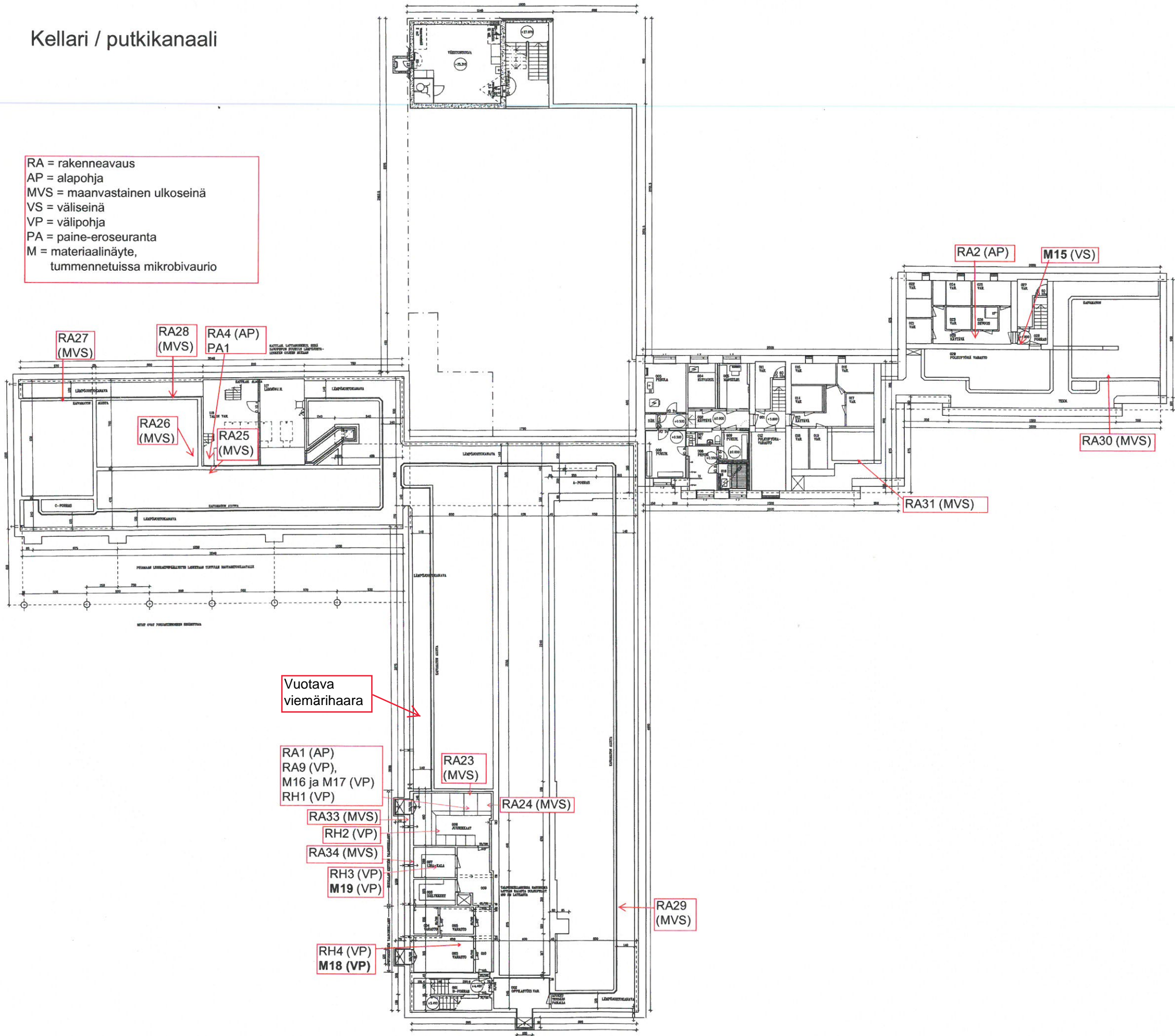


Kellari / putkikanaali

RA = rakenneavaus
 AP = alapohja
 MVS = maanvastainen ulkoseinä
 VS = väliseinä
 VP = välipohja
 PA = paine-eroseuranta
 M = materiaalinäyte,
 tummenetuissa mikrobivaurio



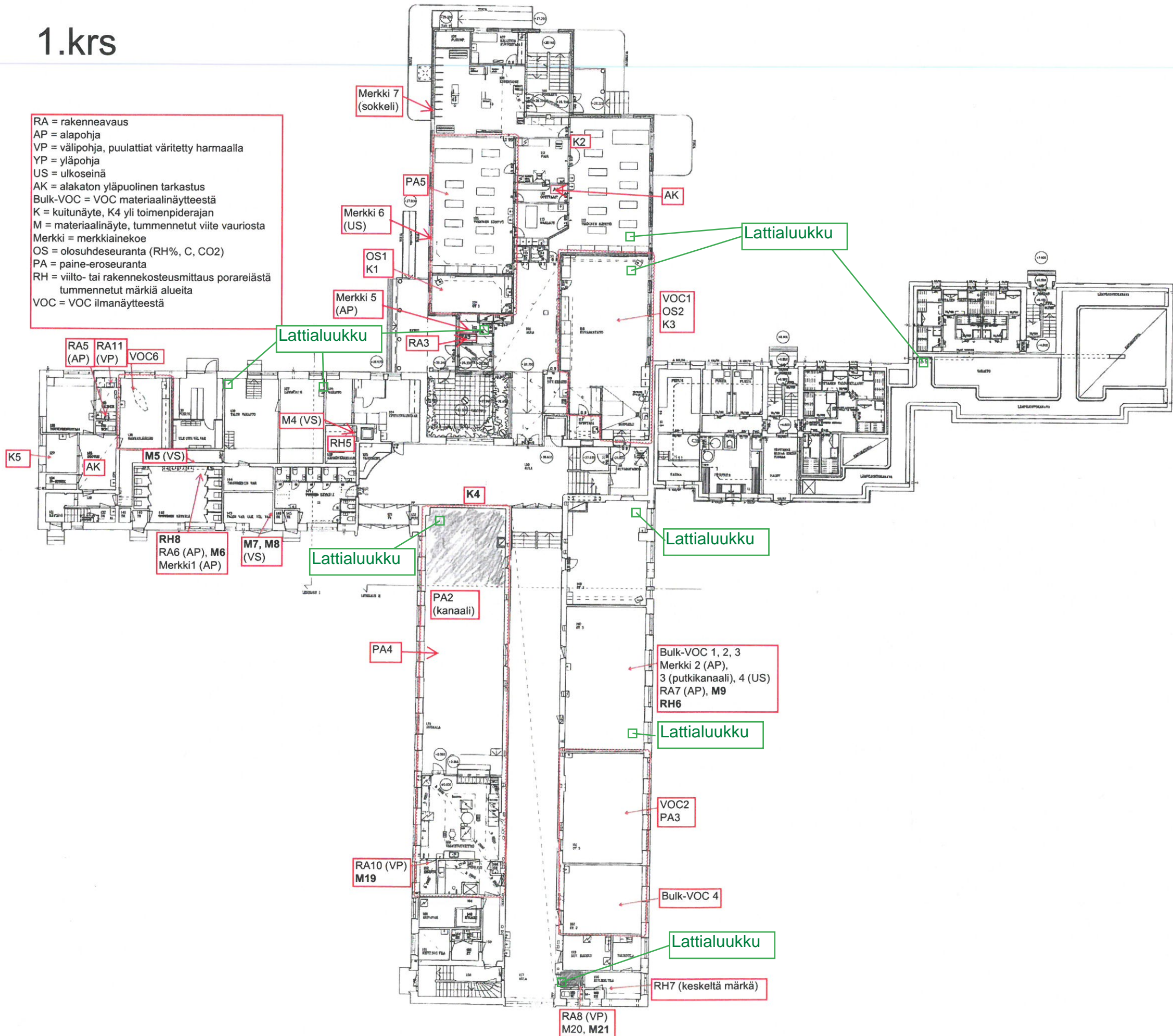
ARKISTOKAPPALE
4 45 014/2

SIMONKALLION KOULU

Kartta nro	6207/6	Kuusi	Maanmittauslaitos
Alue	6550	5	
Maankäyttötunnus	UURINKAUNAS	PAIKKINNUKSEN	
Maankäyttökäytännön nro	121/02	121/02	
Maankäyttökäytännön nimi	SIMONKALLION KOULU	KELLARI POHJA	1:100
Maankäyttökäytännön kuva			
01350 VANTAA	VANTAA KAUPUNGIN TILAKIRJA	Maankäyttö	13.6.2005
Maankäyttökäytännön kuva	Maankäyttökäytännön kuva	Maankäyttökäytännön kuva	Maankäyttökäytännön kuva
Maankäyttökäytännön kuva	Maankäyttökäytännön kuva	Maankäyttökäytännön kuva	Maankäyttökäytännön kuva

1.krs

- RA = rakenneavaus
- AP = alapohja
- VP = välipohja, puulattiat väritetty harmaalla
- YP = yläpohja
- US = ulkoseinä
- AK = alakaton yläpuolinen tarkastus
- Bulk-VOC = VOC materiaalinäytteestä
- K = kuitunäyte, K4 yli toimenpiderajan
- M = materiaalinäyte, tummennetut viite vauriosta
- Merkki = merkkiainekoe
- OS = olosuhdeseuranta (RH%, C, CO2)
- PA = paine-eroseuranta
- RH = viilto- tai rakennekosteusmittaus porareijästä
tummennetut märkiä alueita
- VOC = VOC ilmanäytteestä

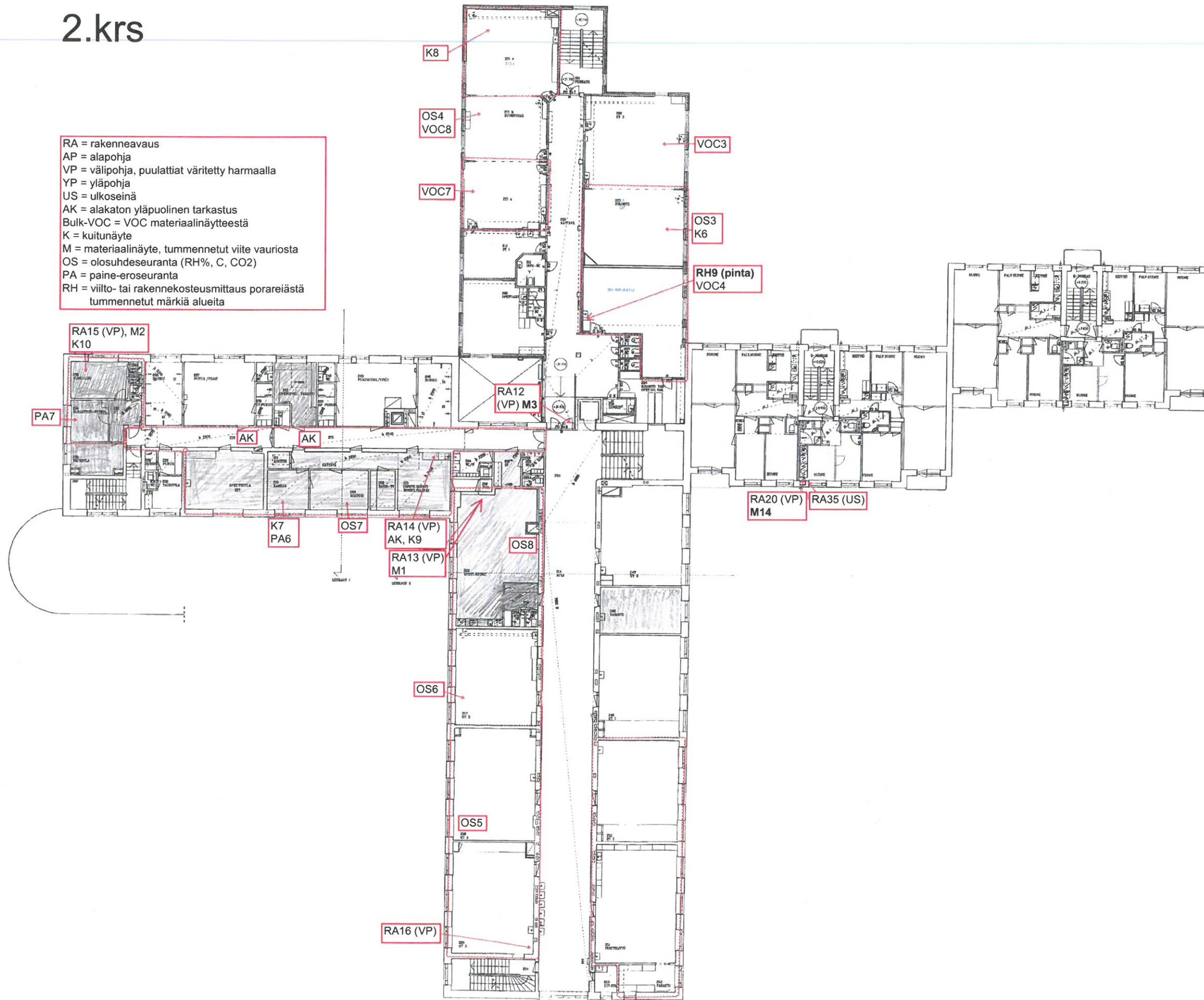


4.15.2014/3

12.10.2004 / Tarkastus ohjeet keuhkotautien osalta			
1.8.2003 / Ohjeenmuutos			
	TOIMIKUNNAN LÄÄKÄRI	AMMATTILA RASSI	SAIKKA 4
	LÄSÄ - PERUSTAMINEN KÄSITTELYKÄSITTELYN KÄSITTELYKÄSITTELYN KÄSITTELYKÄSITTELYN KÄSITTELYKÄSITTELYN		
	ARK		
	2		
NUMERIN L. KNS PÖHJÄ	PIIRUSTUS 1:100	PIIRUSTUS 1:100	PIIRUSTUS 30.08.2009

2.krs

RA = rakennevaus
 AP = alapohja
 VP = välipohja, puulattiat väritetty harmaalla
 YP = yläpohja
 US = ulkoseinä
 AK = alakaton yläpuolinen tarkastus
 Bulk-VOC = VOC materiaalinäytteestä
 K = kuitunäyte
 M = materiaalinäyte, tummennetut viite vauriosta
 OS = olosuhdeseuranta (RH%, C, CO2)
 PA = paine-eroseuranta
 RH = viilto- tai rakennekosteusmittaus porareikästä
 tummennetut märkiä alueita



13.9.2004 tarkastettu asennuksen toteutus
 S.S.2203 työtunnit/pöytäkirja

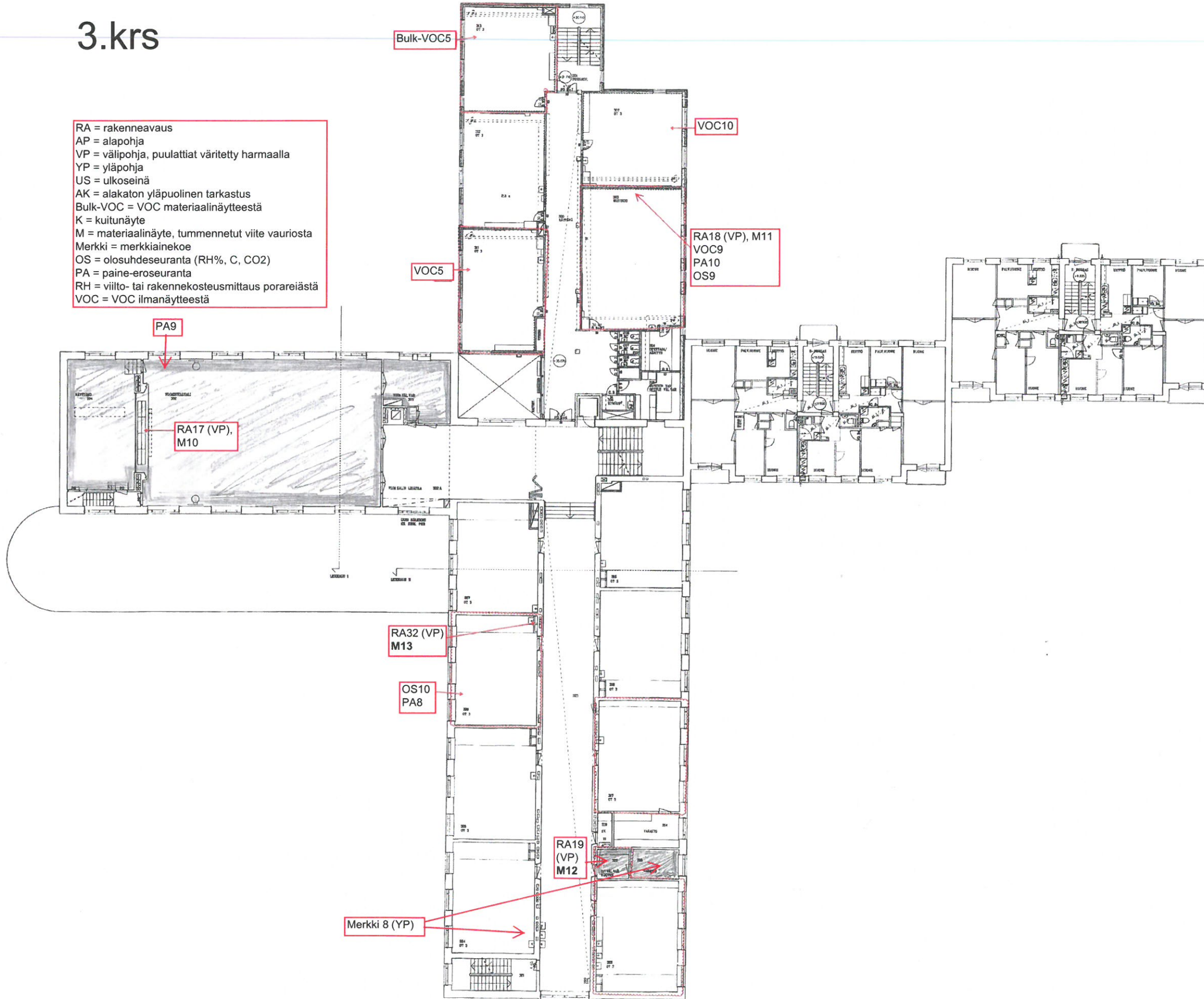
KRÄÄ	SIVUJENNYKSI	SIVUJEN	TASO
001	002	003	004
005	006	007	008
010	011	012	013
015	016	017	018
020	021	022	023
025	026	027	028
030	031	032	033
035	036	037	038
040	041	042	043
045	046	047	048
050	051	052	053
055	056	057	058
060	061	062	063
065	066	067	068
070	071	072	073
075	076	077	078
080	081	082	083
085	086	087	088
090	091	092	093
095	096	097	098
100	101	102	103
105	106	107	108
110	111	112	113
115	116	117	118
120	121	122	123
125	126	127	128
130	131	132	133
135	136	137	138
140	141	142	143
145	146	147	148
150	151	152	153
155	156	157	158
160	161	162	163
165	166	167	168
170	171	172	173
175	176	177	178
180	181	182	183
185	186	187	188
190	191	192	193
195	196	197	198
200	201	202	203

ARK
 3

KOSKI POKJA
 1:100
 24.06.2003

3.krs

RA = rakennevaiva
 AP = alapohja
 VP = välipohja, puulattiat väritetty harmaalla
 YP = yläpohja
 US = ulkoseinä
 AK = alakaton yläpuolinen tarkastus
 Bulk-VOC = VOC materiaalinäytteestä
 K = kuitunäyte
 M = materiaalinäyte, tummennetut viite vauriosta
 Merkki = merkkiainekoe
 OS = olosuhdeseuranta (RH%, C, CO2)
 PA = paine-eroseuranta
 RH = viilto- tai rakennekosteusmittaus porareistä
 VOC = VOC ilmanäytteestä

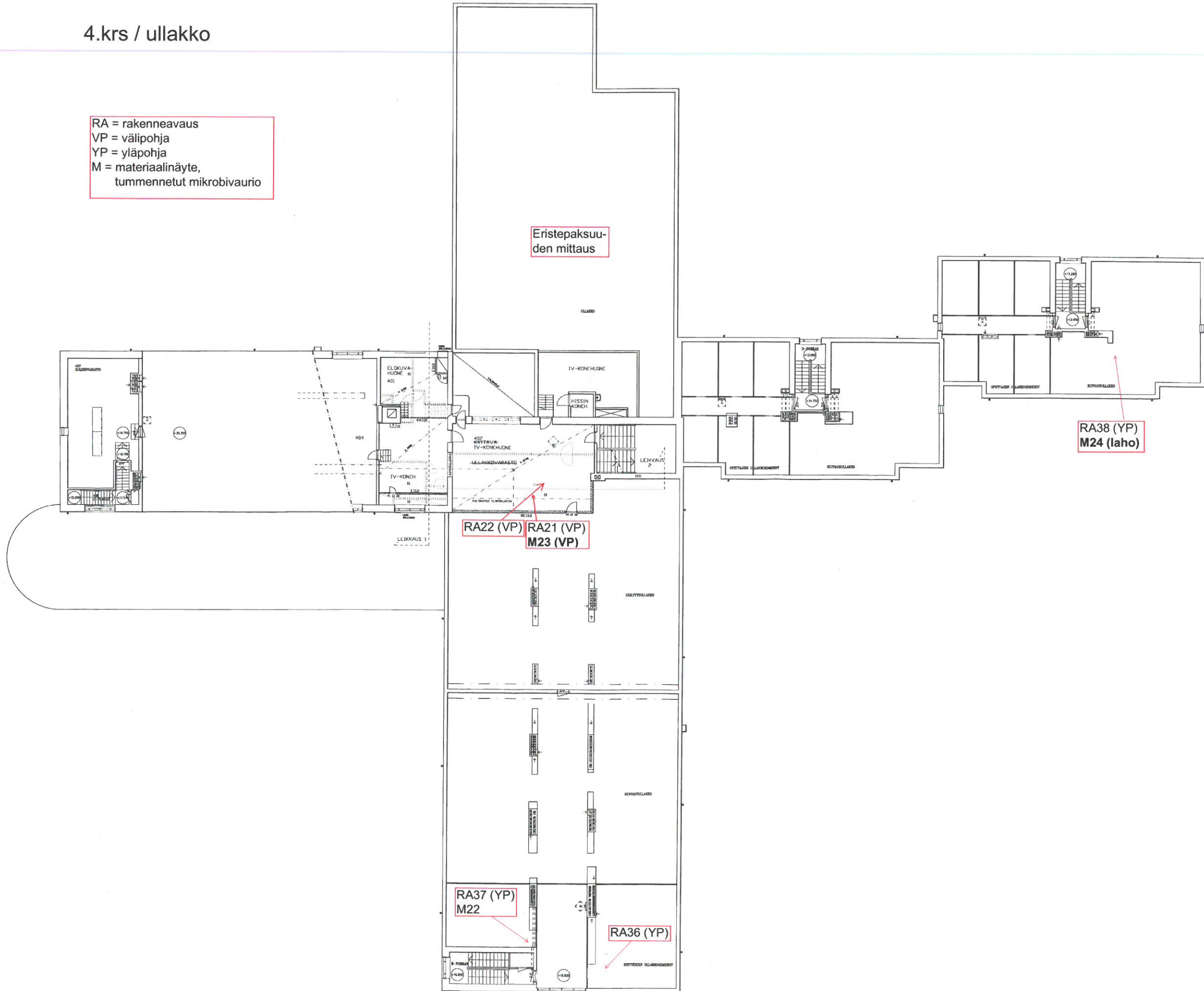


18.2003 | Sähkömittaus

	TILINUMERO: 0501 TILINUMERO: 0501 LVI-PERUSTARASTUS RAKENNUSTEN JA YMPÄRISTÖN SÄHKÖTEKNIIKAN OY	MÄÄRÄ: 4 KOKO: ARK 4	ARK 4
3. KRS POKKA 1100 30.08.2000	4 42 014 / 2		

4.krs / ullakko

RA = rakennevaus
 VP = välipohja
 YP = yläpohja
 M = materiaalinäyte,
 tummennetut mikrobivaurio



ARKISTOINTI
 4.15.014/6

	ESK	05/2011	4	ARK
	PROJEKTOINTI	05/2011	4	PROJEKTI
	MAITUS			PROJEKTUSTUS
	OHJEKIRJEEN NÄYTTÖ			ARK
	STUDIOMALLIN KOKOILI			5
				01:30 VÄNTÄÄ
PROJEKTI	05/2011	4	PROJEKTI	05/2011
ULLAKKO POHJA		1:100		05/2011
				05/2011
				05/2011

Liite 2: Rakenneavaukset

1 A4 per rakenneavaus

Sisällysluettelo

ALAPOHJAT	3
RA1	3
RA2	4
RA3	5
RA4	6
RA5	7
RA6	8
RA7	9
RA8	10
VÄLIPOHJAT.....	11
RA9	11
RA10	12
RA11	13
RA12	14
RA13	15
RA14	16
RA15	17
RA16	18
RA17	19
RA18	20
RA19	21
RA20	22
RA21	23
RA22	24
ALUSTÄYTTÖJEN JA VESIPISTEIDEN LEVYSEINIEN TARKISTUS	25
RA23	25
RA24	26
RA25	27
RA26	28

RA27	29
RA28	30
RA29	31
RA30	32
RA31	33
RA32	34
MAANVASTAISET ULKOSEINÄT	35
RA33	35
RA34	36
ULKOSEINÄ ASUNTOLASSA	37
RA35	37
YLÄPOHJAT	38
RA36	38
RA37	39
RA38	40

ALAPOHJAT

RA1



Tila 008 Juurekkaat
Kellarin lattia

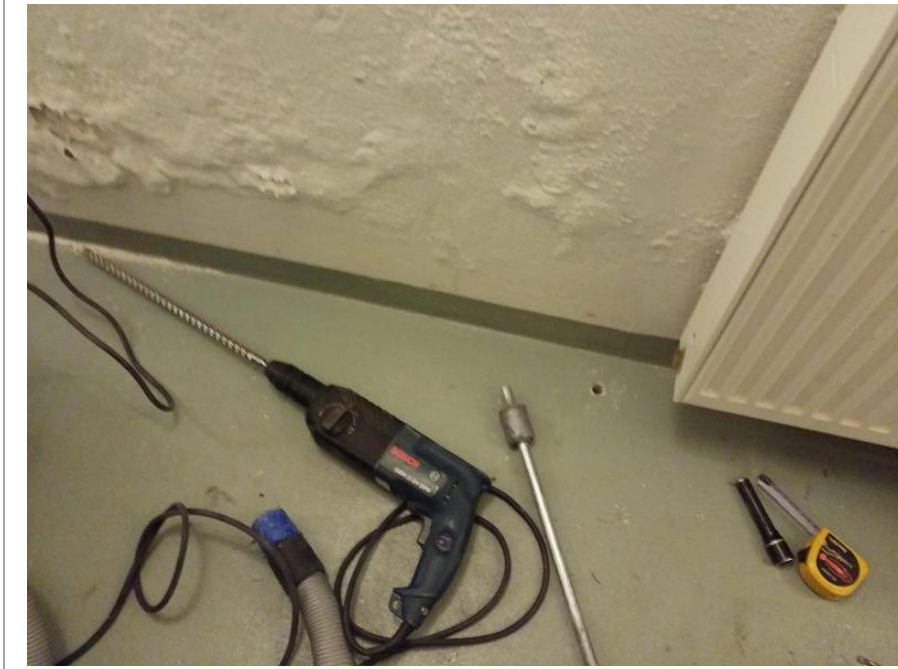
AP

- Maali
- Betoni 200mm
- Musta piki 20mm
- Betoni 150mm
- Hiekka / perusmaa

Ei poikkeavia hajuja tai ilmavirtausta.



RA2



Asuntolan kellarikerroksen alapohjan tarkastusreikä märän seinän juuresta.

