivosta puhdistusta varten, uusitaan.
  - Kellaritilan 001 hiekanerotuskaivo, jonka vesilukko tyhjenee itsekseen, puhdistetaan ja korjataan tarvittaessa.

- Siivoojia ohjeistetaan täyttämään suihkuhuoneen 113 vesilukko, joka kuivuu, koska suihkua ei käytetä.
- Kellarissa ulkoseinän ja perusmuurin eristetilan sisäpuolella olevan muurauksen tai levyrakenteen kaikki liittymät tiivistetään ilmatiiviiksi. Tiivistystöiden yhteydessä avataan väliseinien nurkat jotta tiivisty voidaan tehdä yhtenäisenä. Samalla tarkastetaan ulottuvatko väliseinät betonilaatan lävitse, jolloin niidenkin liittymät tulee tiivistää. Vaihtoehtoinen korjaustapa edelliselle on uusia sisäpuolinen rakenne, puhdistaa vanha eristetila epäpuhtauksista ja samalla tiivistää lattiassa oleva rako. Alapohjan betonilaatan ja taloteknisten läpivientien liittymät tiivistetään ilmatiiviiksi.
- Korjaamisesta ja tilojen jatkokäytöstä saatavan kokemuksen perusteella tiivistystoimenpiteitä jatketaan tarvittaessa muiden 1.kerroksen tilojen osalta.

Helsingissä, 31. tammikuuta 2013

Finnmap Consulting Oy - Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu



Ilkka Meriläinen  
rakennusinsinööri



Olli Kärkkäinen  
LVI-insinööri

#### Lausunnon liitteet

Liite 1.	Mittaustulokset
Liitteet 2.1-2.2	Mittauspisteet pohjakuvissa
Liitteet 3.1-3.3	Painesuhteiden seurantamittaus – graafiset kuvaajat
Liitteet 4.1-4.6	Merkkiainekokeet pohjakuvissa
Liite 5.	Kuvakooste
Liite 6.	Viemäröinnin toiminnan selvitys

**Rakennusmateriaalien mikrobit**

Tutkimuksessa selvitettiin, ovatko epäilyistä rakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobimäärät normaalista poikkeavia. Näytteistä tehtiin suoraviljelyt elatusalustoille, joista tutkittiin homesienien, bakteereiden ja sädesienien kasvu. Elatusalustat olivat 2 % mallasuu-teagar (M2) ja dikloraaniglyseroli-18-agar (DG18) homesienille sekä tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar bakteereille ja sädesienille.

Suoraviljelynäytteissä todettiin mikrobeja seuraavasti. Pitoisuudet on esitetty kasvustojen (pesäkkeiden) määrinä elatusalustoilla käyttäen suhteellista asteikkoa, jossa:

- = pesäkkeiden määrä = 0
- + = pesäkkeiden määrä = 1 – 20
- ++ = pesäkkeiden määrä = 21 – 50
- +++ = pesäkkeiden määrä = 51 – 200
- ++++ = pesäkkeiden määrä = yli 200.

Homesienien kohdalla on esitetty, mistä homesienisuvuista näytteissä oli kysymys.

Näytteen- ottopiste	Tila	Tilan ja näytteenottopis- teen kuvaus	Pvm	Homesienet		Bakteerit	Sädesienet	
				M2	DG18			
MR1	001	Puutyö-/savityöh. Maata vasten olevan kellarin seinän eriste, n. 100mm lattiasta.	5.11.	Yhteensä Penicillium sp Steriilit	+++ + +++	Yhteensä Penicillium spp Steriilit	++ ++ +	+ + +
MR2	103/ 104	Ryhmätila, ulkoseinära- kenteen eriste, lattiatasos- ta	5.11.	Yhteensä Cladosporium Penicillium spp Steriilit	++ + + +	Yhteensä Cladosporium Penicillium spp Steriilit	+++ +++ ++ ++	++ ++ ++ ++

\* kosteusvaurioindikaattori

Materiaaleissa on normaalistikin todettavissa mikrobi-itiöitä ja rihmastoja. Materiaalien pintojen mikrobimääriä pidetään poikkeavina silloin, kun mikrobiviljelyssä todettujen pesäkkeiden määrä on selvästi tavanomaista suurempi tai kun mikrobien koostumus on poikkeava. Korkeina ja selvästi poikkeavina pidetään tasoa +++ tai ++++ olevia mikrobimääriä. Myös vähäisemmät mikrobimäärät (tasoa + tai ++) voidaan luokitella poikkeaviksi ja kohonneiksi silloin, kun kysymyksessä on ns. kosteusvaurioindikaattori (mm. *Acremonium*-suku) tai sädesieni.

**Pintailmaisimen käyttö rakennekosteuksien arvioinnissa**

Tutkittujen huonetilojen (WC:t 131, 132, 134, 113, 011, pesuhuoneet 11, 130, keittiöt 118, 124, eteinen 120, puutyö-/savityöhuone 001, käytävä 008, henkilökunnan pukuhuone naiset 012) lattiarakenteita tutkittiin pintailmaisimella Gann Hydromette UNI 1. Mittalaitteen näytössä esiintyvät lukuarvot välillä 0-160. Rakenteessa voi olla vertailuarvoon nähden kohonnutta kosteutta, kun mittalaitteen kosteuslukuarvo on yli 90. Ilmaisimen tulokset eivät anna todellista tietoa rakenteiden kosteudesta.

Tutkituissa rakenteissa ei todettu kohonneita kosteuslukuarvoja.

**Rakenteiden kosteudet, porareikämenetelmä**

Rakenteisiin, joissa todettiin vertailuarvoon nähden kohonnutta kosteutta kosteudenilmaisimella tai joissa oli muuten epäiltävissä poikkeavaa kosteutta, porattiin rakenteiden suhteellisen kosteuden määrittämiseksi reiät (16 mm).

Reiät puhdistettiin ja tulpattiin. Suhteellinen kosteus mitattiin olosuhteiltaan tasaantuneissa rei'issä. Mittalaitteina olivat Vaisalan HMI41-näyttölaitteet ja HMP44-mittapäät. Tulokset, rakenteen ilmatilan suhteellinen kosteus (%) ja lämpötila (°C) on esitetty oheisessa taulukossa.

Mittauspiste	Tila	Rakeneosa	Mittauspisteen sijainti	Reiän syvyys, mm	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Lämpötila, °C
K1	Puu- / savityöhuone 001	Betoninen ulkokuori	80 mm lattiasta, 300 mm perusmuurista	60	12.11	97	11,8
K2	Puu- / savityöhuone 001	Betoninen ulkokuori	150 mm lattiasta, 200 mm ulkoseinästä	60	12.11	97	9,5
K3	Puu- / savityöhuone 001	Betoni, lattia	100 mm perusmuurista, 200 mm ulkoseinästä	60	12.11	64	14,1
K4	Puu- / savityöhuone 001	Betoninen ulkokuori	1480 mm lattiasta, 120 mm seinästä	60	12.11	82	10,1
K5	Askarteluhuone 002	Betoninen ulkokuori	100 mm lattiasta, 600 mm seinästä	60	12.11	91	15,6

Sisä- ja ulkoilman olosuhteet mittausten aikana olivat seuraavat:

Pvm	Sisäilman lämpötila, °C	Sisäilman suhteellinen kosteus, %	Ulkoilman lämpötila, °C	Ulkoilman suhteellinen kosteus, %
12.11.	19,2	38	6,8	77

### Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet

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

Näytteenottopiste	Tila	Näytteenottopisteen kuvaus	Pvm	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC), $\mu\text{g}/\text{m}^3$
V1	104	Ryhmätila	16.10.	70
V2	138	Ryhmähuone	16.10.	15
V3	002	Askarteluhuone	16.10	19

Edellä mainittujen näytteiden tärkeimmät yksittäiset yhdisteet olivat:

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	V1	V2	V3
<b>Aromaattiset yhdisteet:</b>			
Bentseeni	1,0		
Tolueneeni	1,9	1,7	1,0
Etylibentseeni	0,5	0,6	0,4
Propylibentseeni	0,1	0,1	0,1
1,4-Ksyleeni	0,8	1,1	1,1
1,2-Ksyleeni		0,4	0,4
1,3,5,-Trimetylibentseeni			0,1
<b>Aromaattiset yhdisteet yhteensä</b>	<b>4,3</b>	<b>3,9</b>	<b>3,1</b>
<b>Alkaanit:</b>			

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, µg/m <sup>3</sup>		
	V1	V2	V3
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä (*)			6,9
<b>Alkaanit yhteensä</b>			<b>6,9</b>
<b>Terpeenit:</b>			
Pineeni	0,3	0,4	0,4
Delta-3-kareeni	0,2	0,2	0,2
<b>Terpeenit yhteensä</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>
<b>Karbonyylit:</b>			
Heksanaali		2,3	1,2
Oktanaali			1,0
Nonanaali			2,2
Bentsaldehydi	4,8	1,3	2,1
2-Furaanikarboksialdehydi	5,6		
Asetofenoni (*)	1,3		
<b>Karbonyylit yhteensä</b>	<b>11,7</b>	<b>3,6</b>	<b>6,5</b>
<b>Esterit:</b>			
n-Butyyliasettaatti	0,3	0,6	0,6
<b>Esterit yhteensä</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>
<b>Alkoholit:</b>			
1-Butanoli		1,2	1,4
2-Furaanimetanoli (*)	15,4		
2-Etyyli-1-heksanoli	1,2	1,3	1,0
Fenoli	2,6		
<b>Alkoholit yhteensä</b>	<b>19,2</b>	<b>2,5</b>	<b>2,4</b>
<b>Alkoholi- ja fenolieetterit:</b>			
2-Butoksietanoli (*)		1,2	
2-(2-Etoksietoksi)etanoli		1,9	1,7
2-(2-Butoksietoksi)etanoli	1,3	0,8	0,5
2-Propanol, 1-methoxy- (*)		1,6	
<b>Alkoholi- ja fenolieetterit yhteensä</b>	<b>1,3</b>	<b>4,7</b>	<b>2,2</b>
<b>Muut yhdisteet:</b>			
Heksametyyliisoklotrisiloksaani (*)	1,2		
Indoli (*)	4,4		
Asetamidi (*)	5,6		
Etikkahappo (*)	8,1	1,7	1,6
<b>Muut yhdisteet yhteensä</b>	<b>19,3</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>
<b>Tunnistettuja yhdisteitä yhteensä, µg/m<sup>3</sup></b>	<b>56,6</b>	<b>17,6</b>	<b>23,9</b>

\* Määritetty tolueenina.

