

Vantaan kaupunki
Tilakeskus
Jouni Räsänen
Kielotie 13, 01300 Vantaa
Sähköposti: jouni.rasanen@vantaa.fi

Tutkimuskohde Päiväkummun koulu, Ismontie 2, Vantaa

SISÄILMASTO- JA KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

SISÄILMAN LAATU. LAATUUN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää os. Ismontie 2, Vantaa sijaitsevan koulurakennuksen sisäilmassa havaittuja ongelmia ja niiden aiheuttajia. Tutkimukset on rajattu kellariin, vanhan osan luokkiin kellarin ja ryömintätilan päällä, vanhan osan käsityöluokkaan ja uuden osan luokkiin 2.kerroksessa, jotka sijaitsevat vanhan ja uuden osan liitoskohdan välittömässä läheisyydessä. Lisäksi haihtuvat orgaaniset yhdisteet määritetään opettajainhuoneeseen liittyvästä kopiointihuoneesta ja entisen talonmiehen asuntoon tehdystä luokasta.

Tutkimuksen tekijöinä olivat rakennusinsinööri Ilkka Meriläinen, LVI-insinööri (AMK) Olli Kärkkäinen ja kemisti Reija Salminen (laboratoriotyö). Tutkimukset tehtiin 2.4. - 25.6.2012.

Tutkittava rakennus on rakennettu 1960-luvun jälkipuoliskolla. Rakennusta on laajennettu vuonna 2000. Rakennus on kaksikerroksinen. Rakennuksen keskellä kellarikerros, jonka on pinta-ala murto-osa ensimmäisen kerrokseen pinta-alaan verrattuna. Kellarikerros sijaitsee maan alapuolella. Kellarin jatkeena on lattian alapuolinen ryömintätila, joka ulottuu vanhan osan sisääntuloaulan alueelle. Ryömintätilan kohdalla alapohjarakenteena on kantava betonilaatta, muussa osassa rakennusta on maavarainen alapohja. Vanhan osan keskikäytävän kohdalla on lattian alla putkikanaali. Kantavat rakenteet ovat pääosin teräsbetonia, vanhalla osalla paikallavalua, uudella osalla elementtejä. Väliseinät ovat yleensä tiiliseiniä.

TULOSTEN ARVIOINTI

Rakenteiden kosteudet. Tutkituissa tiloissa määritettiin sisätiloja vasten olevien kivirakenteisten seinä- ja lattiarakenteiden kosteuksia pintakosteudenilmaisimella ja rakenteisiin porattujen reikien kautta.

Rakenteissa todettiin kohonneita kosteuslukuarvoja pintakosteudenilmaisimella ja rakenteisiin porattujen reikien kautta.

Tutkituissa rakenteissa todettiin muihin rakenteisiin nähden poikkeavaa kosteutta porareikien kautta (rakenteen suhteellinen kosteus yli 70 %) seuraavissa kohdin:

- porrashuoneen 005 lattiassa (K5 – 93 %) ja ulkoseinärakenteen uloimassa betonissa (K9 – 90 %),

- taukotilan001 lattiassa (K3 – 93 %) ja ulkoseinärakenteen uloimmassa betonissa (K8 – 88 %),
- pukuhuoneen 020 lattiassa (K1 – 90 %),
- 1. kerroksen tekstiilityöluokan lattian alimmassa laatussa (K10 – 92 %).

Kosteusmittausten tulokset on esitetty tarkemmin liitteissä 1 ja 3.1. -3.2.

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

Seuraavissa näytteissä todettiin poikkeavaa mikrobikasvustoa (sieni-, bakteri- tai sädesienikasvustoa): Taukotilan 001 (kellari) tuulettuvan lattiapinnoitteen alapinnassa todettiin selvästi poikkeavana pidettävää tasoa (korkea ja poikkeava mikrobimäärän taso on +++ tai ++++) olevia mikrobimääriä, bakteerit ++++ ja sädesienet ++++. Porrashuoneen 005 (kellari) ulkoseinän alaosan mineraalivillassa on todettu rakennusmateriaalien ohjeellisia arvoja korkeampia sädesienipitoisuuksia (1300 kpl/g).

Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet. Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden näytteet otettiin tutkimukseen valituista tiloista (opettajan työhuone 127 ja erityisopetustila) yhden näytteenottokerran aikana.

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus, ns. TVOC -arvo, oli opettajan työhuoneessa 127 ($34 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja erityisopetustilassa ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Todettuja TVOC -arvoja voidaan pitää kokemusperäisesti alhaisina koulurakennuksille.

Yhdisteiden vallitsevaa tasoa korkeampina pitoisuuksina todettuja yksittäisiä yhdisteitä olivat (yhdisteestä riippuen $5 - 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tai korkeampina pitoisuuksina) opettajan työhuoneessa 127 nonanaali ($6,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja erityisopetustilassa nonanaali ($6,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Rakenteiden ilmatiiveys (merkkiainekokeet). Rakennuksen kellari- ja 1. kerroksessa tutkittiin seinä- ja lattiarakenteiden sisätiloja vasten olevien rakenneseinien ilmatiiveyttä suhteessa eristetilaan ja maatäyttöön sekä ilman liikettä tilojen välillä ns. merkkiainekokeen avulla.

Tutkitut tilat ovat olleet tutkimuksen aikaisissa olosuhteissa 0...-2 pascalia alipaineisia ulkoilmaan päin. Merkkiainekoetta on kuvattu tarkemmin (mm. kaasun pitoisuudet havaintokohdilla) liitteissä 4.1 -4.11.

Painesuhteiden seurantamittaukset. Tutkittujen tilojen painesuhteita ulkoilmaan nähden tutkittiin jatkuvatoimisten paine-eromittalaitteiden avulla 9.-15.4.2012. Tutkitut tilat olivat pääsääntöisesti 0...-5 pascalia alipaineisia ulkoilmaan nähden (2. kerroksen pienryhmäopetustila oli päiväaikaan osin 0...-10 pascalia alipaineinen ulkoilmaan nähden).

Painesuhdeseurannan kuvaajat on esitetty liitteissä 5.1. -5.4.

Tutkimuskohteessa tehdyt havainnot. Kellarissa olevaan väetönsuojaan menevän porraskäytävässä ja sen vieressä olevien henkilökunnan sosiaalityötilojen latioissa havaittiin tuulettuva rakenne lattiapinnoitteessa. Rakenne koostuu lattiapinnoitteesta, jonka alapinnassa olevat korotusnystyt muodostavat ilmavälin betonilaatan ja lattiamateriaalin väliin. Myös jalkalistojen taakse on jätetty rako, jolloin ilma pääsee lattian muovimatton alta sekoittumaan sisäilmaan. Rakennetta avattiin poistamalla pin-

tarakenne alla olevaan betonilaattaan saakka. Tehdyssä avauksessa havaittiin voimakasta mikrobiperäistä hajua.

Porrashuoneessa merkkiainetta varten poratuista rei'istä mitattiin vedenpinta noin 250...300 mm porrashuoneen lattiapinnan alapuolella. Väliseinien alaosissa ei kuitenkaan havaittu pintailmaisimella kohonneita kosteuslukemia porrashuoneen alueella.

Kellarin jatkeena olevassa lattian alapuolisessa ryömintätilassa on useita polyuretaanivaahdolla tulpattuja vanhoja viemärinpäitä. Tilassa on kaksi tulppaamatonta muoviputkea, putkien toisen pään sijainti ei selvinnyt tutkimuksissa. Tilassa on useita läpivientejä, jotka eivät olleet tiiviitä. Alustatilassa on kaksi n. 200 mm halkaisijaltaan olevaa raitisilmaputkea. Alustatilassa ei havaittu poikkeuksellista hajua.

Kotitalousluokan käytävän puoleisissa alakaapeissa havaittiin viemäri- sekä mikrobiperäistä hajua.

LAUSUNTO

Tulosten perusteella esitetään seuraavaa,

- Vanhan osan ulkoseinärakenne on jäänyt laajennusta tehtäessä uuden rakennuksen sisään. Rakenneavauksessa 4 havaittiin, että ilma pääsee sekoittumaan vanhan ulkoseinän eristetilasta toisen kerroksen käytävän sisäilmaan. Ja edelleen lähimpiin luokahuoneisiin toisessa kerroksessa, jotka ovat alipaineisia käytävään nähden.
- Kellarissa vanhan sisäilmaan tuulettuvan lattian alla havaittiin voimakasmikrobiperäinen haju. Lattiasta mitattiin korkeita suhteellisia kosteuspitoisuuksia. Lattianpinnoitteesta otetussa materiaalinäytteessä todettiin kohonneita bakteeri ja sadesienipitoisuuksia ja kosteusvaurioon viittaavaa mikrobilajistoa.
- Kellarissa taukotilan 001 ja porrashuoneen 005 ulkoseinässä, rakenneavausten yhteydessä havaittiin tiiliseinän ja perusmuurin välisessä eristetilassa voimakasta mikrobiperäistä hajua. Eristetilaaan liittyvissä lattioissa ja perusmuureissa mitattiin korkeita suhteellisen kosteuden pitoisuuksia. Tiiveyskokeiden perusteella todettiin, että eristetilasta sekoittuu ilmaa kellarin sisätiloihin.
- Ryömintätilassa olevaa mahdollisesti epäpuhdasta ilmaa todettiin sekoittuvan kellaritiloihin, jotka liittyvät ryömintätilaan. Ilmavuotoja havaittiin lähinnä nykyisten sekä käytöstä poistettujen läpivientien kohdilla. Merkkiaineen todettiin kulkeutuvan myös kellarissa olevaan sosiaalitilaan.
- Ryömintätilassa olevan ilman kulkeutumista 1.kerroksessa oleviin luokkatiloihin tutkittiin merkkiainekokein. Merkittäviä vuotoja havaittiin läpivienneissä ja kotelorakenteissa
- Ilman kulkeutumista ulkoseinän eristetilasta sisätiloihin tutkittiin kahdessa luokassa ja havaittiin merkittäviä ilmavuotoja lattian ja seinän ja ikkunan alareunan liitoksissa. Eristetilaaan suoraan yhteydessä olevissa sokkeleissa on puuta sisältävää eristemateriaalia kosteissa olosuhteissa, joten liitosten tiivistämistarve on ilmeinen.
- Kotitalousluokassa havaittu viemärin hajun lähde paikallistettiin. Käytävässä olevan viemärin tarkastusluukun kansi oli jäänyt kiristämättä. Kansi kiristettiin, tilannetta seurataan aistinvaraisesti.

- Kotitalousluokassa havaittu mikrobiperäisen haju syy voi olla merkkiainekokein todettu ilman sekoittuminen maaperästä sisäilmaan käytävän seinän ja lattian välisestä liitoksesta.

jatkoimenpiteiden arviointi,

- tutkituissa tiloissa esitetään seuraavaa toimintamallia jatkotoimenpiteiksi,
 - Vanhan osan ulkoseinärakenteen, joka on jäänyt laajennusta tehtäessä uuden rakennuksen sisään, eristetila toisen kerroksen käytävtilaan tiivistetään ilmatiiviiksi.
 - Kellarissa vanha sisäilmaan tuulettuva lattiarakenne poistetaan. Lattiaan tehdään kosteuden nousun katkaiseva kerros ja lattia pinnoitetaan. Samalla tiivistetään betonisen lattialaatan ja seinien välinen liitos.
 - Porrashuoneessa ulkoseinää vasten oleva sisäpuolinen kuorimuuraus tiivistetään ilmatiiviiksi ympäröiviin betonirakenteisiin. Taukotilassa ulkoseinän eristetila on yhteydessä muiden taukotilaa kiertävien eristetilojen kanssa. Tiivistetään aluksi ulkoseinää vasten oleva osuus, jonka jälkeen tehdään merkkiainekoe, jonka avulla todetaan, tarvitaanko tiivistystoimia myös väliseinien kuorimuurien ovi- ja kattoliittymissä.
 - Kellarissa ryömintätilan ja kellarin tilojen välisen seinän (myös käytöstä poistettujen) läpiviennit tiivistetään ilmatiiviiksi.
 - Vanhan osan luokissa, jotka sijaitsevat kellarin ja ryömintätilan yläpuolella, tiivistetään ilmatiiviiksi lattian läpiviennit ylemmän betonilaatan tasoon. Luokissa olevat talotekniikkakuilut avataan tiivistystä varten. Luokissa tiivistetään myös ylemmän betonilaatan ja seinän välinen liittymä. Tiivistämisessä on huomioitava, että kantavan laatan päällä on ilmaa läpäisevä eristekerros, jota pitkin ilma pääsee kulkeutumaan kaikkialle eristetilassa, tiivistys onkin tehtävä kaikkiin laatan läpimeneviin seiniin. Ulkoseinillä tiivistetään ikkunoiden karmien ja ulkoseinän sisäkuoren välinen liittymä ilmatiiviiksi.
 - Käsityöluokassa tiivistetään ilmatiiviiksi lattian läpiviennit ylemmän betonilaatan tasoon. Luokissa tiivistetään myös ylemmän betonilaatan ja seinän välinen liittymä. Tiivistys tehdään kaikkiin laatan läpimeneviin seiniin (ulkoseinä ja käytävän vastainen seinä). Ulkoseinillä tiivistetään ikkunoiden karmien ja ulkoseinän sisäkuoren välinen liittymä ilmatiiviiksi.
 - Tutkituissa tiloissa harkitaan edellä periaatetasolla esitettyjen toimenpiteiden toteuttamista. Toimenpiteet edellyttävät suunnittelua. Suunnittelussa huomioidaan toimenpiteiden välitarkastukset mm. rakenneliittymien ilmatiiveyden osalta työn aikana.

Helsingissä, 10. heinäkuuta 2012

Finnmap Consulting Oy – Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu



Mikko Meriläinen
rakennusinsinööri

Olli Kärkkäinen
LVI-insinööri

Lausunnon liitteet

Liite 1. Mittaustulokset

Liitteet 2.1-2.3	Mittauspisteet pohjakuvissa
Liitteet 3.1-3.2	Kosteusmittauspisteet pohjakuvissa
Liitteet 4.1-4.11	Merkkiainekokeet pohjakuvissa
Liitteet 5.1-5.4	Painesuhteiden seuranta – graafiset kuvaajat
Liite 6.	Kuvakooste

Rakennusmateriaalien mikrobit, suoraviljelysmenetelmä

Tutkimuksessa selvitettiin, ovatko epäillyistä rakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobimäärät normaalista poikkeavia. Näytteistä tehtiin suoraviljelyt elatusalustoille, joista tutkittiin homesienien, bakteerien ja sädesienien kasvu. Elatusalustat olivat 2 % mallasuuteagar (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	Taukotila kellarissa, tuu- lettuvan lattiatapetin alapinta	2.4. 2012	Yhteensä Aspergillus sp. Tritirachium* sp. steriilit	+ + + +	Yhteensä Aspergillus sp.	+ +	++++	++++

^{*)} kosteusvaurioindikaattori

Materiaaleissa on normaalistikin todettavissa mikrobi-itiöitä ja rihmastoja. Materiaalien pin-
tojen mikrobimääriä pidetään poikkeavina silloin, kun mikrobiviljelyssä todettujen pesäk-
keiden 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 ko-
honneiksi silloin, kun kysymyksessä on ns. kosteusvaurioindikaattori (mm. *Acremonium*-
suku) tai sädesieni.