AP

- Maali
- Betonilaatta 100mm
- Ilmarako 20mm
- Hiekka 60mm
- Betoni(antura)

RA3



Tila 102 Vahtimestari.

AP

- Kumimatto
- liima
- tasoite
- betoni 50mm
- ontelolaatta
- styrox 150mm
- ilmatila
- kevytsora ja sora.

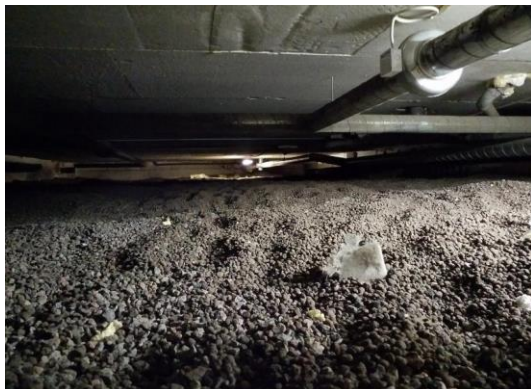
Tarkistusreiästä ei hajuja tai ilmavirtoja.



Reiän paikka



Tilassa kulku ryömintätilaan



Kuvaa ryömintätilasta

RA4



Tila 118 Talon varasto / kuntosali

AP

-Maali

-Betoni 60mm

-Musta piki

-Betoni 60mm

-Hiekka/savi

Ei poikkeavia hajuja tai ilmavirtauksia.



RA5



Tila 139 Välinehuone.

AP

- Muovimatto
- liima
- betoni 60mm
- styrox 50mm
- hiekkatäyttö.

Ei hajuja. Ei ilmavirtausta.
420mm porauksessa ei tullut vastaan
 muita rakennekerroksia.



Kaapiston alla

RA6



Tila 142 käymälä

AP

- muovimatto
- betonilaatta 100mm
- pikieristys
- betonilaatta 70mm
- täytesora, jonka pinnassa hieno hiekka.

RA7

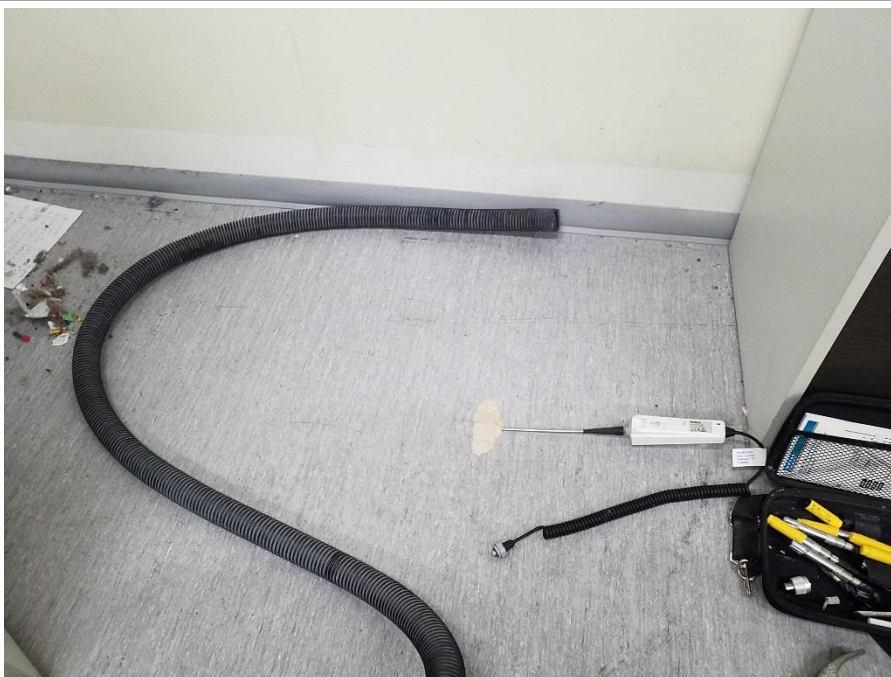


Tila 150 opetustila

AP

- Muovimatto ja liima
- 100 mm betoni
- kevytsora 80 mm
- runkobetoni
- maatäyttö (todettu RA29)

Kevytsoratilassa kohonneita kosteuksia. Ei poikkeavia hajuja. Ei havaittavia ilmavirtoja. 180 mm pinnasta runkobetonin pintaan.



Rakenneavauksella tehty myös kosteusmittauksia.

RA8



Huone 154. Rakenneavaus
puulattiasta

AP:

- Muovimatto
- Kovalevy12mm
- Maalattu ponttilauta 28mm
- Poikkitaispuu + ilmarako 50mm
- Runkobetonilaatta (villaeristettä, rakennusjätettä, sahanpurua betonilaatan päällä)



Tummumaa oikeanpuoleisessa puupalkissa



VÄLIPOHJAT

RA9



Tila 008 Juurekkaat, pesulinjaston kohdalta.

VP (kellarista -> 1.krs päin lukien)

- Maali
- Rappaus 30 mm
- Alalaattapalkisto betoni 60 mm
- Roskapermanto 270 mm (sis. koksikuonaa ja rakennusjätettä)
- Betoni
- Akryylipinnoite



Tarkistusreikä pesulinjaston edustalla välipohjaan kellarista päin.

RA10



Tila 152 Emäntä.

VP

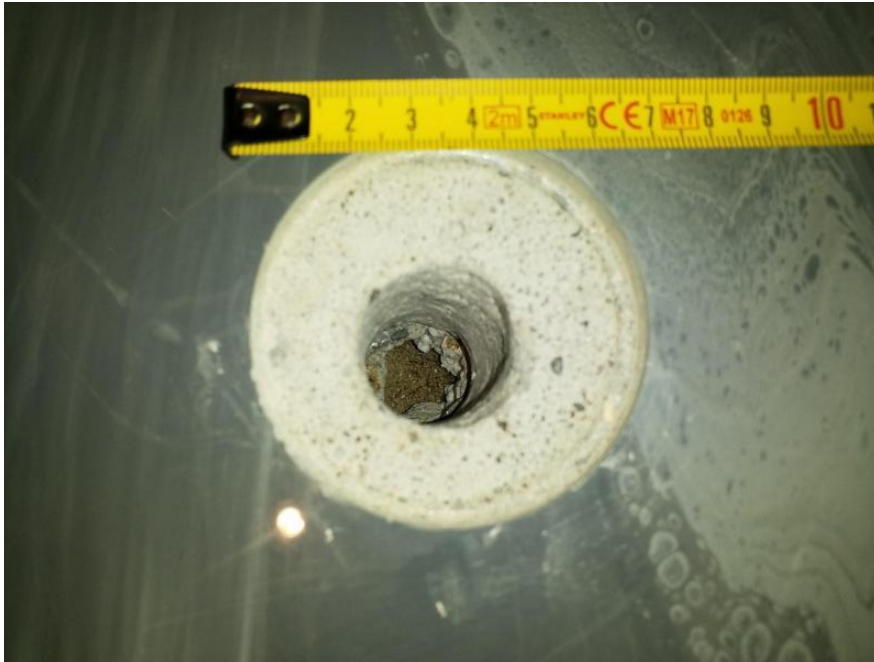
- Muovimatto ja liima
- Tasoite
- 130mm betoni
- välipohjatäyttö (koksikuona) 330 mm
- alalaatta

Ei hajuja. Ei ilmavirtauksia.
460 mm pinnasta pohjalle.



Lähikuva. Pohjalla koksikuonaa ja tarkistusreiän vierellä tiilimuurausta.

RA11



Tila139 Välinehuone.

VP





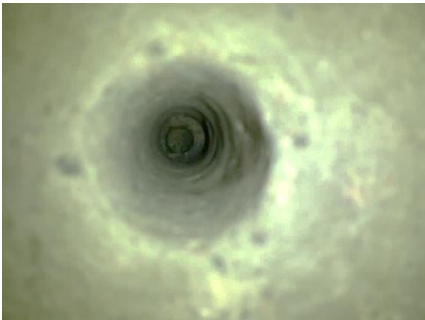
- Kapselointipinnoite
- muovimatto
- liima
- tasoite 5 mm
- betoni 70 mm
- styrox 50 mm
- tasaushiekka 10 mm
- betoni
- putkikanaali

Ei hajuja tai havaittavia ilmavirtoja tarkistusreiästä.



Tarkistusreiän lähikuvaa.
Lämpöjohtokanaalin betonointi hiekan jälkeen.

RA12

	<p>Tila 200 Uuden siiven käytävä. Vanhan ja uuden välipohjan liitos. Avauksesta ei hajuja tai ilmavirtauksia.</p> <p>VP</p> <p>Uusi puoli: ontelolaatan reunaan tehty täytebetonointi > 300 mm.</p> <p>Liittymä: 120 mm teräsbetoni - vanhan ulkoseinän rappaukset ja siporex rakenteet jätetty betonoinnin sisään.</p> <p>Vanha puoli: massiiviteräsbetoni > 300 mm.</p>	
	<p>Uusi puoli. Massiivi tb.> 300 mm</p>	
	<p>Liitos: Avauskohdalla näkyvissä siporex ja lämpörappaukset, jotka on peitetty ennen valua kovalevyllä. Kovalevyä vasten valettu jälkivalu uudelta laajennusosalta.</p>	 <p>Halkeamakohtassa siporex seinän toinen puoli.</p>
	<p>Käytävän oven vierellä vanhan rakennuksen välipohja > 300 mm teräsbetonia.</p>	

RA13



Tila 220 Opettajien huone.

VP

-Muovimatto

-Liima

-40 mm kovalevy + ponttilauta,

-2...10cm tyhjä ilmatila,

-100 mm puukoolaus,

- Alalaattapalkisto & eristetila

(roskapermanto rak.jäte, kutterinlastu, sahanpuru).

400 mm koko välipohjan paksuus
pinnasta roska-permannon pohjalle.

Voimakas ilmavirtaus sisälle päin.
Ei hajuja.



RA14



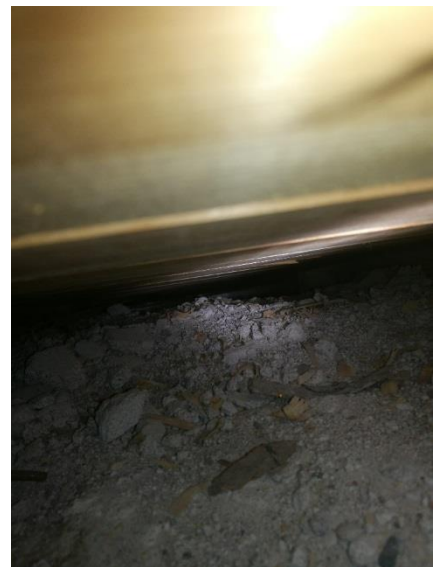
Tila 221 Monistushuone / Telefax

VP

- kovalevy 10 mm
- ponttilauta 30 mm
- 2...10cm tyhjä ilmatila, & puukoolaus
- alalaattapalkisto & eristetila (roskapermanto rak.jäte, kutterinlastu, sahanpuru).

400 mm koko välipohjan paksuus pinnasta roskapermannon pohjalle.

Hyvin heikko ilmavirtaus sisälle päin.
Ei hajuja.



RA15



Tila 235 Puhe+Luki

VP

- Muovimatto
- liima
- tasoite
- pahvi
- ponttilauta 30mm
- koolaus & ilmatila 50mm
- alalaattapalkisto ja roskapermanto (rakennusjäte, kutterilastu, sahanpuru).

Vp paksuus pinnasta eristetilän pohjalle 440mm.

Ei ilmavirtoja. Ei poikkeavia hajuja.



Paikalla vanhoja kosteusjälkiä kaapistojen alaosissa ja lattiassa kaapiston alla



Kuvaa ilmatilasta laudoituksen alta

RA16



Tila 255 Opetustila

VP

- Linoleumlaatta ja liima
- 20 mm betoni
- 50 mm betoni
- sitkeä valupaperi
- laudoitus 20 mm
- alalaattapalkisto ja mineraalivillaeristys 320 mm

Pinnasta permannon pohjalle välipohjan paksuus 420mm. Reiästä ei tule havaittavia ilmavirtoja sisälle eikä hajuja.



Lähikuva

RA17



Tila 302 Liikuntasali.

VP

- Ponttilauta 30 mm
- runkokoolaus 50 mm
- alalaattapalkisto ja eristetila (roskapermanto, rakennusjäte, kutterilastu, sahanpuru) 400 mm

Vp paksuus ponttilaudan pinnasta permannon pohjalle 480mm.
Ei Hajuja tai havaittavia ilmavirtauksia.



Runsaasti pölyä lavan alla.

RA18



Tila 303 musiikki.

VP

- Muovimatto
- liima
- tasoite
- betoni 50 mm
- muovi
- kova mineraalivilla levy 20 mm
- ontelolaatta.

Ei hajuja. Ei huomattavaa ilmavirtausta.

Väliseinän ja betonilaatan välissä rako, missä näkyy ylösnostettu rakennusmuovi, joka tulee mineraalivillan päältä.



Villan ja betonin välissä paikoin rakoja rakenneavauksessa. Villan päällä oleva muovi nostettu väliseinille.

RA19



Tila 320 Pienryhmätila.

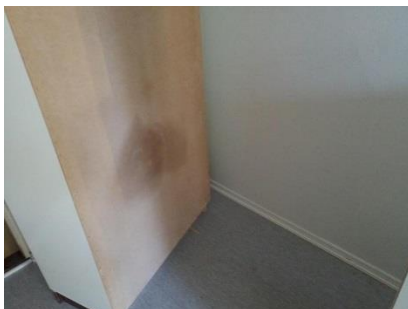
VP

- Muovimatto
- liima
- muovimatto
- liima
- vanerilevy 10 mm
- ponttilauta 30 mm
- koolaus 50 mm & kutterilastu
- koolaus 100 mm & kutterilastu
- alalaattapalkisto
- kutterilastutäyttö.

VP paksuus pinnasta eristestilan pohjalle 440mm.
Ei hajua. Ei ilmavirtoja.



Ponttilaudan alla koolaus lastun seassa



Kaapin taustalevyssä kosteusjälkiä rakenneavauspaikalla.

RA20



Asunto A2

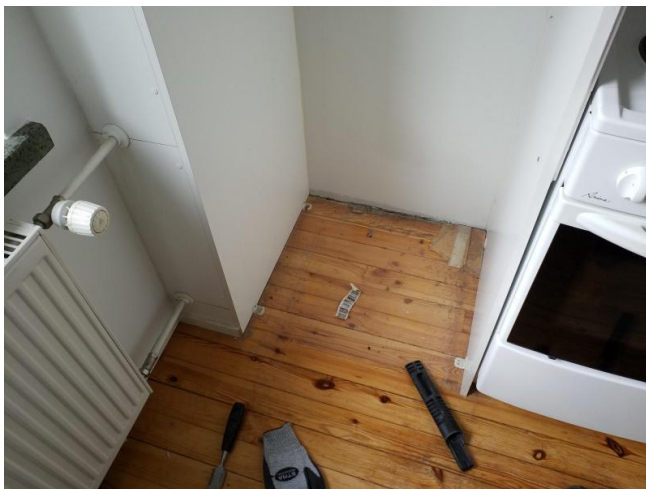
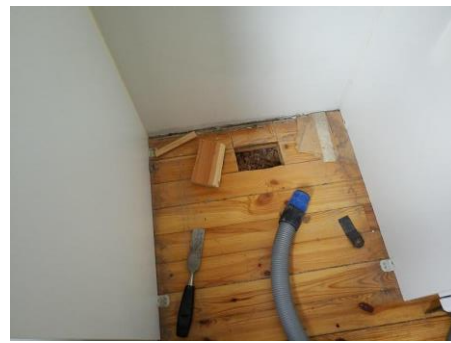
VP

-Lautalattia 32mm

- Alalaattapalkisto/Roskapermanto
370mm kutterinlastu, rak.jäte(laasti,
tiili)

- alalaattabetoni.

Ei muottilaudoitusta



Asuntolan välipohjan rakenneavaus
kylmäkalusteen alta.

RA21



IVKH Lattia

VP

- betonilaatta 70mm
- pinkopahvi + ruotsinkielinen sanomalehti
- Betonilaatta



Materiaalinäyte



Sanomalehden alla betonilaatta. Muutama lecasorapapu lehtien alla.

RA22



IVKH rakenteen tarkistusreikä 2

VP

Muovimatto

Betonilaatta yli 170mm (porausta lopetettu).

ALUSTÄYTTÖJEN JA VESIPISTEIDEN LEVYSEINIEN TARKISTUS

RA23



Tila 008 Juurekkaat
Ruokalan alustilaa kohti

VS

-Maali

-Rappaus 20mm

-Tiili 100mm

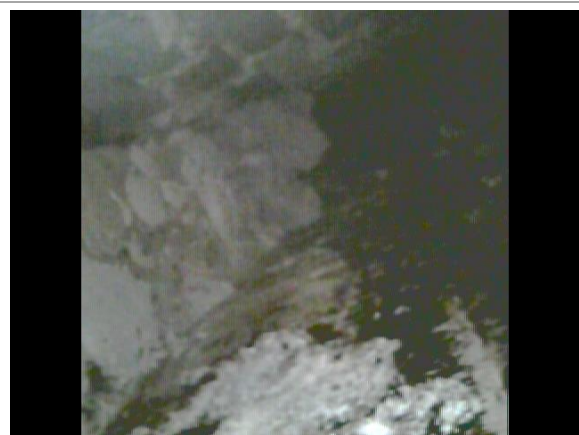
-Ilmatila 280mm

-Musta piki sively

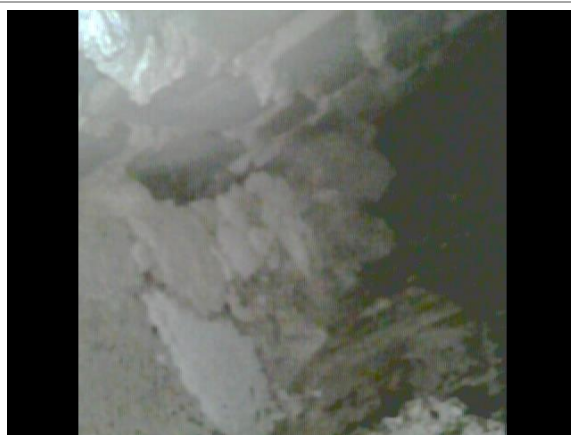
-Betoni

-Porauksella ei päästy betonin läpi
alustäyttöön

Ei poikkeavaa hajua. Reiästä tulee
voimakas ilmavirtaus sisälle.



Endoskooppikuvaa ilmatilasta, Laastipurseita
ilmatilan pohjalla



Vasen reikä.

RA24



Tila 008 Juurikkaat. Väliseinä kellarissa.

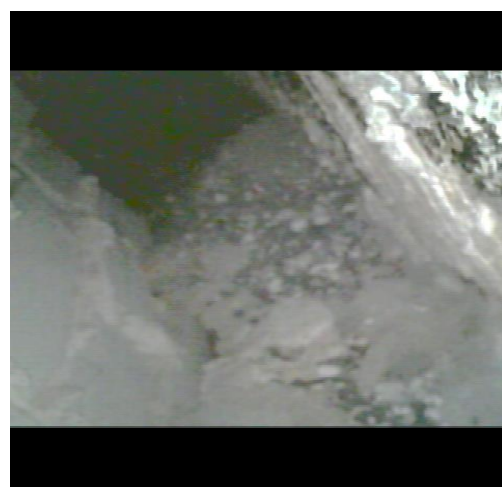
VS

- Maali
- Rappaus 20mm
- Tiili 100mm
- Ilmatila 220mm
- Musta piki
- Betoni
- Porauksella ei päästy betonin läpi alustäyttöön

Reiästä tulee voimakas ilmavirtaus sisälle.



Endoskooppikuvaa ilmatilasta.



Pohjalla koksikuonaa ja laastipurseita.



RA25



Väliseinän läpi alustilan täyttöö.

VS

-Maali

-Rappaus 15mm

-Musta piki

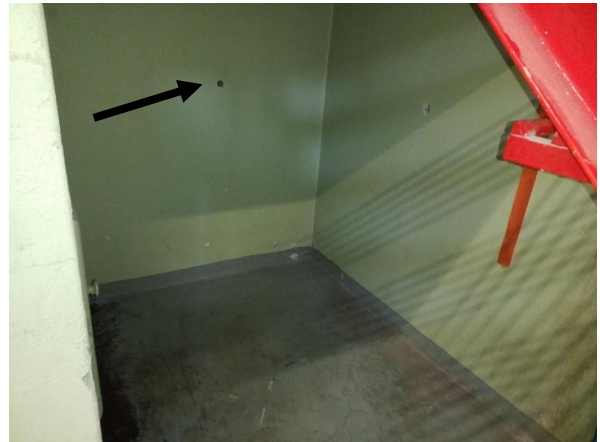
-Betoni 330mm

-Hiekka

Ei poikkeavia hajuja tai ilmavirtauksia.



Lähikuva



Reiän paikka

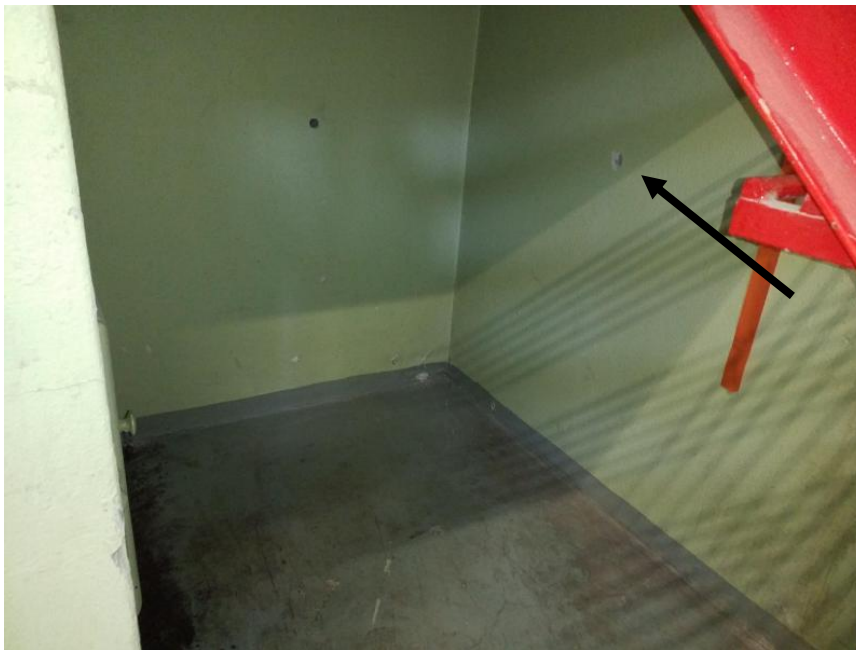
RA26



Tarkistusreikä alustäyttöä kohti.

VS

- Maali
- Rappaus 20mm
- Betoni > 440mm
- hiekatäyttö (todettu AP avauksen yhteydessä RA5)
- Seinän läpi ei päästy porauksella.



Reiän paikka

RA27



118 talon varaston putkikanaalista
alustilan täyttöön

VS
Kanaalin seinärakenne:
Tiili 6 cm
Ilmarako 1cm
Musta piki
Betoni 28cm
Maatäyttö



RA28



Kanaalin seinärakenne:

VS
Massiivitiiliseinä 26 cm
Ilmarako 1 cm
Piki
Betoniseinä yli 25 cm (ei päästy läpi)



RA29



Tarkistus alustilan täyttöön
läpivienniltä putkikanaalissa.

VS
Tiili 6 cm
Ilmarako 1cm
Musta piki
Betoni 28cm
Maatäyttö



RA30



Putkikanaalista alustilan täyttöön
Asuntolan kellarikerros.
Rakenneavaus 1,3m korkeudelle:

VS

- Tiili 75mm
- Ilmarako 30mm
- Bitumisively
- Betoniseinä 170mm
- Tyhjä tila, täyttämätön



RA31



Putkikanaalista alustilan täyttöön
Asuntolan kellarikerros.
Rakenneavaus 1,2m korkeudelle:

VS

- Tiili 75mm
- Ilmarako 30mm
- Bitumisively
- Betoniseinä 170mm
- Tyhjä tila, täyttämätön.



Reiän paikka



Tummunut lauta näkyvillä suoraan reiän edessä
täyttämättömässä tilassa endoskoopilla.

RA32



Tila 326 Opetustila
Vesipisteen taustalevyn avaus

VS

- Maali
- kipsilevy
- teräsrunko.
- putkihormi / ilmatila
- rappaus
- tiiliväliseinä

Putkihormissa ei poikkeavia hajuja.
Hormiin menee voimakas ilmavirtaus
luukusta.



Ilmavirtaus
demottuna
paperinpalalla.



Vanhoja kosteusjälkiä
listan taustassa
vesipisteen alapuolella.

MAANVASTAISET ULKOSEINÄT

RA33



Tila 008 Juurikkaat.
Maanvastainen ulkoseinä.

MVUS
-Maali
-Rappaus 20mm
-Tiili 100mm
-Ilmatila 20mm
-Betoni 200mm
-Musta piki

Tiilen takana olevassa ilmatilassa liikkuu ilma ja heikko ilmavirtaus tulee reiästä sisäilmaan. Ei poikkeavia hajuja.



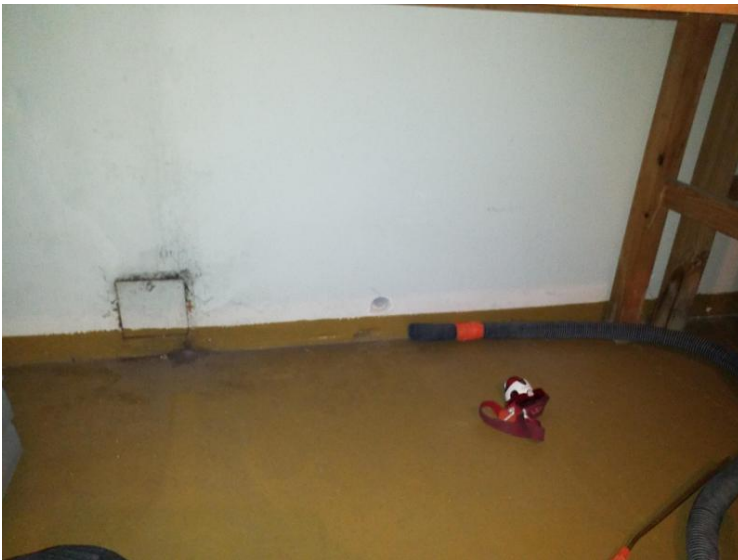
RA34



Tila 007 Liha + kala. Maanvastainen
ulkoseinä.

MVUS
-Maali
-Rappaus 20mm
-Tiili 100mm
-Ilmatila 30mm
-Betoni 190mm
-Musta piki

Tiilen takana olevassa ilmatilassa
liikkuu ilma ja heikko ilmavirtaus tulee
reiästä sisäilmaan. Ei hajuja.



ULKOSEINÄ ASUNTOLASSA

RA35



Asunto A2

US

- tasoite 10mm
- rappaus 22mm
- siporex-harkot n.120mm
- laastikerros(ilmarako?) n.25mm
- kahitiiliseinä 130mm
- ilmarako
- siporex-harkot 130mm
- rappaus



YLÄPOHJAT

RA36



Kuvaa vanhan vesivahingon korjatusta kohdasta.

Korjauksen reunalta tarkistettuna yläpohjarakenne:

YP

-betonilaatta 60mm

-laudoitus 22mm

-Alalaattapalkisto/ roskapermanto 370mm (Selluvilla korjatulla alueella)



Yleiskuva

Huoneiden kohdalta yläpohjan pintavalu on poistettu ja rakennusjätteet vaihdettu puhallusvillaan.

Eristetilan paksuus n.42cm.

RA37



Ullakon rakenteen tarkastusreikä.