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/m<sup>3</sup>.

### Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut

Pinnoille laskeutuvia mineraalikuituja kerättiin tiloihin kahden viikon ajaksi asennettujen geelitteippilevyjen avulla. Näytteet tutkittiin valomikroskooppisesti laboratorioissa. Pinnoilla todettiin mineraalikuituja neliösenttimetriä kohden (yli 20 mikrometrin pituiset kuidut) seuraavasti:

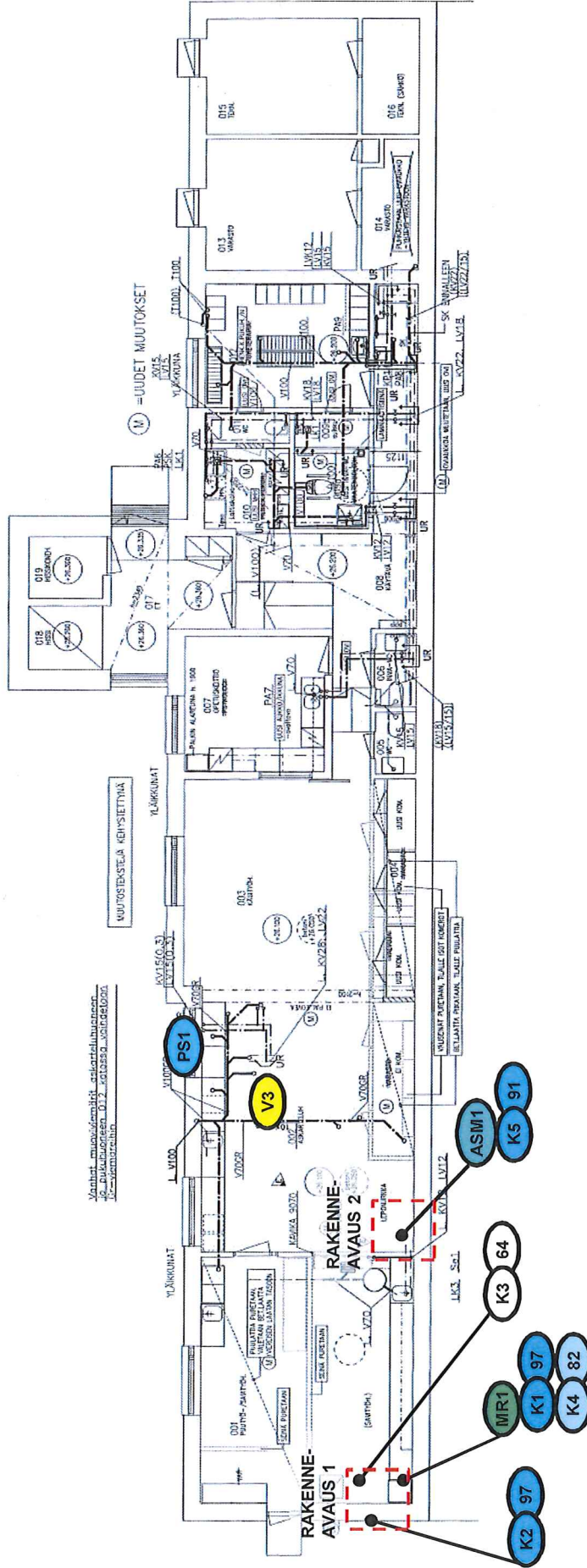
Näytteen- ottopiste	Tila	Näytteenottopisteen kuvaus	Keräysaika	Mineraalikuidut, kpl/cm <sup>2</sup>
PPK1	104	Ryhmätila	16. -31.10.	0,07
			16. -31.10.	0,07
PPK2	138	Ryhmähuone	16. -31.10.	0,14
			16. -31.10.	alle 0,07

Tasopinnoille kahden viikon aikana laskeutuvien mineraalikuitujen ohjearvoksi (säännöllisesti siivottavat pinnat) on ehdotettu 0,2 kpl/cm<sup>2</sup> (Työterveyslaitos 2011).

### Rakennusmateriaalien asbesti

Materiaalinäyte otettiin rakennuksen kellarikerroksen askarteluhuoneen 002 seinälevystä. Näytteistä tutkittiin asbesti elektronimikroskoopin ja röntgenmikroanalysaattorin avulla Mikrofokus Oy:n laboratorioissa Helsingissä. Materiaalinäytteiden todettiin sisältävän seuraavaa:

Näytteen- ottopiste	Kerros	Tila	Materiaalinäytteen kuvaus	Pvm	Materiaalinäytteen asbestisisältö
ASM1	kellari	002	Seinälevy	5.11.2012	Sisältää asbestia (krysotiillasbesti)



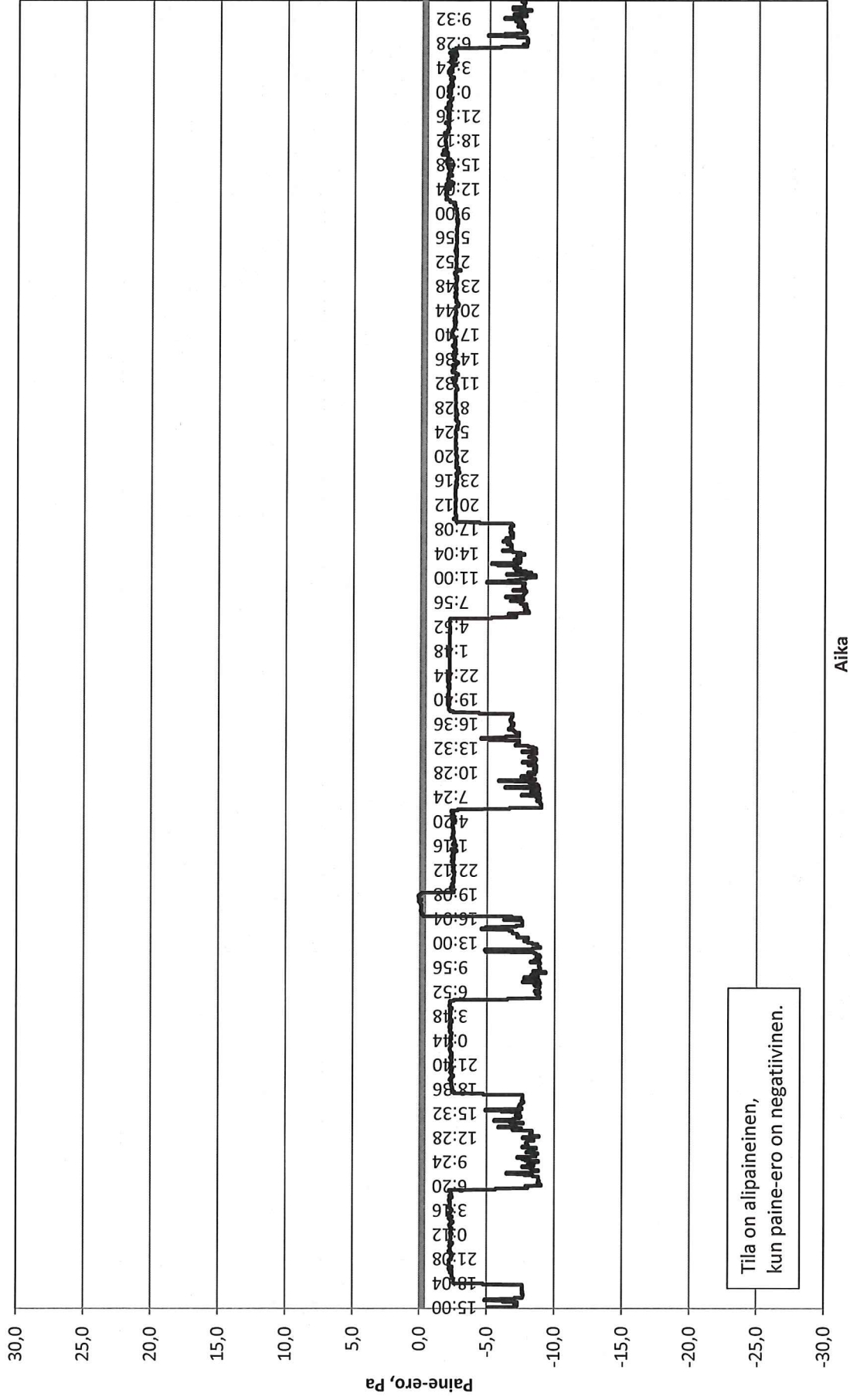
**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