Rakennusmateriaalien mikrobit, laimennossarjamenetelmä

Rakennusmateriaalien mikrobipitoisuudet määritettiin sosiaali- ja terveysministeriön
Asumisterveysohjeen 2003 mukaan ns. laimennossarjamenetelmällä. Näytteet toimitettiin
MetropoliLab Oy:n laboratorioon Helsinkiin laimennossarjakäsittelyä ja viljelyä varten.
Tulokset on esitetty yksikössä kpl /g:

Näytteen- ottopiste	Tila	Näytteenottopisteen kuvaus	Pvm	Homesienet, kpl/g	Muut bakteerit, kpl/g	Sädesienet, kpl/g
				M2		
MR2		1.krs, käsityöluokka, mineraalivilla ulkoseinän alaosasta	10.4.	200	300	<100
MR3	005	Kellari, porrashuone, mineraalivilla ulkoseinän alaosasta	11.4.	1700	1600	1300
MR4	001	Kellari, sosiaalitala, mineraalivilla ulkoseinän alaosasta	11.4.	500	<100	<100

Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen 2003 ja Asumisterveysoppaan 2009
mukaan rakennusmateriaalissa on

- sienikasvustoa, jos näytteen sieni-itiöpitoisuus on suurempi kuin 10 000 kpl/g,
- bakteerikasvustoa, jos näytteen bakteeripitoisuus on suurempi kuin 100 000 kpl/g ja aktinomykeettikasvustoa (sädesienikasvustoa), jos aktinomykeettipitoisuus (sädesienipitoisuus) on suurempi kuin 500 kpl/g.

Porrashuoneen ulkoseinästä otetusta materiaalinäytteessä MR3, ulkoseinän alaosan mineraalivillasta on todettu rakennusmateriaalien ohjeellisia arvoja korkeampia sädesienipitoisuuksia. Ohjeellisia arvoja korkeammat mikrobipitoisuudet viittaavat materiaaleissa olevaan poikkeavaan mikrobikasvustoon.

Pintailmaisimen käyttö rakennekosteuksien arvioinnissa

Tutkittujen huonetilojen seinä-/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.

Tutkitussa kohteessa pintailmaisimen näyttö on ollut poikkeava seuraavissa tiloissa / rakenteissa:

- kellari, porrashuone 006, betoninen perusmuuri eristetilan ulkopuolelle, poikkeava lukuarvo 135 (rakenneavaus 2)
- kellari, taukotila 001, betoninen perusmuuri eristetilan ulkopuolelle, poikkeava lukuarvo 90 - 125 (rakenneavaus 2)
- kellari, väestönsuoja, lattia, betonilaatta paikoitellen, poikkeava lukuarvo 90 – 115
- kellari, WC, lattia betonilaatta, poikkeava lukuarvo 95 (rakenneavaus 2)
- 021 varasto (bänditila) seinän alareuna paikoin poikkeava lukuarvo 90 – 105

Pintailmaisimen tuloksissa on huomioitava ilmaisimen antama liian alhainen lukema tiloissa, joihin on asennettu tuulettuva lattiapinnoitusjärjestelmä. On verrattava tuloksia porareijistä mitattuihin kosteuksiin.

Rakenteiden kosteudet, porareikämenetelmä

Rakenteisiin, joissa todettiin vertailuarvoon nähden kohonnutta kosteutta kosteudenilmaisimella tai joissa oli muuten epäiltävissä poikkeavaa kosteutta, porattiin rakenteiden suhteellisen ja absoluuttisen kosteuden määrittämiseksi reiät (16 mm). Reiät puhdistettiin ja tulpattiin. Suhteellinen ja absoluuttinen kosteus ja lämpötila mitattiin olosuhteiltaan tasaantuneissa rei'issä. Mittalaitteina olivat Vaisalan HMI41-näyttölaitteet ja HMP44-mittapää. Mittaustulokset on esitetty oheisessa taulukossa.

Mittauspiste	Tila	Rakenneosa	Mittauspisteen sijainti	Reiän syvyys, mm	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Lämpötila, °C
K1	020, pukuhuone	lattia, betoni	ovesta 750 mm, seinästä 120 mm	60	10.4.	91	19,2
K2	020, pukuhuone	seinä, betoni	lattiasta 150 mm, ovesta 750 mm	60	10.4.	40	19,8
K3	001, taukotila	lattia, betoni	ulkoseinästä 400 mm, väliseinästä 700 mm	60	10.4.	93	19,0
K4	005, porrashuone	seinä, betoni	lattiasta 150 mm, ovesta 1700 mm	60	10.4.	60	19,6
K5	005, porrashuone	lattia, betoni	ovesta 1700 mm, väliseinästä 120 mm	60	10.4.	93	19,2
K8	001, taukotila	uloin seinä, betoni	80 mm lattiasta, 300 mm porrashuoneen 006 väliseinästä	70	22.4.	88	14,6

Mittauspiste	Tila	Rakenneosa	Mittauspisteen sijainti	Reiän syvyys, mm	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Lämpötila, °C
K9	005, porrashuone	uloin seinä, betoni	130 mm lattiasta, 310 mm varaston 005 seinästä	75	22.4.	90	14,6
K10	tekstiilityöluokka	alin lattialaatta, betoni	80 mm ulkoseinästä, 200 mm pilarista	60	22.4.	92	11,6

Mittauspiste	Tila	Rakenneosa	Mittauspisteen sijainti	Reiän syvyys, mm	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m ³	Lämpötila, °C
K6	006, porrashuone	ulkoseinä, eristetila	lattiasta 150 mm, varaston väliseinästä 1000 mm	150	10.4.	61	8,7	16,8
K7	001, taukotila	ulkoseinä, eristetila	lattiasta 150 mm, porrashuoneen väliseinästä 700 mm	150	10.4.	61	9,5	18,3

Sisä- ja ulkoilman olosuhteet mittausten aikana olivat seuraavat:

Pvm	Sisäilma			Ulkoilma		
	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m ³	Lämpötila, °C	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m ³	Lämpötila, °C
10.04.	38	-	5,3	45	2,9	4

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 µg/m³. Tulokset olivat seuraavat:

Näytteenottopiste	Tila	Näytteenottopisteen kuvaus	Pvm	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC), µg/m ³
V1	127	Opettajan työhuone	3.4.	34
V2		Erytisyopetustila	3.4.	25

Edellä mainittujen näytteiden tärkeimmät yksittäiset yhdisteet olivat:

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, µg/m ³	
	V1	V2
Aromaattiset yhdisteet:		
Bentseeni		0,8
Tolueeni	1,0	0,8
Etyylibentseeni	0,3	0,2
1,4-Ksyleeni	0,4	0,5
Aromaattiset yhdisteet yhteensä	1,7	2,3
Alkaanit:		
3,7-dimetyyli-2-okteeni (*)	1,8	
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani (*)	1,0	
Alkaanit yhteensä	2,8	
Terpeenit:		
Pineeni	1,7	1,4

Yhdiste	Näytteenottopiste/ Pitoisuus, µg/m ³	
	V1	V2
Delta-3-kareeni	0,6	0,4
Terpeenit yhteensä	2,3	1,8
Karboonylit:		
Heksanaali	3,5	4,1
Oktanaali	2,6	
Nonanaali	6,6	6,0
Dekanaali (*)	2,5	
Bentsaldehydi	1,6	4,2
Asetofenoni (*)	1,1	
Undekanaali (*)	1,0	
Karboonylit yhteensä	18,9	14,3
Halogenoidut yhdisteet:		
1,4-Diklooribentseeni	0,1	
Halogenoidut yhdisteet yhteensä	0,1	
Esterit:		
Etyyliasetaatti	0,2	0,1
Butyyliasetaatti	0,2	0,2
Esterit yhteensä	0,4	0,3
Alkoholit:		
Butanoli	1,9	1,0
Fenoli	4,2	2,4
2-Etyyli-1-heksanoli	2,7	1,9
Alkoholit yhteensä	8,8	5,3
Alkoholi- ja fenolieetterit:		
2-(2-Butoksietoksi)etanoli	2,5	
Alkoholi- ja fenolieetterit yhteensä	2,5	
Tunnistettuja yhdisteitä yhteensä, µg/m³	37,5	24,0

* Määritetty tolueninä.

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

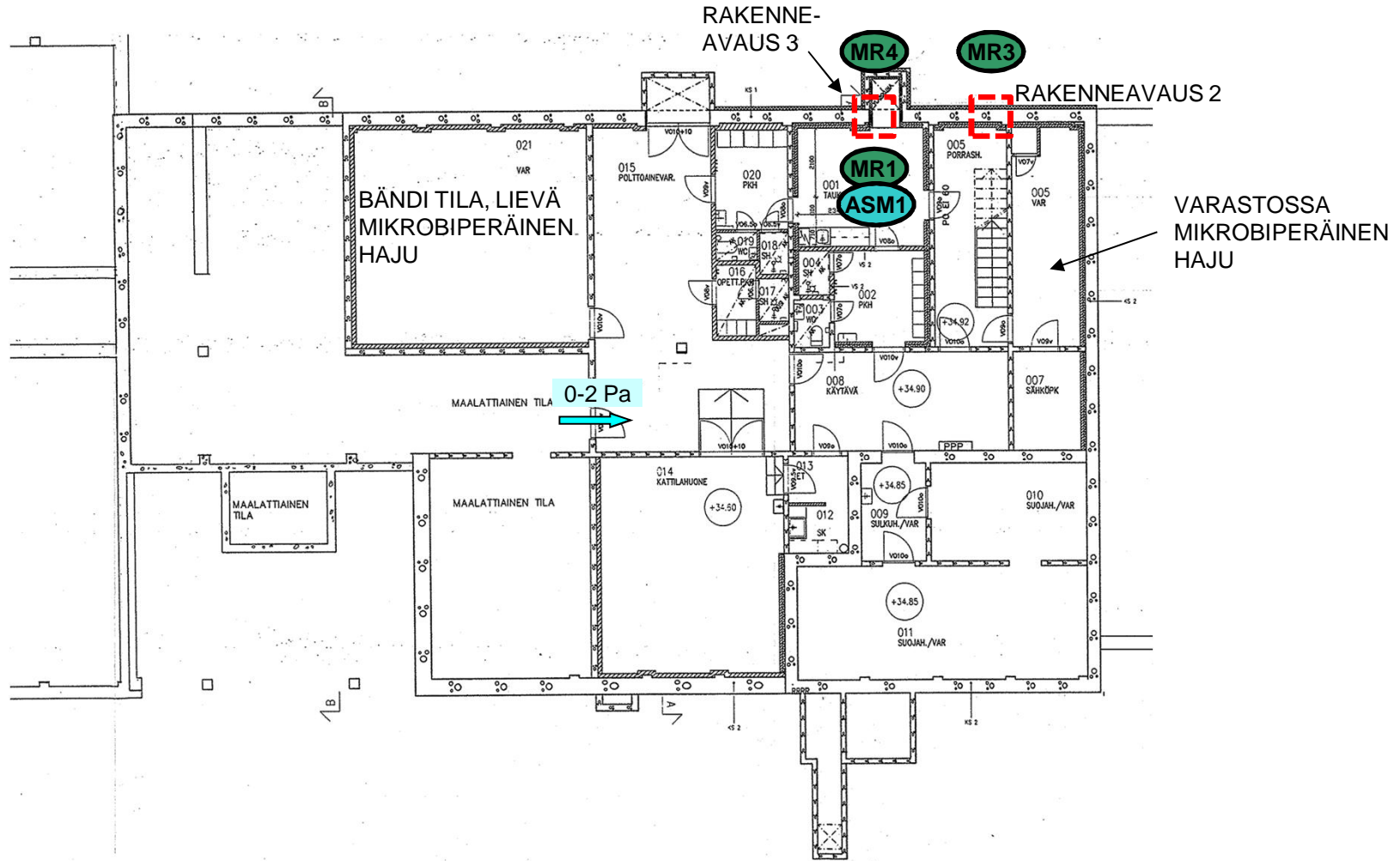
Sisäilman haihtuville orgaanisille yhdisteille ei ole ohjearvoa. Työterveyslaitoksen ehdotuksen mukaan (2011) toimistotyötilojen sisäilman TVOC -pitoisuuden kohonneena arvona pidetään yli 250 µg/m³.

Rakennusmateriaalien asbesti

Materiaalinäytteitä otettiin rakennuksen kellarikerroksesta, taukotilasta 001. 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	001, taukotila	lattiatasoite, muovimaton alla	10.4.	Ei sisällä asbestia

MITTAUSPISTEET POHJAKUVASSA

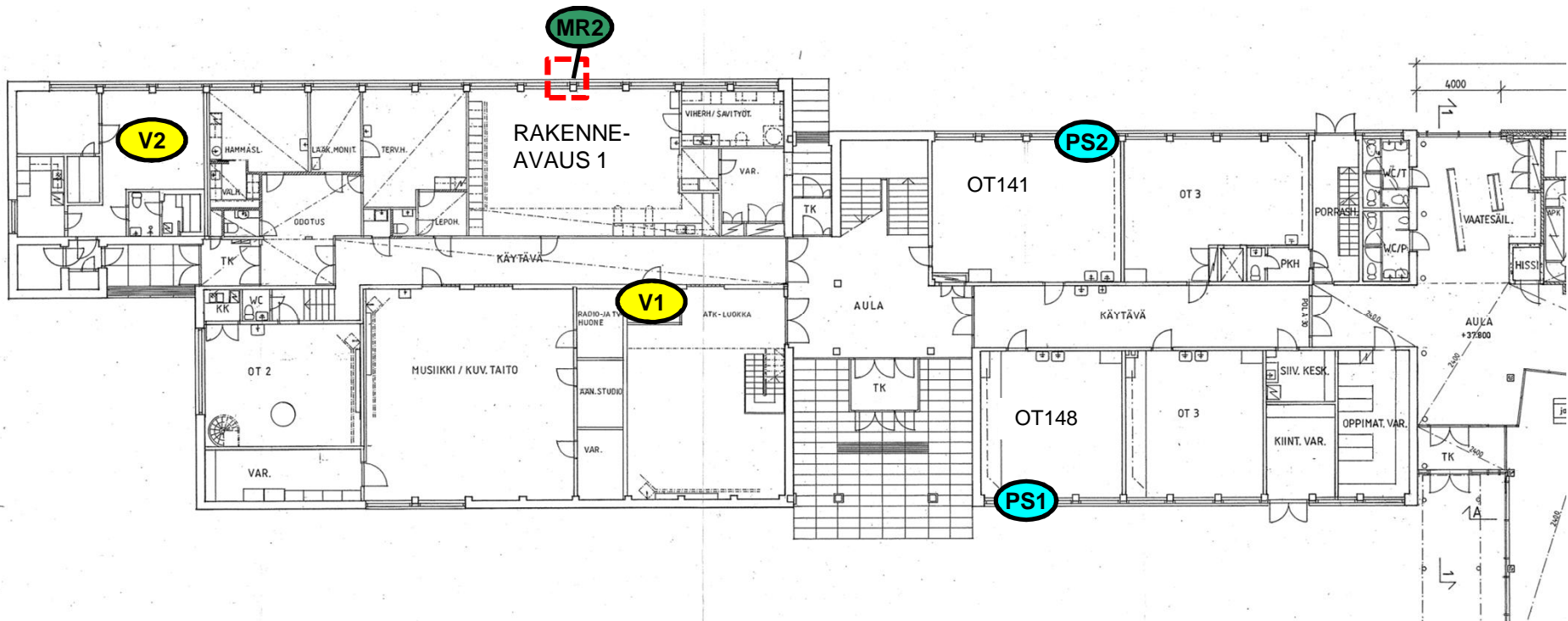


MERKINTÖJEN SELITYKSET:

MR RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT

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

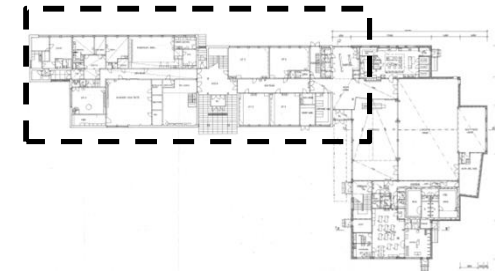
MITTAUSPISTEET POHJAKUVASSA



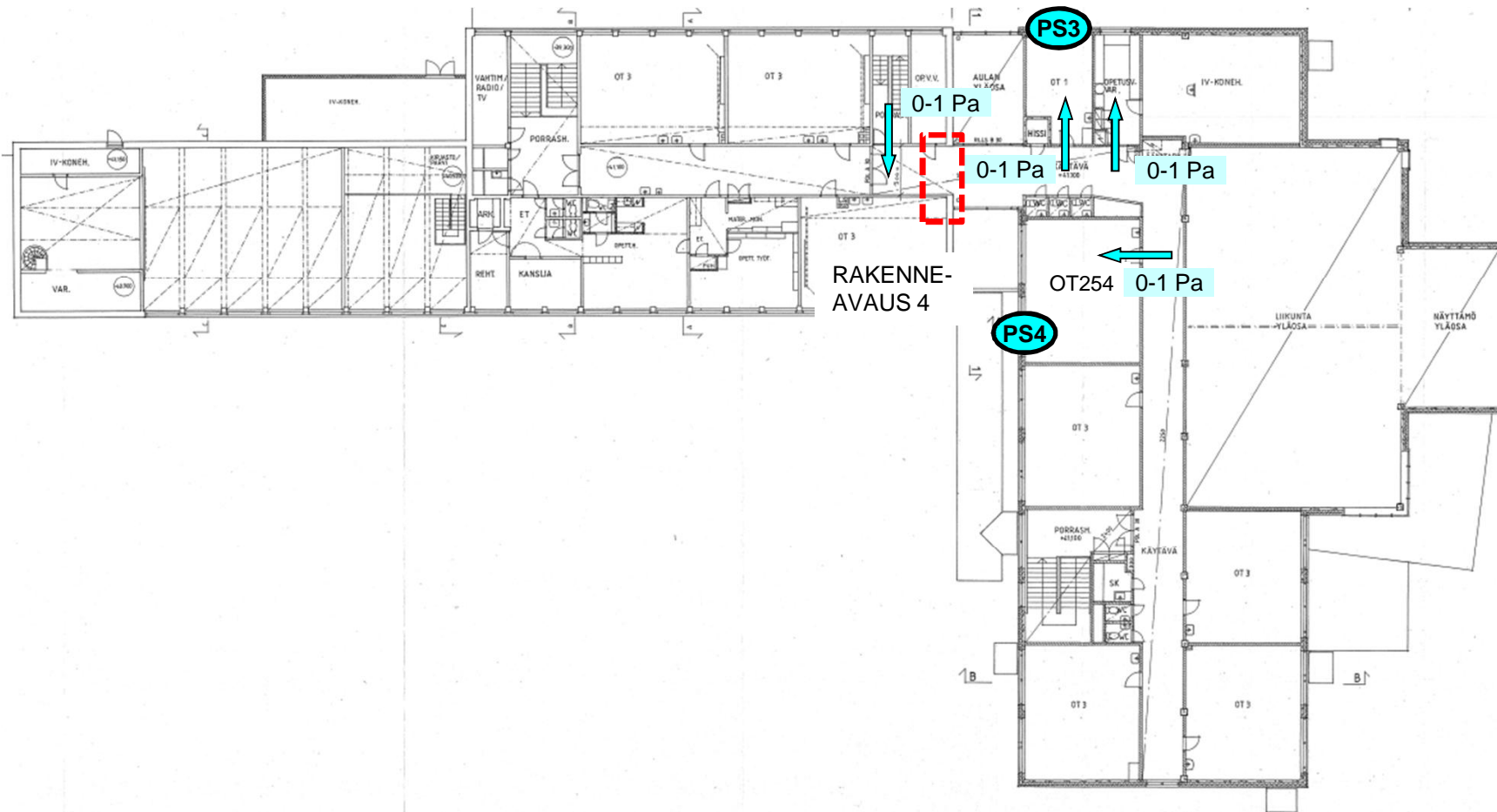
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- MR RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT
- PS PAINESUHTEIDEN SEURANTAMITTAUKSET

- V SISÄILMAN HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET



MITTAUSPISTEET POHJAKUVASSA

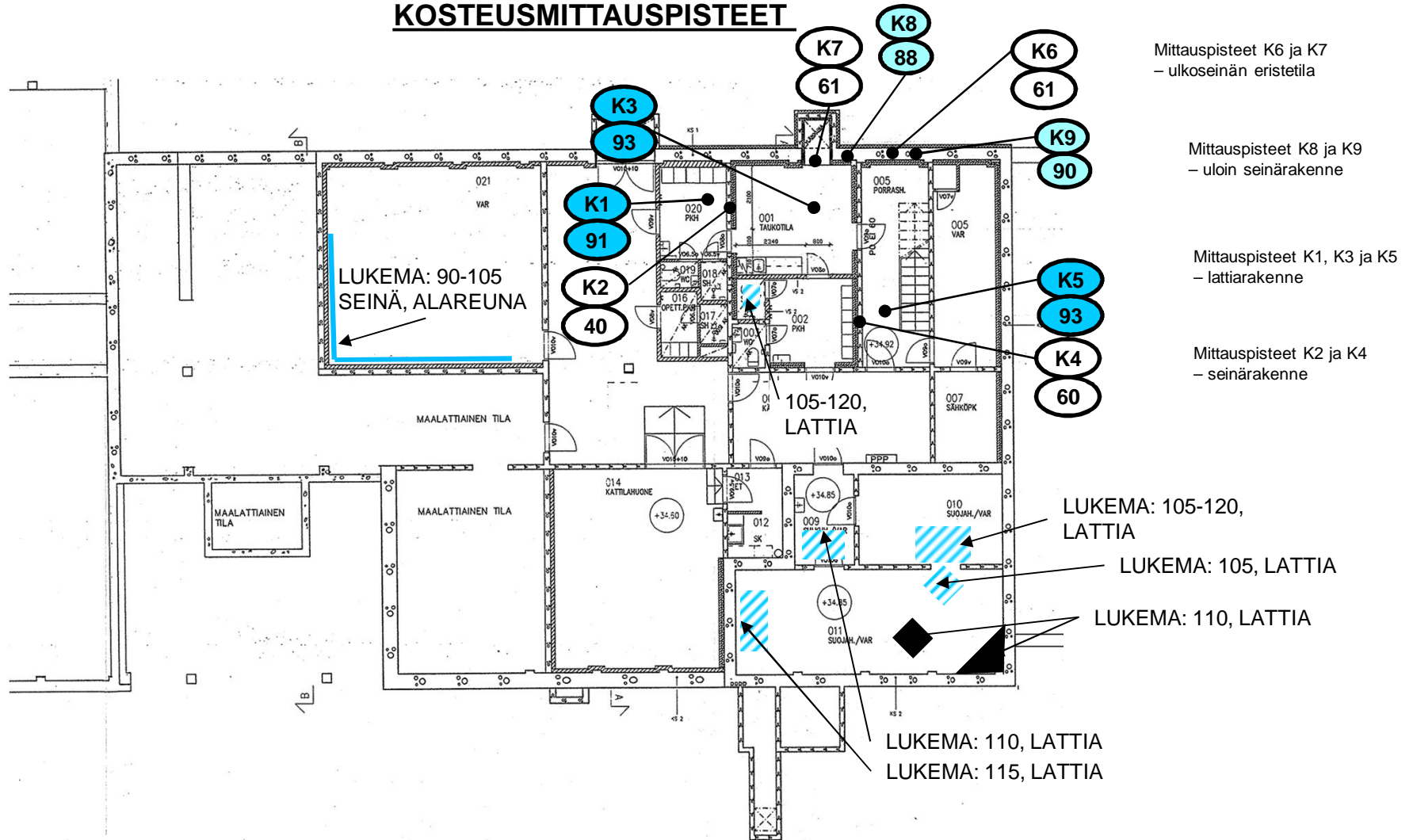


MERKINTÖJEN SELITYKSET:

PS PAINESUHTEIDEN SEURANTAMITTAUKSET

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

KOSTEUSMITTAUSPISTEET



Mittauspisteet K6 ja K7
– ulkoseinän eristetila

Mittauspisteet K8 ja K9
– uloin seinärakenne

Mittauspisteet K1, K3 ja K5
– lattiarakenne

Mittauspisteet K2 ja K4
– seinärakenne

LUKEMA: 105-120,
LATTIA

LUKEMA: 105, LATTIA

LUKEMA: 110, LATTIA

LUKEMA: 110, LATTIA
LUKEMA: 115, LATTIA

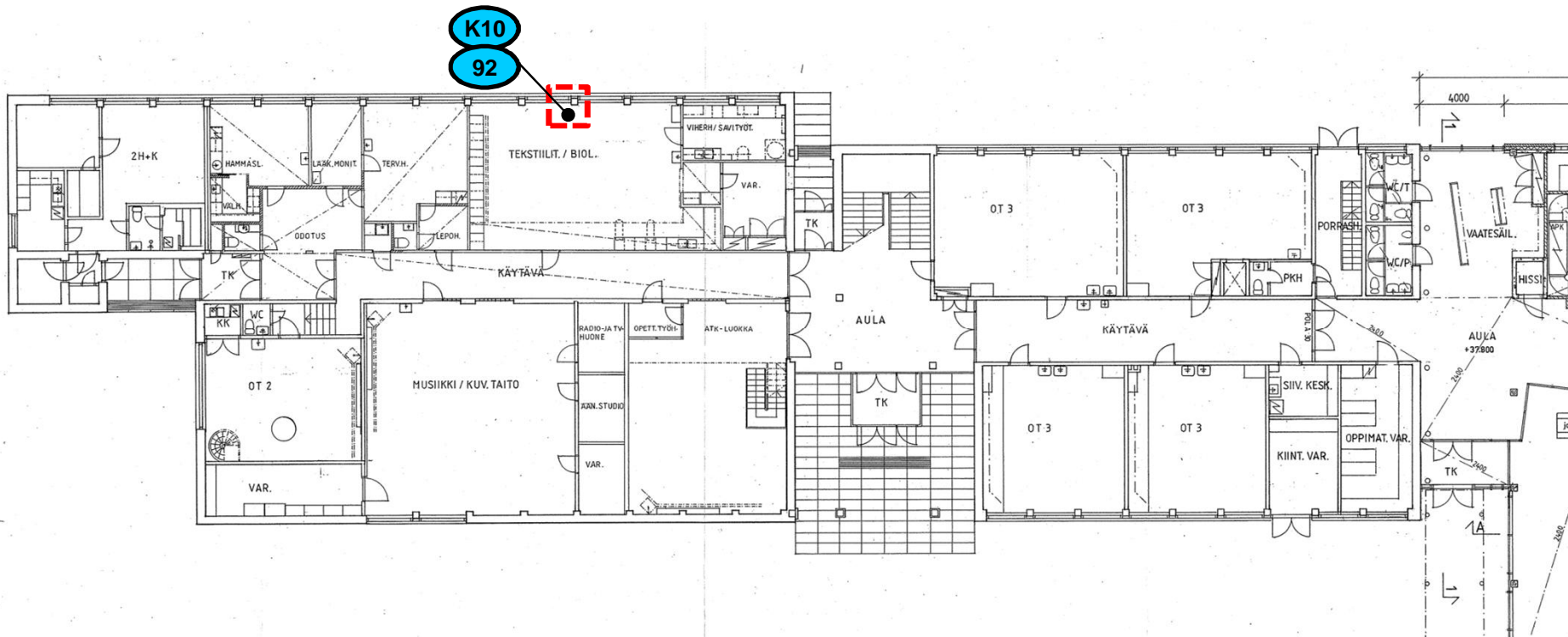
MERKINTÖJEN SELITYKSET (mittauspiste ja –tulos):

- (K)** RAKENTEEN SUHTEELLINEN KOSTEUS < 70 %
- (K)** RAKENTEEN SUHTEELLINEN KOSTEUS 70 - 90 %
- (K)** RAKENTEEN SUHTEELLINEN KOSTEUS 91 - 100 %



KOHONNEITA KOSTEUSLUKUARVOJA
KOSTEUDENILMAISIMELLA
(mittalaitteen näyttämä yli 90)

KOSTEUSMITTAUSPISTEET





MERKINTÖJEN SELITYKSET (mittauspiste ja -tulos):

K RAKENTEEN SUHTEELLINEN KOSTEUS 91 - 100 %




MERKKIAINEKOE 2.4.2012



NUOLIEN SELITYKSET:

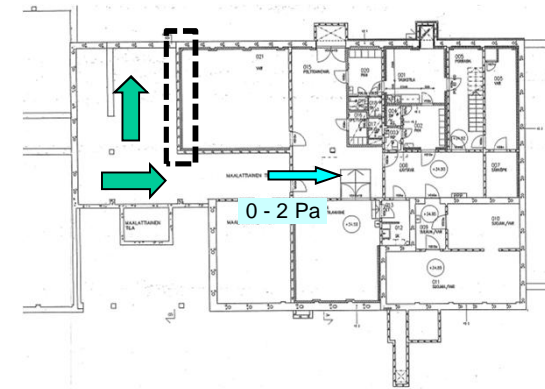
-  MERKKIAINEKAASU
MAALATTIASEN TILAN ILMATILAAN
-  0-1 Pa PAINE-ERO JA
ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