YP

- Betonilaatta 80mm
- Pikipahvi
- Laudoitus 22mm
- Alalaattapalkisto/ roskapermanto 370mm (kutterinlastu, laastinpaloja)



Kuvaa laudoituksen alta.
Kutterinlastua ja laastinpaloja.

RA38



YP rakenne:

- Betonilaatta 80mm
- Pikipahvi
- Lahonnut puu pikipahvin alla
- Roskapermanto, täyteenä pääosin kutterinlastu 370 mm



Kosteusmittaukset



Simonkallion koulu Simonkalliontie 1 01350 Vantaa

Mittauspäivät: 19.02. – 22.02.2019 ja 01.03. – 06.03.2019

Sisällysluettelo

1. JOHDANTO.....	3
2. YHTEENVETO.....	3
3. POHJAKUVIIN TEHDYT MERKINNÄT.....	4
4. VIILTOMITTAUKSET.....	17
5. PORAREIKÄMITTAUKSET.....	18
6. VALOKUVAT.....	19

1. JOHDANTO

Kohteessa toteutettiin kosteusmittauksia liittyen RKM Group Oy:n suorittamaan laajempaan sisäilmatutkimukseen koko rakennuksen alueella. Pintakosteusmittaustulosten perusteella valittiin alueet, joihin tehtiin täydentäviä rakenteiden kosteustutkimuksia viilto- ja porareikämittausmenetelmällä. Rakennekosteuksia mitattiin myös tilauksessa etukäteen pyydetyistä rakenteista. Kosteusmittaukset toteutettiin RT-kortin RT14-10984 mukaisesti.

Toimeksiantaja:

Vantaan kaupungin tilakeskus
Jouni Räsänen, Leena Stenlund

Kartoittajat:

Juuso Sipronen & Keimo Ahokanto
RKM Group Oy

2. YHTEENVETO

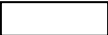







Kosteusmittausten kohteena oleva kiinteistö on käytössä opetustoiminnassa.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty pintakosteusmittausten tulokset pohjakuviin merkittyinä sekä viilto- ja porareikämittausten osalta on esitetty mittapisteiden sijainti pohjapiirustuksissa. Viilto- ja porareikämittausten tulokset on esitetty erillisessä taulukossa.

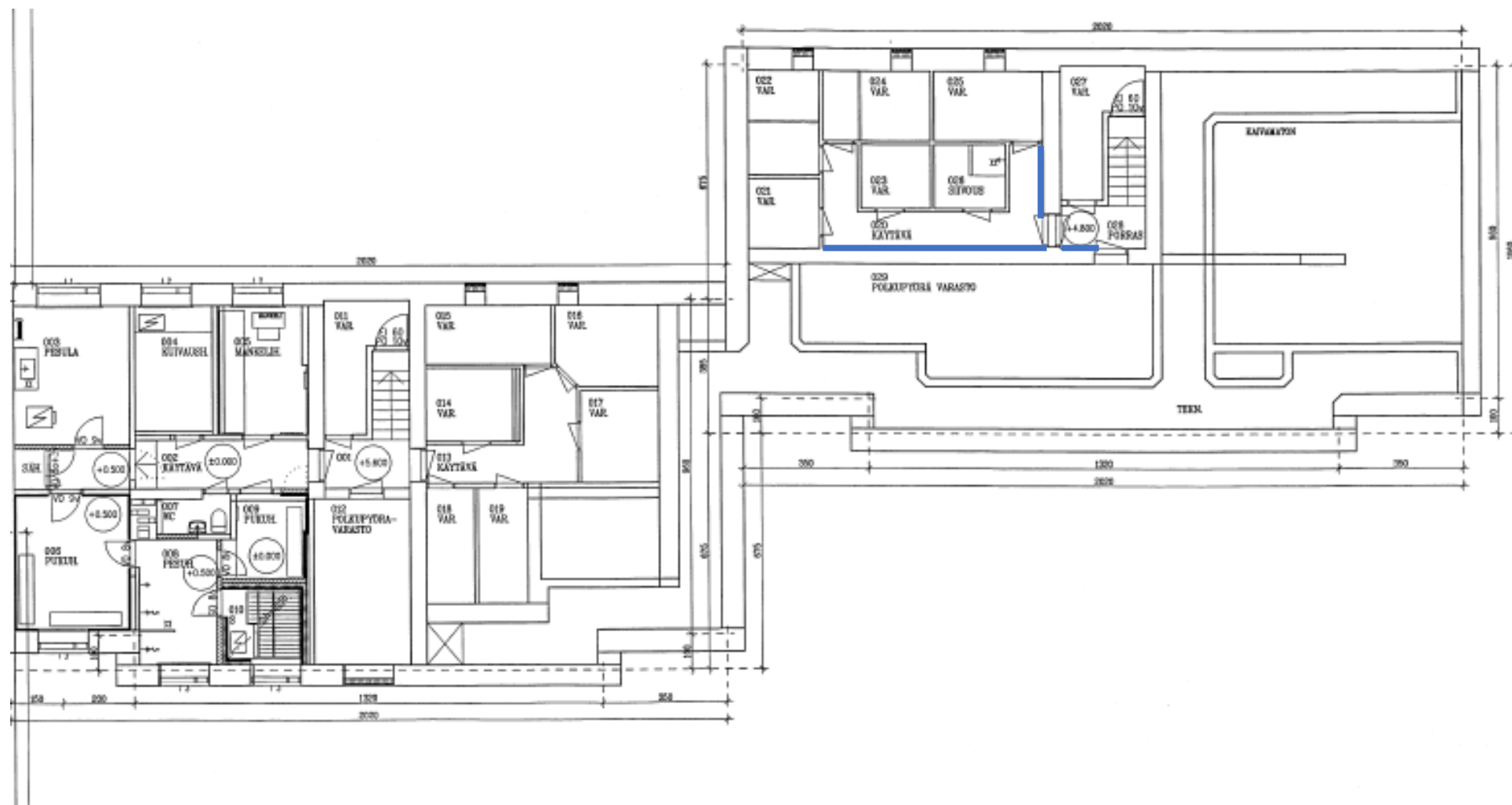
Käytetyt mittalaitteet:

Gann Hydromette HB30 ja B50-mittapää
Vaisala HM40 ja HM42-mittapää
Vaisala HM40 ja HMP40S-mittapää

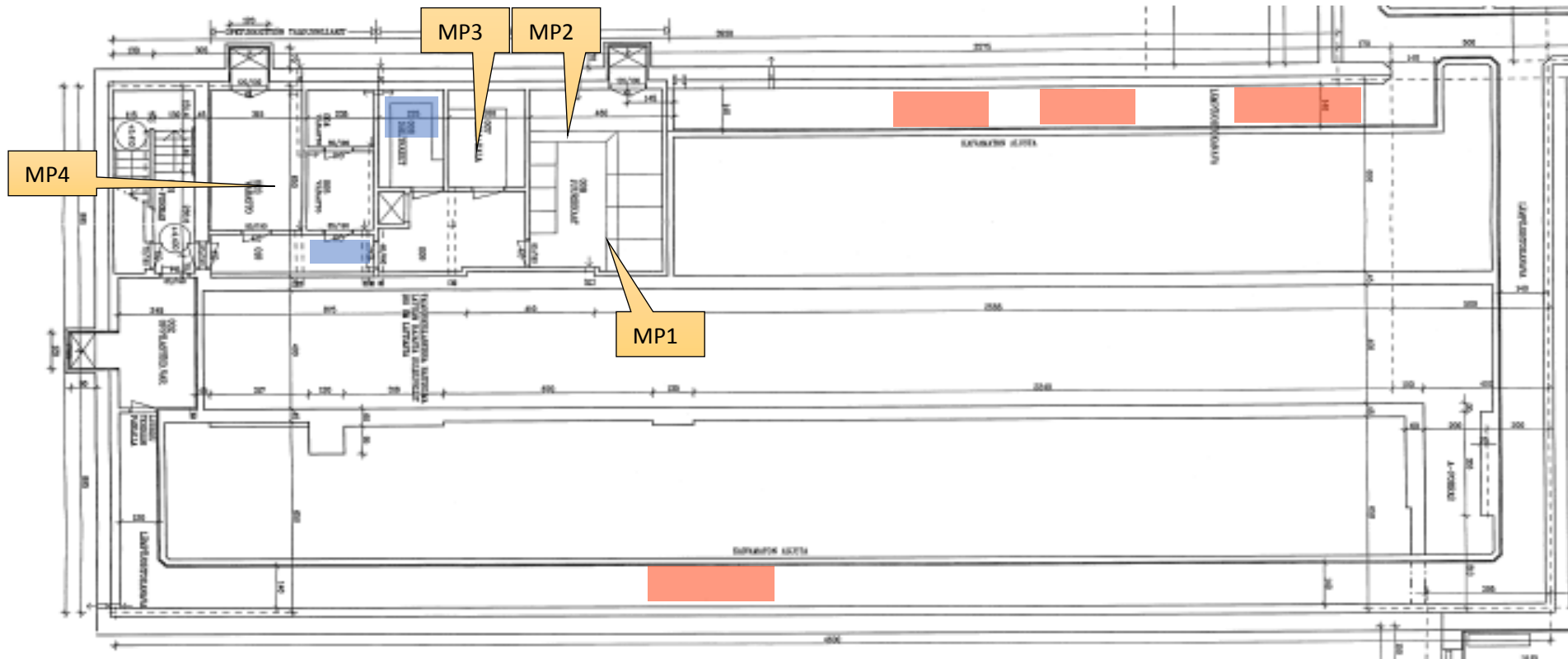
3. POHJAKUVIIN TEHDYT MERKINNÄT

	Pintakosteusilmaisimella ei todettu kohonneita mittausarvoja; Gann 40-75
	Pintakosteusilmaisimella todettiin kohonneita mittausarvoja lattiassa; Gann 60-85, vertailuarvo 45-59
	Pintakosteusilmaisimella todettiin kohonneita mittausarvoja lattiassa; Gann 80-100, vertailuarvo 50-70
	Pintakosteusilmaisimella todettiin kohonneita mittausarvoja lattiassa; Gann 100-130, vertailuarvo 50-70
	Pintakosteusilmaisimella todettiin kohonneita mittausarvoja seinän alaosassa; Gann 80-100, vertailuarvo 50-70
	Pintakosteusilmaisimella todettiin kohonneita mittausarvoja seinän alaosassa; Gann 100-130, vertailuarvo 50-70
	Porareikämittapiste
	Viiltomittauspiste