- MR** RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT
- V** SISÄILMAN HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET
- PS** PAINESUITEIDEN SEURANTAMITTAUKSET
- PPK** PINNOILLE LASKEUTUVAT MINERAALIKUIDUT
- K 35** RAKENTEEN SUHTEELLINEN KOSTEUS < 70 %
- K 76** RAKENTEEN SUHTEELLINEN KOSTEUS 70 – 90 %
- K 92** RAKENTEEN SUHTEELLINEN KOSTEUS 91 – 100 %
- ASM** RAKENNUSMATERIAALIEN ASBESTISISÄLTÖ

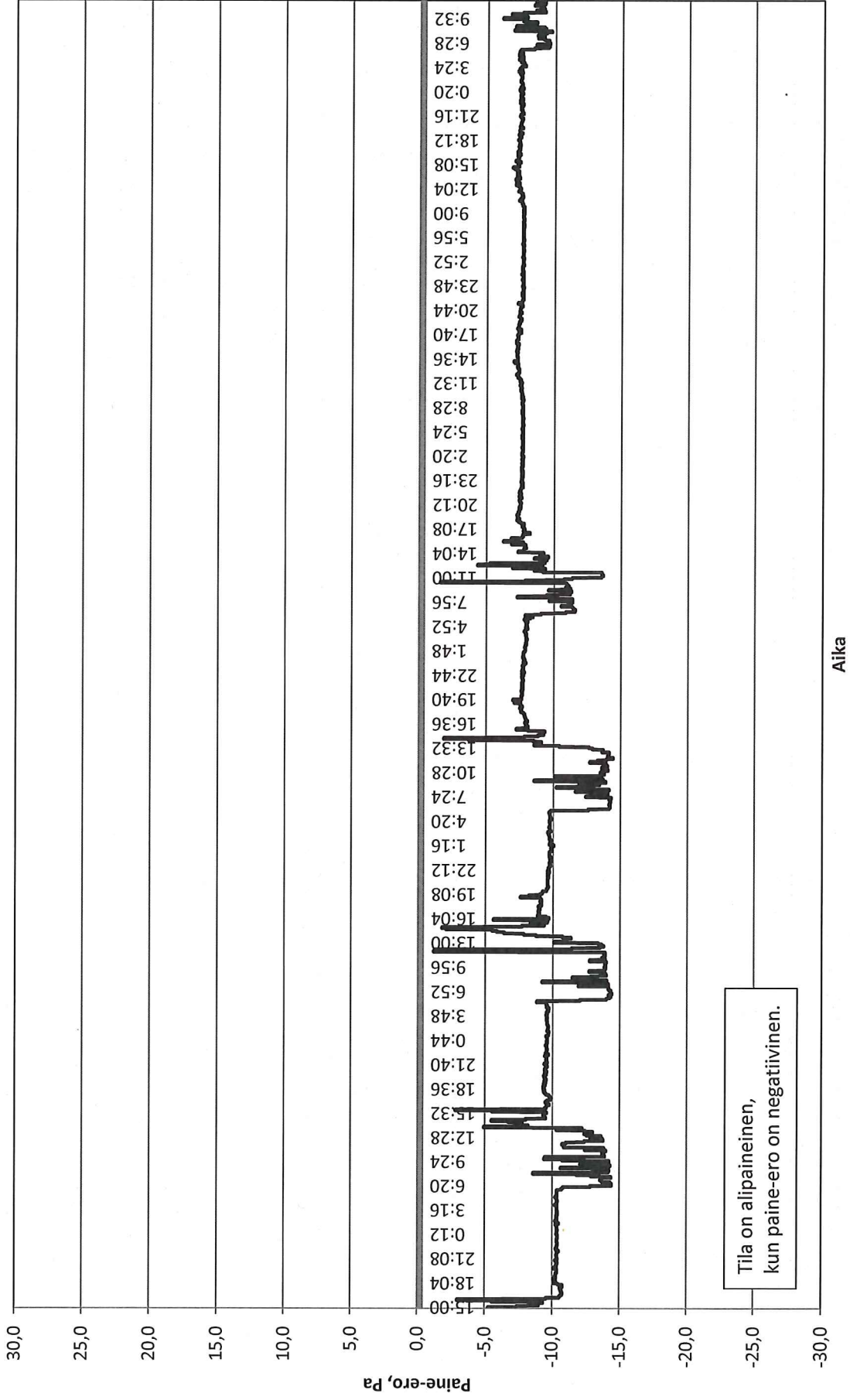
<b>Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu</b> <small>FMC GROUP</small>	Paimenien toimintakeskus Paimenentie 1, Vantaa	
	kellari	51392.50 21.1.2013 IM
<b>LIITE 2.1</b>		



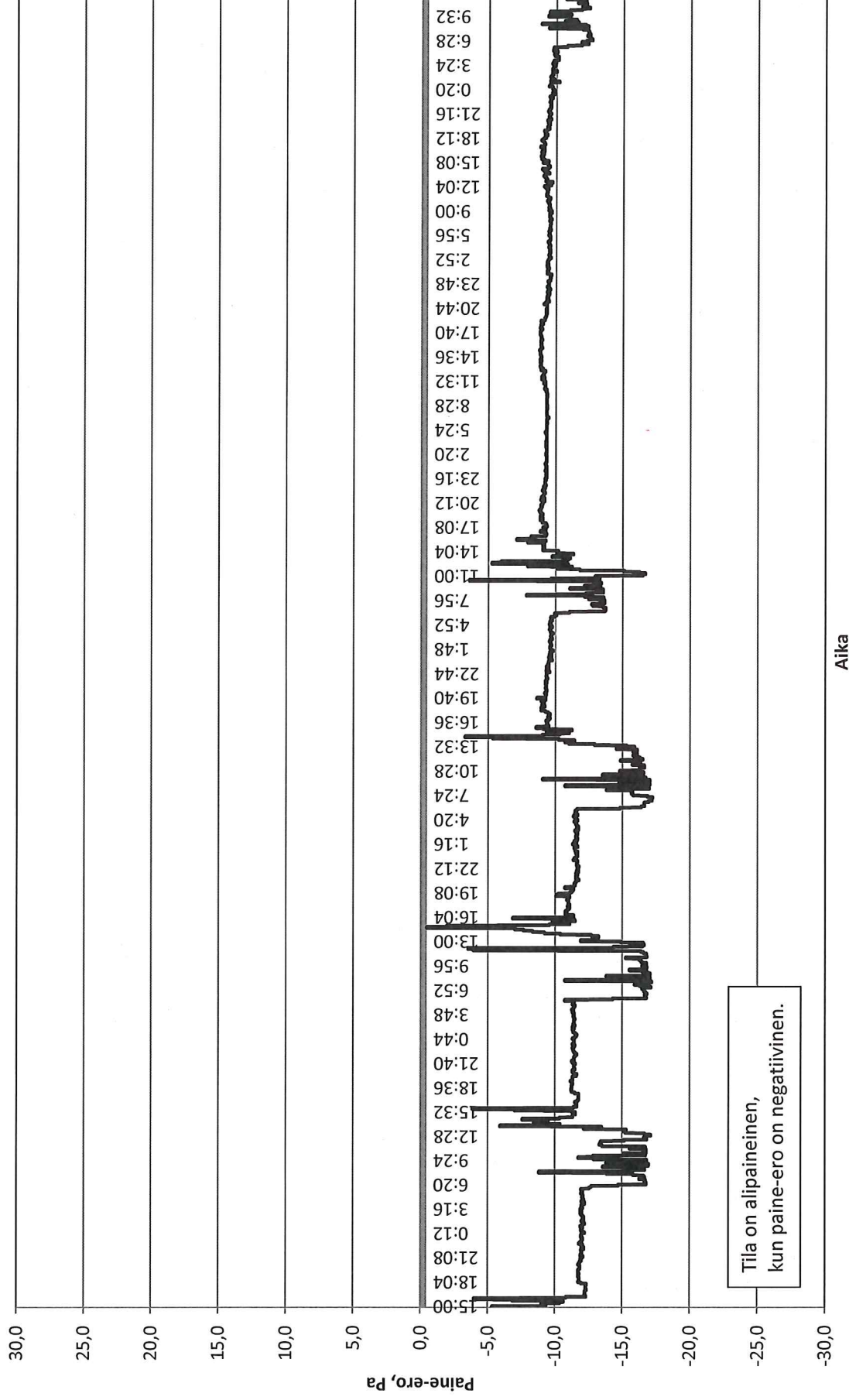
# PS1: Askarteluhuoneen 002 ja ulkoilman välinen paine-ero, 8.-15.10.2012