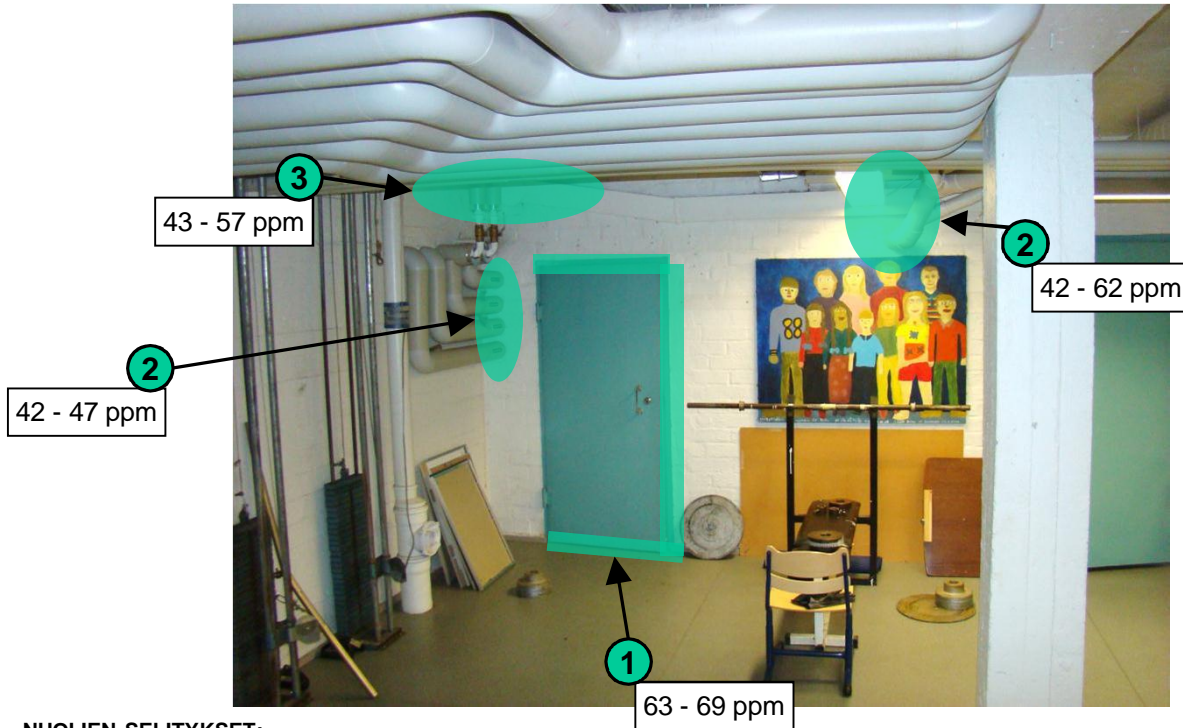
-  SEINÄRAKENTEEN PAIKKAVALU
-  PUTKIEN LÄPIVIENTI
-  MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysoitsijan 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.







MERKKIAINEKOE 2.4.2012



NUOLIEN SELITYKSET:

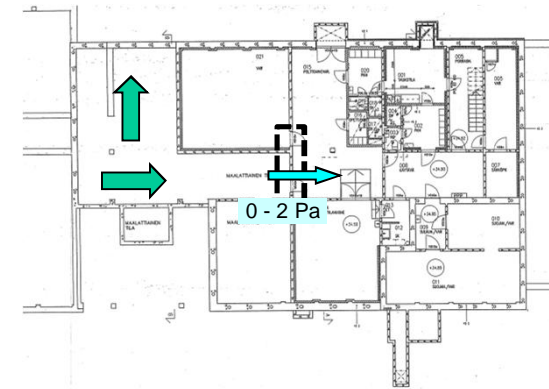
-  MERKKIAINEKAASU
MAALATTIAISEN TILAN ILMATILAAN
-  0-1 Pa PAINE-ERO JA
ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

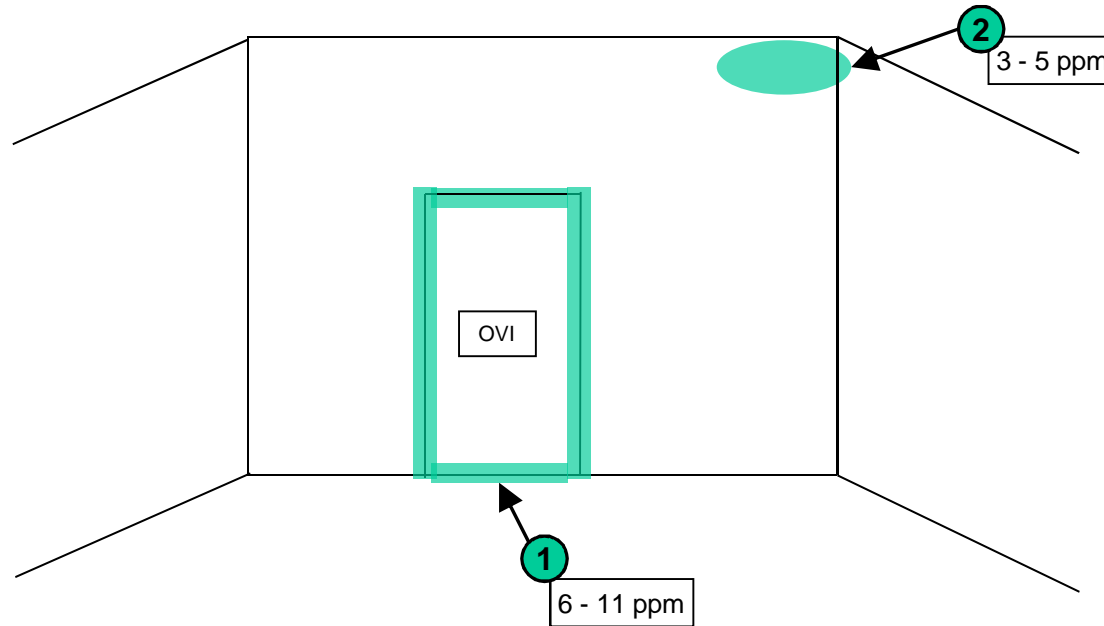
-  1 OVEN LIITTYMÄT
-  2 LÄPIVIENIT
-  3 SEINÄ- JA KATTORAKENTEEN LIITTYMÄ
-  2 ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysoitsijan 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.




MERKKIAINEKOE 2.4.2012



NUOLIEN SELITYKSET:


 MERKKIAINEKAASU
 "POLTTOAINAVARASTON 015" ILMATILAAN

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

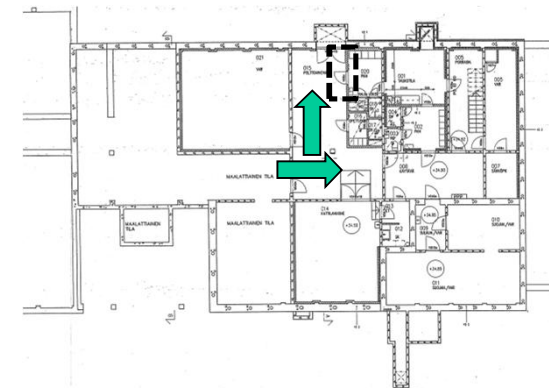

 OVEN LIITTYMÄT


 LÄPIVIENNIT

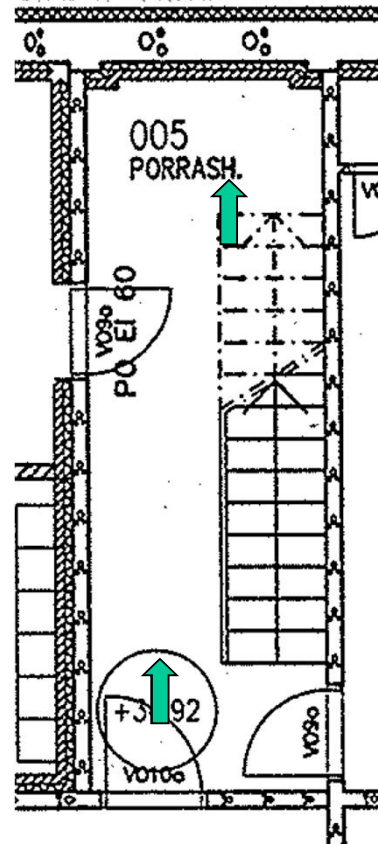

 MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysoitsijan 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.




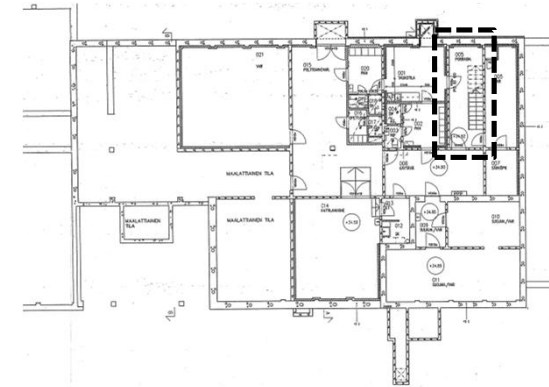
MERKKIAINEKOE 2.4.2012



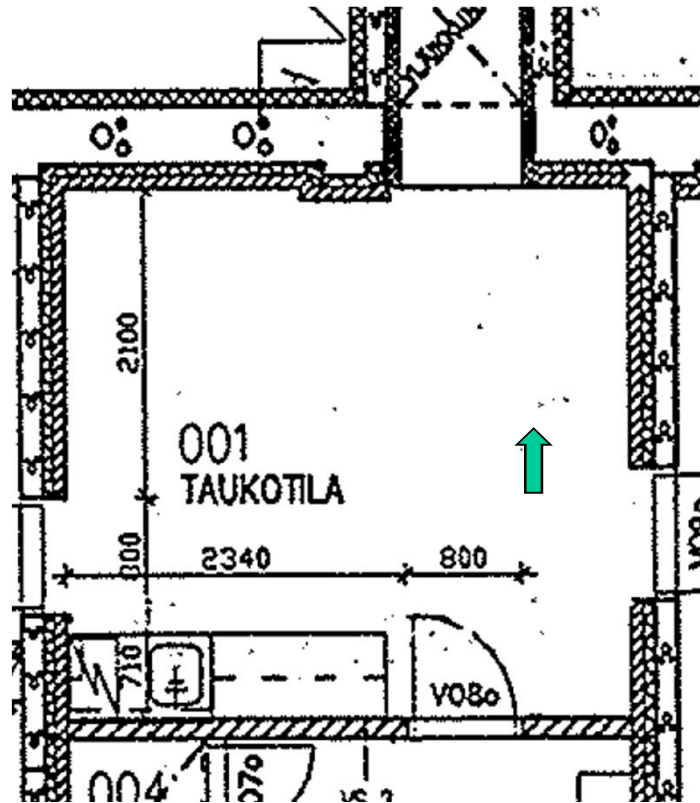
EI MERKKIAINEKAASUHAVAINTOJA

NUOLIEN SELITYKSET:

 MERKKIAINEKAASU
ALAPOHJAN ALLE MAATÄYTTÖÖN



MERKKIAINEKOE 2.4.2012

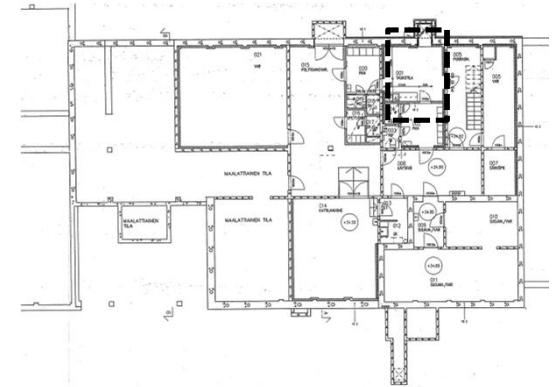


NUOLIEN SELITYKSET:

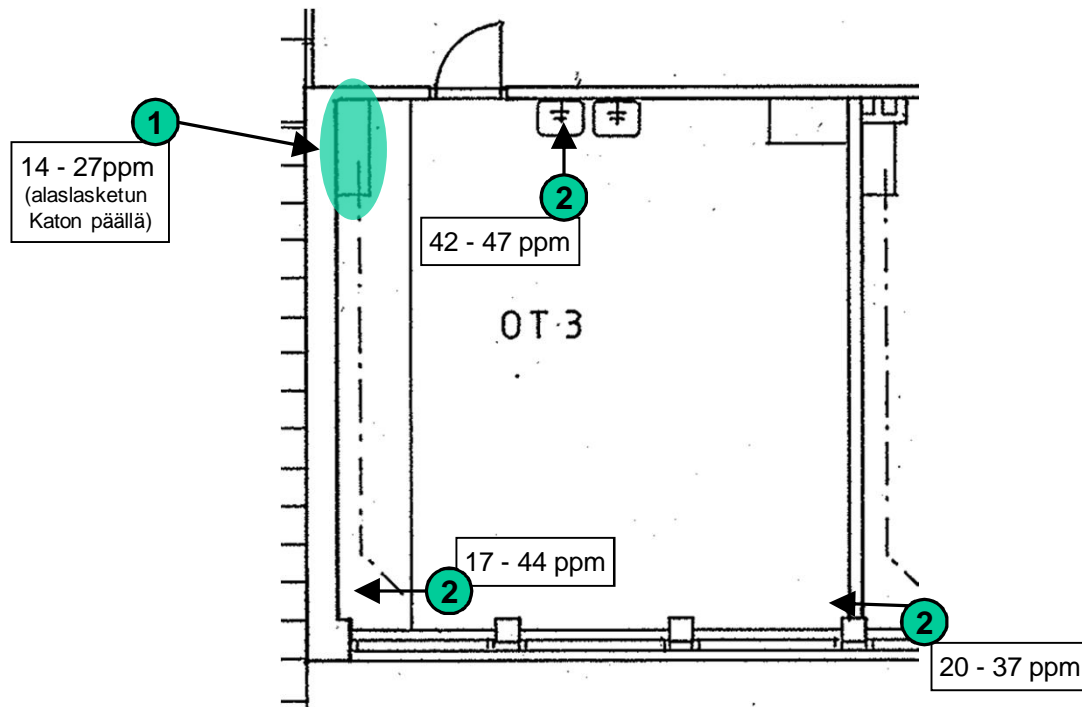


MERKKIAINEKAASU
ALAPOHJAN ALLE MAATÄYTTÖÖN




EI MERKKIAINEKAASUHAVAINTOJA






MERKKIAINEKOE 2.4.2012



NUOLIEN SELITYKSET:

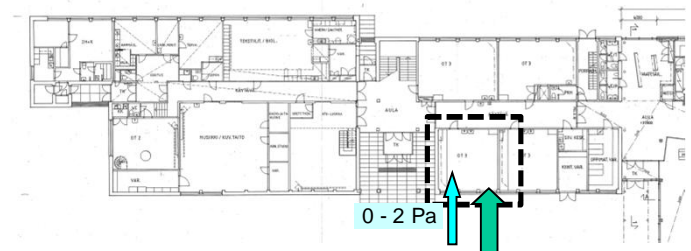
-  MERKKIAINEKAASU
KELLARIKERROKSEN TILOIHIN
-  0-1 Pa PAINE-ERO JA
 ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