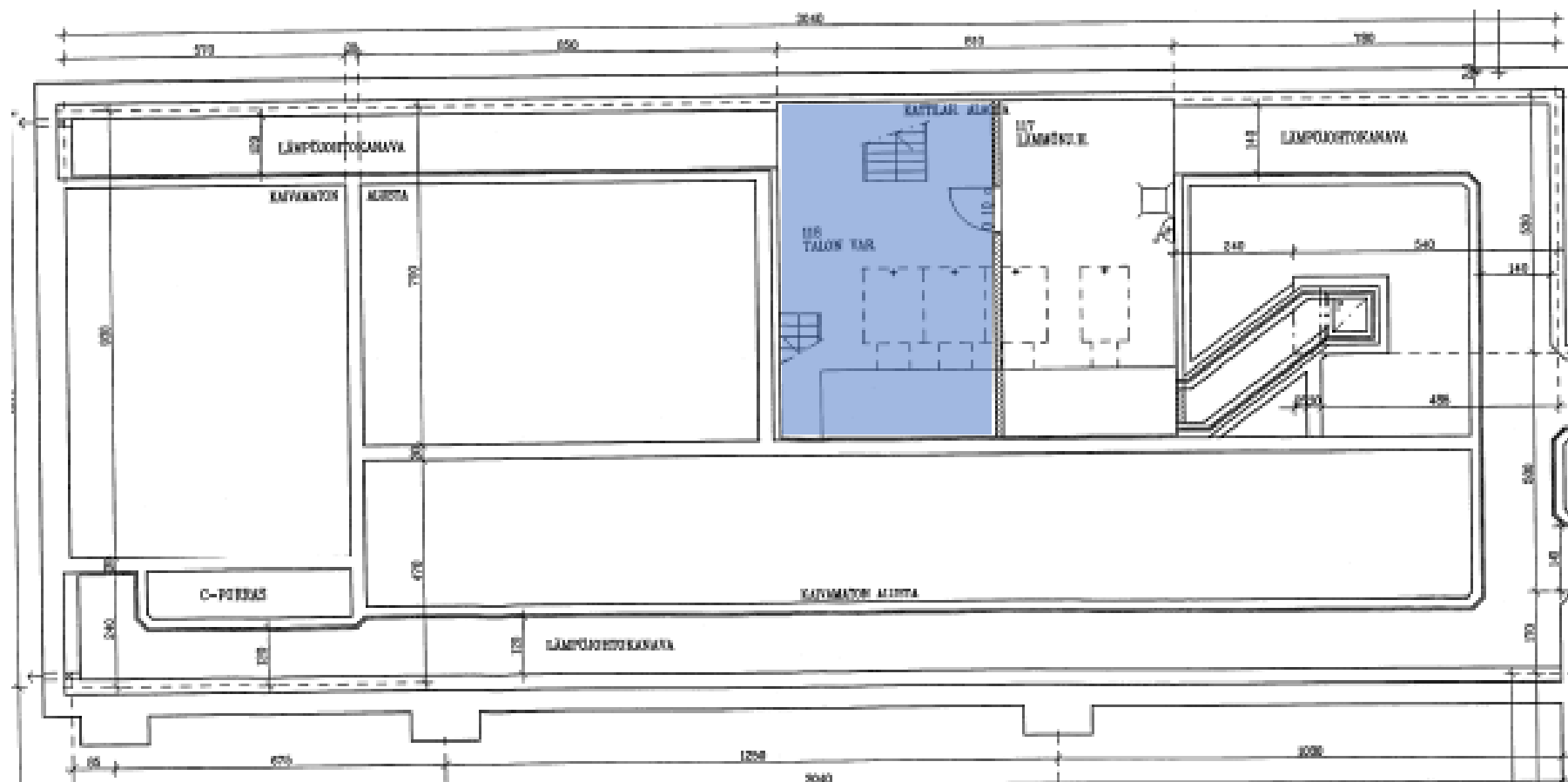
Kellari Osa 1, asuntolasiipi



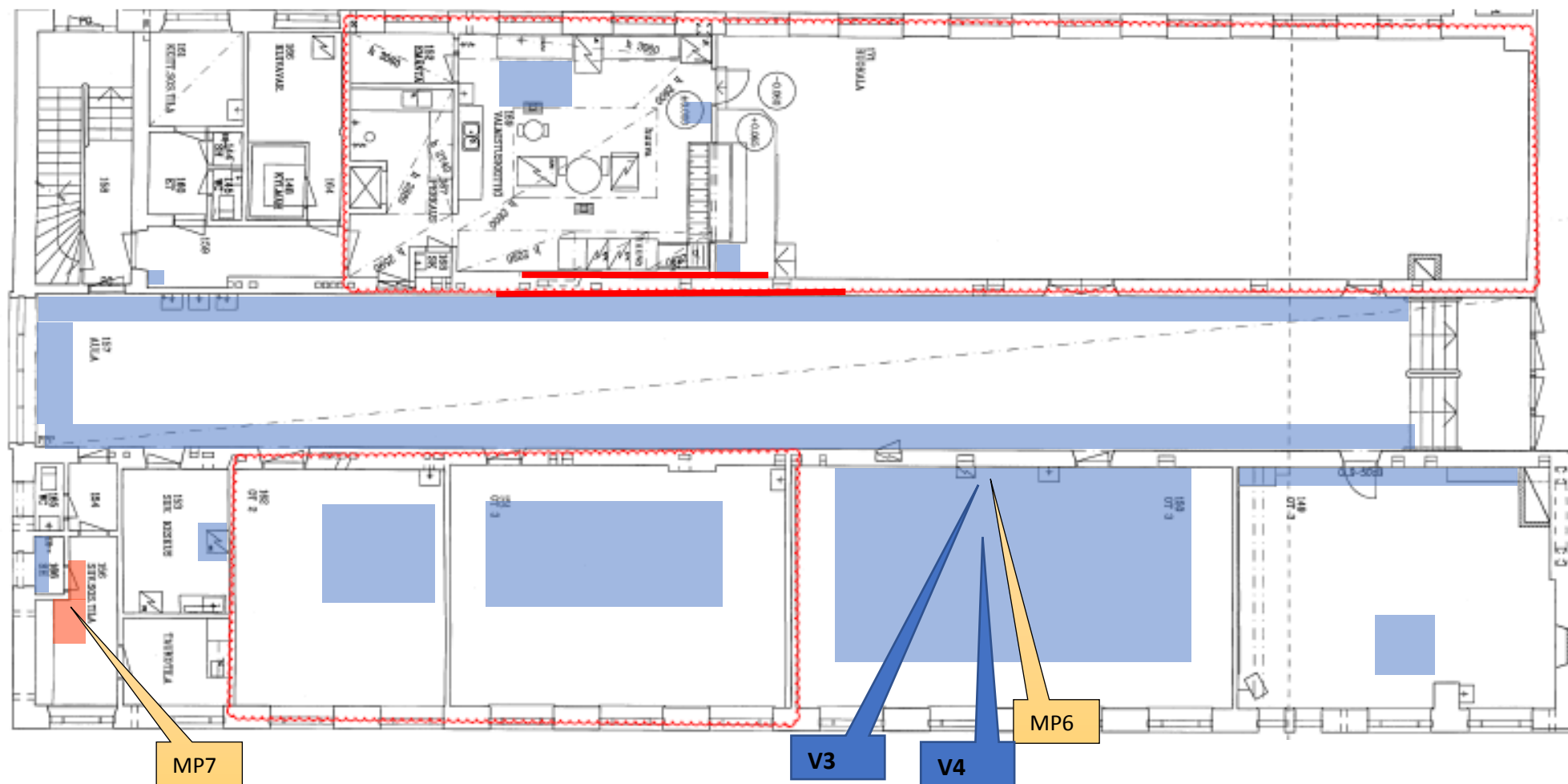
Kellari, Osa 2 Keittiösiipi



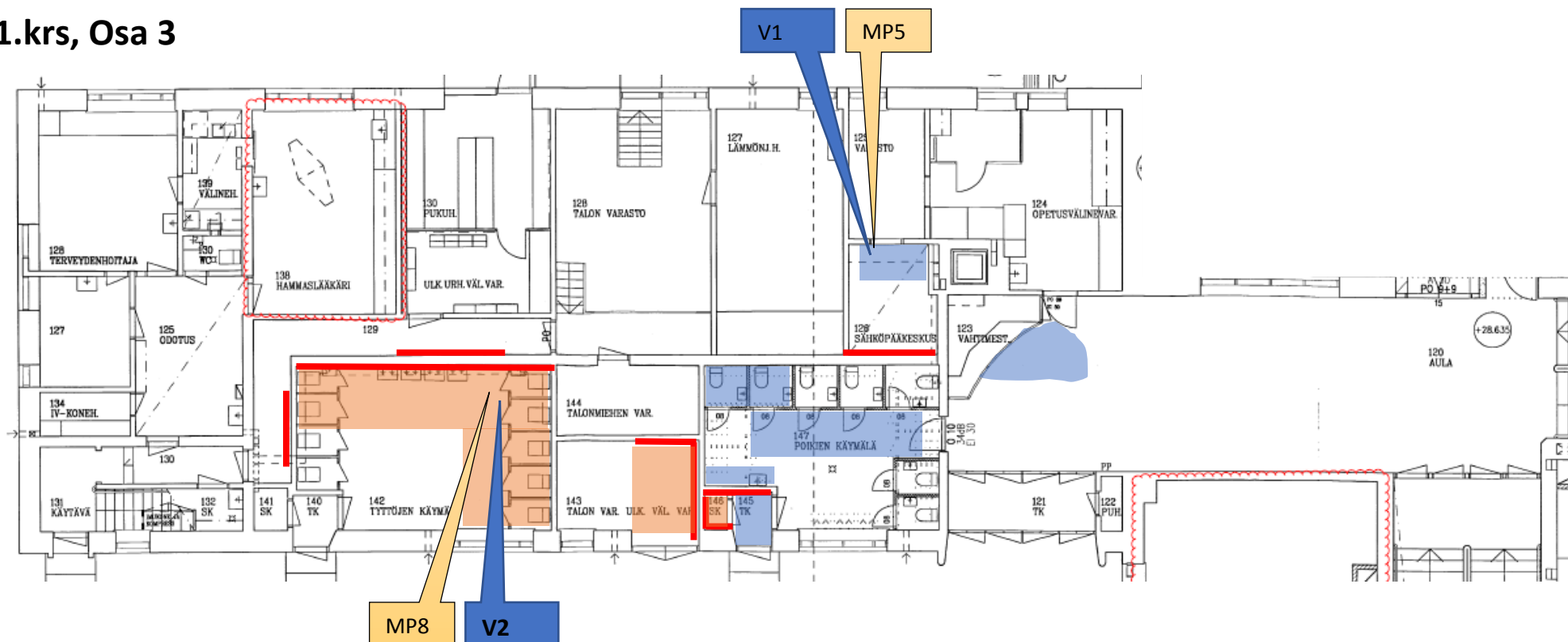
Kellari, Osa 3



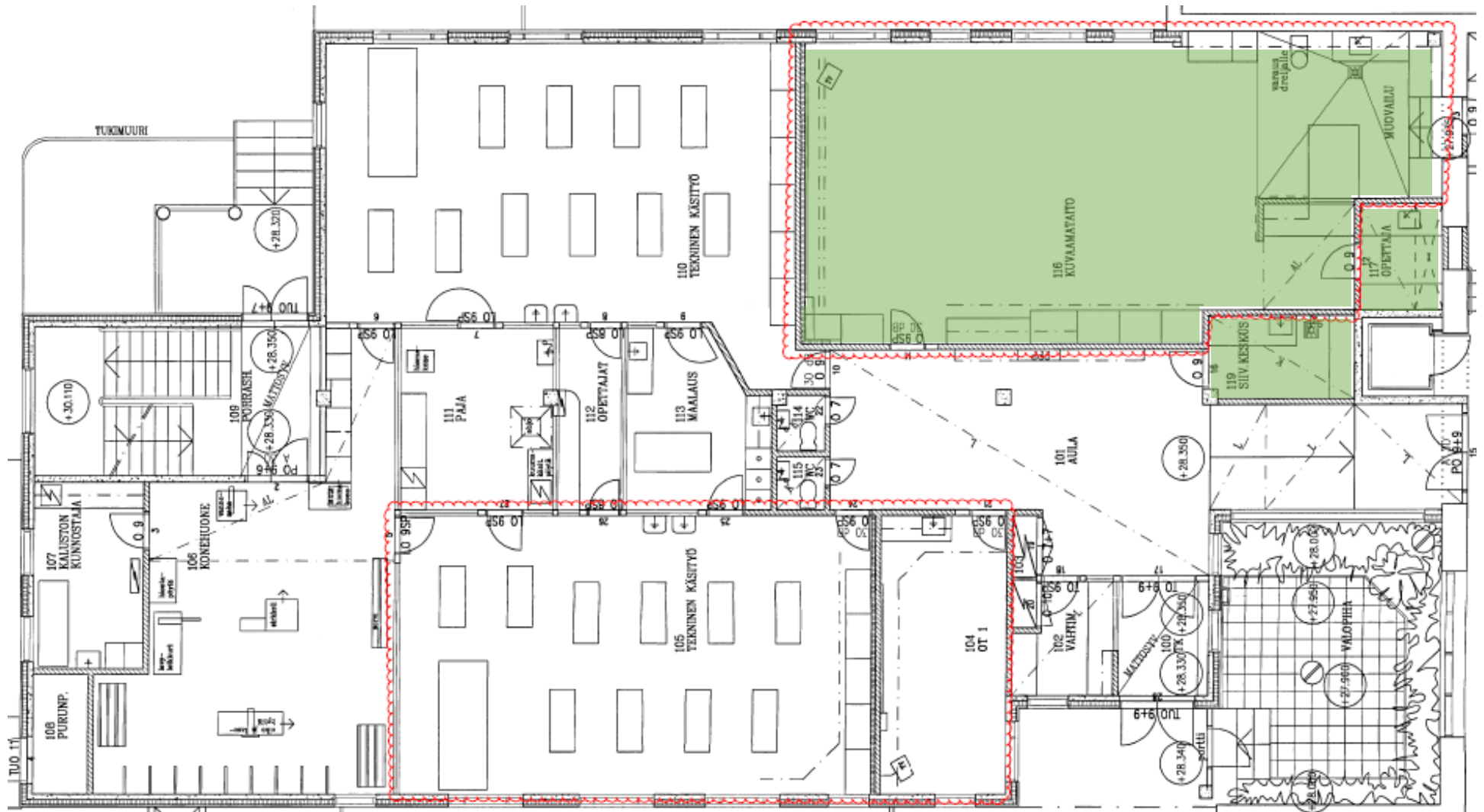
1. krs, Osa 2



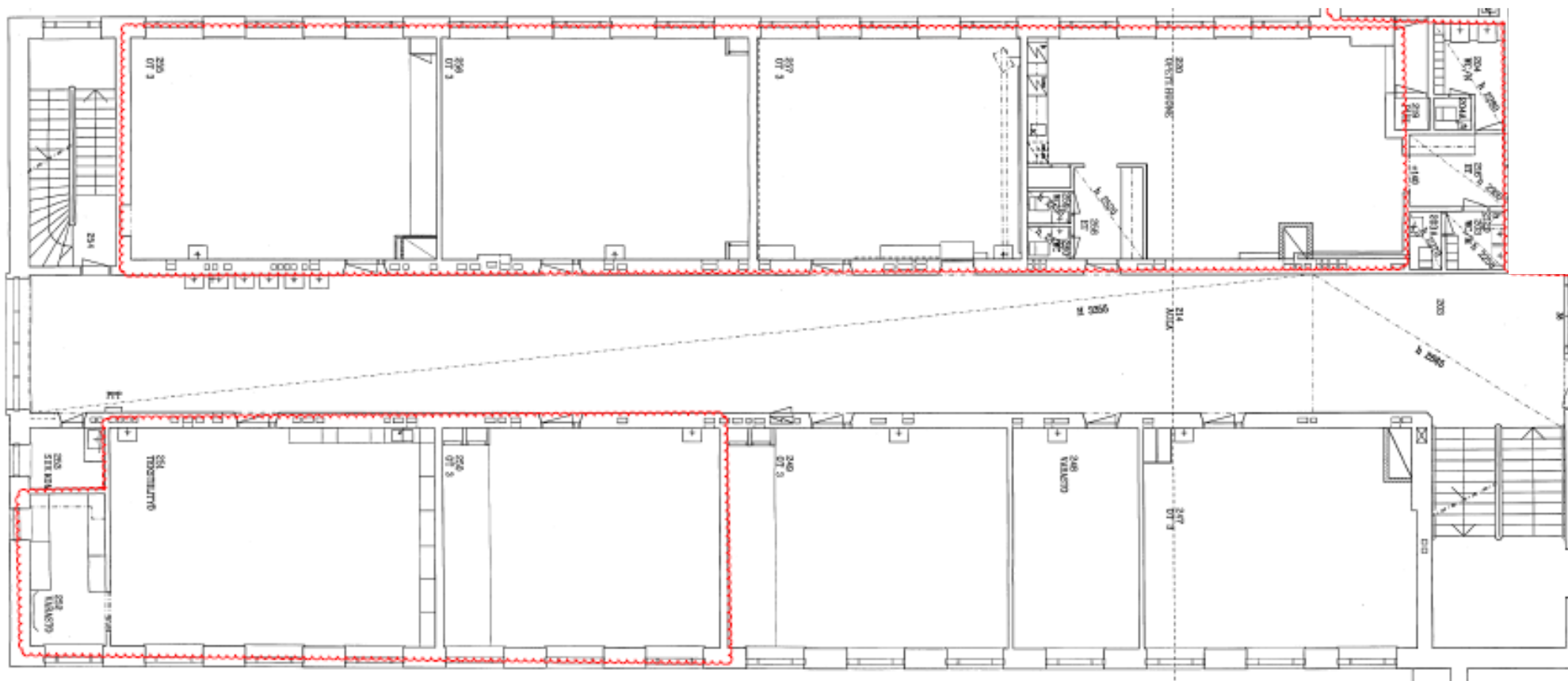
1.krs, Osa 3



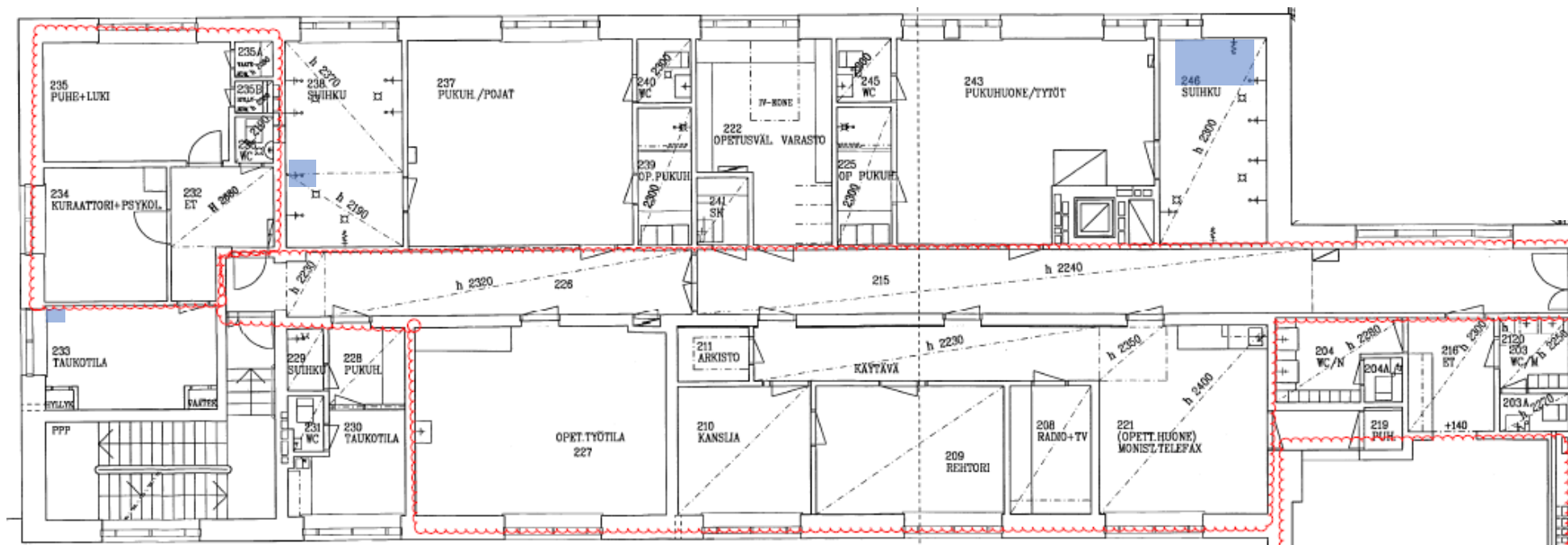
1.krs, Osa 4



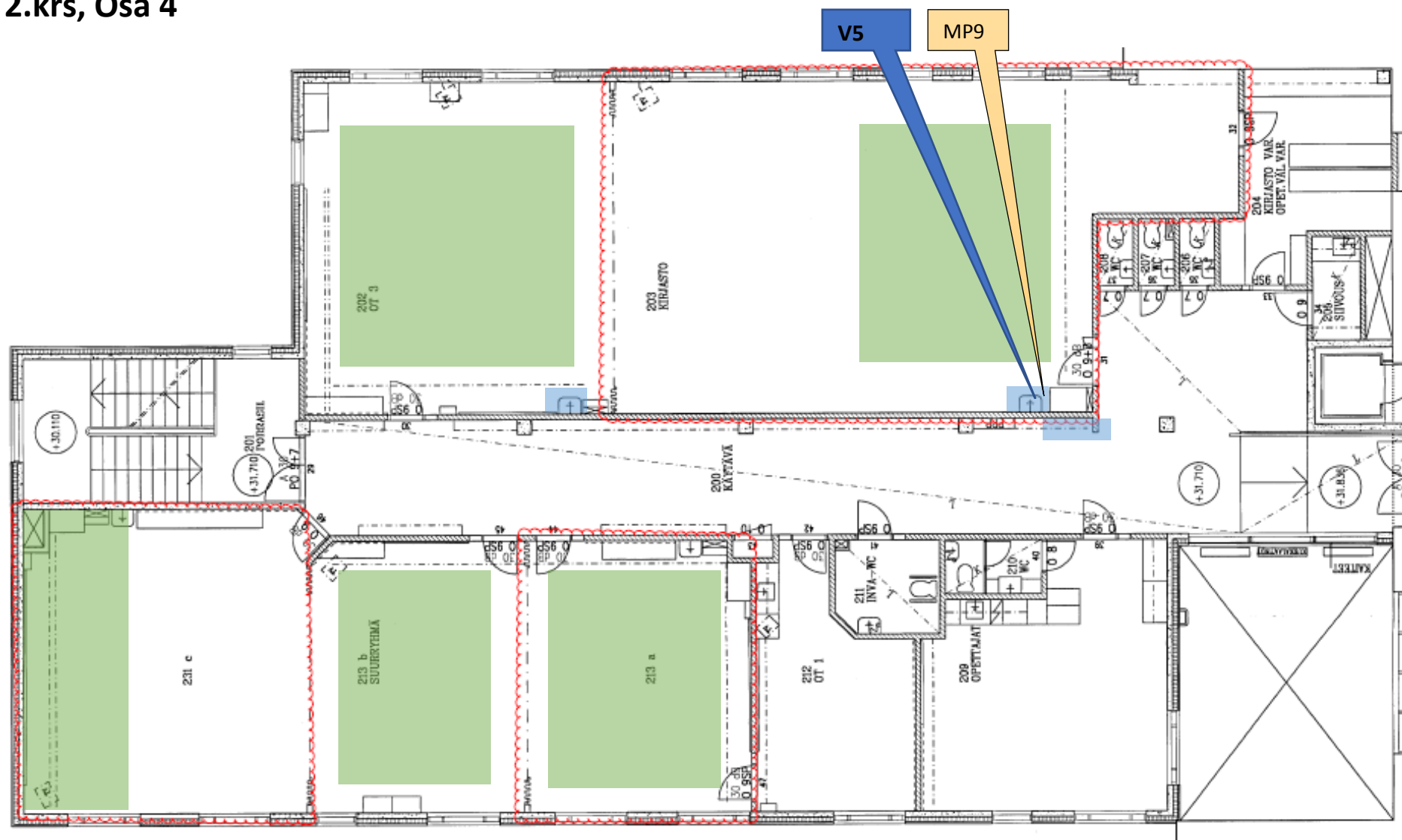
2.krs, Osa 2



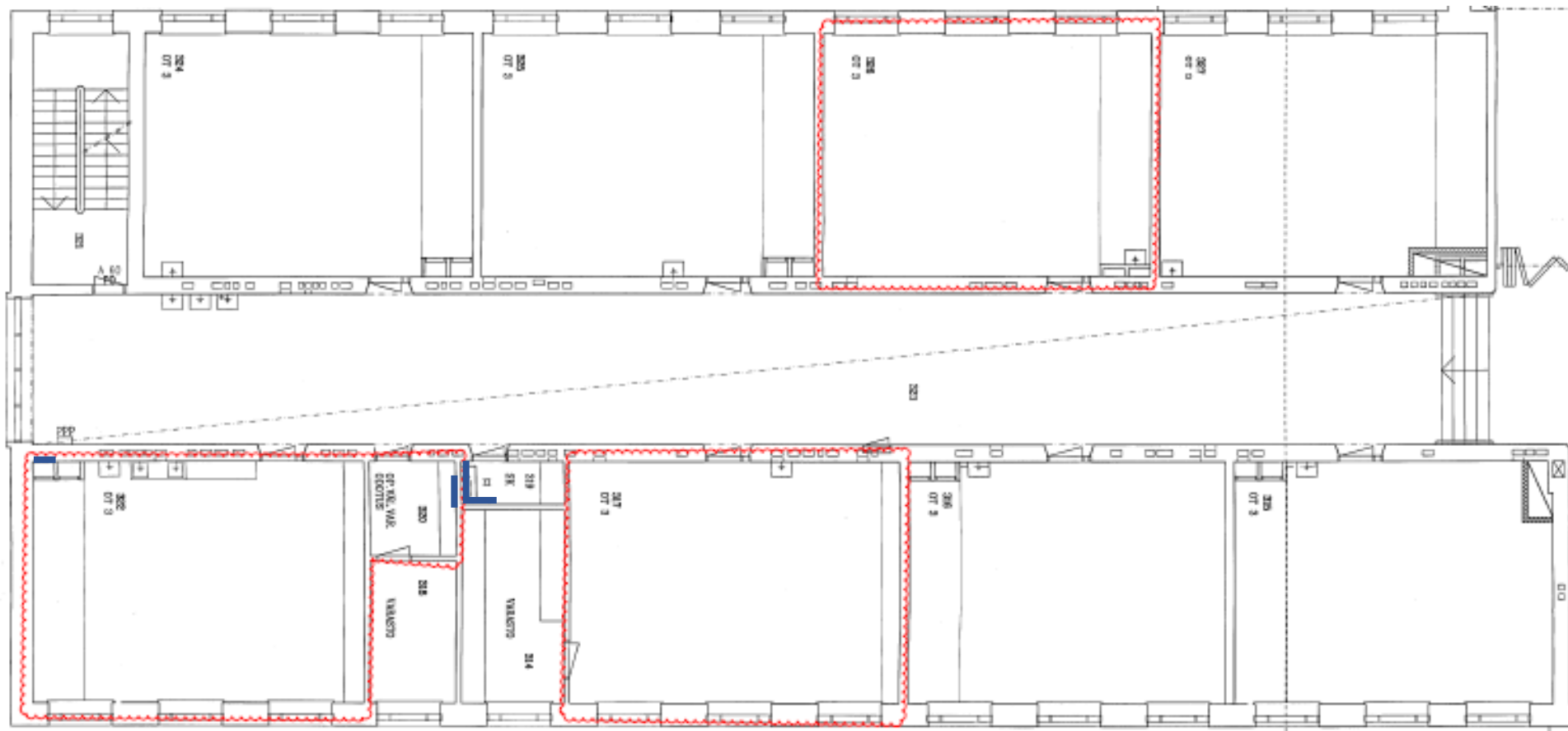
2.krs, Osa 3



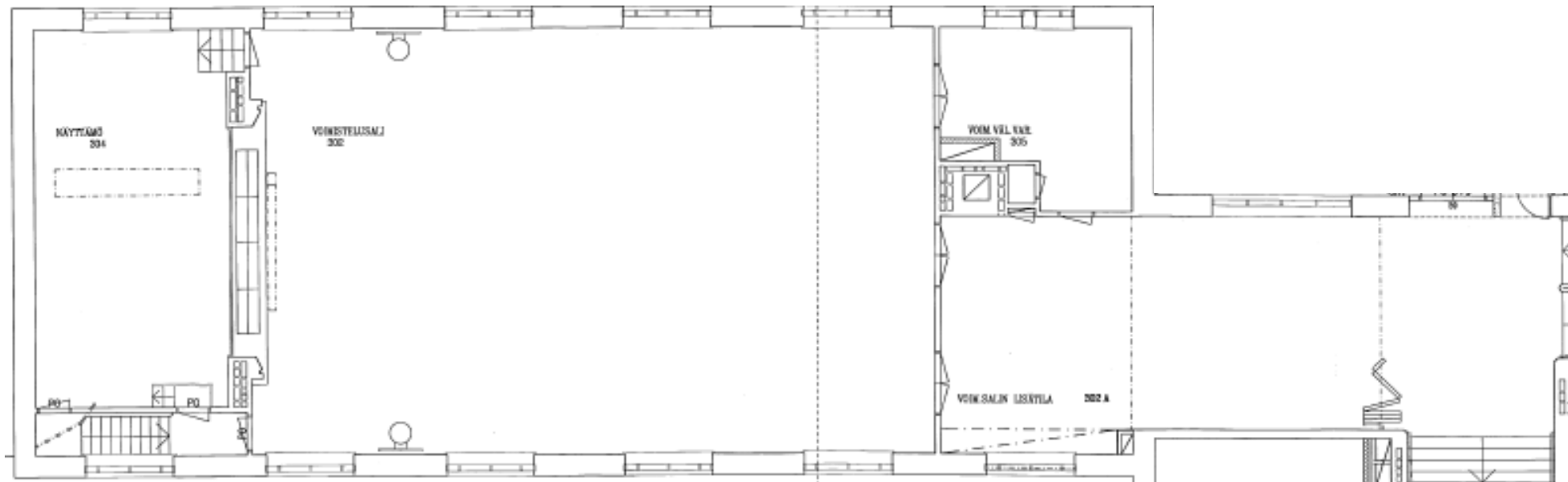
2.krs, Osa 4



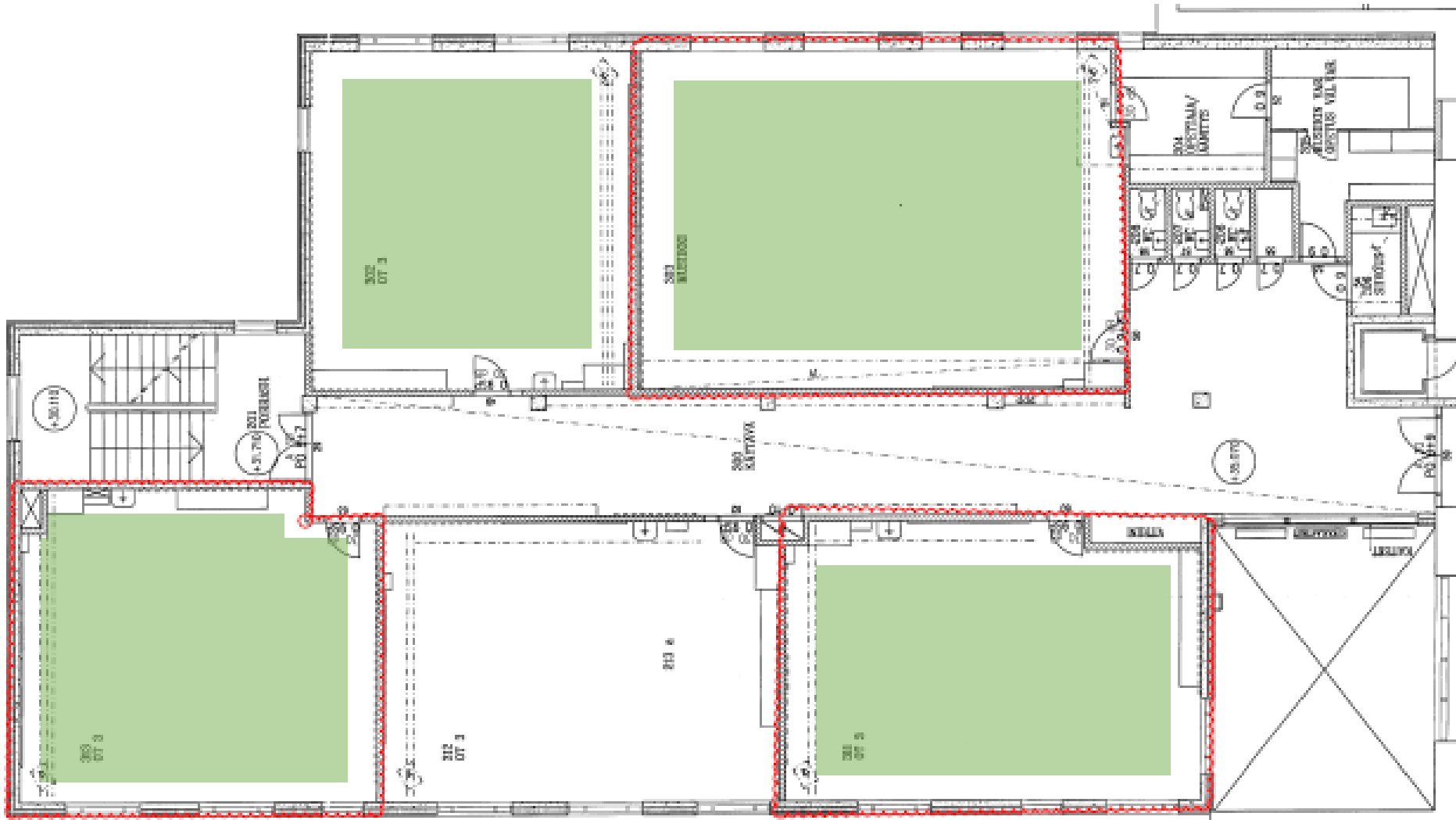
3.krs, Osa 2



3.krs, Osa 3



3.krs, Osa 4



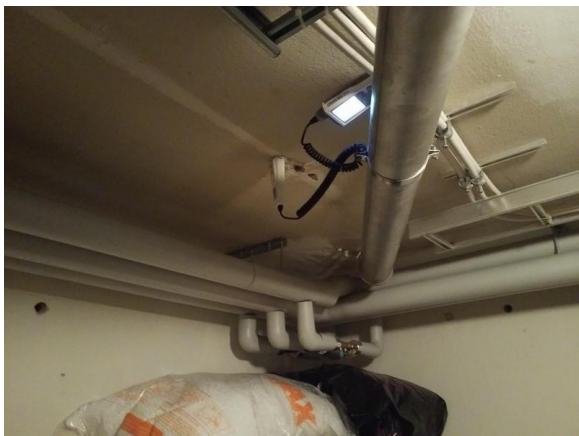
4. VIILTOMITTAUKSET

Mittapiste	Tila	Tila	Suhteellinen kosteus (% Rh)	Lämpötila (°C)	Kosteus-sisältö (g/m ³)	Huomiot	Sisäilma [RH% / °C]	Kosteusarvio
V1	128	SPK	82,0	25,1	19,0	Lievä liiman haju, matto hyvin kiinni pohjastaan	32,0 / 24,4	Kostea
V2	142	WC	96,5	14,8	12,2	-	-	Märkä
V3	150	OT	72,9	19,7	12,4	Lievä liiman haju, matto hyvin kiinni pohjastaan	8,5 / 19,7	Kostea
V4	150	OT	79,2	19,9	13,6	Lievä liiman haju, matto hyvin kiinni pohjastaan		Kostea
V5	203	Kirjasto	82,8	21,0	15,2	Lievä liiman haju, matto irti liimauksesta	10,2 / 20,0	Kostea

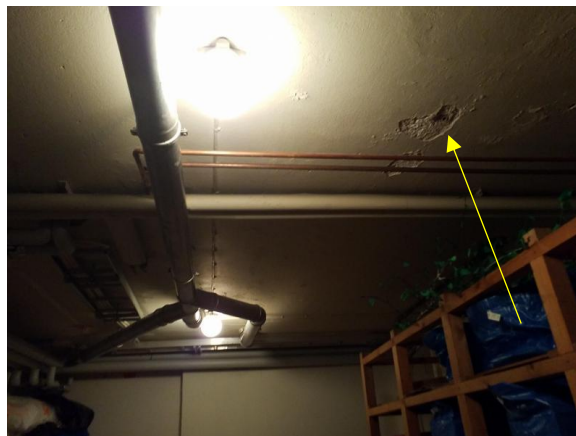
5. PORAREIKÄMITTAUKSET

Mittapiste	Tila	Mittausvyvyys (mm)	Suhteellinen kosteus (% Rh)	Lämpötila (°C)	Kosteus-sisältö (g/m ³)	Huomiot	Sisäilma [RH% / °C]	Kosteusarvio
MP1	008 Juurikkaat	100	58,3	17,8	8,9	Mittaus kellarin suunnasta Välipohjan eristetilasta	19,3 / 15,1	Kuiva
		300	58,4	18,4	9,2			
MP2	008 Juurikkaat	100	51,4	18,9	8,4			Kuiva
		300	56,8	18,6	9,1			
MP3	007 Liha+Kala	100	30,4	15,6	4,1		Kuiva	
		230	28,6	16,2	3,9			
MP4	003 Varasto	100	54,2	11,0	5,4		Kuiva	
		230	55,2	13,0	6,3			
MP5	126 SPK	20	72,1	25,4	17,0	Lattiabetoni	32,0 / 24,4	Kosteaa
		50	76,5	25,8	18,5	Lattiabetoni		Kosteaa
MP6	150 OT	20	81,6	19,1	13,5	Lattiabetoni	8,5 / 19,7	Kosteaa
		40	89,3	19,0	14,6	Lattiabetoni		Märkä
		70	90,4	19,0	14,8	Lattiabetoni		Märkä
		170	92,3	19,3	15,3	Eristetila		Märkä
MP7	156 Siiv. sos. tila	40	68,6	19,1	11,3	Lattiabetoni	9,5 / 18,8	Kuiva
		70	95,8	19,1	15,7	Lattiabetoni		Märkä
		170	29,3	21,6	5,6	Ilmatila / putkikanaali		Kuiva
MP8	142 WC	20	100	13,6	11,8	Lattiabetoni	-	Märkä
		50	97,3	14,2	11,9	Lattiabetoni		Märkä
MP9	203A Kirjasto	12	85,1	21,0	15,6	Lattiabetoni	10,2 / 20,0	Märkä
		30	78,4	21,1	14,5	Lattiabetoni		Kuiva
		70	80,1	21,3	15,0	Ontelolaatta		Kuiva

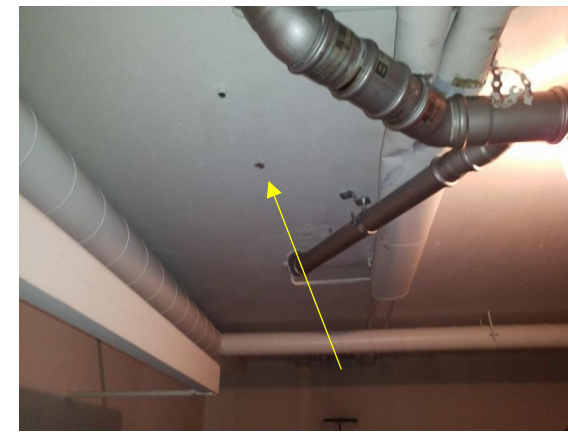
6. VALOKUVAT



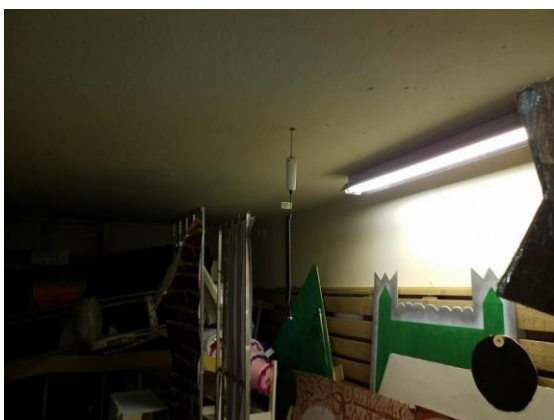
008 juurikkaat vp eristetilan mittaus Mittapiste 1.



008 juurikkaat vp eristetilan mittaus Mittapiste 2.



007 Liha+Kala vp eristetilan mittaus Mittapiste 3

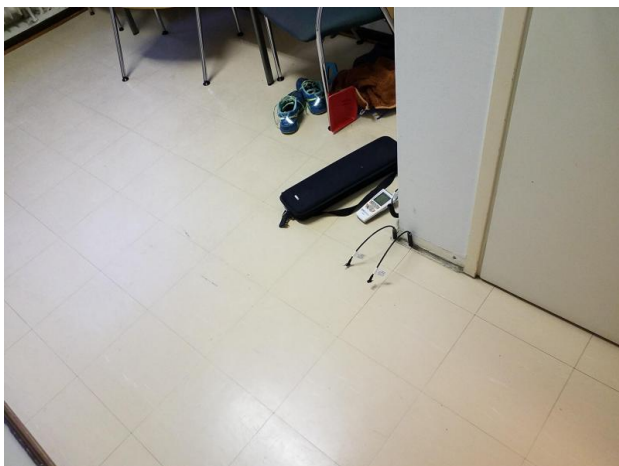


003 Varasto vp eristetilan mittaus Mittapiste 4



126 SPK Lattian mittaus. Mittapiste 5

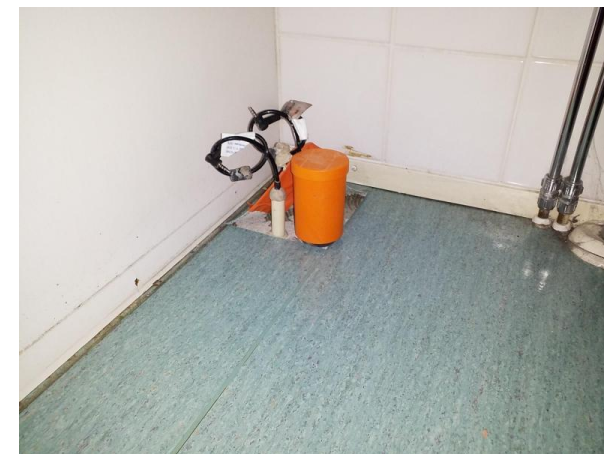
150 Opestustilan lattian kosteusmittaus.
Mittapiste 6



156 Siiv. sos. tila lattian kosteumittaus.
Mittapiste 7



142 WC lattian kosteumittaus. Mittapiste 8



203A Kirjasto lattian kosteumittaus. Mittapiste 9



Tilaaaja:	RKM Group Oy
Yhteyshenkilö:	Keimo Ahokanto ja Elli Laine
Kohde:	Simonkalliontie 1, Vantaa
Työmääräin:	WO-00745606
Näytteenottaja:	Keimo Ahokanto
Näytteenottopäivä:	18.2. (näyte M1), 22.2. (näytteet M2-M3, M11-M13), 21.2. (näyte M10) ja 28.2.2019 (näytteet M4-M9, M14-M15)
Näytteet vastaanotettu:	1.3.2019 Kiwalab Vantaa, 4.3.2019 Kiwalab Oulu

Analysit:

Materiaalinäyte analysoidaan asumisterveysasetuksen mukaisen ohjeistuksen viljelymenetelmällä, jossa materiaalia siirretään suoraan kasvualustalle. Näytealustat pidetään +25°C:ssa 7-14 vrk ajan, ja mikrobit tunnistetaan pesäkeulkonäön ja valomikroskoopissa havaittujen rakenteiden perusteella. Mikrobimäärät ilmoitetaan muodossa pmy (cfu)/ malja, joka tarkoittaa pesäkkeen muodostavia yksiköitä maljalla. Laboratoriokohtaiset mittaasepävarmuusestimaatit tutkituille näytteille toimitetaan erikseen niin pyydettyäessä. Tulosten tulkinta ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Näytealustat:

Homeet Rose Bengal -agar (Hagem-agar) / 2 % Mallasuuteagar (M2-agar) / Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)

Bakteerit Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar (THG-agar)

Tulos ilmoitetaan suhteellisella asteikolla.