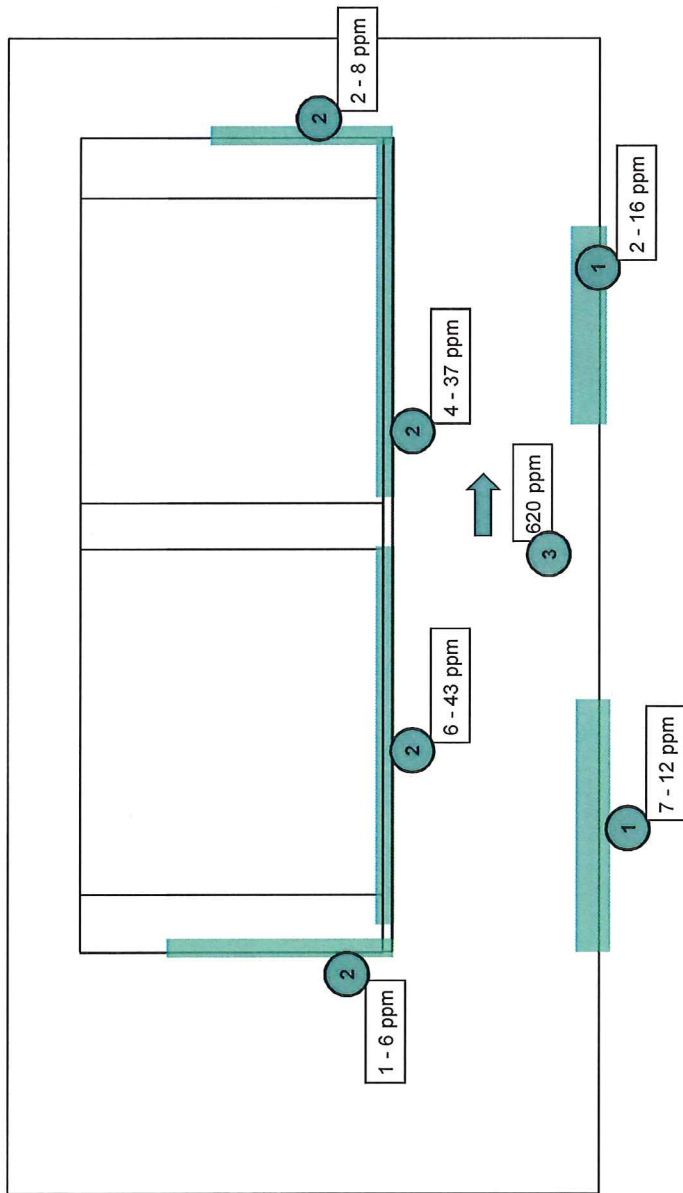
# PS2: Ryhmähuoneen 138 ja ulkoilman välinen paine-ero, 8.-15.10.2012



# PS3: Ryhmätilan 103/104 ja ulkoilman välinen paine-ero, 8.-15.10.2012



# ULKOSEINÄRAKENTTEEN MERKKIAINEKOE 15.10.2012



## NUOLIEN SELITYKSET:

↑ MERKKIAINEKAASU  
ULKOSEINÄRAKENTTEEN ERISTETILAAAN

0-1 Pa PAINE-ERO JA  
ILMAVIRTAAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

## MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

1 ULKOSEINÄ- JA LATTIARAKENTTEEN LIITYMÄ  
(lattiamaton ja seinän liittymä)

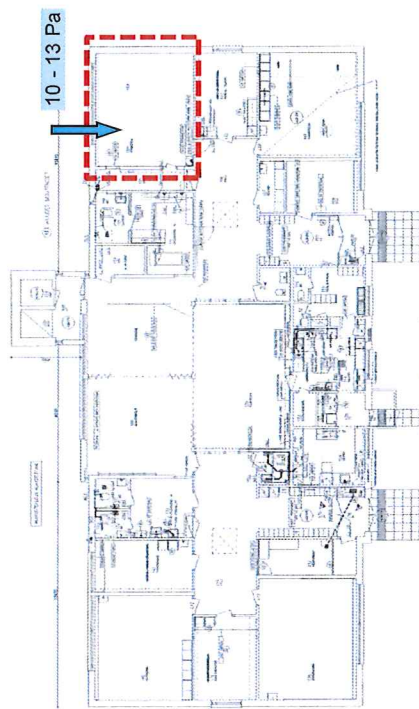
2 ULKOSEINÄ- JA IKKUNARAKENTTEEN LIITYMÄ

3 SÄHKÖRASIA

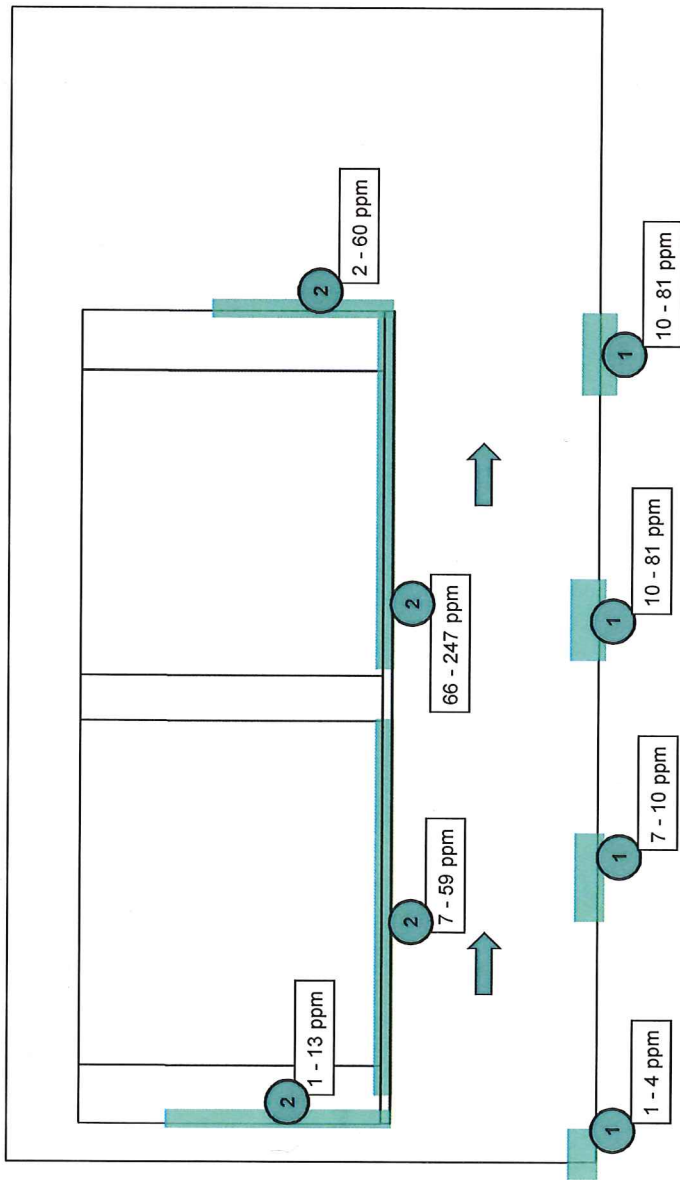
2 ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS SISÄILMASSA

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysaattorin osoittama pitoisuus (ppm) on tasolla:

- 0,0...1,0 ppm - pitoisuus vähäinen,
- 1,1...10,0 ppm - pitoisuus melko vähäinen,
- 10,1...50,0 ppm - pitoisuus suuri,
- yli 50,0 ppm - pitoisuus hyvin suuri.



# ULKOSEINÄRAKENTTEEN MERKKIAINEKOE 15.10.2012



## NUOLIIEN SELITYKSET:

➔ MERKKIAINEKAASU  
ULKOSEINÄRAKENTTEEN ERISTETILAAN

0-1 Pa ➔ PAINE-ERO JA  
ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

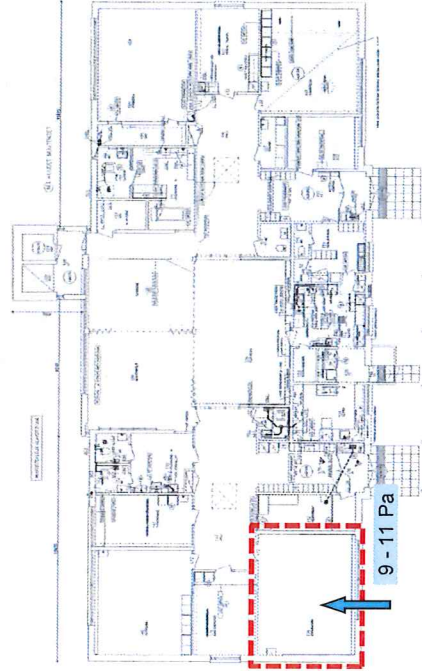
## MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- ➊ ULKOSEINÄ- JA LATTIARAKENTTEEN LIITTYMÄ (lattiamaton ja seinän liittymä)
- ➋ ULKOSEINÄ- JA IKKUNARAKENTTEEN LIITTYMÄ

2 ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS SISÄILMASSA

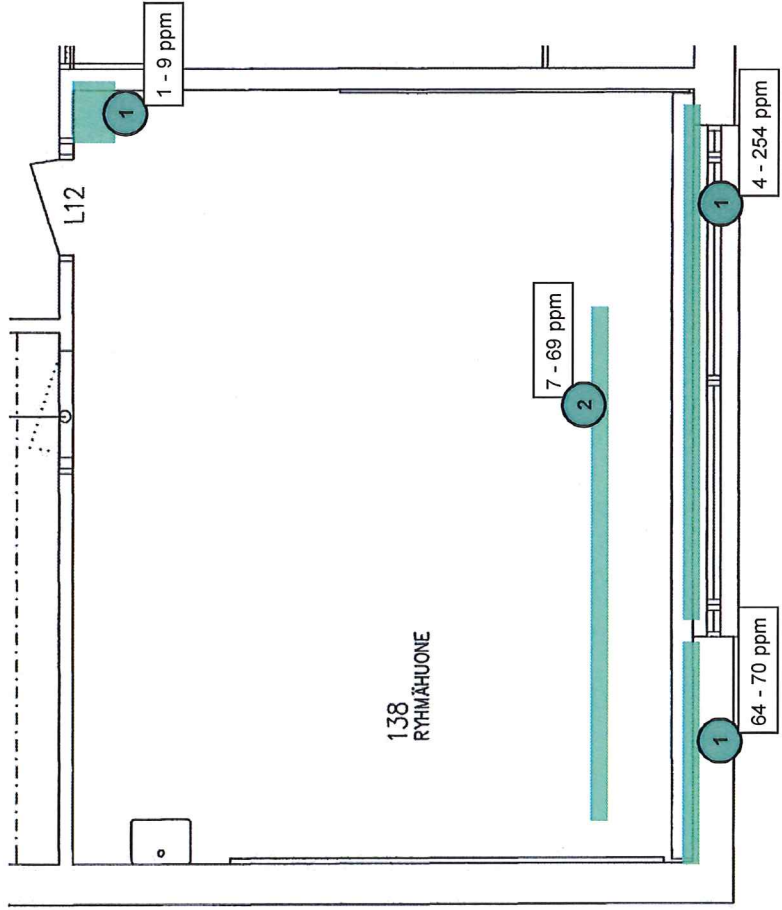
Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysaattorin osoittama pitoisuus (ppm) on tasolla:

- 0,0...1,0 ppm - pitoisuus vähäinen,
- 1,1...10,0 ppm - pitoisuus melko vähäinen,
- 10,1...50,0 ppm - pitoisuus suuri,
- yli 50,0 ppm - pitoisuus hyvin suuri.