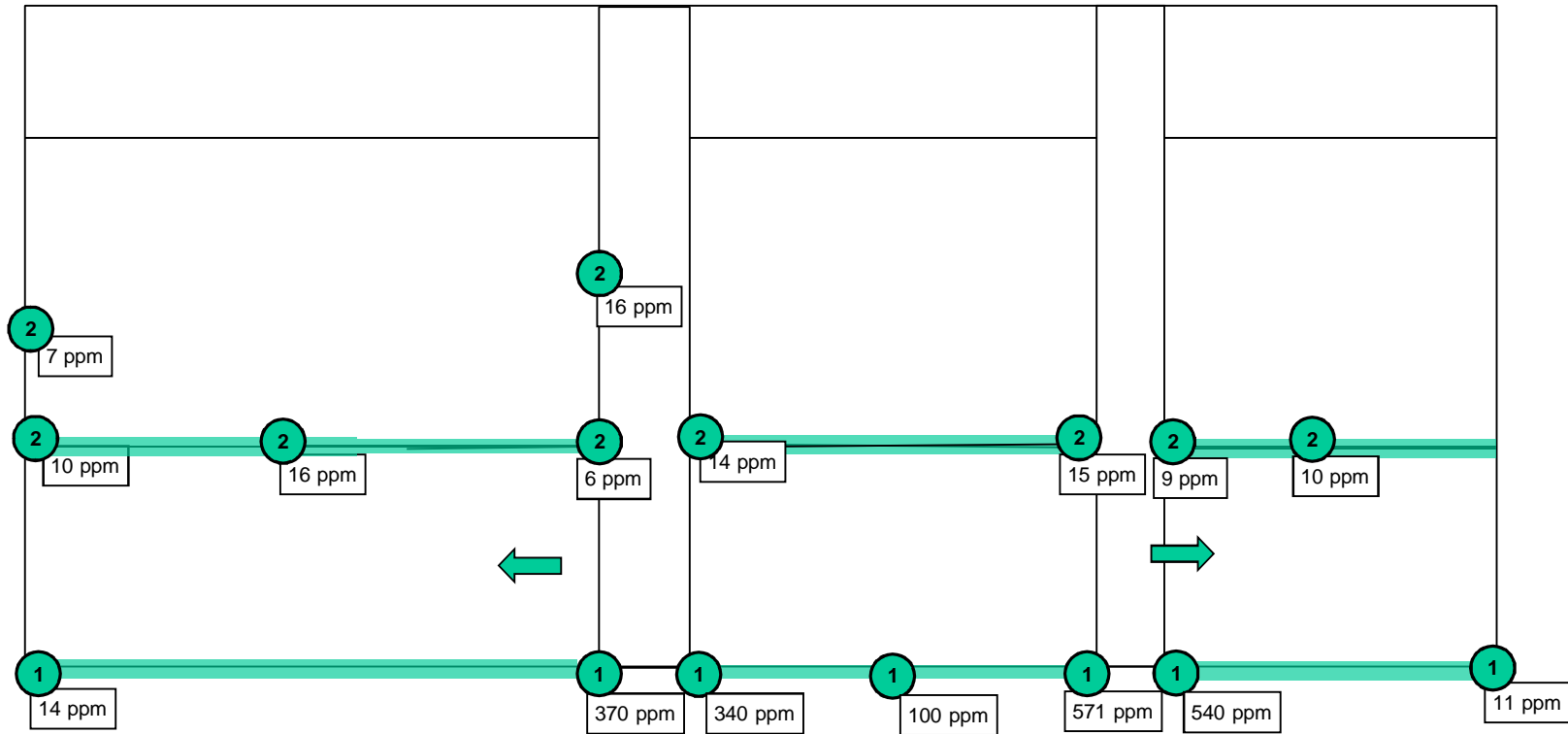
-  SEINÄN LIITTYMÄT
-  LÄPIVIENIT
-  2 ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysoitsijan 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.






MERKKIAINEKOE 2.4.2012



NUOLIIEN SELITYKSET:

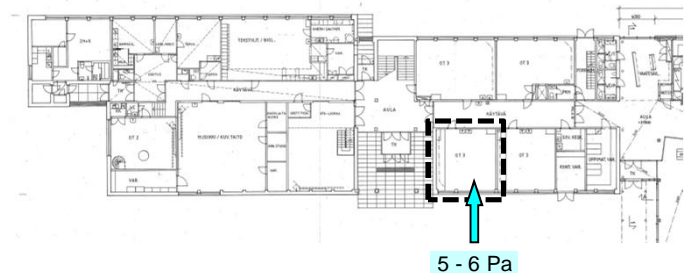
-  MERKKIAINEKAASU
ULKOSEINÄRAKENTEEN ERISTETILAAN
-  0-1 Pa PAINE-ERO JA
ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

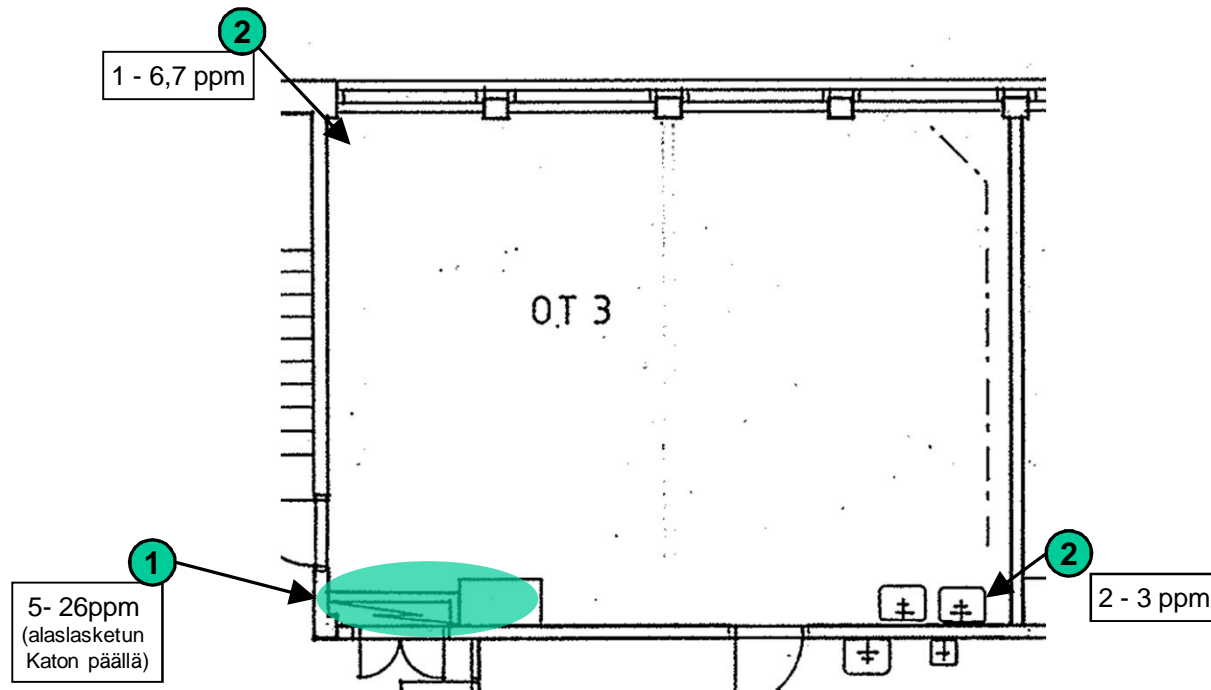
-  ULKOSEINÄ- JA LATTIARAKENTEEN LIITTYMÄ
-  ULKOSEINÄ- JA IKKUNARAKENTEEN LIITTYMÄ
-  2 ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysoitsattorin 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.






MERKKIAINEKOE 2.4.2012



NUOLIEN SELITYKSET:

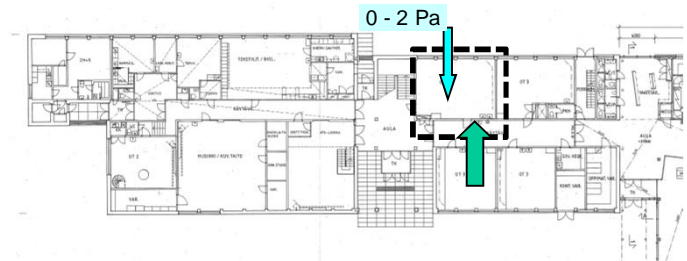
-  MERKKIAINEKAASU
KELLARIKERROKSEN TILOIHIN
-  0-1 Pa PAINE-ERO JA
ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

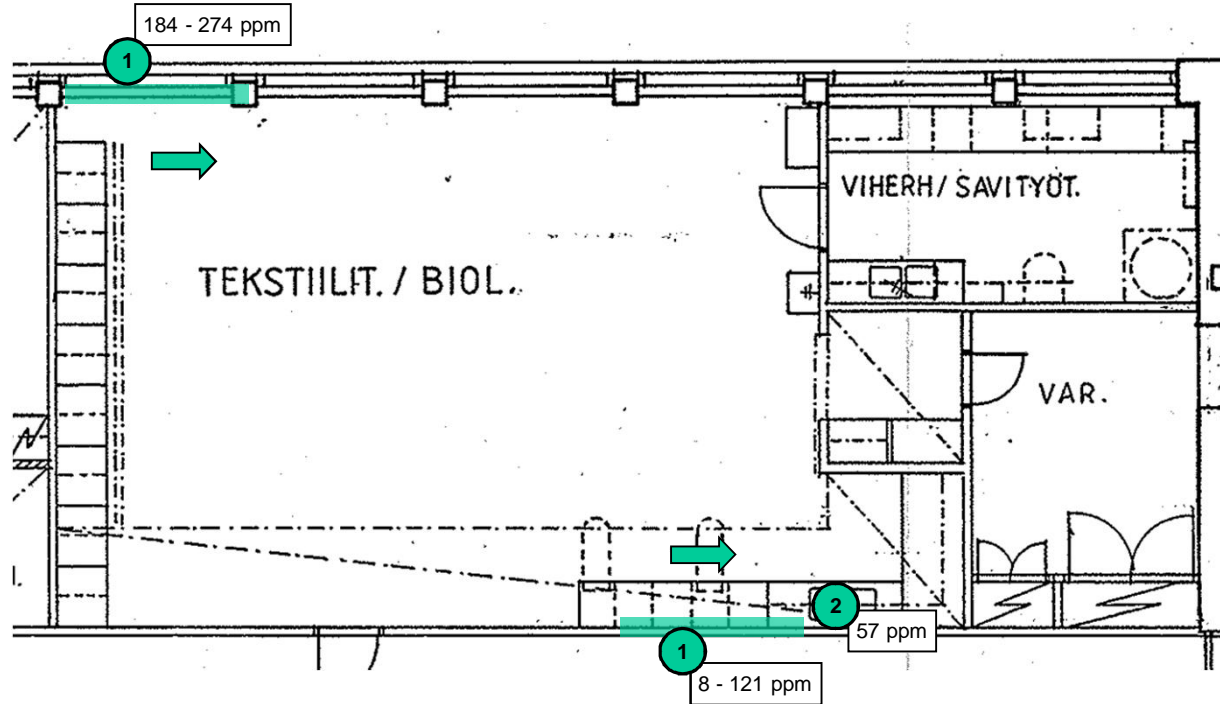
-  SEINÄN LIITTYMÄT
-  LÄPIVIENIT
-  2 ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysoitsijan 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.






MERKKIAINEKOE 3.4.2012



NUOLIIEN SELITYKSET:

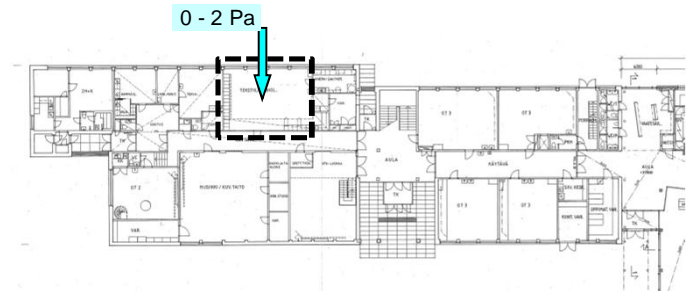
-  MERKKIAINEKAASU ALAPOHJAN ALLE MAATÄYTTÖÖN
 0-1 Pa PAINE-ERO JA ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

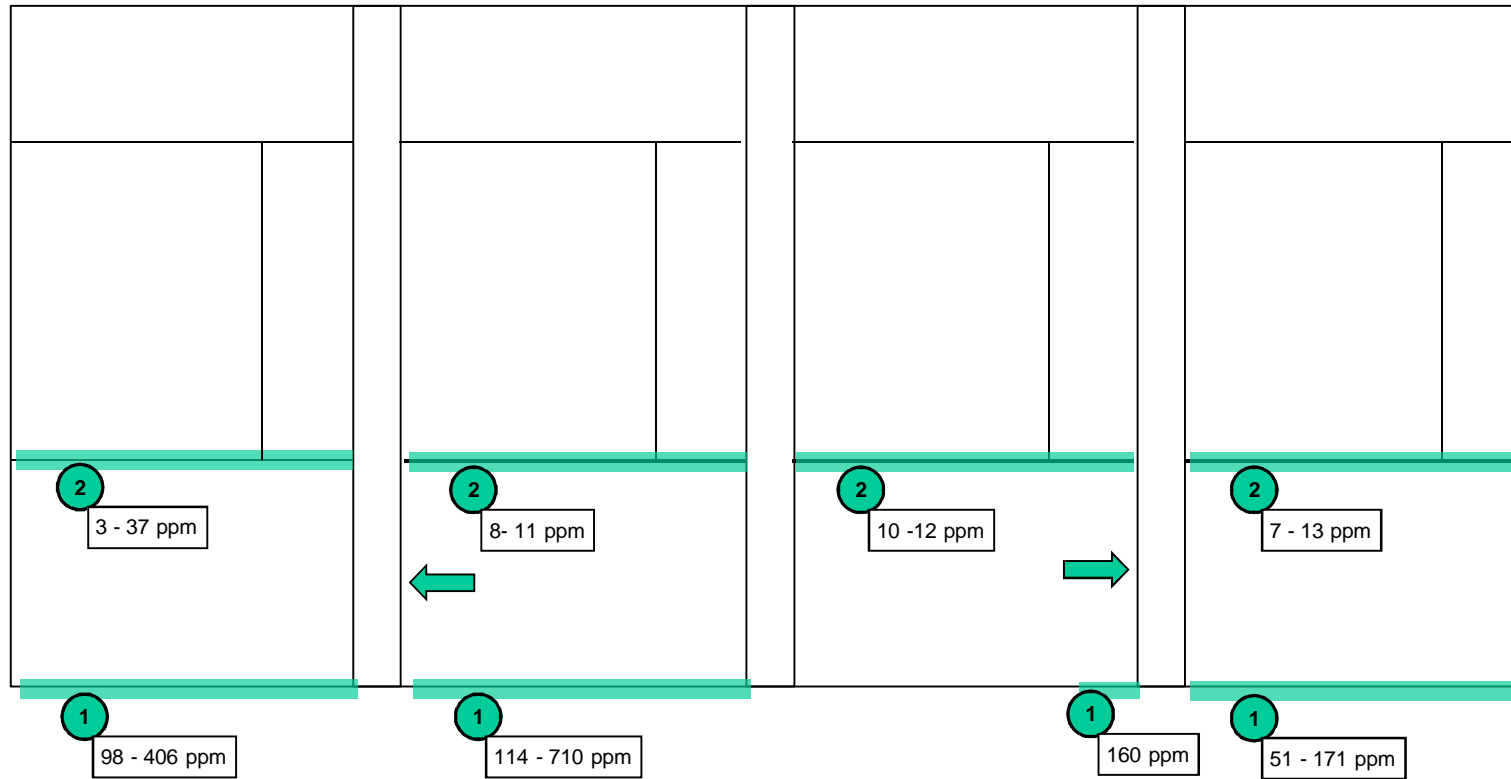
-  SEINÄ- JA LATTIARAKENTEEN LIITTYMÄ
 LÄPIVIENTI
 2 ppm MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS

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.