- ei kasvua

+ niukka kasvu, alle 20 pmy/malja

++ kohtalainen kasvu, 20-49 pmy/malja

+++ runsas kasvu, 50-200 pmy/malja

++++ erittäin runsas kasvu, yli 200 pmy/malja

Näytteet:

Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
M1	Rakennusjäte	Välipohja	220 opettajien huone	Ei viitettä vauriosta *)
M2	Rakennusjäte	Välipohja	235 puhe- ja lukutila	Ei viitettä vauriosta *)
M3	Rakennusjäte	Välipohja	200 käytävä	Vahva viite vauriosta *)
M4	Tasoite, maali	Väliseinä	126 SPK	Ei viitettä vauriosta
M5	Tasoite, maali	Väliseinä	129 käytävä	Viite vauriosta
M6	Muovimatto	Lattia	142 poikien käymälä	Heikko viite vauriosta
M7	Tasoite, maali	Väliseinä	143 talon var. ulkoviikeneille	Vahva viite vauriosta

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



M8	Tasoite, maali	Väliseinä	146 SK	Vahva viite vauriosta
M9	Muovimatto	Lattia	150 OT3	Vahva viite vauriosta
M10	Rakennusjäte	Välipohja	302 liikuntasali	Ei viitettä vauriosta *)
M11	Min.villa	Välipohja	303 musiikki	Ei viitettä vauriosta *)
M12	Rakennusjäte	Välipohja	320 opettajien välinevar.	Heikko viite vauriosta *)
M13	Kipsilevy, massa	Välipohja	326 OT3	Vahva viite vauriosta *)
M14	Rakennusjäte	Välipohja	Asunto 2	Viite vauriosta
M15	Tasoite, maali	Väliseinä	028 porrashuone	Vahva viite vauriosta
Näytteisiin liittyvät kommentit: *) Näytteiden pitkä säilytysaika (> 7 vrk) voi heikentää tuloksen luotettavuutta.				

Tulokset:

Näyte	Sieni-itiöt pmy Hagem-agar	Sieni-itiöt pmy M2-agar	Sieni-itiöt pmy DG18-agar	Bakteerit pmy THG-agar
1	Yhteensä + A. ochraceus* 1 + Mycotypha +	Yhteensä + A. ochraceus* 1 + Penicillium +	Yhteensä + A. ochraceus* 1 + Cladosporium + Penicillium +	Yhteensä +
2	Yhteensä -	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Paecilomyces* 1 + Penicillium +	Yhteensä +
3	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä +++++ aktinobakteerit* +++++ muut bakteerit +++++
4	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä -
5	Yhteensä ++ A. ustus* 7 + Chaetomium* 1 + Cladosporium + Penicillium +	Yhteensä ++ A. ustus* 8 + Penicillium +	Yhteensä ++ A. ustus* 4 + Cladosporium + Penicillium +	Yhteensä ++
6	Yhteensä + Sphaeropsidales* 12 +	Yhteensä + Sphaeropsidales* 10 +	Yhteensä + Sphaeropsidales* 10 +	Yhteensä +

määritysraja 1 pmy, A = Aspergillus, * = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = mikrobin merkitys toistaiseksi avoin

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



Näyte	Sieni-itiöt pmy Hagem-agar	Sieni-itiöt pmy M2-agar	Sieni-itiöt pmy DG18-agar	Bakteerit pmy THG-agar
7	Yhteensä +++++ Penicillium +++++	Yhteensä +++++ Penicillium +++++	Yhteensä +++++ Penicillium +++++	Yhteensä +++++ aktinobakteerit* +++++ muut bakteerit +++++
8	Yhteensä +++++ Penicillium +++++	Yhteensä +++++ Penicillium +++++	Yhteensä +++++ Penicillium +++++	Yhteensä +++++
9	Yhteensä +++ A. versicolor* +++ Tritirachium* 14 +	Yhteensä +++ A. niger° + A. ochraceus* 1 + A. versicolor* +++ Tritirachium* 38 ++	Yhteensä +++ A. versicolor* +++ Penicillium +	Yhteensä +
10	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä + Chaetomium* 1 + vaaleat hiivat +	Yhteensä +
11	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + vaaleat hiivat +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä +
12	Yhteensä + Geotrichum + Penicillium +	Yhteensä + Geotrichum + Penicillium +	Yhteensä + A. versicolor* 1 + Penicillium +	Yhteensä + aktinobakteerit* 5 + muut bakteerit +
13	Yhteensä +++++ Ulocladium* 22 ++ vaaleat hiivat +++++	Yhteensä +++++ Ulocladium* 13 + vaaleat hiivat +++++	Yhteensä +++++ Penicillium + Ulocladium* 27 ++ vaaleat hiivat +++++	Yhteensä +++++
14	Yhteensä ++ A. niger° + Penicillium ++	Yhteensä +++ Aspergillus + A. niger° + Penicillium ++	Yhteensä +++ A. niger° + Cladosporium + Penicillium ++	Yhteensä + aktinobakteerit* 1 + muut bakteerit +
15	Yhteensä +++++ A. ochraceus* 6 + A. versicolor* +++++ Cladosporium +++ Penicillium +	Yhteensä +++++ A. ochraceus* 6 + A. versicolor* +++++ Cladosporium +++ Penicillium +	Yhteensä +++++ A. ochraceus* 10 + A. versicolor* +++++ Cladosporium +++ Penicillium +	Yhteensä +++++

määritysraja 1 pmy, A = Aspergillus, * = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = mikrobin merkitys toistaiseksi avoin

Kiwalab

Minna Lilja

Minna Lilja
Asiantuntija, FM

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



LIITE: Materiaalinäytetulojen arviointi

1. TULOSTEN TULKINTA

Rakennusmateriaalin mikrobianalyysin tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, jos näytteen sieni-itiöpitoisuus on runsas (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Taulukko 1). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen näytteessä on normaalia. Usean eri indikaattorimikrobin esiintyminen näytteessä pieninä pitoisuuksina voi viitata vanhaan kuivuneeseen kasvustoon tai sieni-itiöiden kertymiseen materiaalin pinnalle ajan myötä. Jos viljelytulos on alle määritysrajan tai näytteessä esiintyy vain muutamia pesäkkeitä, näytteestä tehdään suoramikroskopointi kuolleen, kuivuneen kasvuston havaitsemiseksi. Suoramikroskopointi voidaan tehdä luotettavasti vain kovista materiaaleista.

Näytteen erittäin runsas bakteeripitoisuus voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta. Suoraan maaperän tai ulkoilman kanssa kosketuksissa oleviin materiaaleihin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia mikrobeja, mikä tulee huomioida tulosten merkitystä arvioitaessa.

Mikrobikasvustot ovat yleensä epätasaisesti jakautuneita, joten yksi näyte antaa tiedon vain kyseisen näytteenottoaikan mikrobimäärästä ja -lajistosta. Näytetuloksesta ei voida vetää suoraa johtopäätöstä tilojen sisäilmaongelmaan tai käyttäjien oireisiin. Tulosten merkitys sisäilmaongelmien kannalta arvioituna riippuu tiloissa vietettävästä ajasta, ilmanvaihdon toimivuudesta, vaurioituneen pinta-alan laajuudesta sekä siitä, missä määrin mikrobien itiöt ja niiden aineenvaihduntatuotteet kulkeutuvat sisäilmaan rakenteiden kautta.

Taulukko 1. Esimerkkejä mikrobilajeista (Valvira 2016).

Kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja	<i>Acremonium</i> , <i>A. fumigatus</i> , <i>A. ochraceus</i> , <i>A. restricti</i> , <i>A. ustus</i> , <i>A. versicolor</i> , <i>Chaetomium</i> , <i>Eurotium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Geomyces</i> , <i>Oidiodendron</i> , <i>Paecilomyces</i> , <i>Phialophora</i> , <i>Scopulariopsis</i> , <i>Stachybotrys</i> , <i>Trichoderma</i> , <i>Tritirachium</i> , <i>Ulocladium</i> , <i>Wallemia</i> , aktinobakteerit
Tavanomaisia mikrobeja	<i>Aspergillus</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Penicillium</i> , hiivat, steriilit sienet

A= *Aspergillus*

2. KIRJALLISUUS

Hänninen M., Kirsi M., Kujanpää L., Lindroos O., Rautiala S. ja Reiman M. (2014) Rakennusmateriaalinäytteen mikrobimääritys suoraviljelymenetelmällä. Sisäilmastoseminaari 2014, SIY raportti 32. ss. 359-362.

Reiman M. ja Kujanpää L. (2005) Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobiutkimuksissa. Sisäilmastoseminaari 2005, SIY raportti 23. ss. 255-258

Valvira, Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV, ohje 8/2016.

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



Tilaaaja:	RKM Group Oy			
Yhteyshenkilö:	Keimo Ahokanto ja Elli Laine			
Kohde:	Simonkalliontie 1, Vantaa			
Työmääräin:	WO-00745606			
Näytteenottaja:	Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto			
Näytteenottopäivä:	6.3.2019			
Näytteet vastaanotettu:	7.3.2019			
Analyysit:				
Materiaalinäyte analysoidaan asumisterveysasetuksen mukaisen ohjeistuksen viljelymenetelmällä, jossa materiaalia siirretään suoraan kasvualustalle. Näytealustat pidetään +25°C:ssa 7-14 vrk ajan, ja mikrobit tunnistetaan pesäkeulkonäön ja valomikroskoopissa havaittujen rakenteiden perusteella. Mikrobimäärät ilmoitetaan muodossa pmy (cfu)/ malja, joka tarkoittaa pesäkkeen muodostavia yksiköitä maljalla. Laboratoriokohtaiset mittausepävarmuusestimaatit tutkituille näytteille toimitetaan erikseen niin pyydettyäessä. Tulosten tulkinta ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.				
<u>Näytealustat:</u>				
Homeet	Rose Bengal -agar (Hagem-agar) / 2 % Mallasuuteagar (M2-agar) / Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)			
Bakteerit	Tryptoni-hiivauute-glukoosiagar (THG-agar)			
Tulos ilmoitetaan suhteellisella asteikolla.				
- ei kasvua				
+ niukka kasvu, alle 20 pmy/malja				
++ kohtalainen kasvu, 20-49 pmy/malja				
+++ runsas kasvu, 50-200 pmy/malja				
++++ erittäin runsas kasvu, yli 200 pmy/malja				
Näytteet:				
Näyte	Materiaali	Rakennusosa	Tila	Tuloksen tulkinta
M16	Koksikuona	Välipohja	Keittiö / Juurikkaat	Ei viitettä vauriosta, viite bakteerikasvustosta
M17	Maali/tasoite	Katto	006 / Juurikkaat	Ei viitettä vauriosta, viite bakteerikasvustosta
M18	Täyte, koksikuona	Välipohja	003 / varasto	Heikko viite vauriosta
M19	Koksikuona	Välipohja	007 / liha, kala / keittiö emäntä	Vahva viite vauriosta
M20	Puukappale	Välipohja	154, siiv.sos.tila et.	Ei viitettä vauriosta
M21	Eristevilla	Välipohja	154, siiv.sos.tila et.	Viite vauriosta
M22	Rak.jäte, kutterinlastu	Yläpohja	403, ullakko	Ei viitettä vauriosta

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



M23	Sanomalehti	Välipohja	402, IVKH	Viite vauriosta
M24	Laho puu*	Yläpohja	Asuntolan ullakko	Viite lahovauriosta
Näytteisiin liittyvät kommentit: *) Puu oli aistinvaraisesti arvioituna lahonnutta.				

Tulokset:

Näyte	Sieni-itiöt pmy Hagem-agar	Sieni-itiöt pmy M2-agar	Sieni-itiöt pmy DG18-agar	Bakteerit pmy THG-agar
16	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä -	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + + + +
17	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + + + +
18	Yhteensä + Penicillium + vaaleat hiivat +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + A. versicolor* 1 + Eurotium* 1 + Penicillium +	Yhteensä + + + aktinobakteerit* 1 + muut bakteerit + + +
19	Yhteensä + + + Penicillium + + +	Yhteensä + + + Penicillium + + +	Yhteensä + + + Penicillium + + +	Yhteensä + + + + aktinobakteerit* + + + muut bakteerit + + + +
20	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä + aktinobakteerit* 1 + muut bakteerit +
21	Yhteensä + + + A. ustus* 3 + Chaetomium* 1 + Penicillium + + +	Yhteensä + + + Chrysonilia° + Penicillium + + +	Yhteensä + + + Penicillium + + +	Yhteensä + aktinobakteerit* 6 + muut bakteerit +
22	Yhteensä + Geotrichum +	Yhteensä + Cladosporium +	Yhteensä + Alternaria +	Yhteensä +
23	Yhteensä + + + Penicillium + + +	Yhteensä + + + Penicillium + + +	Yhteensä + + + Penicillium + + +	Yhteensä + aktinobakteerit* 3 + muut bakteerit +
24	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä -	Yhteensä + Penicillium +	Yhteensä +

määritysraja 1 pmy, A = Aspergillus, * = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = mikrobien merkitys toistaiseksi avoin

Kiwalab

Minna Lilja
 Asiantuntija, FM

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



LIITE: Materiaalinäytetulosten arviointi

1. TULOSTEN TULKINTA

Rakennusmateriaalin mikrobianalyysin tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, jos näytteen sieni-itiöpitoisuus on runsas (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Taulukko 1). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen näytteessä on normaalia. Usean eri indikaattorimikrobin esiintyminen näytteessä pieninä pitoisuuksina voi viitata vanhaan kuivuneeseen kasvustoon tai sieni-itiöiden kertymiseen materiaalin pinnalle ajan myötä. Jos viljelytulos on alle määritysrajan tai näytteessä esiintyy vain muutamia pesäkkeitä, näytteestä tehdään suoramikroskopointi kuolleen, kuivuneen kasvuston havaitsemiseksi. Suoramikroskopointi voidaan tehdä luotettavasti vain kovista materiaaleista.

Näytteen erittäin runsas bakteeripitoisuus voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta. Suoraan maaperän tai ulkoilman kanssa kosketuksissa oleviin materiaaleihin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia mikrobeja, mikä tulee huomioida tulosten merkitystä arvioitaessa.

Mikrobikasvustot ovat yleensä epätasaisesti jakautuneita, joten yksi näyte antaa tiedon vain kyseisen näytteenottoaikan mikrobimäärästä ja -lajistosta. Näytetuloksesta ei voida vetää suoraa johtopäätöstä tilojen sisäilmaongelmaan tai käyttäjien oireisiin. Tulosten merkitys sisäilmaongelmien kannalta arvioituna riippuu tiloissa vietettävästä ajasta, ilmanvaihdon toimivuudesta, vaurioituneen pinta-alan laajuudesta sekä siitä, missä määrin mikrobien itiöt ja niiden aineenvaihduntatuotteet kulkeutuvat sisäilmaan rakenteiden kautta.

Taulukko 1. Esimerkkejä mikrobilajeista (Valvira 2016).

Kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja	<i>Acremonium</i> , <i>A. fumigatus</i> , <i>A. ochraceus</i> , <i>A. restricti</i> , <i>A. ustus</i> , <i>A. versicolor</i> , <i>Chaetomium</i> , <i>Eurotium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Geomyces</i> , <i>Oidiodendron</i> , <i>Paecilomyces</i> , <i>Phialophora</i> , <i>Scopulariopsis</i> , <i>Stachybotrys</i> , <i>Trichoderma</i> , <i>Tritirachium</i> , <i>Ulocladium</i> , <i>Wallemia</i> , aktinobakteerit
Tavanomaisia mikrobeja	<i>Aspergillus</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Penicillium</i> , hiivat, steriilit sienet

A= *Aspergillus*

2. KIRJALLISUUS

Hänninen M., Kirsi M., Kujanpää L., Lindroos O., Rautiala S. ja Reiman M. (2014) Rakennusmateriaalinäytteen mikrobimääritys suoraviljelymenetelmällä. Sisäilmastoseminaari 2014, SIY raportti 32. ss. 359-362.

Reiman M. ja Kujanpää L. (2005) Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobiutkimuksissa. Sisäilmastoseminaari 2005, SIY raportti 23. ss. 255-258

Valvira, Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV, ohje 8/2016.

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

ANALYYSIRAPORTTI

Tilaaaja: RKM Group Oy	Kohde: Simonkallion koulu
Tilauspäivä: 18.3.2019 Analysointipäivä: 18.3.2019	Näytteenottaja: Elli Laine

MINERAALIVILLAKUITUANALYYSI

Analyysimenetelmä:

Tilaaajan toimittama geeliteippinäyte (BM Dustlifter™) painetaan puhtaalle aluslasille. Yli 20 µm pitkien mineraalivillakuitujen määrä lasketaan valomikroskoopilla. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Tampereen asbesti- ja kuitulaboratorio Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti.

TULOKSET

Asiakkaan näytetunnus	Laboratorion työnumero	Näytetiedot	Tulos (kuitua/cm ²)
1	190318_135	Luokka 104, pöydältä, 15 vrk laskeumasta	< 0,10
2	190318_136	Käsityöluokka 110, matalan kaapin päältä, laskeuma-aika ? (kansi käännetty ympäri)	0,14
3	190318_137	Luokka 116, opettajan pöydältä, laskeuma-aika ? (kansi käännetty ympäri)	< 0,10
4	190318_138	Aula 120, korkean kaapin päältä, 15 vrk laskeumasta	0,29
5	190318_139	Lepotila 127, pöydältä, 15 vrk laskeumasta	< 0,10
6	190318_140	Luokka 203B, kaapiston päältä, 15 vrk laskeuma	< 0,10
7	190318_141	Kanslia 210, pöydältä, 15 vrk laskeuma	< 0,10
8	190318_142	Luokka 213C, pöydältä luokan keskiosalta, laskeuma?	0,14
9	190318_143	Monistustila 221, korkean kaapin päältä, 15 vrk laskeuma	< 0,10
10	190318_144	Tila 235, kaapiston päältä, 15 vrk laskeuma	< 0,10

Mineraalivillakuitujen toimenpideraja normaalisti siivotulle pinnalle kahden viikon aikana laskeutuneessa pölyssä on 0,20 kuitua/cm². Toimistorakennusten tuloilmakanavien pinnoilla mineraalivillakuitujen keskimääräinen pitoisuus on 10–30 kuitua/cm².



ANALYYSIRAPORTTI

Heli Knuutila
laatupäällikkö

Tilaaaja:	RKM Group Oy			
Yhteyshenkilö:	Keimo Ahokanto			
Kohde:	Simonkalliontie 1, Vantaa			
Työmääräin:	WO-00744002			
Näytteenottaja:	Keimo Ahokanto			
Näytteenottopäivä:	20.2.2019 ja 21.2.2019			
Näytteet vastaanotettu:	21.2.2019			
Analyysit:				
<p>Aktiivisesti yhdistelmäkeräinputkiin (kvartsililla-Tenax TA-Carbograph 5TD) kerätyt huoneilman näytteet tutkitaan käyttämällä termodesorptioon perustuvaa näytteenyöttöä, kromatografista erottelua ja massaselektiivistä ilmaisinta. Menetelmä pohjautuu standardiin ISO 16000-6:2011. Yhdisteiden pitoisuudet määritetään kvantitatiivisesti niiden omilla standardivasteilla tai semikvantitatiivisesti tolueeniekvivalenteina. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet määritetään kattaen 1-40 kpl yhdisteitä tai vähintään 2/3 TVOC-alueen (n-heksaanista n-heksadekaaniin) kokonaispinta-alasta. TVOC-alueen ohella ilmoitetaan myös VVOC- tai SVOC-alueilla esiintyviä yhdisteitä, kuten etikkahappo ja TXIB. Tulokset ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun ilmamäärään. Tulosten tarkastelu pohjautuu Asumisterveysasetuksessa 545/2015 annettuihin toimenpiderajoihin. Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.</p>				
Huoneilman näytteet:				
Näyte	Tila	Aika	Mittausolosuhteet	Tulosten tarkastelu
Näytteet otettu 20.2.2019				
1.	116 Kuvaamataito	09:20-10:05	-	Tulokset tavanomaisia toimenpiderajoihin nähden
2.	151 OT3	10:24-11:09	-	
3.	202 OT3	11:23-12:08	-	
4.	203 Kirjasto	12:16-13:01	-	
5.	311 OT3	13:09-13:55	-	
Näytteet otettu 21.2.2019				
6.	138 Ent. hammasl. vast.otto	11:33-12:18	-	Tulokset tavanomaisia toimenpiderajoihin nähden
7.	213a OT	10:43-11:28	-	
8.	213b OT	09:53-10:38	-	
9.	303 Musiikki	08:07-08:53	-	
10.	302 OT3	09:00-09:45	-	

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kivalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kivalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0

**Kivalab**

Sisäilman VOC-analyysi**VOC0893**

Kiwalab, 5.3.2019



Tulos kertoo hetkellisestä sisäilman laadusta. Tavanomainen tulos ei poissulje mahdollista sisäilmaongelman aiheuttajaa eikä tilassa havaittava VOC-yhdisteen lähde välttämättä tarkoita sisäilmaongelmaa.

Näytelähetteen esitiedot: Tiloissa 213a ja 303 käytössä ilmanpuhdistimet, jotka sammutettu 1 vrk ennen mittausta.

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0

**Kiwalab**

Tulokset

Pitoisuus / näyte	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Kerätty ilmamäärä (dm ³)	8,99	8,99	8,99	8,99	9,19	8,99	8,99	8,99	9,19	8,99
Yhdiste ja -ryhmä	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
ALIFAATTISET HIILIVEDYT										
Butaani ^{(1,*}	0,7	0,5	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7
2-Metyylibutaani ^{(1,*}	0,4			0,6			0,5			
3-Metyyliheksaani ⁽¹	0,5			0,9			0,6			
Metyylisykloheksaani ⁽¹	0,7									
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani ⁽¹						0,8				
AROMAATTISET HIILIVEDYT										
Bentseeni	0,7	0,9		0,6	0,6	0,7	0,9	0,9	0,8	0,7
m/p-Ksyleeni						1				
ALKOHOLIT										
Etanoli*						1				
2-Etyyli-1-heksanoli	0,6			0,6			0,6	0,7		
ALDEHYDIT										
Bentsaldehydi	1	1	0,8	0,9	0,8	0,9	1	0,9	0,9	0,9
Nonanaali							1	1		
KETONIT										
Asetoni*	2	2	2	4	2	3	5	4	2	4
Asetofenoni	0,7	0,7		0,7	0,6	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
HAPOT										
Etikkahappo*	4	4	3	6	4	4	4	4	3	4
ESTERIT JA LAKTONIT										
Etyyliasetatti	1									
TXIB**							0,7	0,9		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET										
a-Pineeni						1				
PIIYHDISTEET										
Dekametyylisyklopentasiloksaani								0,6		
TVOC	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10	< 10	< 10	< 10	< 10

¹⁾ Erittäin haihtuvat VVOC-yhdisteet, pitoisuus suuntaa antava yhdisteen osittain läpäistessä keräimen.

^{**)} Puolihihtuvat SVOC-yhdisteet.

¹⁾ Yhdisteen pitoisuus laskettu tolueeniekvivalenttina

Kiwalab



Henri Hakala
Asiantuntija, AMK



Arttu Harmaala
Laboratorioanalyttikko, AMK

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

LIITE: Sisäilman VOC-analyysit ja tulosten tarkastelu

1. YLEISTÄ

Huoneilman näytteillä tutkitaan sisäilmassa näytteenottohetkellä esiintyvien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) määrää ja laatua. Sisäilman VOC-pitoisuuteen vaikuttavat tilan käyttö ja sijainti, materiaaliratkaisut, huolto- ja ylläpitohistoria sekä ilmanvaihdolliset, huoneilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen liittyvät olosuhteet. VOC-analyysi on yksittäinen osa kiinteistön kokonaistutkimusta ja johtopäätöksiin tarvittavaa aineistoa. Tavanomainen tulos ei poissulje jatkotutkimusten tarvetta, mikäli tilassa havaitaan poikkeavaa hajua tai käyttäjillä esiintyy sisäilmaongelmaan viittaavia oireita. Sisäilman laatua voivat heikentää monet tekijät, kuten ilmanvaihdon toiminnan puutteet, materiaaleista erittyvät muut yhdisteet, mikrobit ja niiden erittämät toksiniit.

2. TOIMENPIDERAJAT JA MITTAUSEPÄVARMUUS

Sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen 545/2015 perustuvat VOC-yhdisteiden toimenpiderajat asunnoille ja muille oleskelutiloille, eivät ole terveysperusteisia. Epätavanomaisen korkeat VOC-pitoisuudet voivat kuitenkin toisinaan heikentää sisäilman laatua. Toimenpiderajaa vastaavat tulokset viittaavat tilassa esiintyvään altistukseen, minkä perusteella vastuullisen tahon tulee ryhtyä terveydensuojelulain 27 §:n tai 51 §:n mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Toimenpideraja katsotaan ylittyneeksi, kun tulos yhdistettynä mittausepävarmuuteen ylittää kyseiselle yhdisteelle asetetun raja-arvon. Toimistotyöpaikoilla sisäilman kemiallinen laatu on tehokkaan ilmanvaihdon vuoksi suhteellisen puhdasta ja ongelmakohteidenkin emissiotasot asetettuihin toimenpidearvoihin nähden huomattavasti alhaisempia (Valtanan A *et al.* 2016).

Menetelmän laajennettu mittausepävarmuus näytteenoton epävarmuus huomioituna on keskimäärin 19-32 % yhdisteestä riippuen. Mittausepävarmuus raportoidaan yhdistekohtaisesti testausselesteen tulostaulukossa toimenpiderajan ylittävien tai sen läheisyydessä olevien tulosten osalta, ilmoittamalla yhdisteen keskimääräinen pitoisuus ± virherajat 95 % luottamustasolla.

Taulukko 1. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden toimenpiderajat huoneilmassa (STM:n asetus 545/2015).

Tarkasteltava osatulos	Toimenpideraja ¹⁾
TVOC	400 µg/m ³
Yksittäinen yhdiste	50 µg/m ³
TXIB ²⁾	10 µg/m ³
2-etyyli-1-heksanoli	10 µg/m ³
Naftaleeni	10 µg/m ³ (hajua ei saa esiintyä)
Styreeni	40 µg/m ³

¹⁾ Tolueenivasteena määritettynä. ²⁾ 2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaalidioli di-isobutyraatti

3. KIRJALLISUUS

Suomen säädöskokoelma 545/2015 Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista.

Valtanan A *et al.* (2016) Työpaikkojen sisäilman VOC-viitearvojen päivitys. Sisäilmastoseminaari 2016. Sisäilmayhdistys ry, Aalto-yliopisto, Energiatekniikan laitos. SIY Raportti 34. s. 359-363.

Valvira Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osat I ja III, ohje 8/2016

Ympäristö ja Terveys (2009) Asumisterveysopas. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (STM:n oppaita 2003:1) soveltamisopas.