# KATTORAKENTEEN MERKKIAINEKOE 15.10.2012



## NUOLIIEN SELITYKSET:

➔ MERKKIAINEKAASU  
KATTORAKENTEEN ERISTETILAAAN

0-1 Pa ➔ PAINE-ERO JA  
ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

## MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

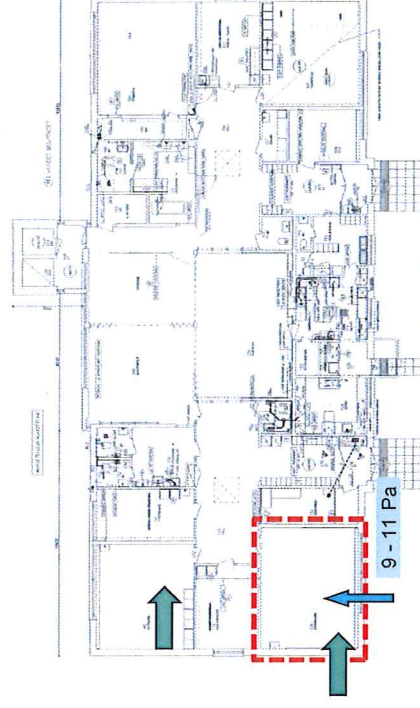
1 SEINÄ- JA KATTORAKENTEEN LIITYMÄ

2 ELEMENTTIEN SAUMA KATOSSA

2 ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS SISÄILMASSA

Merkkiaiनेpitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalyysaattorin osoittama pitoisuus (ppm) on tasolla:

- 0,0...1,0 ppm - pitoisuus vähäinen,
- 1,1...10,0 ppm - pitoisuus melko vähäinen,
- 10,1...50,0 ppm - pitoisuus suuri,
- yli 50,0 ppm - pitoisuus hyvin suuri.



Paimenentien toimintakeskus  
Paimenentie 1, Vantaa

Ryhmähuone 138  
1. kerros

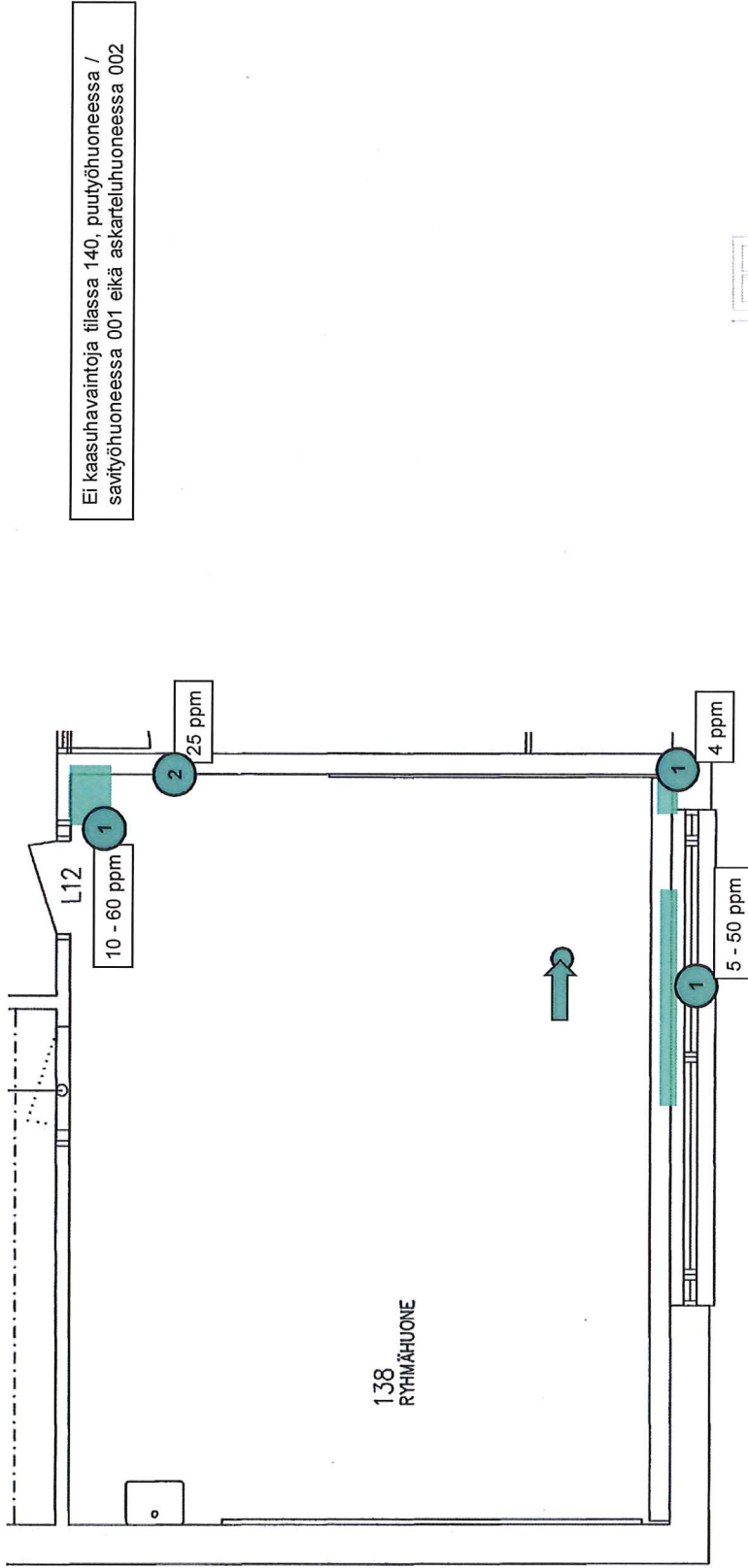
51392.50

17.10.2012 OK

**Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu**  
FMC GROUP

LIITE 4.3

# LATTIARAKENTTEEN MERKKIAINEKOE 16.10.2012



Ei kaasuhavaintoja tilassa 140, puutyöhuoneessa / savityöhuoneessa 001 eikä askarteluhuoneessa 002

## NUOLIEN SELITYKSET:

➔ MERKKIAINEKAASU LATTIARAKENTTEEN ALLE MAATÄYTTÖÖN

➔ 0-1 Pa PAINE-ERO JA ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kentangitus)

## MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

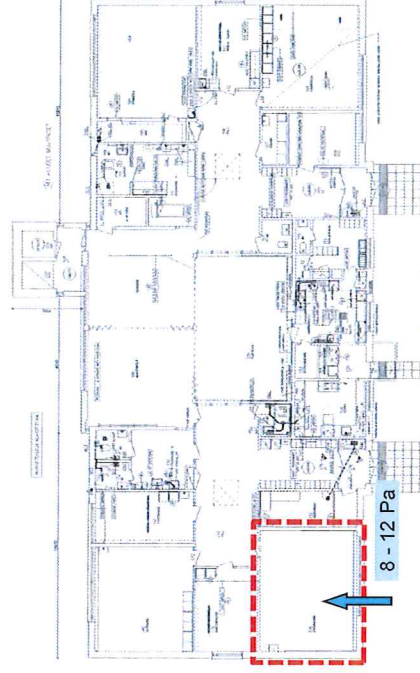
1 SEINÄ- JA LATTIARAKENTTEEN LIITYMÄ

2 TIILIEN SAUMA SEINÄSSÄ

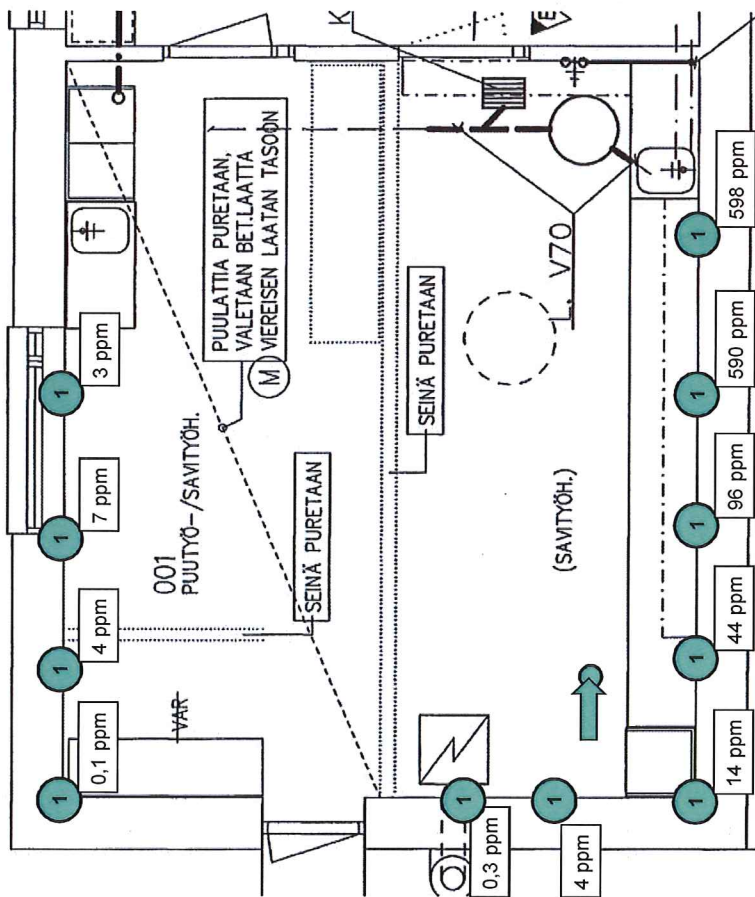
2 ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS SISÄILMASSA

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysaattorin osoittama pitoisuus (ppm) on tasolla:

- 0,0...1,0 ppm - pitoisuus vähäinen,
- 1,1...10,0 ppm - pitoisuus melko vähäinen,
- 10,1...50,0 ppm - pitoisuus suuri,
- yli 50,0 ppm - pitoisuus hyvin suuri.