MERKKIAINEKOE 3.4.2012



NUOLIEN SELITYKSET:

MERKKIAINEKAASU
ULKOSEINÄRAKENTEEN ERISTETILAAN

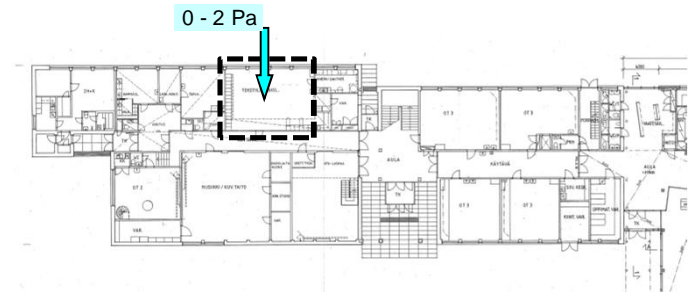
PAINE-ERO JA
ILMAVIRTAUKSEN SUUNTA (kertamittaus)

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

- ULKOSEINÄ- JA LATTIARAKENTEEN LIITTYMÄ
- ULKOSEINÄ- JA IKKUNARAKENTEEN LIITTYMÄ
- MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS

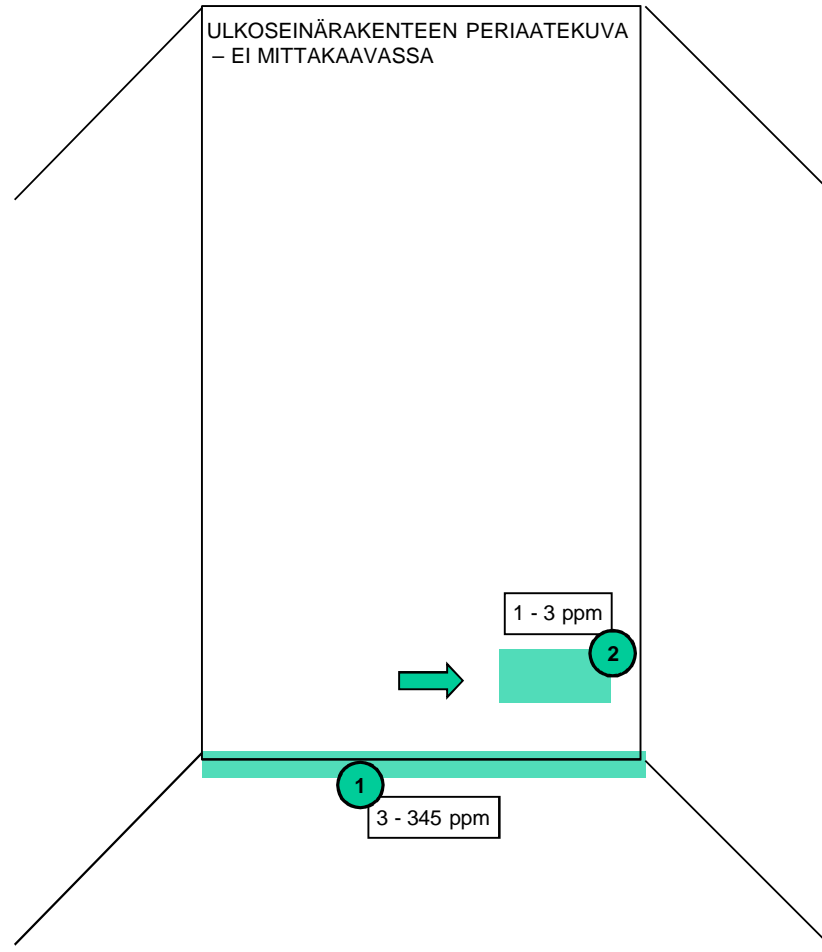
Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysoitsijan osoittama pitoisuus (ppm) on tasolla:

- 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.




MERKKIAINEKOE 21.5.2012




ULKOSEINÄRAKENTEEN PERIAATEKUVA
- EI MITTAKAAVASSA



NUOLIEN SELITYKSET:

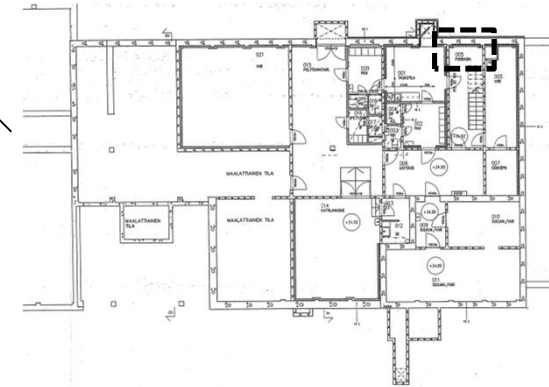
 MERKKIAINEKAASU
ULKOSEINÄRAKENTEEN ERISTETILAAN

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

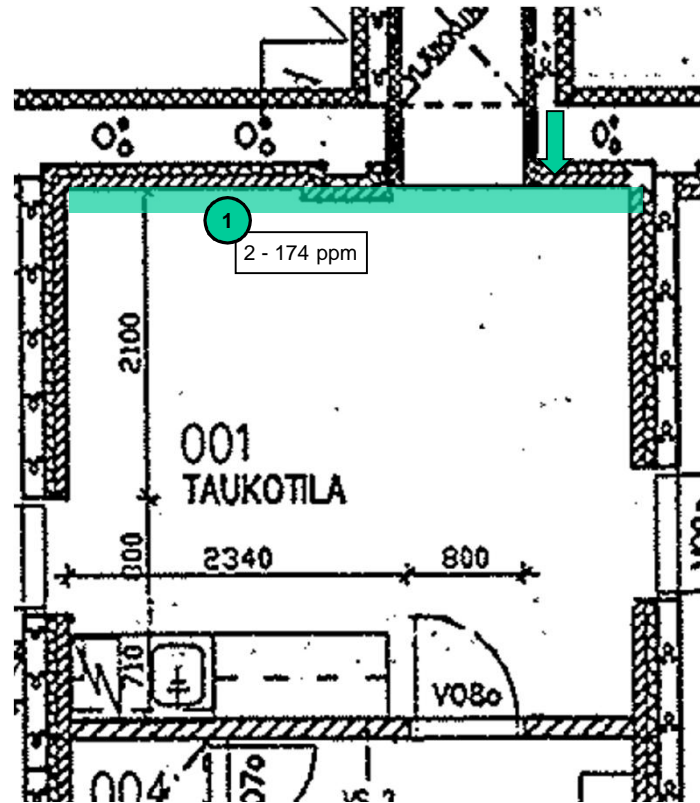
-  SEINÄ- JA LATTIARAKENTEEN LIITYMÄ
-  SEINÄRAKENTEEN PAIKKAVALU
-  MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS

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.



MERKKIAINEKOE 21.5.2012



NUOLIEN SELITYKSET:

 MERKKIAINEKAASU
ULKOSEINÄRAKENTEEN ERISTETILAAN

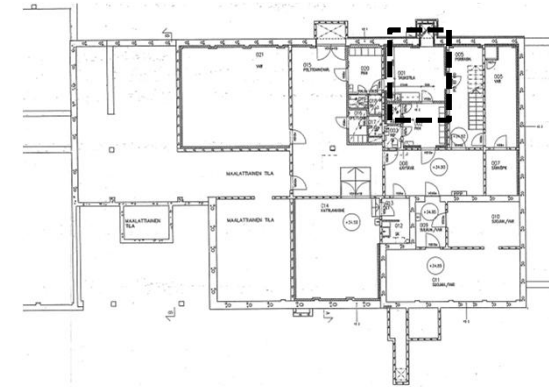
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

 SEINÄ- JA LATTIARAKENTEEN LIITTYMÄ

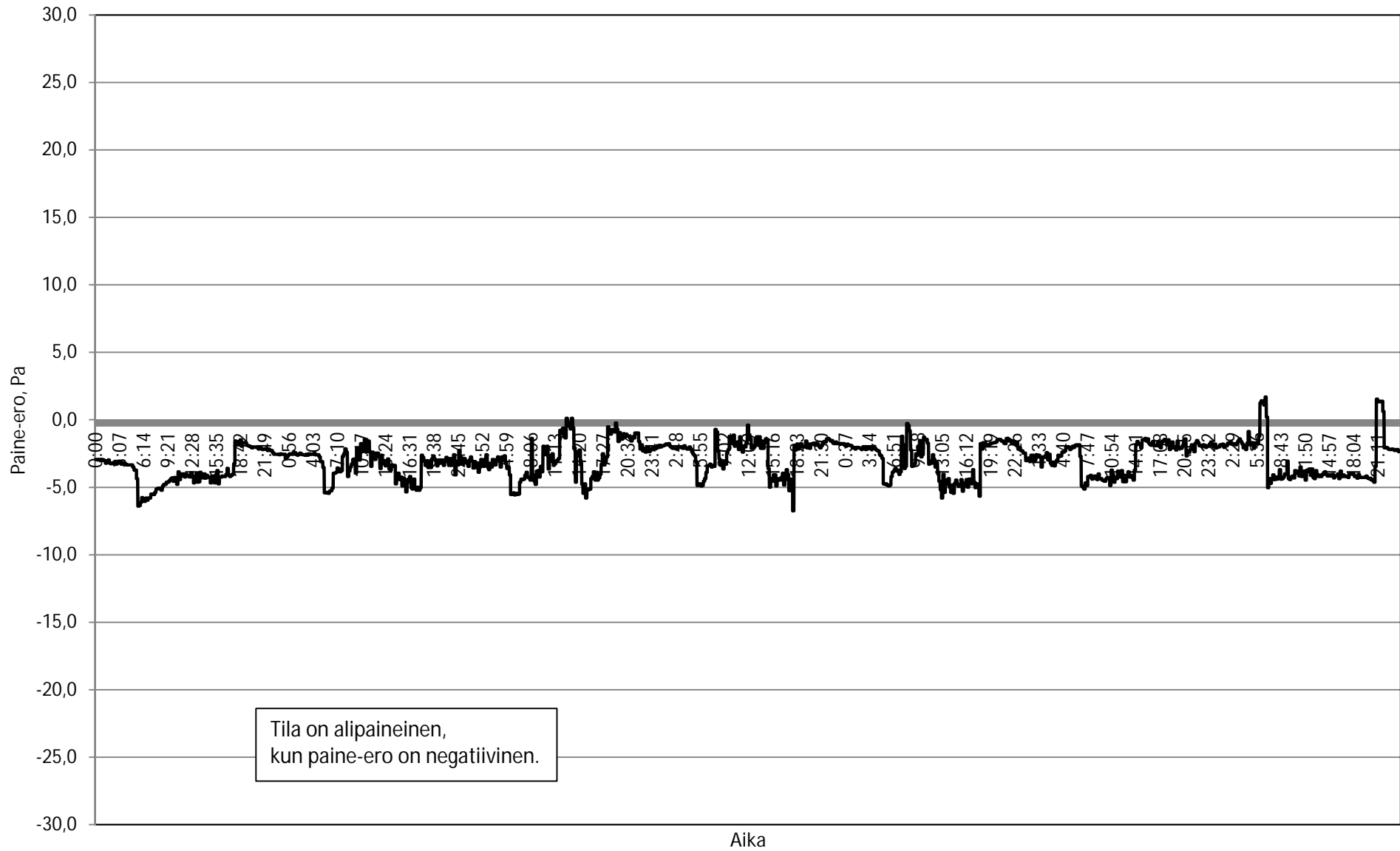
 MERKKIAINEKAASUN PITOISUUS

Merkkiainepitoisuuden tulkinta, kun kaasuanalysoitsijan 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.