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@inspecta.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

VOC-analyysi materiaalinäytteestä
VOC0942a, korvaa raportin VOC0942
 Kiwalab, 5.4.2019

Tilaaaja:	RKM Group Oy		
Yhteyshenkilö:	Keimo Ahokanto ja Elli Laine		
Kohde:	Simonkalliontie 1, Vantaa		
Työmääräin:	WO-00747997 (näytteet 1 ja 4) ja WO-00750857 (Näytteet 2, 3 ja 5)		
Näytteenottaja:	Keimo Ahokanto		
Näytteenottopäivä:	14.-29.3.2019		
Näytteet vastaanotettu:	15.3.-1.4.2019		
Analyysit:	<p>Materiaalien emissionnäytteet kerätään mikrokammio (μCTE) -laitteistolla johtamalla puhdasta tyypeä testauskammion kautta adsorptiokeräysputkeen (Tenax TA-Carbograph 5TD). Näytteet kerätään $25 \pm 2^\circ\text{C}$ lämpötilassa ilman kosteutusta. Keräysmenetelmä ei ole kvantitatiivinen, vaan antaa suuntaa materiaalista testausolosuhteissa haihtuvien emissioiden laadusta ja suhteellisista määristä. Näytteet tutkitaan käyttämällä termodesorptioon perustuvaa näytteensyöttöä, kromatografista erottelua ja massaselektiivistä ilmaisinta. Menetelmä pohjautuu standardiin ISO 16000-6:2011. Yhdisteiden pitoisuudet määritetään niiden omilla vasteilla tai semikvantitatiivisesti tolueenivasteina sekä tunnistetaan puhtaiden vertailuaineiden ja/tai NIST-massaspektrikirjaston avulla. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet määritetään kattaen 1-40 kpl yhdisteitä tai vähintään 2/3 TVOC-alueen (n-heksaanista n-heksadekaaniin) kokonaispinta-alasta. TVOC-alueen ohella ilmoitetaan myös VVOC- tai SVOC-alueilla esiintyviä yhdisteitä, kuten etikkahappo ja TXIB. Testauskammion ilmanäytteestä analysoidut pitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ilmoitetaan testattavan näytteen massa (g) nähden vakioituna. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.</p>		
Materiaalinäytteet:			
Näyte	Tila	Rakennusosa	Materiaali
Näytteet 14.3.2019			
1.	150 OT3	Lattia	Muovimatto
4.	162 OT3	Lattia	Muovimatto
Näytteet 29.3.2019			
2.	150 OT3	Lattia, 0-20 mm syvältä	Tasoite ja betoni
3.	150 OT3	Lattia, 20-40 mm syvältä	Betoni
5.	313 OT3	Lattia, 0-20 mm syvältä	Betoni

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

VOC-analyysi materiaalinäytteestä
VOC0942a, korvaa raportin VOC0942
 Kiwalab, 5.4.2019

Tulokset

Näyte	1.	2.	3.	4.	5.
Massa (g)	4,60	6,01	6,15	4,31	6,15
Kerätty ilmamäärä (l)	2,22	2,25	2,26	2,28	2,22
Suhteellinen kosteus (%)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Yhdiste ja -ryhmä	µg/m³ g	µg/m³ g	µg/m³ g	µg/m³ g	µg/m³ g
ALIFAATTISET HIILIVEDYT					
Tridekaani					1
ALKOHOLIT					
Etanoli*		4	6		10
2-Metyyli-1-propanoli					1
1-Butanoli		19	29	3	57***
2-Etyyli-1-heksanoli	52***	4	4	61***	63***
Bentsyylialkoholi				4	
C9-alkoholit ^{(1),(2)}				200	
Nonanoli				27	
ALDEHYDIT					
Butanaali*			1		
Heksanaali				1	
Bentsaldehydi				2	
Nonanaali	1			3	
KETONIT					
Asetoni*		2	9		5
Sykloheksanoni	1			2	
3-Heptanoni					1
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET					
Junipeeni ⁽¹⁾	1				
TVOC	60	< 10	10	280	80

¹⁾ Erittäin haihtuvat VVOC-yhdisteet, pitoisuus suuntaa antava yhdisteen osittain läpäistessä keräimen.

^{***}) Pitoisuus suuntaa antava pitoisuuden ylittäessä kalibrointialueen suurimman standardin.

¹⁾ Yhdisteen pitoisuus laskettu tolueniekvivalenttina.

²⁾ C9-alkoholien summapitoisuus.

Kiwalab



Arttu Harmaala
 Laboratorioanalytikko, AMK



Henri Hakala
 Asiantuntija, AMK

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

VOC-analyysi materiaalinäytteestä
VOC0942a, korvaa raportin VOC0942
 Kiwalab, 5.4.2019

LIITE: Bulk-emissiotestaus mikrokammion menetelmällä ja tulosten tulkinta

1. YLEISTÄ

Bulk-emissiotestaus mallintaa materiaalien VOC-päästöjä niiden käyttöä, ylläpitoa ja elinkaarta vastaavassa tilanteessa. Testaus poikkeaa siten lähtökohtaisesti materiaalien päästöluokitukseen tähtäävästä testauksesta. Menetelmällä saadut tulokset eivät ole suoraan verrattavissa muilla bulk-emissiomenetelmillä ja/tai erilaisissa testausolosuhteissa saatuihin tuloksiin (Backlund P *et al.* 2010). Yksittäisten materiaalien, kuten lattiamattopinnoitteiden bulk-emissioipitoisuuksiin vaikuttavat materiaalityypin ja valmistelaadun ohella mm. materiaalin ikä, käytetyt kiinnitysaineet sekä pinnoitteeseen asennus- tai ylläpitovaiheessa kohdistuneet rasitteet. Bulk-emissiotestausta voidaan hyödyntää kartoitettaessa yksittäisiä sisäilman VOC-lähteitä tai materiaaleja tutkittavan tilan sisäilman riskitekijöinä. Tulokset täydentävät huoneilman hetkittäisten VOC-mittausten ja pintaemissio (FLEC) -testausten avulla saatavaa tietoa. Esimerkiksi lattiapinnoitteiden alapuolelta huoneilmaan kulkeutuvia päästöjä säätelevät useat tekijät, kuten pinnoitteen ja reuna-alueiden läpäisevyys/tiiveys sekä tilassa vallitsevat olosuhteet (ilmanvaihdon tehokkuus, suhteellinen kosteus, lämpötila).

2. TULOSTEN TULKINTA

Tulkinta pohjautuu Työterveyslaitoksen vastaavalla menetelmällä keräämään vertailuaineistoon materiaalien emissiotestauksista, jotka on tehty lämpötilassa 25 ±2°C ilman kosteutusta. Aineiston pohjalta muodostetut viitearvot edustavat materiaaliikohtaisesti mitattujen emissiotasojen jakaumia, joissa 70-90 % tapauksista jää viitearvosta riippuen alle sen ilmaiseman tason (ks. taulukko 1). Yksittäinen näytetulos antaa tiedon vain kyseisen näytteenotokohdan suhteellisista päästöistä testausolosuhteissa. Tulokseen vaikuttaa testattavan materiaalin epätasaisuus, kuten liiman ja tasoitteen osuus lattiamattopalassa. Materiaalitestauksen tuloksista ei voida vetää suoraa johtopäätöstä tilojen sisäilmaongelmaan tai käyttäjien oireisiin.

Taulukko 1. Bulk-emissioiden testausmenetelmän viitearvot eri materiaaleille (Työterveyslaitos 2015).

Tarkasteltava osatulos	Materiaaliikohtaiset viitearvot:			
	PVC (pehmitin DEHP)	PVC (pehmitin DINCH, DINP tai DIDP)	Linoleum	Tasoitteet, betoni
TVOC ¹⁾	200 µg/m ³ g ¹⁾	500 µg/m ³ g ^{#), 2)}	650 µg/m ³ g ⁴⁾	50 µg/m ³ g ²⁾
2-etyyli-1-heksanoli ^{**)}	70 µg/m ³ g ¹⁾	50 µg/m ³ g ¹⁾	-	40 µg/m ³ g ³⁾
C ₉ -alkoholit ¹⁾	-	320 µg/m ³ g ^{#), 4)}	-	-
Propaanihappo ^{**)}	-	-	100 µg/m ³ g ²⁾	-

¹⁾ Tolueenin vasteella ilmoitettuna. ^{**)} Omalla vasteella ilmoitettuna. ^{#)} Viitearvo on suuntaa antava, koska TTL:n seurantanäytteiden mukaan emissiotasot nousevat ajan myötä.

Viitearvot edustavat TTL:n asiakasnäytteiden ¹⁾ 70 %, ²⁾ 80 %, ³⁾ 85 % tai ⁴⁾ 90 % persenttilejää.

3. KIRJALLISUUS

Backlund P *et al.* (2010) Bulk-emissiotestausmenetelmien vertailua. Sisäilmastoseminaari 10. Sisäilmayhdistys ry, Aalto-yliopisto, TKK, LVI-tekniikka. SIY Raportti 28. s. 213-218.

ISO 16000-6:2011 Determination of volatile organic compounds in indoor air and test chamber air by active sampling on Tenax TA® sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID.

Työterveyslaitos (2017) KOOSTE TOIMISTOYMPÄRISTÖJEN EPÄPUHTAUS- JA OLOSUHDE-TASOISTA (rakennuksissa, joissa on koneellinen ilmanvaihto), JOIDEN YLITTYMINEN VOI VIITATA SISÄILMASTO-ONGELMIIN*. Päivitetty 27.2.2017. Haettu 13.10.2017: <https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/09/sisaympariston-viitearvoja.pdf>

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Myyntimiehenkuja 4, 90410 Oulu
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0

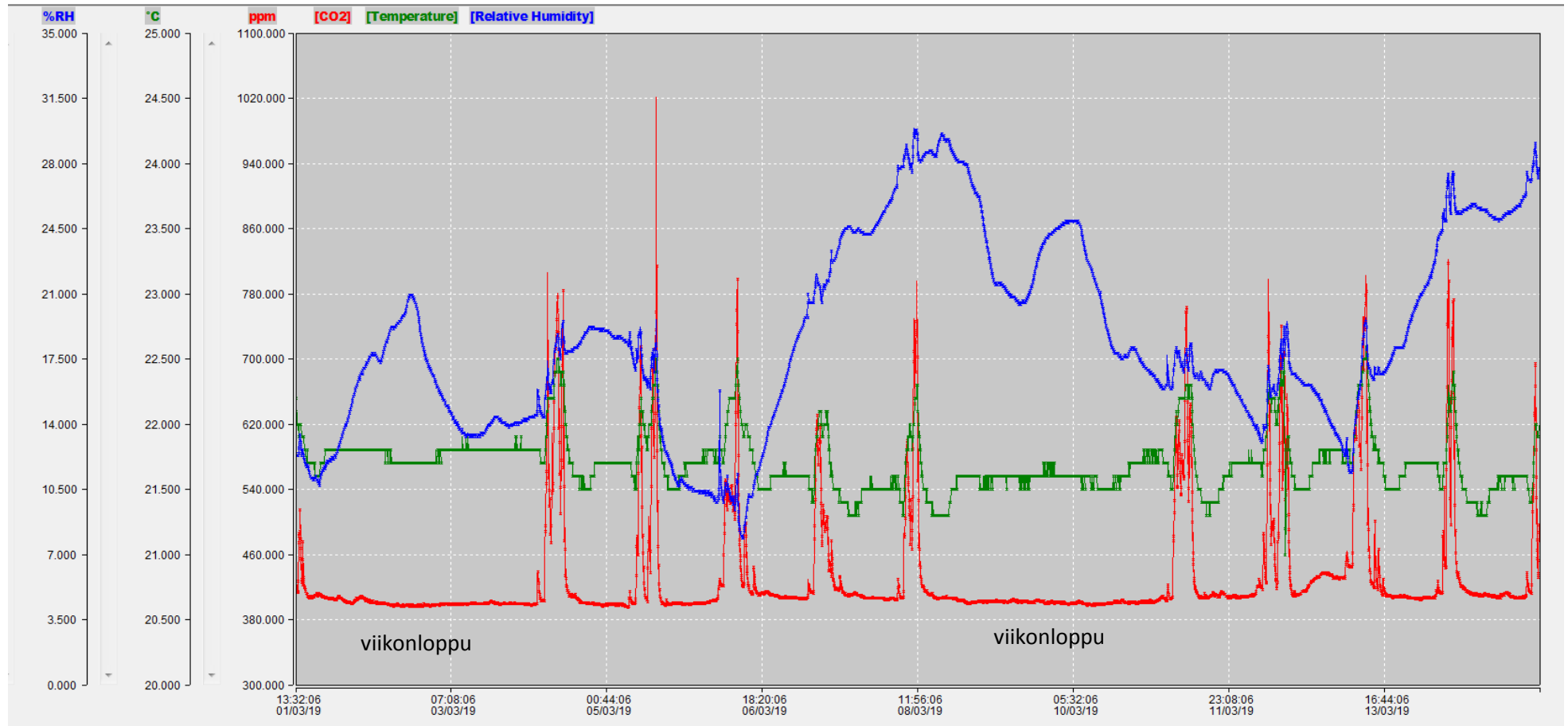


Kiwalab

LIITE 9. Olosuhdeseurantojen (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi ja paine-ero) mittauskäyrät tiloittain

24.3.2019

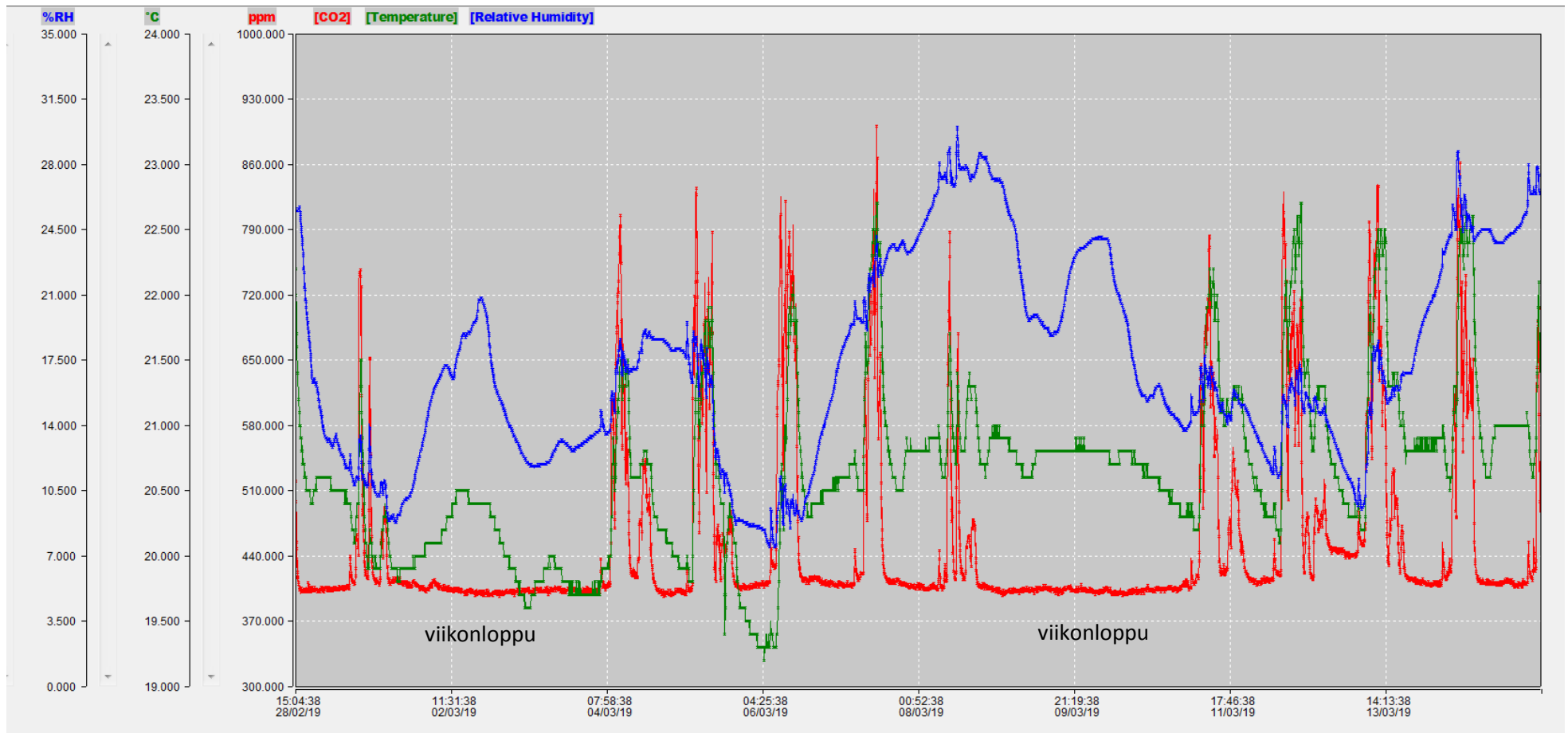
Tila 104. Hiilidioksidipitoisuus on hyvä, yksittäinen yhden mittauspisteen aikainen piikki (1021 ppm) johtunee uloshengityksestä mittarin läheisyydessä. Lämpötila on sopiva. Suhteellinen kosteus seuraa ulkoilman kosteutta, joka oli mittausajankohtana melko alhainen. Hiilidioksidikäyrästä näkee hyvin viikonloput ja yöajat, jolloin pitoisuus laskee lähelle ulkoilman pitoisuutta (noin 390 ppm).



LIITE 9. Olosuhdeseurantojen (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi ja paine-ero) mittauskäyrät tiloittain

24.3.2019

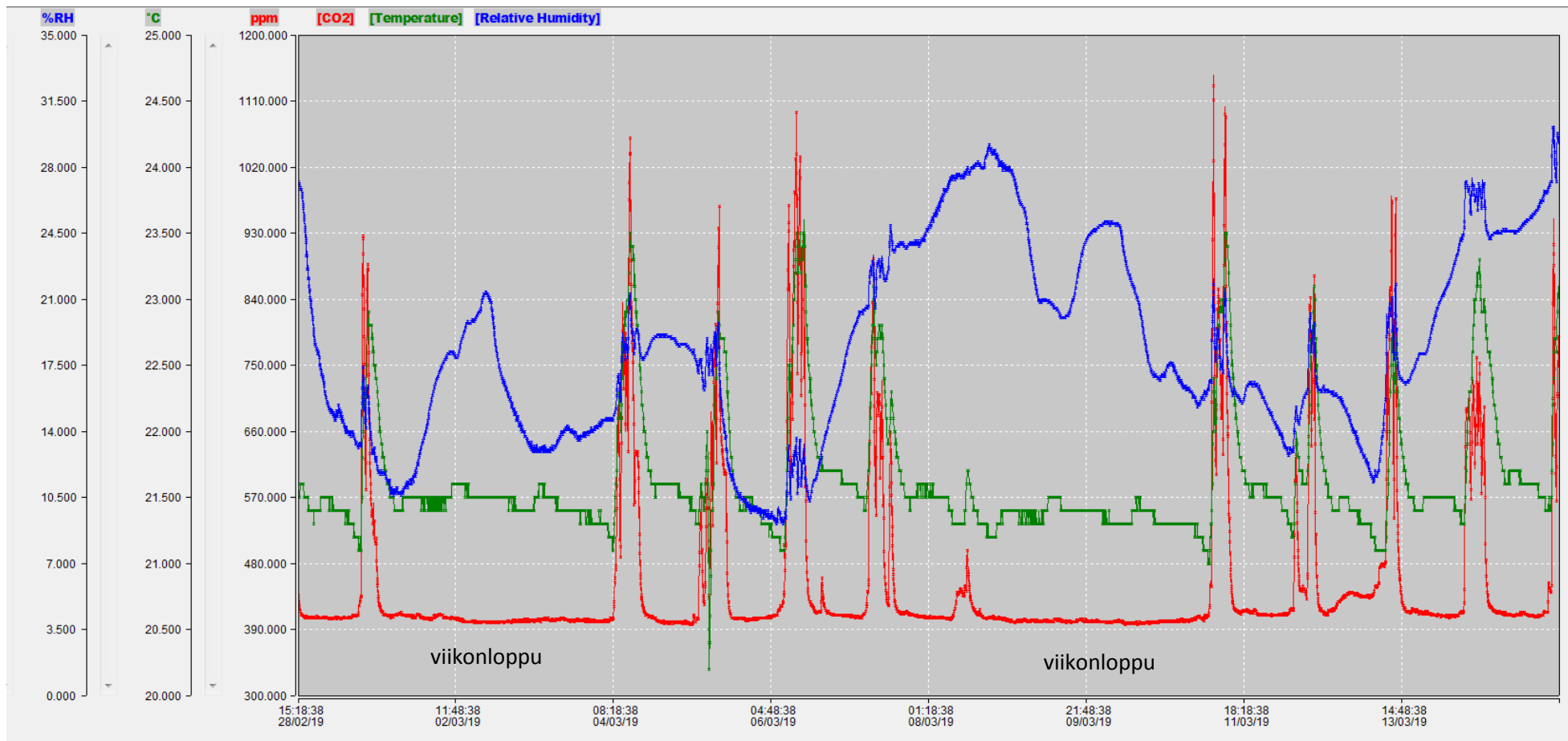
Tila 116. Lämpötila ja hiilidioksidipitoisuudet ovat sopivat. Kosteus on alhainen johtuen ulkoilman alhaisesta kosteuspäästä.



LIITE 9. Olosuhdeseurantojen (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi ja paine-ero) mittauskäyrät tiloittain

24.3.2019

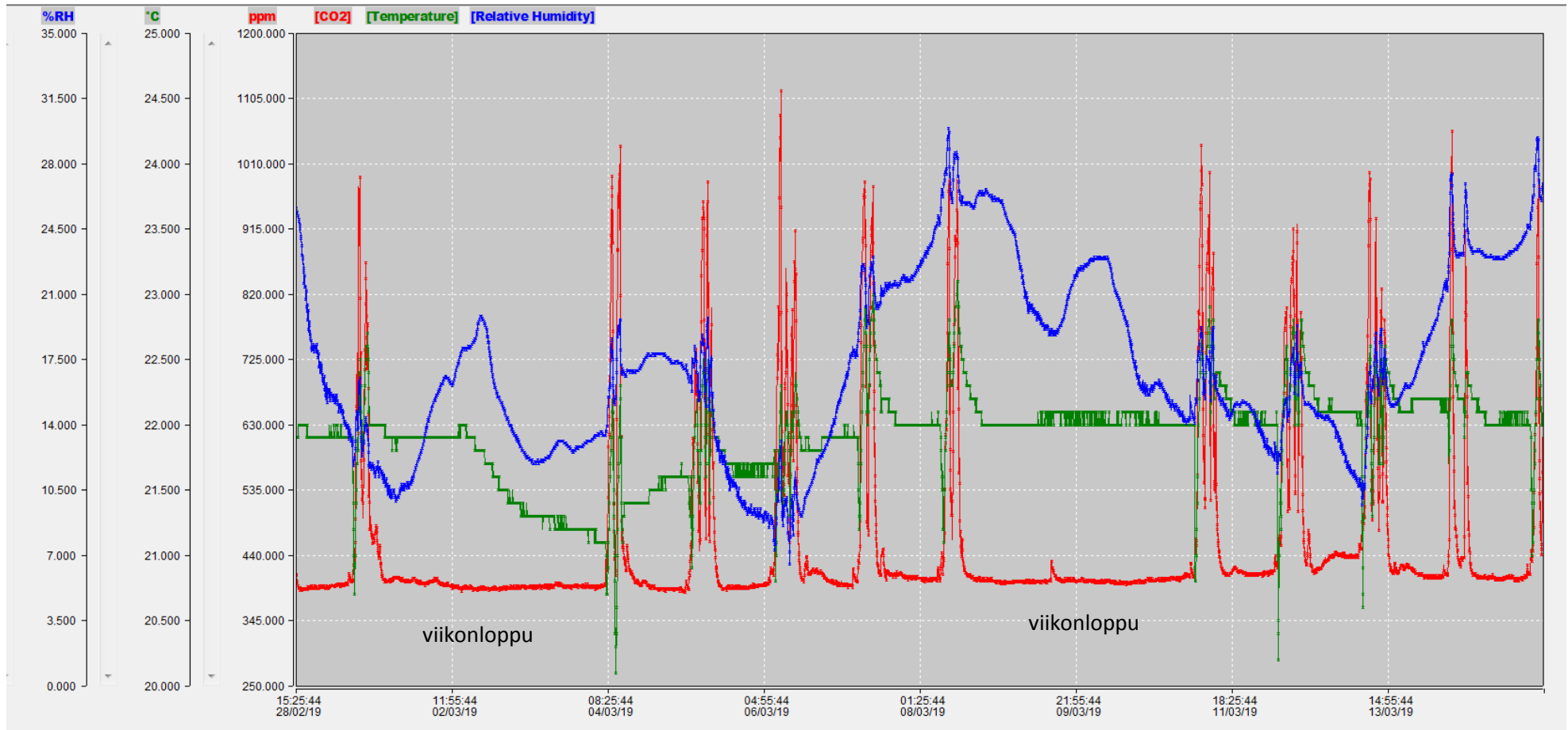
Tila 203B. Lämpötila ja hiilidioksidipitoisuudet seuraavat tilan käyttöastetta. Hiilidioksidipitoisuus ylittää hyvän tason ylärajan kolmena arkipäivänä (ma 4.3., ke 6.3. ja ma 11.3.). Suurin pitoisuus on 1145 ppm, joka on ns. tyydyttävällä tasolla. Yliykset kestävät 25-45 min kerrallaan. Tilan ikkunat ovat olleet suljettuina mittausajanjaksona.



LIITE 9. Olosuhdeseurantojen (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi ja paine-ero) mittauskäyrät tiloittain

24.3.2019

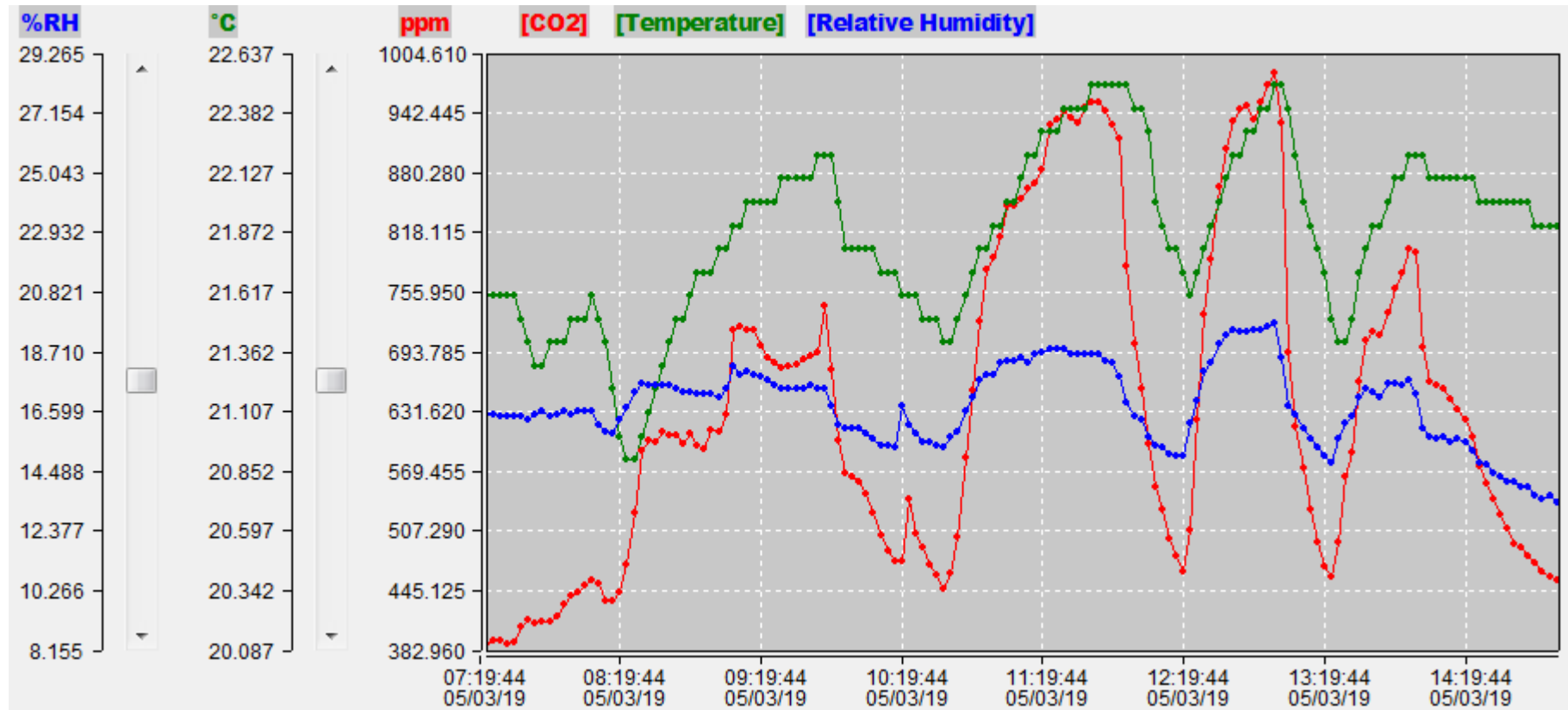
Tila 213B. Hiilidioksidipitoisuus nousee lähes jokaisena arkipäivänä tyydyttävälle tasolle (yli 950 ppm) siitäkin huolimatta, että ikkunaa on avattu päivittäin aina välituntien ja muiden taukojen aikana (2-5 krt/päivä). Ikkuna on ollut auki 15-60 min kerrallaan. Lämpötila on sopiva, vaikka sekin nousee hiilidioksidipitoisuuden mukana eli käyttäjien ollessa tilassa. Suhteellinen kosteus on samanlainen kuin muissakin tiloissa eli seuraa eniten ulkoilman kosteutta.