# LATTIARAKENTEEN MERKKIAINEKOE 16.10.2012



## NUOLIEN SELITYKSET:

-  MERKKIAINEKAASU LATTIARAKENTEEN ALLE MAATÄYTTÖÖN
-  0-1 Pa PAINE-ERO JA ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

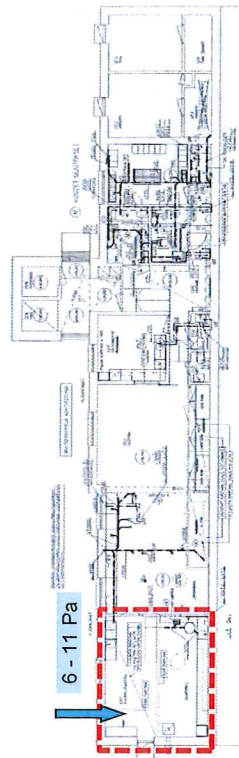
## MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

-  SEINÄ- JA LATTIARAKENTEEN LIITYMÄ (seinälevyjien saumat)

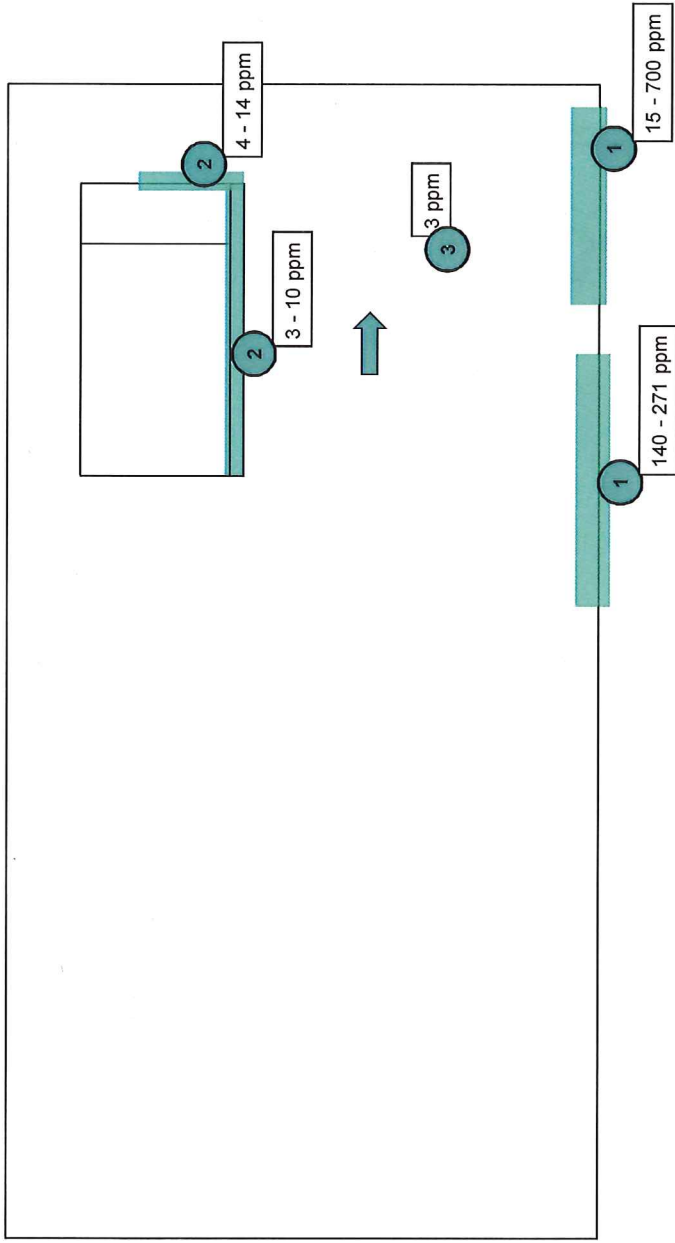
-  2 ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS SISÄILMASSA

Merkkianeitoisuuden tulkitta, kun kaasuanalysaattorin osoittama pitoisuus (ppm) on tasolla:

- 0.0...1.0 ppm - pitoisuus vähäinen,
- 1.1...10.0 ppm - pitoisuus melko vähäinen,
- 10.1...50.0 ppm - pitoisuus suuri,
- yli 50.0 ppm - pitoisuus hyvin suuri.



# ULKOSEINÄRAKENTEEN MERKKIAINEKOE 16.10.2012



## NUOLIEN SELITYKSET:

➔ MERKKIAINEKAASU  
ULKOSEINÄRAKENTEEN ERISTETILAAN

0-1 Pa ➔ PAINE-ERO JA  
ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

## MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

1 ULKOSEINÄ- JA LATTIARAKENTEEN LIITTYMÄ  
(levyjen saumoissa suuremmat pitoisuudet)

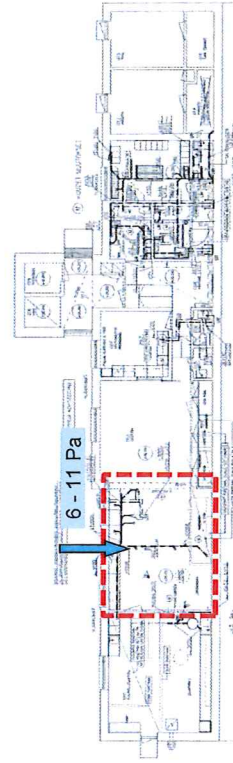
2 ULKOSEINÄ- JA IKKUNARAKENTEEN LIITTYMÄ

3 SÄHKÖRASIA

2 ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS SISÄILMASSA

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysaattorin osoittama pitoisuus (ppm) on tasolla:

- 0,0...1,0 ppm - pitoisuus vähäinen,
- 1,1...10,0 ppm - pitoisuus melko vähäinen,
- 10,1...50,0 ppm - pitoisuus suuri,
- yli 50,0 ppm - pitoisuus hyvin suuri.



Paimenientien toimintakeskus  
Paimenentie 1, Vantaa

Askarteluhuone 002  
kellari

51392.50

17.10.2012 OK

**Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu**  
FMC GROUP

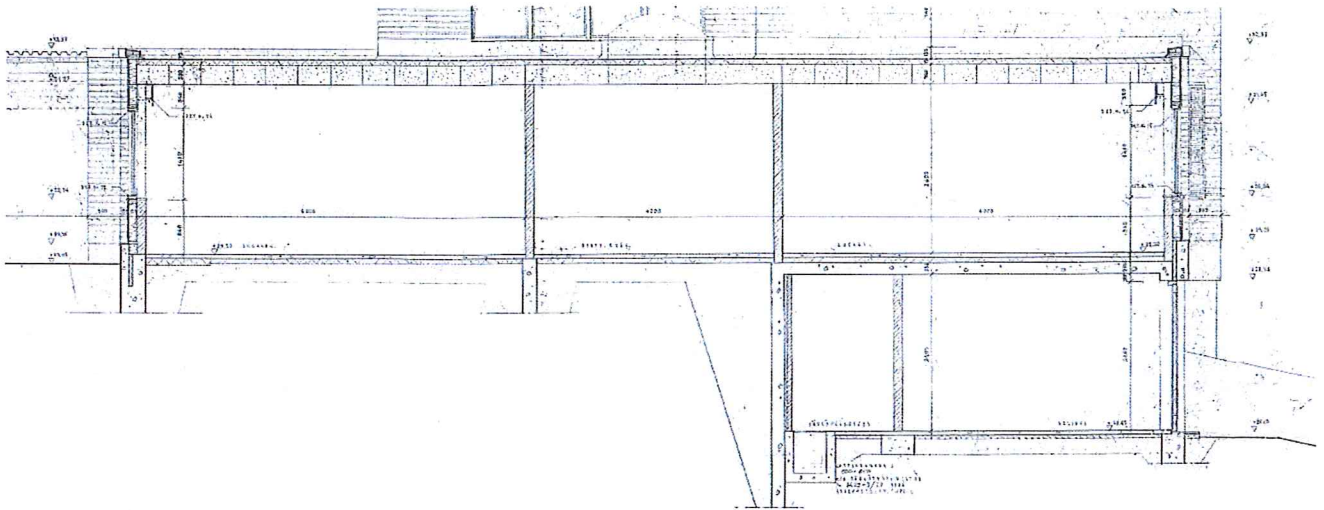
LIITE 4.6



**Kuvat 1, 2.** Tutkimuskohteena on vuonna 1976 rakennettu kivirakenteinen 1. kerroksinen päivätoimintakeskus jossa on osittainen kellarikerros. Rakennuksen kellarikerrosta on laajennettu vuonna 1978, vuonna 1986 on tehty sisäpuolisia muutostöitä ja vuonna 1997 on peruskorjattu koko rakennus ja samalla on rakennettu hissi. Rakennus on perustettu peruspalkkien päälle paaluanturoiden varaan. Alapohja on maanvarainen. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmavaihto.