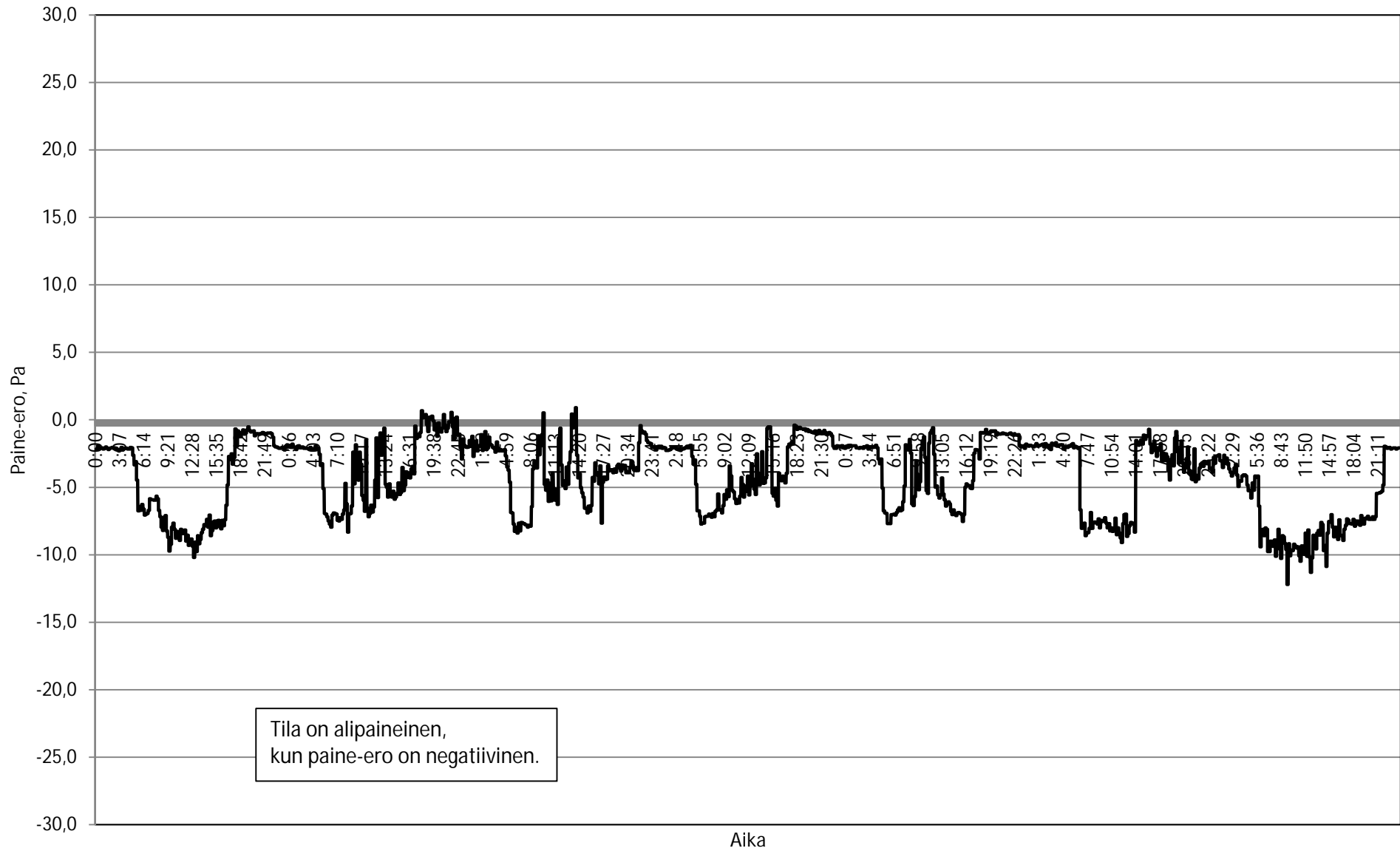
PS1: Opetustilan 148 ja ulkoilman välinen paine-ero 9.-15.4.2012



PS2: Opetustilan 141 ja ulkoilman välinen paine-ero 9.-15.4.2012



PS3: Pienryhmäopetustilan ja ulkoilman välinen paine-ero 9.-15.4.2012

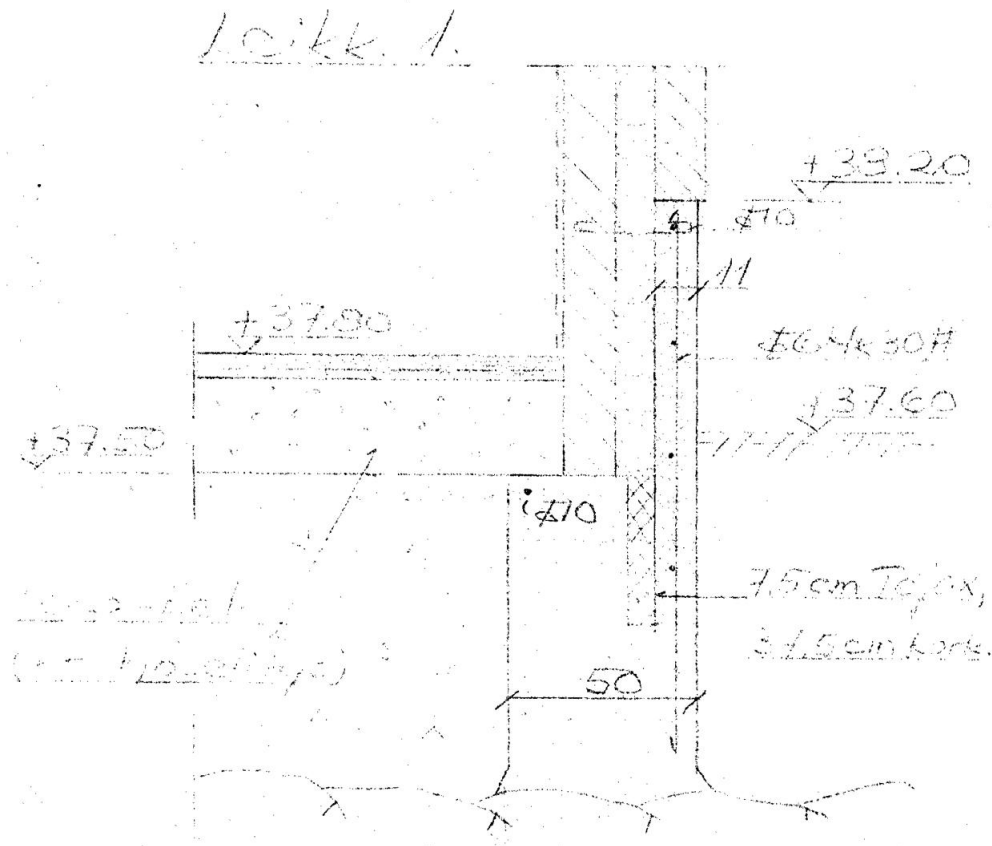


PS4: Opetustilan 254 ja ulkoilman välinen paine-ero 9.-15.4.2012





Projekti:	Päiväkummun koulu, Ismontie, Vantaa	Päiväys:	10.7.2012
Työnumero:	51392.39	Koonnut:	Ilkka Meriläinen



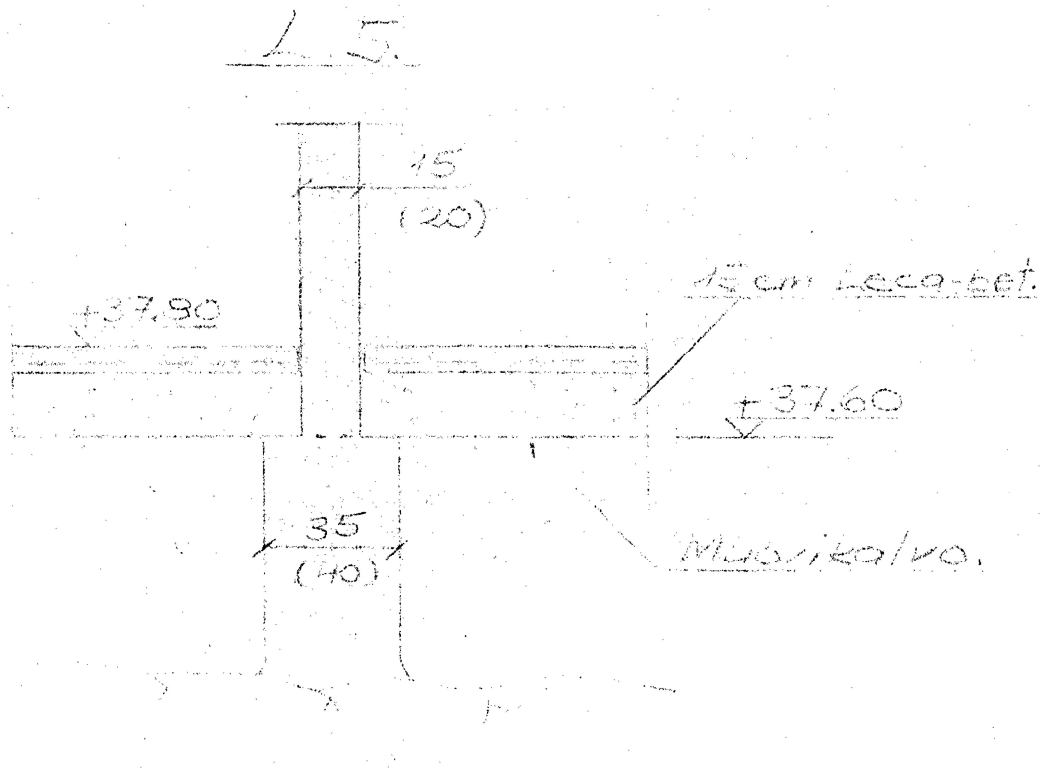
Kuva 1. Alkuperäinen sokkelileikkaus käsityöluokan puoleisesta ulkoseinästä. Kuvassa oleva leikkaus on "normaalikohdasta" eli käsityöluokassa aikaisemmin ollutta puurakenteista lattiaa kuvassa ei näy. Lattian rakenne on:

- pintamateriaali
- betonilaatta 50 mm
- kevytsorabetoni n. 250 mm
- muovikalvo
- karkea sora

Ulkoseinässä on sisäkuorena tiili, eristyksenä mineraalivilla ja ulkopuolella betonisokkeli / tiili. Sokkelin lämpöeristeenä on käytetty puukuitulevyä, jonka sideaineena on sementti. Puuta on sijoitettu sopimattomiin olosuhteisiin, levyn voidaan olettaa olevan kosteusvaurioitunut. Ilman sekoittuminen ulkoseinän eristetilasta sisäilmaan tulee olla merkityksettömän vähäistä.



Projekti:	Päiväkummun koulu, Ismontie, Vantaa	Päiväys:	10.7.2012
Työnumero:	51392.39	Koonnut:	Iikka Meriläinen

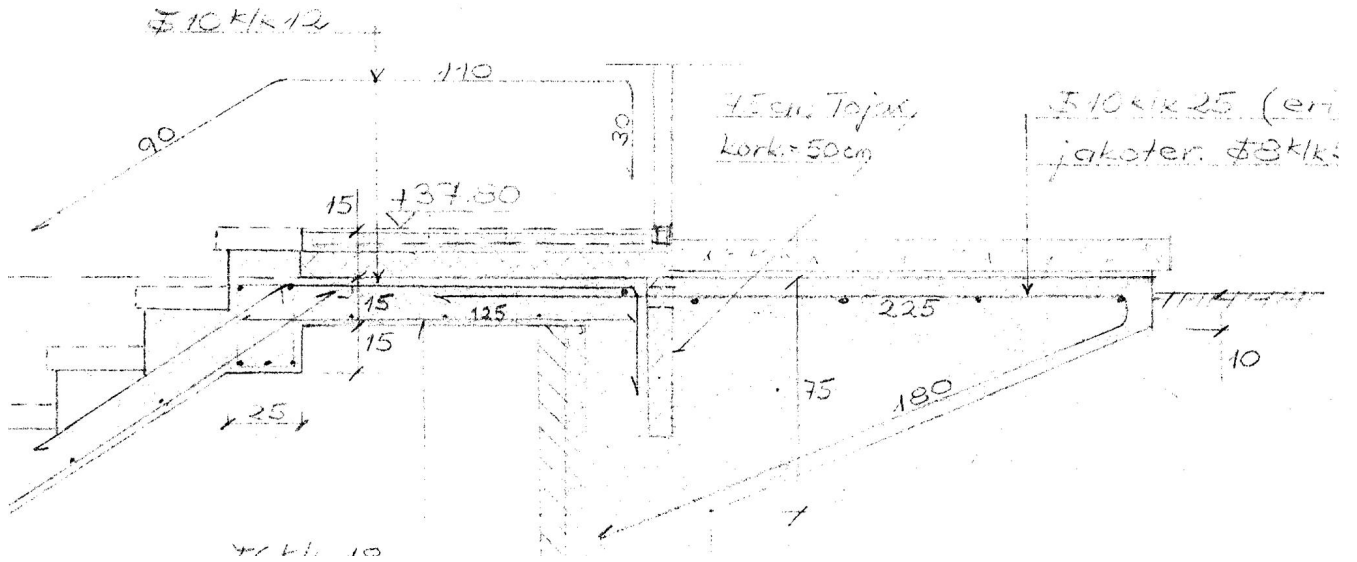


Kuva 2. Alkuperäinen sokkelileikkaus käsityöluokan ja keskikäytävän välisestä seinästä. Kuvassa oleva leikkaus on "normaalikohtasta" eli käsityöluokassa aikaisemmin ollutta puurakenteista lattiaa kuvassa ei näy.

Kaikki alkuperäisissä kuvissa esitetyt tiiliseinät on esitetty perustettavaksi kallioon vastaavalla tavalla betoniastian läpi. Joten kun rakennuksessa tehdään tiivistäviä toimenpiteitä, niin tiiliväliseinien ja alapohjan välinen liitos on myös tiivistettävä.



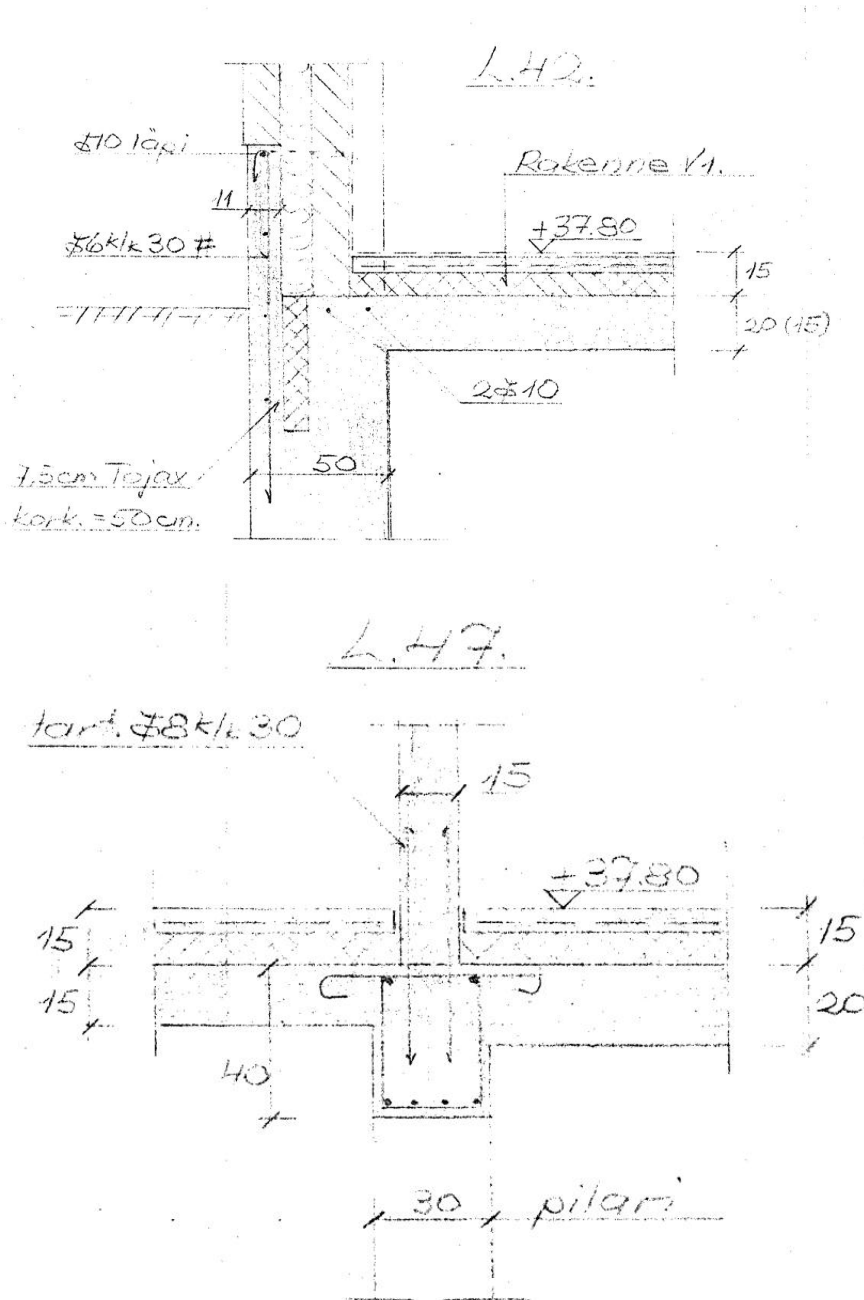
Projekti:	Päiväkummun koulu, Ismontie, Vantaa	Päiväys:	10.7.2012
Työnumero:	51392.39	Koonnut:	Iikka Meriläinen



Kuva 3. Kellarin portaaseen johtavan ulko-oven kynnysrakenteen kautta vesi on voinut päästä lattian pinta- ja kantavanlaatan väliseen eristetilaan ja kastella vanhan puuta sisältävän lämmöneristeen. Liitosrakenteet on syytä tiivistää.