LIITE 9. Olosuhdeseurantojen (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi ja paine-ero) mittauskäyrät tiloittain

24.3.2019

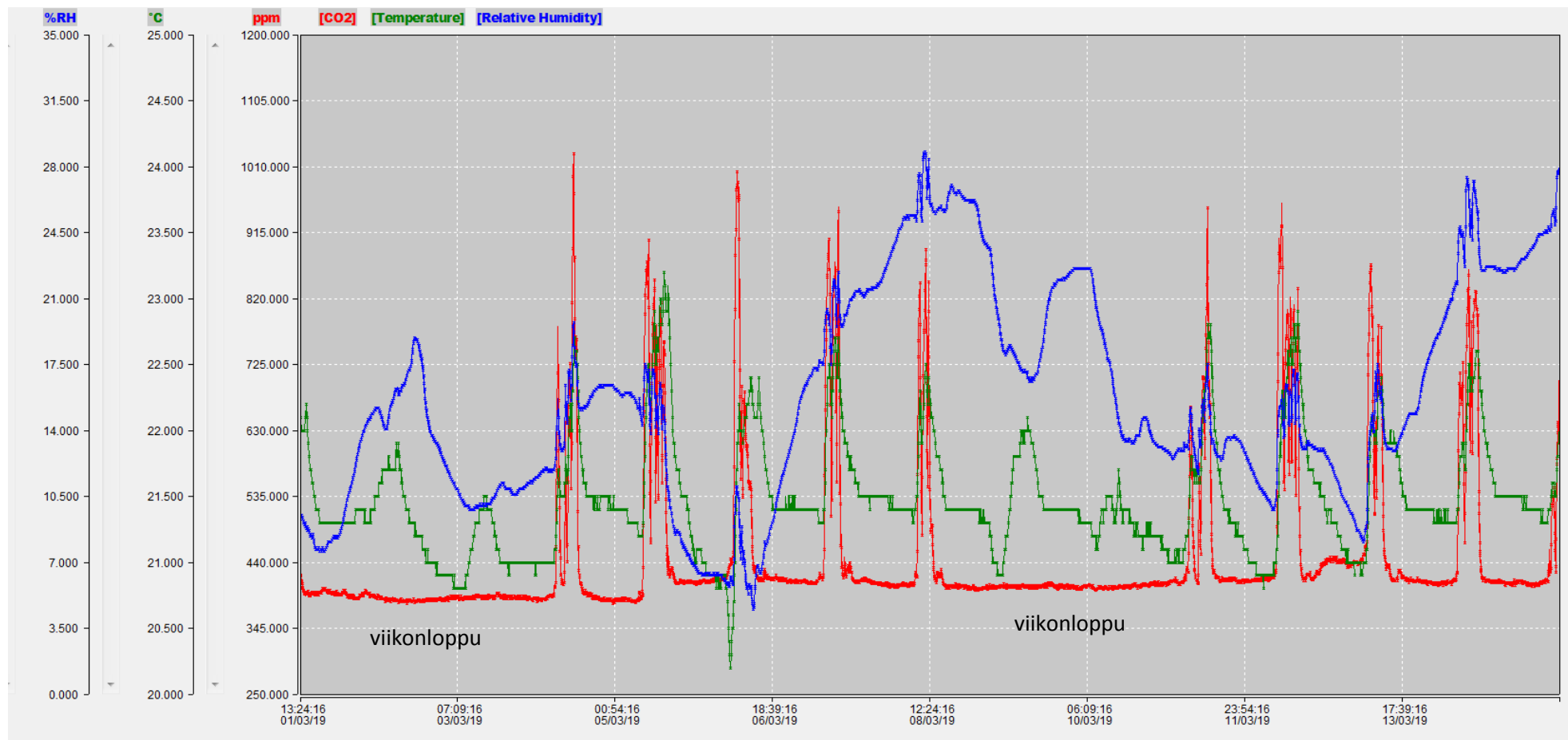
Tila 213B tiistaina 5.3.2019. Hiilidioksidipitoisuus putoaa selvästi (arvoon 450 ppm) noin 20-30 min tuuletuksen jälkeen. Tuuletuksen lopetuksen jälkeen hiilidioksidipitoisuus nousee yli 950 ppm (hyvän tason yläraja) 30-45 min jälkeen. Hiilidioksidipitoisuus jäi selvästi tyydyttävälle tasolle ilman ikkunatuuletuksia. Tilassa on yleensä 12 henkilöä. Myös lämpötila laskee tuuletuksen aikana, mutta pysyy selvästi yli 21 °C. Suhteellinen kosteus on 15...18 RH-%, mikä on alle suositusrajan.



LIITE 9. Olosuhdeseurantojen (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi ja paine-ero) mittauskäyrät tiloittain

24.3.2019

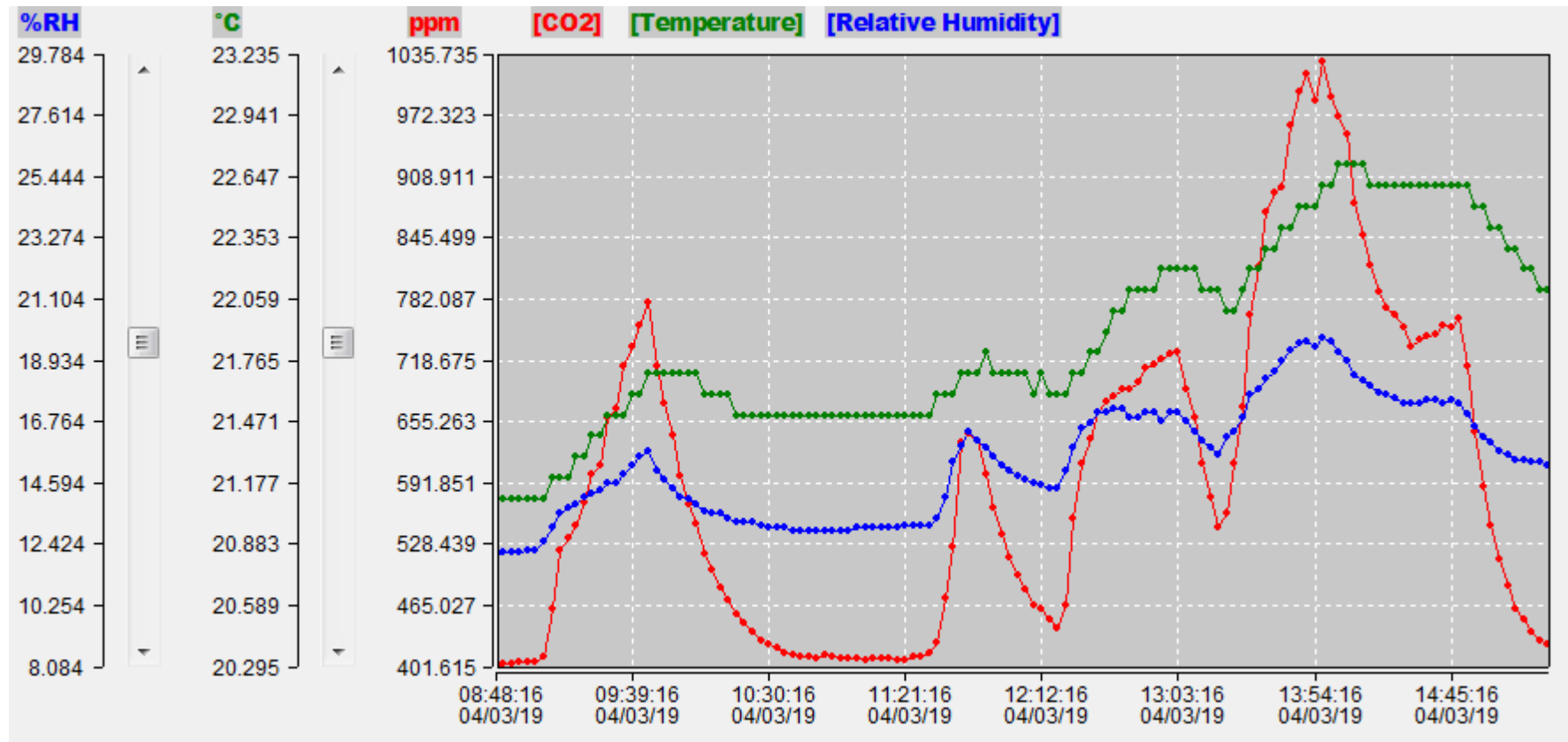
Tila 256. Hiilidioksidipitoisuus nousee hyvän tason yläpuolelle kahtena arkipäivänä: ma 4.3. 20 min ja ke 6.3. tunnin ajaksi. Muina päivinä hiilidioksidipitoisuus pysyy hyvällä tasolla. Lämpötila on sopiva. Lämpötilakäyrässä on päivittäin samanlaista nousua klo 8 maissa ja laskua iltapäiväsin.



LIITE 9. Olosuhdeseurantojen (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi ja paine-ero) mittauskäyrät tiloittain

24.3.2019

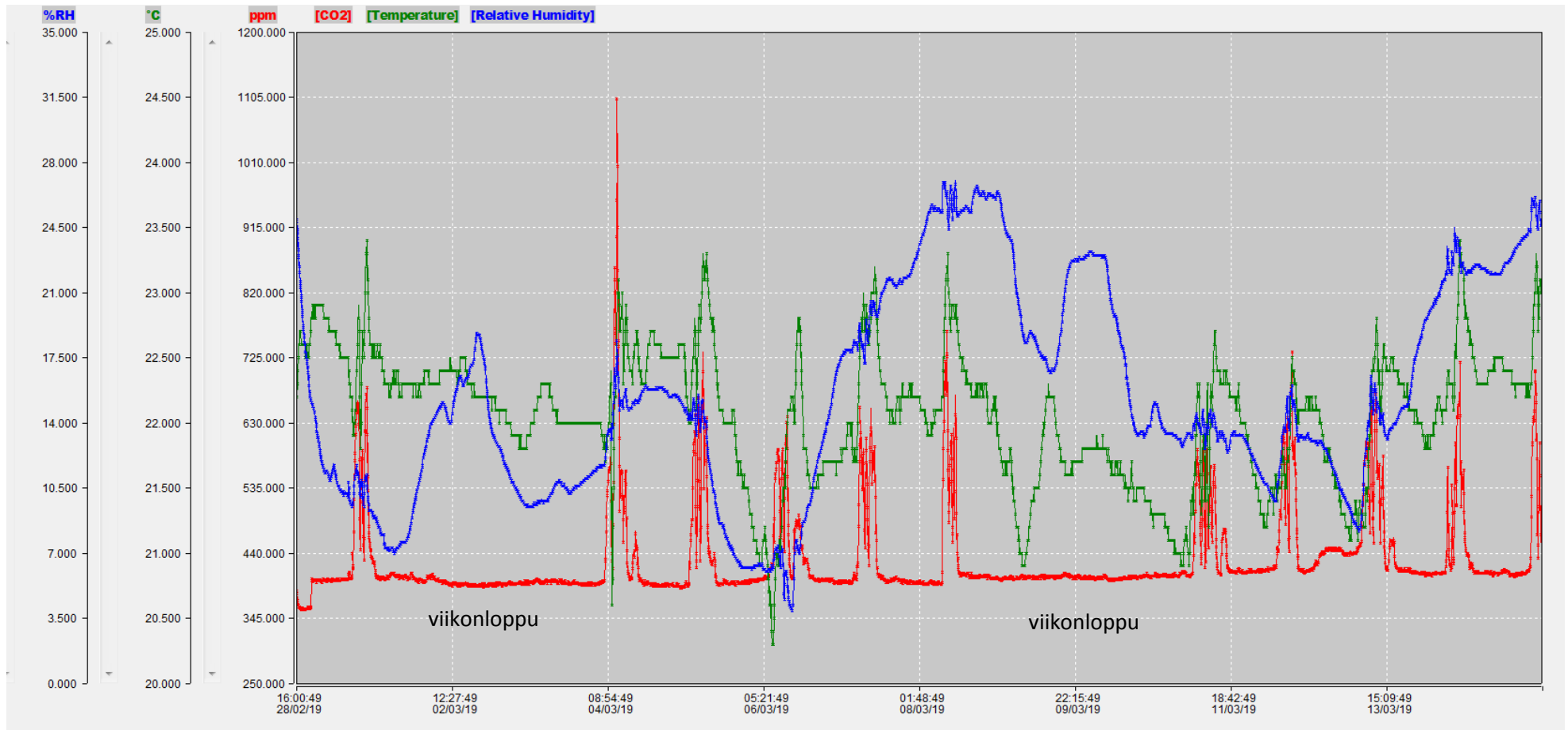
Tila 256 4.3.2019. Hiilidioksidipitoisuudessa on selvää laskua välituntien aikana. Lämpötilan laskua ei havaita, joten hiilidioksiditaso on päässyt laskemaan erinomaiselle tasolle luokan ollessa tyhjillään. Hiilidioksidipitoisuudessa on samanaista laskua muinakin arkipäivinä.



LIITE 9. Olosuhdeseurantojen (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi ja paine-ero) mittauskäyrät tiloittain

24.3.2019

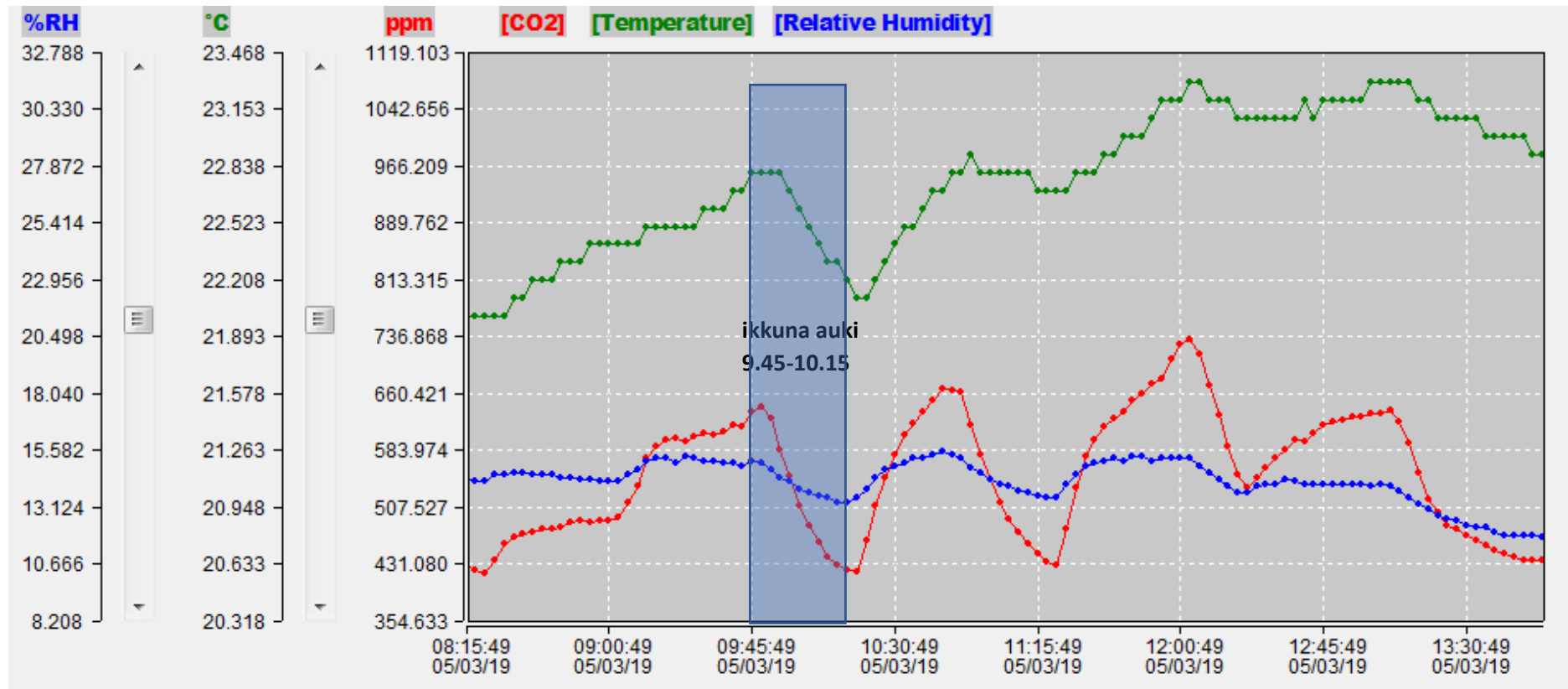
Tila 257. Hiilidioksidipitoisuus pysyy pääasiassa erinomaisella tasolla. Yhtenä päivänä tila on hetkellisesti tyydyttävällä tasolla. Tilassa on tuuletettu päivittäin klo 10 ja/tai klo 12 15-30 min.



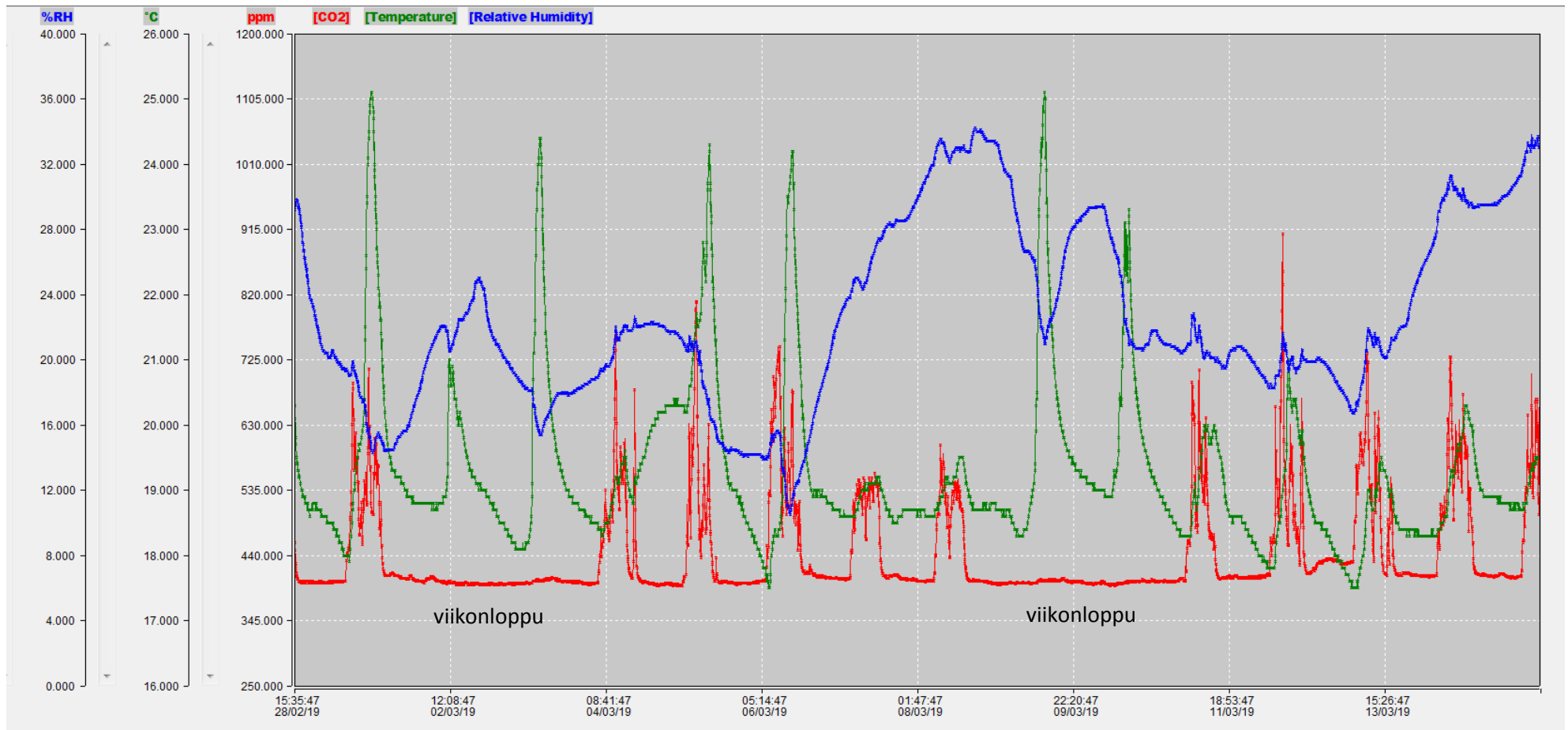
LIITE 9. Olosuhdeseurantojen (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi ja paine-ero) mittauskäyrät tiloittain

24.3.2019

Tila 257 5.3.2019. Tilaa on ikkunatuulettu klo 9.45-10.15, jolloin lämpötila ja hiilidioksidi laskevat. Klo 11 ja 12 on ollut välitunti, jolloin oppilaat ovat poistuneet tilasta. Myös tällöin hiilidioksiditaso on laskenut, mutta lämpötila pysynyt samansuuruisena. Tilan kosteusmäärä pysyy samana, mutta kosteusden suhteellinen pitoisuus (RH-%) muuttuu lämpötilan mukaan.



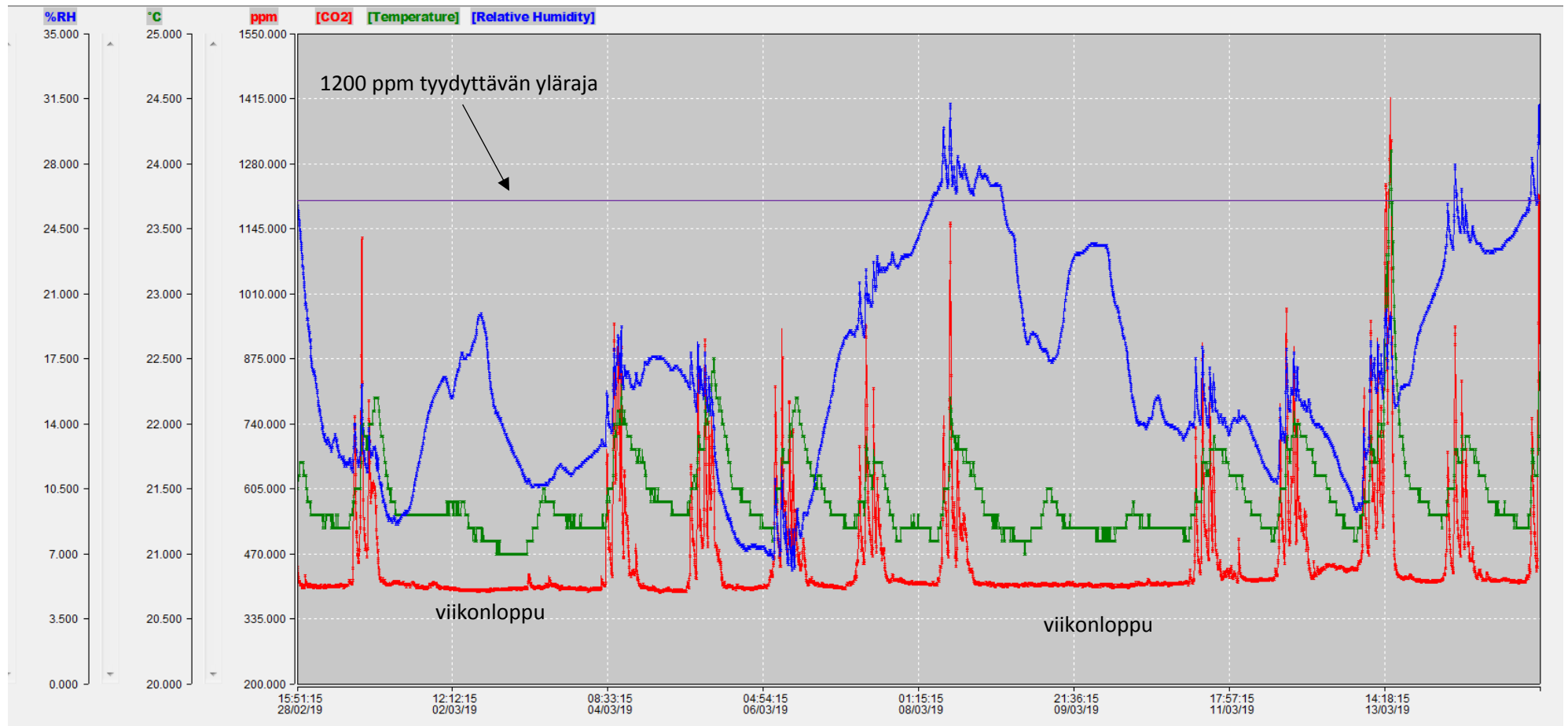
Tila 209. Tilassa on pääasiassa yksi henkilö, joskus 4-5 henkilöä. Hiilidioksidipitoisuus pysyykin koko ajan hyvällä tasolla. Lämpötila nousee mittausjakson alussa melko korkeaksi myös viikonloppuisin. Maanantaina 11.3. sää on todennäköisesti muuttunut pilvisemmäksi, koska lämpötila ei enää nouse niin korkeaksi.



LIITE 9. Olosuhdeseurantojen (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi ja paine-ero) mittauskäyrät tiloittain

24.3.2019

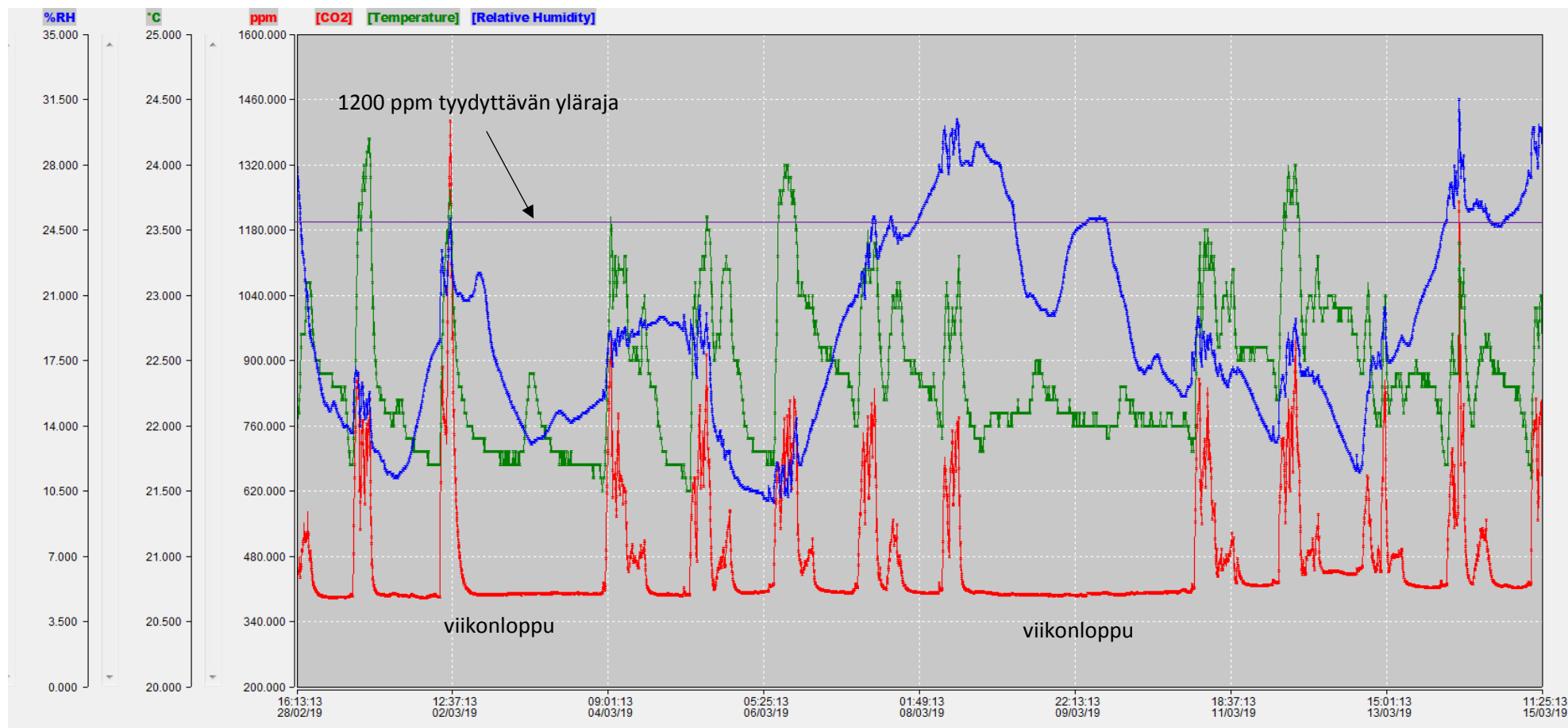
Tila 220. Hiilidioksidipitoisuus pysyy pääosin hyvällä tasolla. Perjantaisin klo 10.10-10.25 taso nousee tyydyttävälle tasolle opettajien kokouksen aikana. Hiilidioksiditaso nousee kerran myös ns. huonolle tasolle keskiviikkona 13.3. klo 15.25-16.10, jolloin maksimipitoisuus on 1417 ppm. Ko. päivänä hiilidioksidipitoisuus on tyydyttävällä tasolla (yli 950 ppm) kahdesti: klo 14.15-14.50 ja klo 15.10-16.20.