Sisäilman laatuun liittyvät tutkimukset tehtiin rakennuksen kellarissa ja ensimmäisessä kerroksessa. Sisäilman laatumittauksia on tehty pinnoille laskeutuvien mineraalikitujen - ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden osalta.



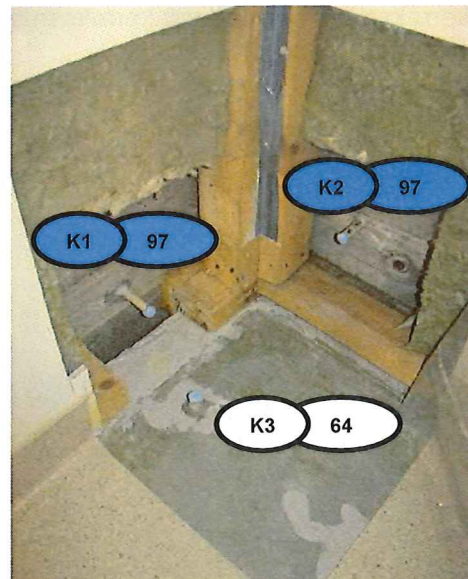
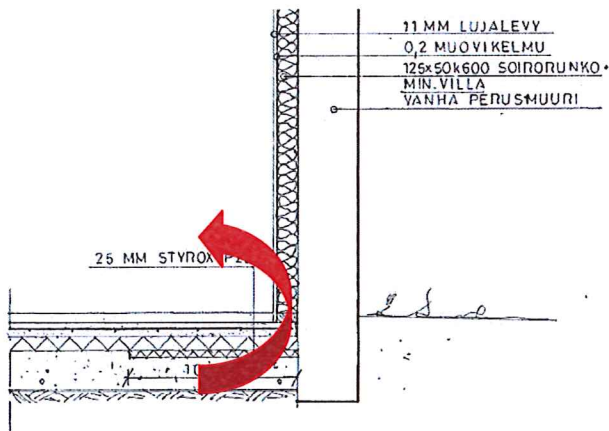
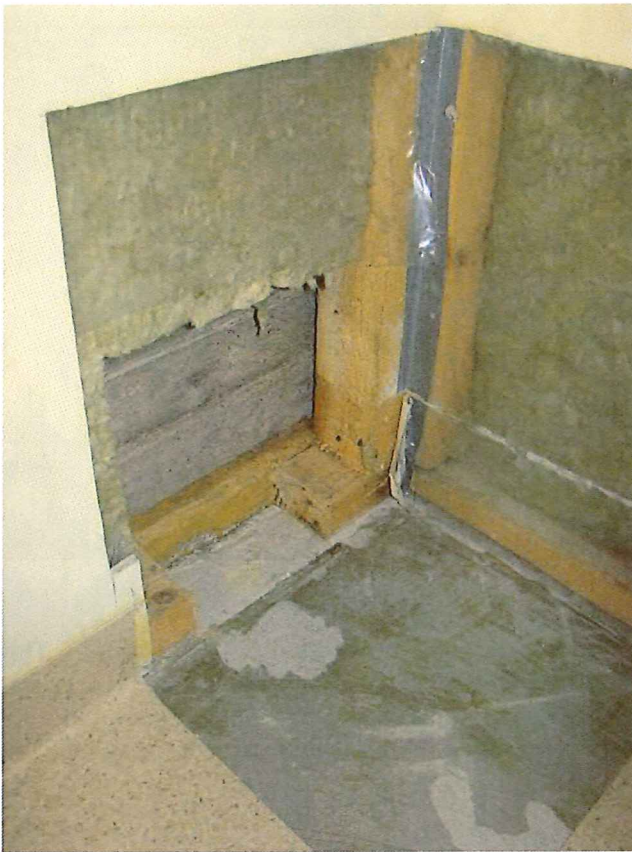


**Kuva 3.** Kuvassa on alkuperäinen arkkitehdin tekemä leikkaus rakennuksen kellarillisesta päädyistä. Kellarin maanvastaisessa seinässä on lämmöneristys esitetty betonisen perusmuurin sisäpuolelle ja lämmöneristeen verhouksena on tiilirakenne. Tällaista rakennustapaa pidetään nykyisin riskirakenteena. Myöhemmin tehdyssä kellarin laajennuksessa on myös sisäpuolinen lämmöneristys, verhouksena on käytetty tiilen sijasta levyrakennetta. Levyrakenteen kiinnitystä varten lämmöneristyskerrokseen on asennettu puurunko, joka aiheuttaa lisäriskin rakenteeseen.

Kellarin ja ensimmäisen kerroksen lattia on tyypillinen maanvastainen alapuolelta lämmöneristetty betoni-laatta. Rakenne on oikein pinnoitettuna ja tiivistettynä toimiva. Kellarissa lattian vasemmassa reunassa olevan kanaalin tulee olla tiivis sisäilmaan nähden.

Kellarin katon betoni-laatan yläpuolelle on asennettu lämmöneristyskerros. Lämmöneristyskerroksessa ilma pääsee liikkumaan 1.kerroksen lattian alla olevasta maaperästä sekä oikealla olevasta ulkoseinän eristetilasta. Tämän vuoksi tulee kaikkien lattian ylemmän betoni-laatan lävitse menevät seinät ja talotekniset läpiviennit olla tiiviitä, jottei mahdollisia epäpuhtauksia pääse sisäilmaan.

Yläpohjana ovat kaasubetonielementit, joiden päällä on lämmöneristyskerros vesieristysineen. Rakenteen lämmöneristyskerroksessa ilma pääsee liikkumaan vesikaton eristekerroksessa ulkoseinän eristekerrokseen.



**Kuvat 4,5 ja 6.** Kellarin laajennusosa, rakenneavaus 1, joka tehtiin rakennuksen alla olevan perusmuurin ja päätyseinän nurkkaukseen. Lattian betonilaatta on jätetty irti perusmuurista, jottei muodostuisi kylmäsiltaa. Samalla on syntynyt rako, jonka kautta pääsee lattian alla olevasta maaperästä sekoittumaan ilmaan seinän lämmöneristekerrokseen. Tehdyissä kosteusmittauksissa todettiin perusmuurissa korkea suhteellinen kosteus. Avauksen kohdalla puurakenne ei ole suorassa kosketuksessa perusmuurin kosteaan betoniin, välissä on noin 5-10 mm ilmarako tai pehmeää mineraalivillaa. Merkkiainekokeiden mukaan maaperän ilmaa sekoittuu sisäilmaan.



**Kuvat 7 ja 8.** Ensimmäinen kerros, rakenneavaus 4, joka tehtiin ryhmätilan 138 ulkoseinään. Rakenneavauksessa havaittiin rakoja sokkelin lämmöneristyksessä, jolloin sokkelin alemmasta kosteudelle alttiista rakenteesta on suora ilmayhteys ylempänä seinässä olevaan ilmaa läpäisevään mineraalivillakerrokseen. Mineraalivillakerroksen alaosassa olevat tummentumat viittaavat suurehkoihin ilmuotoihin seinän alaosassa.



**Kuva 9.** Ensimmäinen kerros, rakenneavaus 4, joka tehtiin ryhmätilan 138 kotelorakenteeseen. Rakenneavauksessa todettiin, että sadevesiviemäriin pintaan kondensoituu kosteutta. Kosteus on kastelutputken mineraalivillaeristeen ja lattiarakenteen alapohjaläpiviennin ympäristössä.



## Viemäröinnin toiminnan selvitys



**Paimenentie 1**

Vantaa  
29.1.2013

## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b><u>YHTEENVETO JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....</u></b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b><u>KOHTEN TIEDOT .....</u></b>	<b>3</b>
2.1	ASIAKIRJATILANNE .....	3
2.2	KORJAUSHISTORIA .....	3
<b>3</b>	<b><u>KOHDEKÄYNNIN HAVAINNOT.....</u></b>	<b>4</b>
3.1	YLEISTÄ.....	4
3.2	1 KRS WC-TILAT .....	4
3.3	KELLARITILAT .....	5
3.4	VIEMÄRIEN TUULETUS .....	6

## 1 YHTEENVETO JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Paimenentie 1:n viemärien tuuletuksessa ei havaittu puutteita. Ensimmäisen kerroksen WC-tiloihin tehtyjen muutosten yhteydessä 2 vesikatolle johtanutta tuuletusviemäriä on jäänyt tarpeettomiksi ja purettu lukuun ottamatta vesikatolla sijaitsevaa osaa. Nykyisin käytössä on 3 tuuletusviemäriä eikä rakennuksessa ole liian pitkiä, tuulettamattomia, viemärihaaroja.