Projekti:	Päiväkummun koulu, Ismontie, Vantaa	Päiväys:	10.7.2012
Työnumero:	51392.39	Koonnut:	Iikka Meriläinen

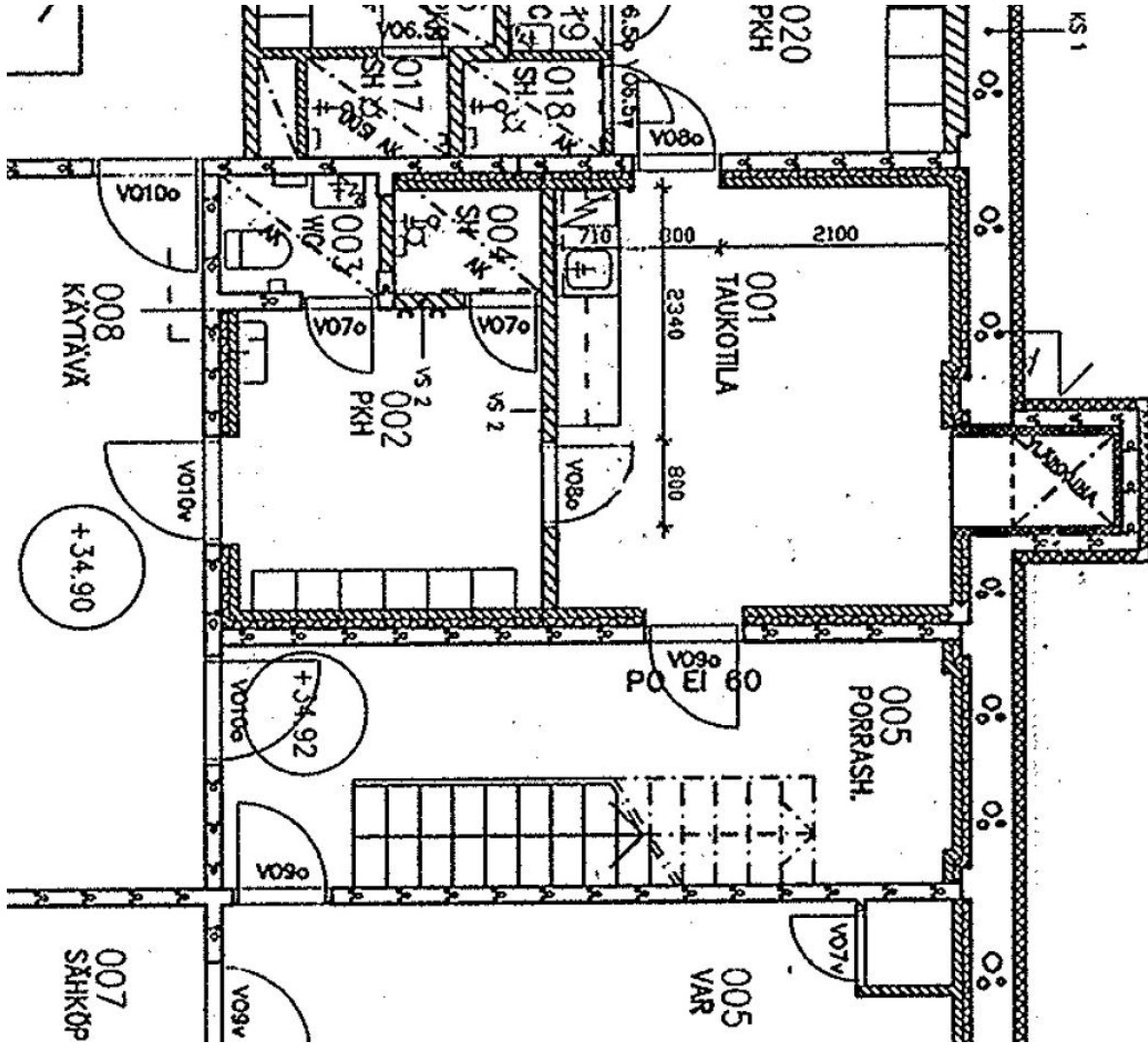


Kuva 4. Alkuperäisiä leikkauksia vanhan osan kellari- ja ryömintätila-alueen kohdalta. Ylemmässä leikkauksessa näkyy, että sokkeleissa on käytetty puuta sisältävää eristettä myös tällä alueella. Lattiaan on myös esitetty eristekerros, joka sisältää puuta. Eriste on lisäksi huokoinen, ilma pääsee liikkumaan eristekerroksessa. Alueella tuleekin suoritettavat tiivistyskorjaukset ulottaa kaikkiin alemmassa kuvassa esitettyihin pintalattian läpi meneviin pystyrakenteiden ja ylemmän lattialaatan liittymiin.



Projekti: Päiväkummun koulu, Ismontie, Vantaa
Työnumero: 51392.39

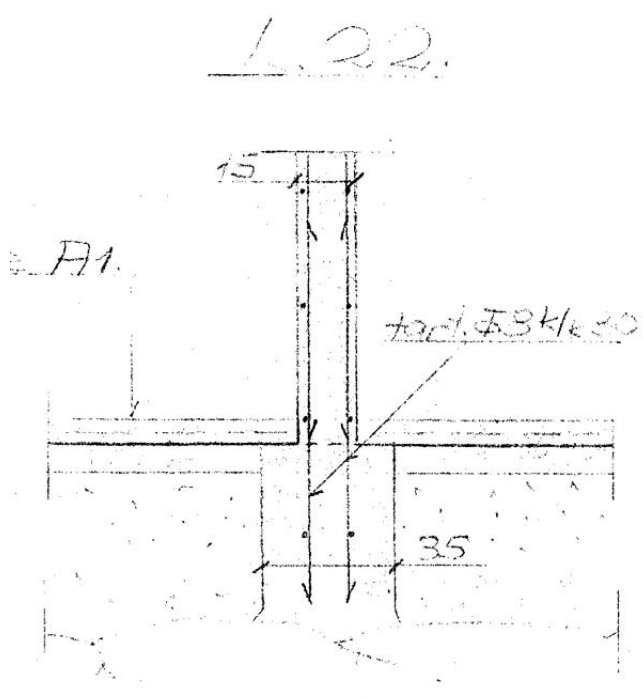
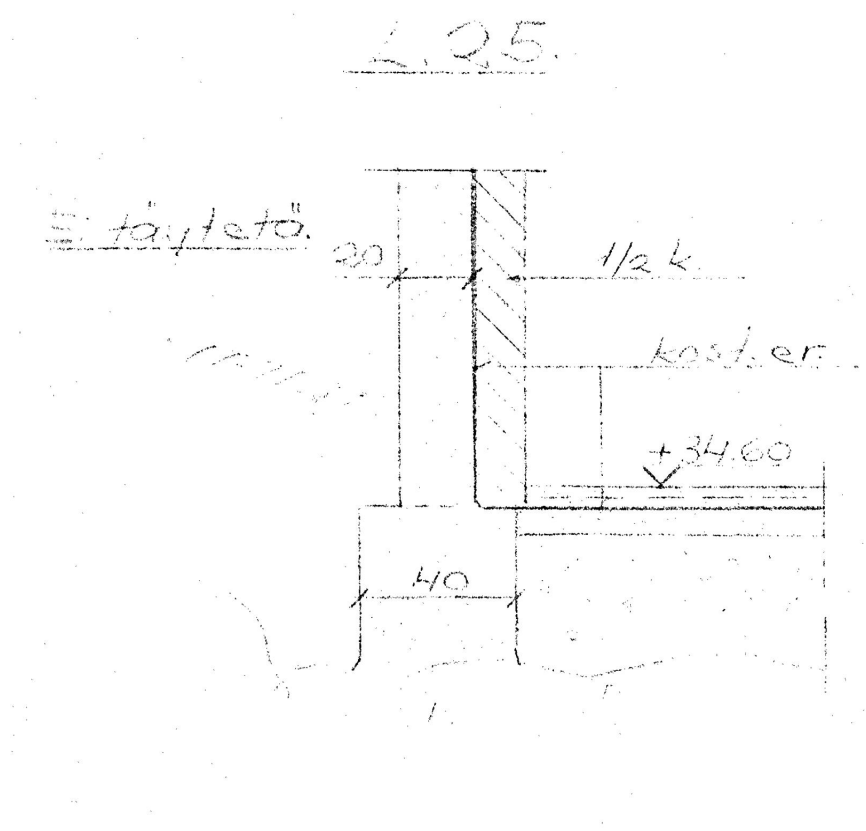
Päiväys: 10.7.2012
Koonnut: Iikka Meriläinen



Kuva 5. Kellarissa taukotilan 001 ja porrashuoneen 005 ulkoseinässä, kuvassa oikeanpuoleinen ulkoseinä, havaittiin tiiliseinän ja perusmuurin välisessä eristetilassa mikrobiperäistä hajua. Porrashuoneessa tiiliseinä voidaan tiivistää ympäröiviin betonirakenteisiin. Taukotilassa ulkoseinän eristetilä on yhteydessä muiden taukotilaa kiertävien eristetilöiden kanssa, joten tiivistykset on ulotettava koko sisemmän kuorimuurin alueelle. Erityistä huomiota tulee kiinnittää oven reunojen tiivistykseen.



Projekti:	Päiväkummun koulu, Ismontie, Vantaa	Päiväys:	10.7.2012
Työnumero:	51392.39	Koonnut:	Iikka Meriläinen



Kuva 6, ja 6.2. Alkuperäisiä leikkauksia vanhan osan kellarin lattiasta. Kuvassa on esitetty kosteuseriste lattialaatan alle. Eriste on todennäköisesti tehty maabetonin päälle. Eristys on voitu tehdä kauttaaltaan kellarin alueelle, myös kantavien seinien kohdille. Tähän viittaa se, että seinissä ei havaittu kohonneita kosteuslukemia, vaikka lattian yläpinnasta mitaten 250-300 mm syvydessä havaittiin vedenpinta.



Projekti:	Päiväkummun koulu, Ismontie, Vantaa	Päiväys:	10.7.2012
Työnumero:	51392.39	Koonnut:	Iikka Meriläinen



Kuva 7.1 ja 7.2. Vanhan osan ulkoseinärakenne on jäänyt laajennusta tehtäessä uuden rakennuksen sisään. Rakenneavauksissa havaittiin, että ilma pääsee sekoittumaan vanhan ulkoseinän eristetilasta toisen kerroksen käytävän sisäilmaan. Rakenne on auki sivuilta ja ylhäältä, joten mahdollisesti epäpuhdasta ilmaan pääsee sisätiloihin sekä seinän että katon eristetilasta.



Projekti:	Päiväkunnan koulu, Ismontie, Vantaa	Päiväys:	10.7.2012
Työnumero:	51392.39	Koonnut:	Ilkka Meriläinen



Kuva 8.1 ja 8.2. Kellarissa olevaan väetönsuojaan menevän porraskäytävässä ja sen vieressä olevien henkilökunnan sosiaalitilojen lattioissa havaittiin tuulettuva rakenne lattiapinnoitteessa. Rakenne koostuu lattiapinnoitteesta, jonka alapinnassa olevat korotusnystyt muodostavat ilmavälin betonilaatan ja lattiamateriaalin väliin. Myös jalkalistojen taakse on jätetty rako, jolloin ilma pääsee lattian muovimaton alta sekoittumaan sisäilmaan. Rakennetta avattiin poistamalla pintarakenne alla olevaan betonilaattaan saakka. Tehdyssä avauksessa havaittiin voimakasta mikrobiperäistä hajua.



Kuva 9.1-9.3. Kellarissa taukotilan 001 ja porrashuoneen 005 ulkoseinässä, rakenneavausten yhteydessä havaittiin tiiliseinän ja perusmuurin välisessä eristetilassa voimakasta mikrobiperäistä hajua. Tiiveyskokeiden perusteella todettiin, että eristetilasta sekoittuu ilmaa kellarin sisätiloihin. Kuvissa näkyy tilanne ennen eristeen poistoa ja eristetilän pohja eristeen poiston jälkeen.



Projekti:	Päiväkunnan koulu, Ismontie, Vantaa	Päiväys:	10.7.2012
Työnumero:	51392.39	Koonnut:	Ilkka Meriläinen



Kuva 10.1.10.3. Ryömintätilassa olevaa mahdollisesti epäpuhdasta ilmaa todettiin sekoittuvan kellaritiloihin, jotka liittyvät ryömintätilaan. Ilmavuotoja havaittiin lähinnä nykyisten sekä käytöstä poistettujen läpivientien kohdilla.

Ilmaa sekoittui myös yläpuolisiin luokkatiloihin läpivientien kautta. Korkeita merkkiainepitoisuuksia havaittiin kotelorakenteiden kohdilla alakatossa.



Projekti:	Päiväkummun koulu, Ismontie, Vantaa	Päiväys:	10.7.2012
Työnumero:	51392.39	Koonnut:	Iikka Meriläinen



Kuva 11.1 ja 11.2. Ilman kulkeutumista ulkoseinän eristetilasta sisätiloihin tutkittiin kahdessa luokassa ja havaittiin merkittäviä ilmapuotoja lattian ja seinän ja ikkunan alareunan liitoksissa. Eristetilään suoraan yhteydessä olevissa sokkeleissa on puuta sisältävää eristemateriaalia kosteissa olosuhteissa, joten liitosten tiivistämistarve on ilmeinen.



Kuva X12.1 ja 12.2. Kotitalousluokan käytävän puoleisissa alakaapeissa havaittiin viemäri- sekä mikrobiperäistä hajua. Kotitalousluokassa havaittu mikrobiperäisen haju syy voi olla merkkiainekokein todettu ilman sekoittuminen maaperästä sisäilmaan käytävän seinän ja lattian välisestä liitoksesta.

Kotitalousluokassa havaittu viemärin hajun lähde paikallistettiin. Käytävän puolella olevan viemärin tarkastusluukun kansi oli jäänyt kiristämättä. Kansi kiristettiin tutkimuksen yhteydessä. Tilannetta seurataan poistuu ko viemärin haju.