Vakavimmat viemäröinnin ongelmat havaittiin tilassa 130, jonka lattiakaivo on asennettu niin, ettei puhdistusta varten irrotettavaksi tehtyä vesilukkoa pysty nostamaan ylös kaivos-ta. Vesilukkoon kertynyt lika oli tukkinut sen, joten vesi pääsi virtaamaan viemäriin vain, jos vesilukko ei ollut painettuna tiiviisti paikoilleen. Vesilukon ollessa pois paikoiltaan pääsi sen ohi virtaamaan myös viemärikaasuja. Kaksi tilan 130 pesuallasta on viemäröity em. lattiakaivon kautta, joten tiiviisti paikoilleen asetettu vesilukko johti nopeasti veden tulvimi-seen lattiakaivosta lattialle. Ensiapuna voidaan kokeilla lattiakaivon puhdistusta paine-huuhtelulla, mutta pysyvä korjaus edellyttää lattiakaivon uusimista.

Lisäksi tilassa 130 havaittiin epätiivis liitos teräksisen pesualtaan viemäriputken liitoksessa lattiassa sijaitsevaan viemäriin. Viemäriputken kannakointi tulee korjata niin, että teräksi-nen viemäriputki saadaan istutettua tiiviisti lattian viemäri-liitokseen.

Kellarin sosiaalituloissa esiintyneen viemärinhajun lähde jäi selvittämättä. Tilassa 001 ha-jun lähde on lattiakaivon (hiekanerotuskaivo) tyhjenevä vesilukko. Hiekanerotin tulee irroit-taa ja kaivo puhdistaa, koska tyhjentyminen saattaa aiheuttaa vesilukkoon kertynyt lika.

Ensimmäisessä kerroksessa havaittiin kuiva vesilukko suihkutilassa 113. Suihkua ei ilmei-sesti käytetä nykyään, mikä johtaa lattiakaivon kuivumiseen. Tilanne voidaan korjata täyt-tämällä vesilukko säännöllisesti, mistä tulee ohjeistaa esimerkiksi siivoojia.

## 2 KOHTEEN TIEDOT

### 2.1 ASIAKIRJATILANNE

Kohteesta saatiin käyttöön mm.

- 1 krs ilmanvaihtopiirustus 7.11.1974
- kellarin ilmanvaihtopiirustus, 27.10.1978
- vesi- ja viemärijärjestelmien muutospiirustus, päiväys 8.12.1986
- hissikuilun ilmanvaihtopiirustukset, 27.7.1997
- vesi- ja viemärijärjestelmien sekä ilmanvaihtojärjestelmien muutospiirustukset, päi-väys 28.10.2002

### 2.2 KORJAUSHISTORIA

Piirustusten perusteella kohde on rakennettu 1974 tai 1975. Alun perin rakennuksessa oli vain 1, kerros sekä kellariin sijoitettu lämmönjakohuone ja ulkoiluvälinevarasto. Kellari on laajennettu kattamaan noin puolet 1 krs pinta-alasta ilmeisesti 1978.

Kellarin ja 1 krs välinen hissi on lisätty rakennusrungon ulkopuolelle 1997.

**Teemme parempaa huomista.**

Tilajakoon on tehty muutoksia ja WC-tiloja saneerattu 2002. Samalla jätevesiviemäröinti on uusittu osittain. Piirustusten mukaan 1 krs viemärit, jotka sijaitsevat kellarin katossa, on uusittu, mutta kellaritilojen viemäröinti sekä kellarin ulkopuolella, ryömintätilassa, sijaitsevat 1 krs viemärit ovat pääosin alkuperäisiä.

## 3 KOHDEKÄYNNIN HAVAINNOT

### 3.1 YLEISTÄ

Kohteessa suoritettiin kiinteistökäynti 15.10.2012. Tavoitteena oli selvittää viemärinhaljuongelmien aiheuttaja, joksi epäiltiin viemärien tuuletuksen puutteellista toimintaa.

### 3.2 1 KRS WC-TILAT

Suihkuhuoneessa 113 on WC-istuin ja lattiakaivo. Tilaan pääsi viemärikaasuja, koska lattiakaivon vesilukko oli kuiva.

WC-tilassa 130 havaittiin voimakasta viemärinhajua. Tilassa on lattiakaivo ja kolme pesuallasta. Teräksinen pesuallas on varustettu omalla viemäriiliitännällään ja muut altaat on viemäroity lattiakaivon kautta.

Tilan 130 teräksisen pesualltaan kromatun viemäriputken liitos lattian viemäriiliitännään ei ollut tiivis, koska viemäriputki on väärän mittainen eikä istu kunnolla paikoilleen. Avoimen liitoksen kautta pääsi viemärikaasuja tilaan, ks. kuva 1.

Tilan 130 lattiakaivo on nykyaikaista mallia, jossa on puhdistusta varten irrotettavissa oleva vesilukko. Vesilukon havaittiin olevan irrallaan, jolloin viemärikaasuja pääsi virtaamaan tilaan lattiakaivon kautta. Vesilukkoa ei pystytty nostamaan ulos lattiakaivosta, koska kaivon yläosa ei ole samassa linjassa alaosan kanssa. Kun vesilukko painettiin tiiviisti paikoilleen, vesi tulvi lattialle, kun pesuallaita käytettiin, ks. kuva 2. Vesilukko on liian tukkima, joten tilanne palautettiin ennalleen nostamalla vesilukkoa niin, että vesi pääsee virtaamaan sen ohi.



**Kuva 1.** Tilan 130 teräksisen pesualltaan viemäriiliitos ei ole tiivis.



**Kuva 2.** Vesi tulvi lattialle tilassa 130, koska lattiakaivon vesilukko on tukossa.

WC-tilan 134 WC:n huuhtelu toimi ja lattiakaivon vesilukko on irrotettavissa, ks. kuva 3. Lattiakaivon kytkentäviemärin kaato on puutteellinen, koska viemärissä havaittiin seisovaa vettä vesilukon ollessa irti.



**Kuva 3.** WC-tilan 134 vesilukko on irrotettavissa puhdistusta varten.

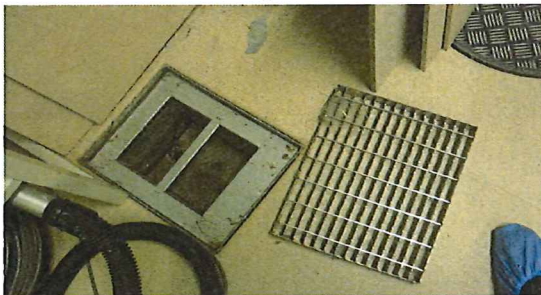


**Kuva 4.** Irrotettu lattiakaivon vesilukko. Kumitiiviste, joka estää veden virtauksen vesilukon sivuilta ja viemärikaasujen pääsyn huoneeseen, on osoitettu nuolella.

### 3.3 KELLARITILAT

Piirustusten mukaan kellaritilojen kattoon sijoitetut 1 krs viemärit on uusittu, mutta kellarin lattiaan sijoitetut viemärit ovat alkuperäisiä lukuun ottamatta tilan 001 lattiaan asennettua lattiakaivoa (hiekanerotuskaivo) ja kipsinerotinta.

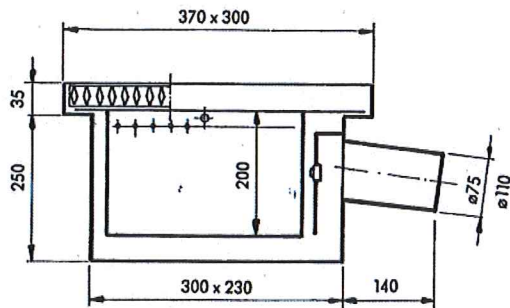
Kiinteistökierroksella havaittiin tilassa 001 viemärinhajua, joka johtui lattiakaivon tyhjentyneestä vesilukosta. Lattiakaivo täytettiin uudelleen, minkä jälkeen vedenpinnan havaittiin laskevan hyvin hitaasti. Kellaritilojen tai tilan 001 yläpuolella sijaitsevien WC-istuimien huuhtelulla ei havaittu vaikutusta tyhjentymiseen, joten kyseessä ei ole viemärin tuuletuksen puutteiden aiheuttama ongelma. Kaivon vesilukossa saattaa olla likaa, joka toimii lappona ja tyhjentää vesilukon. Lattiakaivon hiekanerotin oli jumissa, joten tyhjentymisen syy jäi selvittämättä.



**Kuva 5.** Tilan 001 lattiakaivon vesilukko oli tyhjentynyt itsekseen.



**Kuva 6.** Lattiakaivon vesilukko täynnä vettä.



**Teemme parempaa huomista.**

*Kuva 7. Lattiakaivon rakenneleikkaus.*

Kiinteistökielloksella ei havaittu muita ongelmia kellarin viemäreissä. Sosiaalituloissa on henkilökunnan mukaan esiintynyt viemärinhajua, mutta tämän syy ei selvinnyt. Mahdollinen hajun lähde on vuoto sosiaalitulojen kattoon sijoitettujen 1 krs viemärien liitoksessa.

### 3.4 VIEMÄRIEN TUULETUS

Viemärien tuuletuksessa ei havaittu puutteita. Vesikatolle on johdettu 3 tuuletusviemäriä, jotka on esitetty kuvissa 8 ja 9. Liian pitkiä, tuulettamattomia, linjoja ei ole.



*Kuva 8. Käytössä olevia (oranssit nuolet) ja käytöstä poistettuja (sininen nuoli) tuuletusviemäreitä.*



*Kuva 9. Käytössä oleva tuuletusviemäri.*



*Kuva 10. Käytöstä poistettu tuuletusviemäri.*

AIRIX Talotekniikka Oy  
Paimenentie 1 viemärinhajuselvytys

Marko Björkroth