LIITE 9. Olosuhdeseurantojen (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi ja paine-ero) mittauskäyrät tiloittain

24.3.2019

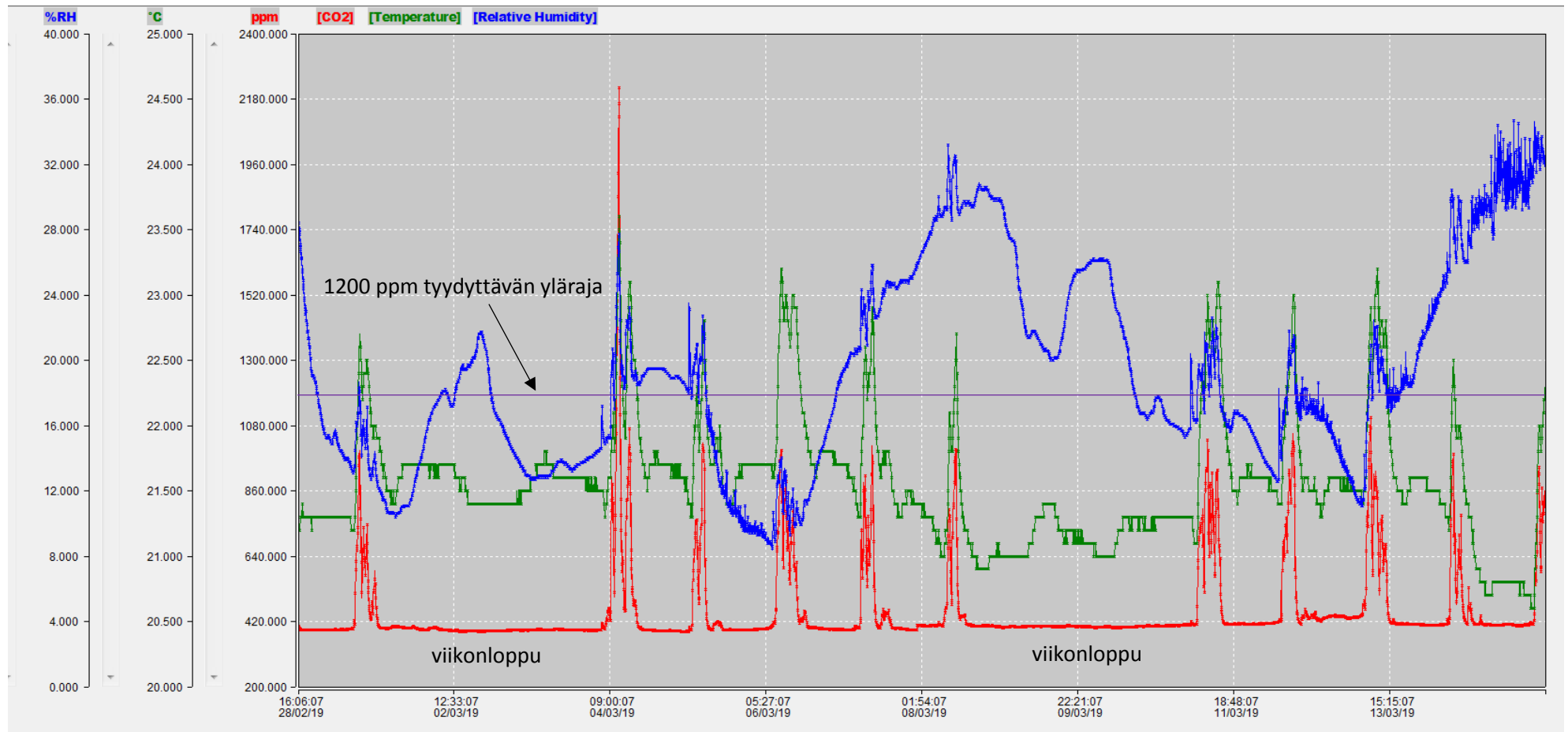
Tila 303. Hiilidioksidipitoisuus nousee korkeimmaksi lauantaina 2.3. (1414 ppm). Lauantaina pitoisuus on tyydyttävällä tasolla klo 11.10-12.35. Arkipäivisin pitoisuus nousee kerran huonolle tasolle: 1241 ppm 14.3. klo 11.35-12.00. Muina päivinä hiilidioksidipitoisuus pysyy hyvällä tasolla. Lämpötila nousee paikoin melko korkealle (24 °C tai yli), mutta pysyy toimenpiderajojen sisällä.



LIITE 9. Olosuhdeseurantojen (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi ja paine-ero) mittauskäyrät tiloittain

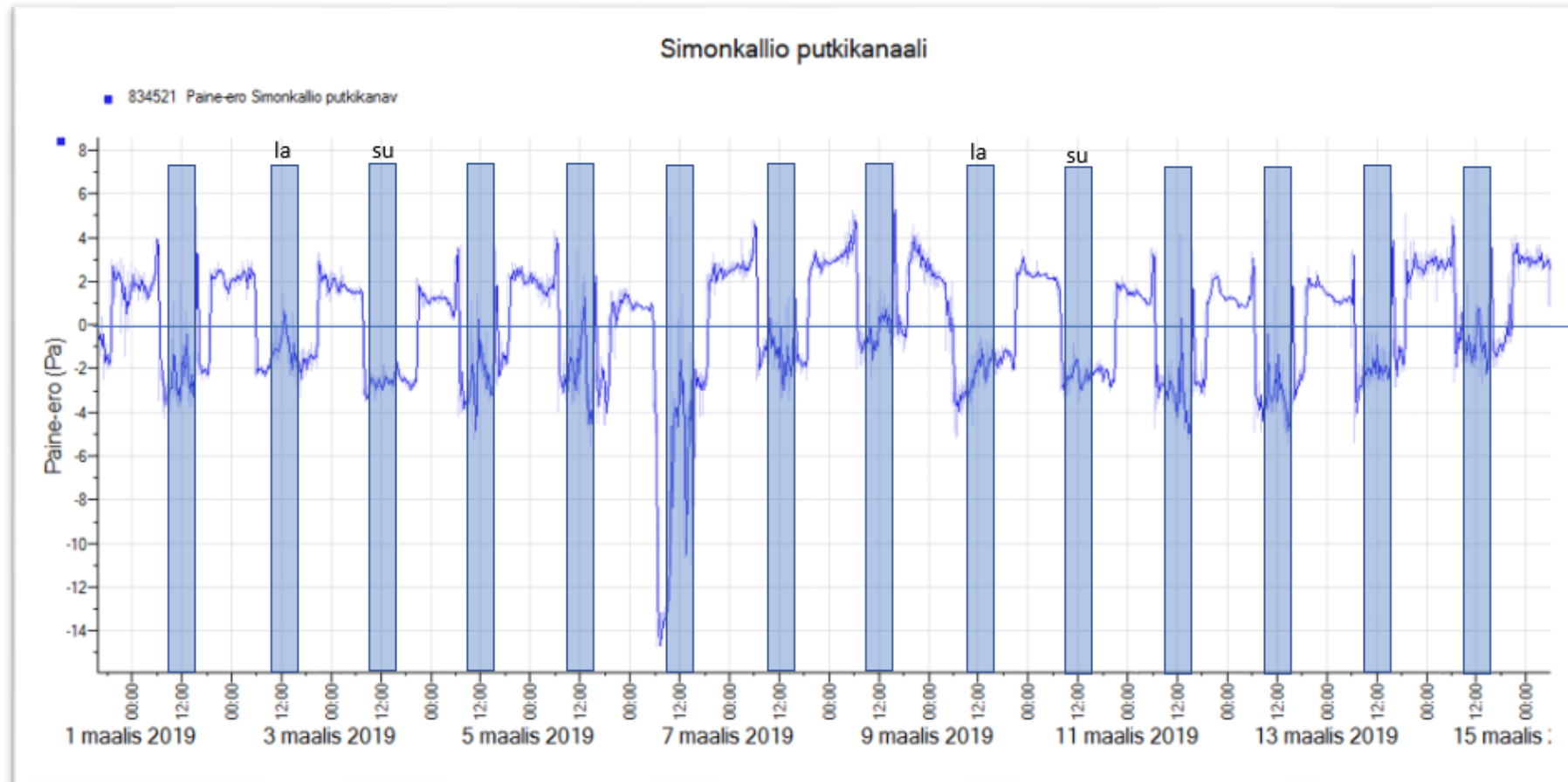
24.3.2019

Tila 326. Hiilidioksidipitoisuus on pääasiassa tyydyttävällä tasolla (yli 950 ppm). Maanantaina 4.3. hiilidioksiditaso ylittää toimenpiderajan (yli 1550 ppm) klo 11.05-11.40 maksimipitoisuuden ollen 2217 ppm. Ns. huonolla tasolla (yli 1200 ppm) ollaan reilun tunnin ajan klo 10.40-11.55.

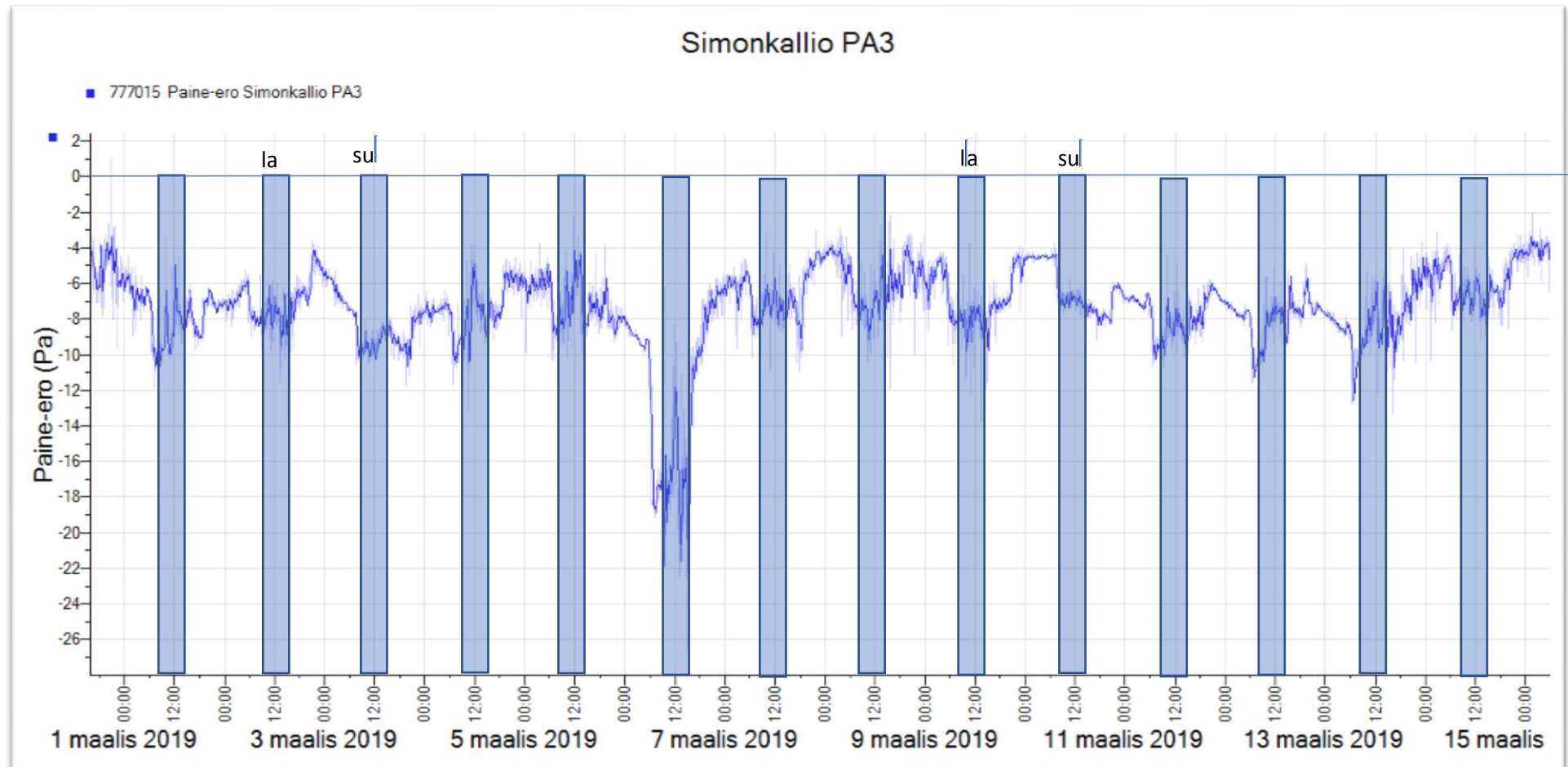


PAINE-EROSEURANNAT 28.2.-15.3.2019 ulkoilmaan nähden

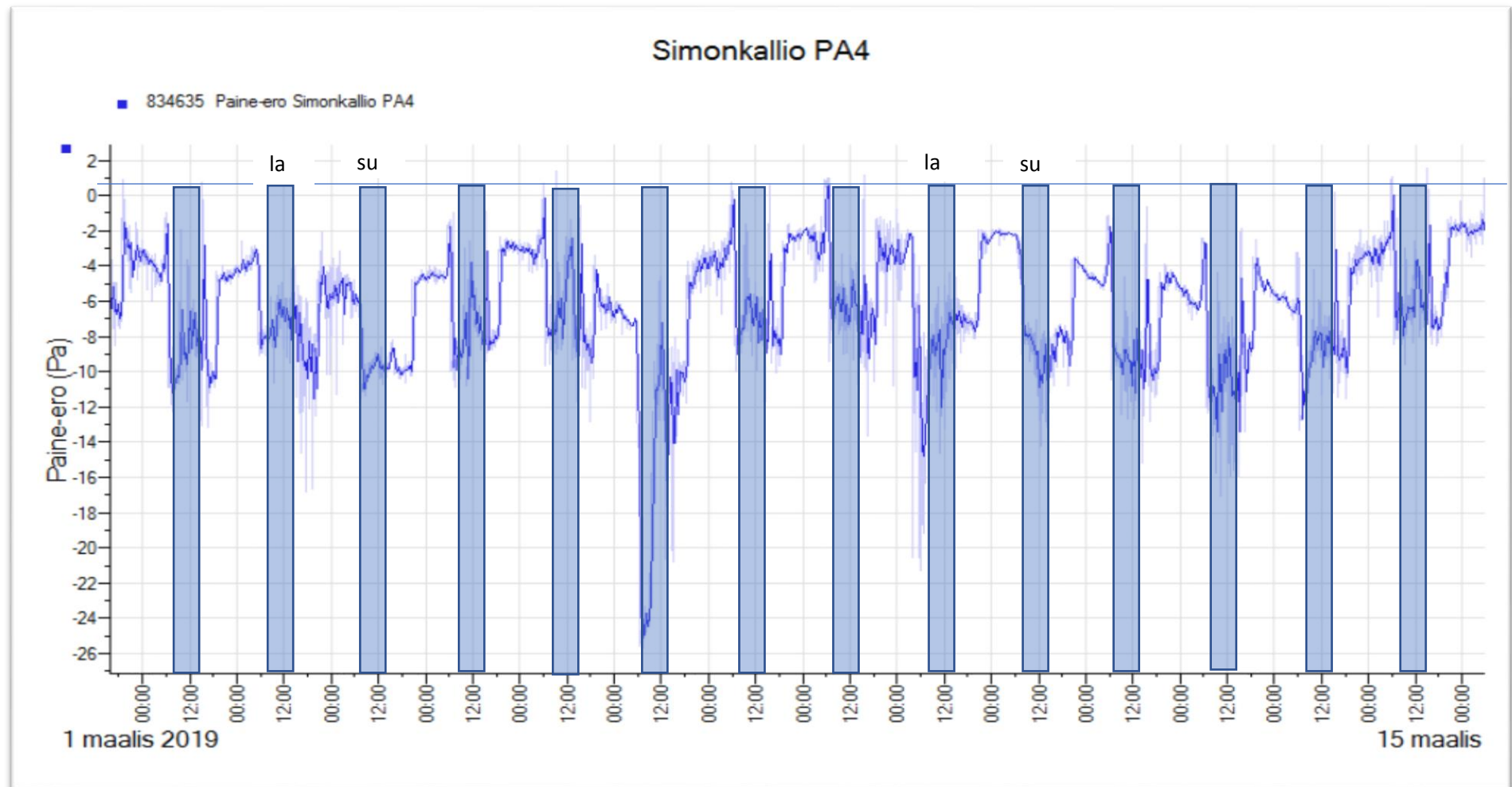
Paine-ero ruokalan putkikanaalin ja sisäilman väliltä. Putkikanaalin tulisi olla jatkuvasti ylipaineinen sisätiloihin nähden (sininen viiva). Tilojen pääasialliset käyttöajat klo 8.30-14 on merkitty sinisillä palkeilla. Käyttöaikoina putkikanaali on alipaineinen -2...-4 Pa. Yöikaan kanaali on ylipaineinen +1...+4 Pa.



Paine-ero tilassa 151 itään. Seurannassa ei ole selkeää eroa päivä- ja yöaikaisten paine-eroissa. Keskiviikkona 6.3. paine-ero putoaa noin -20 Pa, Paine-ero on pääosin -4...10 Pa, mikä on kohtuullinen. Siniset palkit ovat noin klo 8.30-14.00.



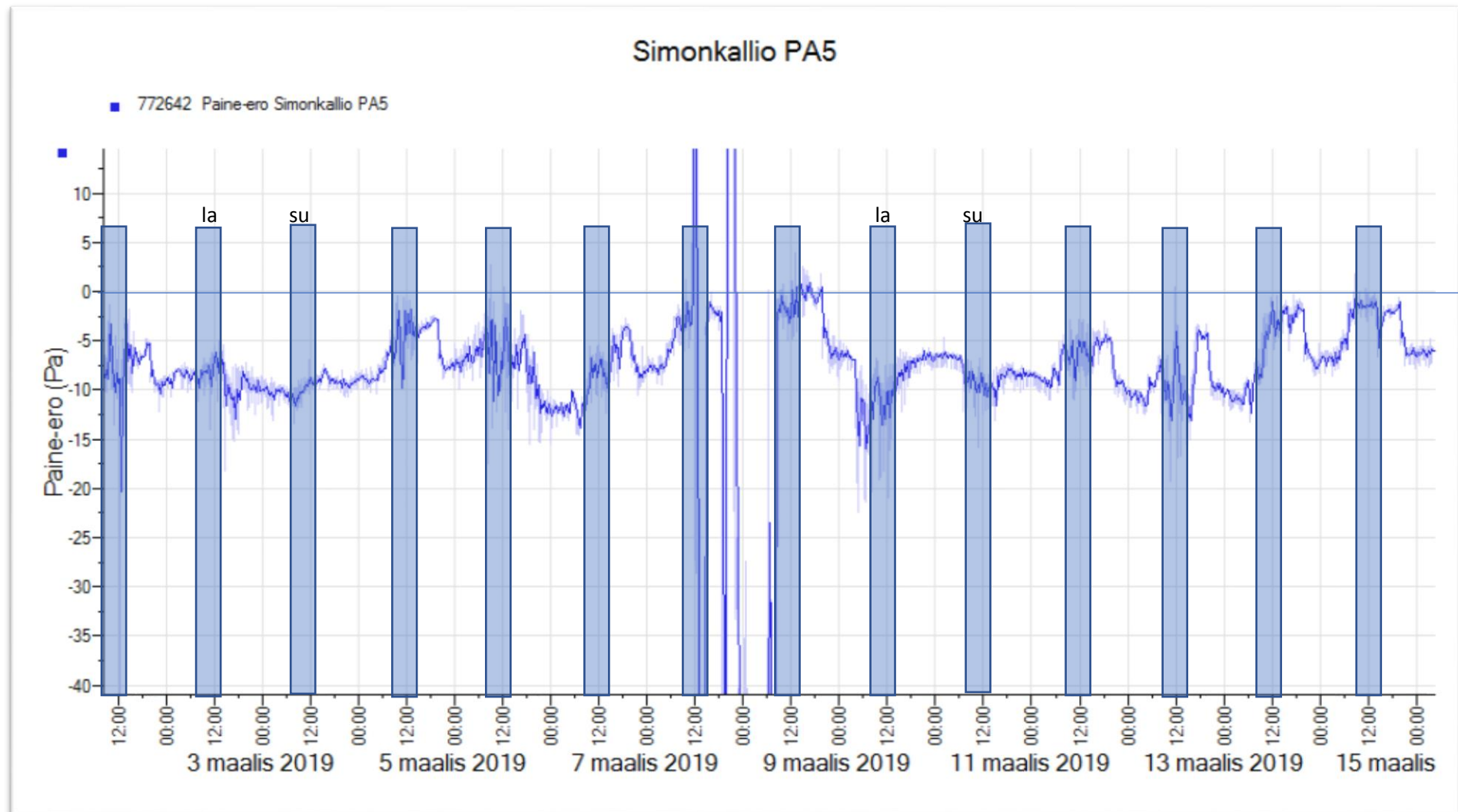
Paine-ero ruokalassa 171 länteen. Paine-erossa on havaittavissa ilmanvaihdon käyntiajat: arkisin kone lähtee täysteholle noin klo 6.30 ja puolittuu / sulkeutuu iltaisin klo 18.30. Lauantaisin ja sunnuntaisin koneen teho muuttuu klo 20.30. Yöaikaan paine-ero on parempi -2...-6 Pa, päivisin paine-ero kasvaa -6...-11 Pa. Keskiviikkona 6.3. on samanlainen paine-eron pudotus kuin vastakkaisen ilmansuunnan paine-erokäyrässä. Siniset palkit ovat noin klo 8.30-14.00.



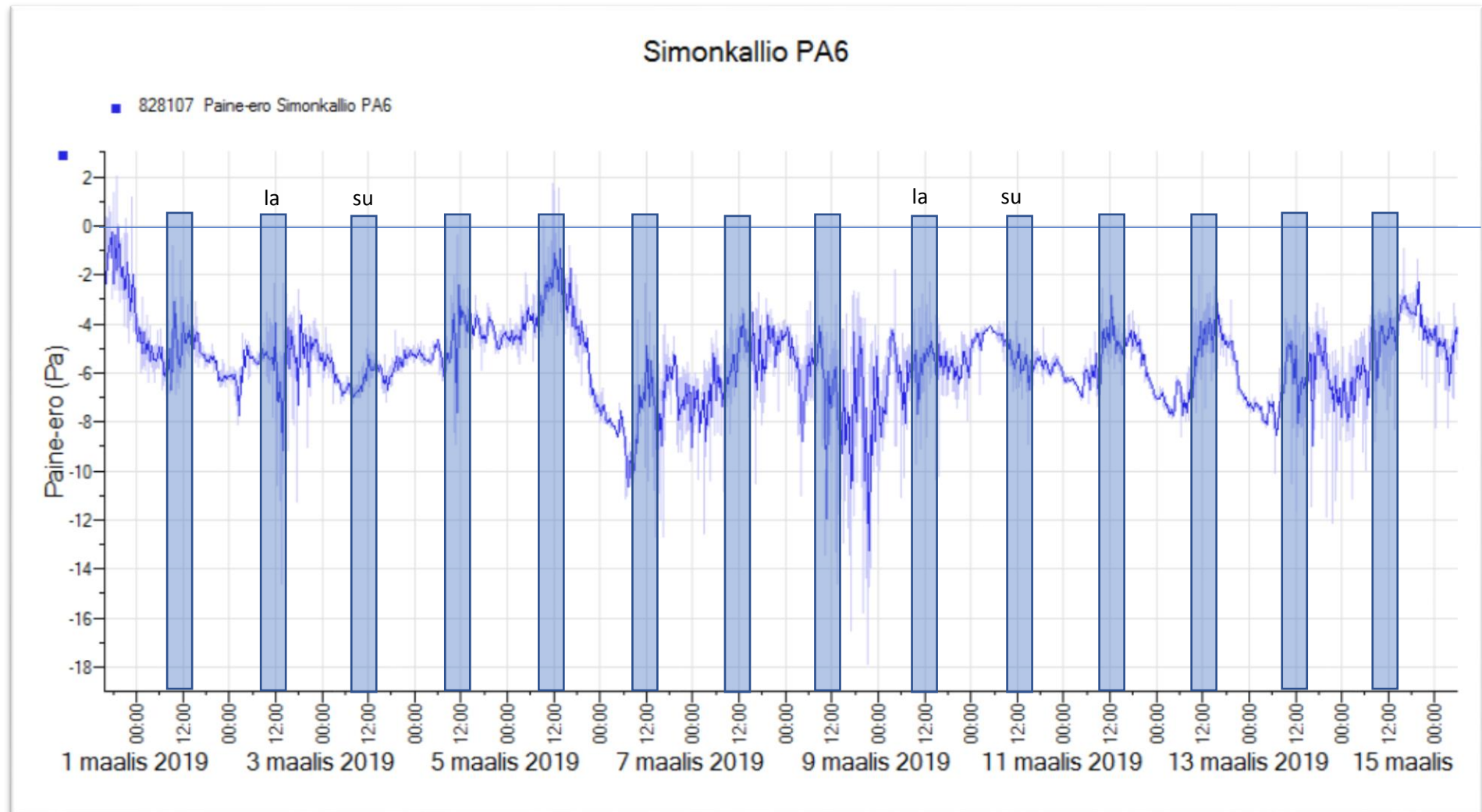
LIITE 9. Olosuhdeseurantojen (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi ja paine-ero) mittauskäyrät tiloittain

24.3.2019

Paine-ero tilassa 106 (tekninen työ) länteen. Seurantajakso on hieman lyhyempi, koska mittauspaikkaa siirrettiin sähkön saannin varmistamiseksi. 7.-8.3. seurannassa on ollut jotain vikaa, sillä paine-ero käy +50/-50 Pa:ssa. Pääasiassa huonetila on ulkoilmaan nähden alipaineinen -2...-12 Pa. Siniset palkit ovat noin klo 8.30-14.00.



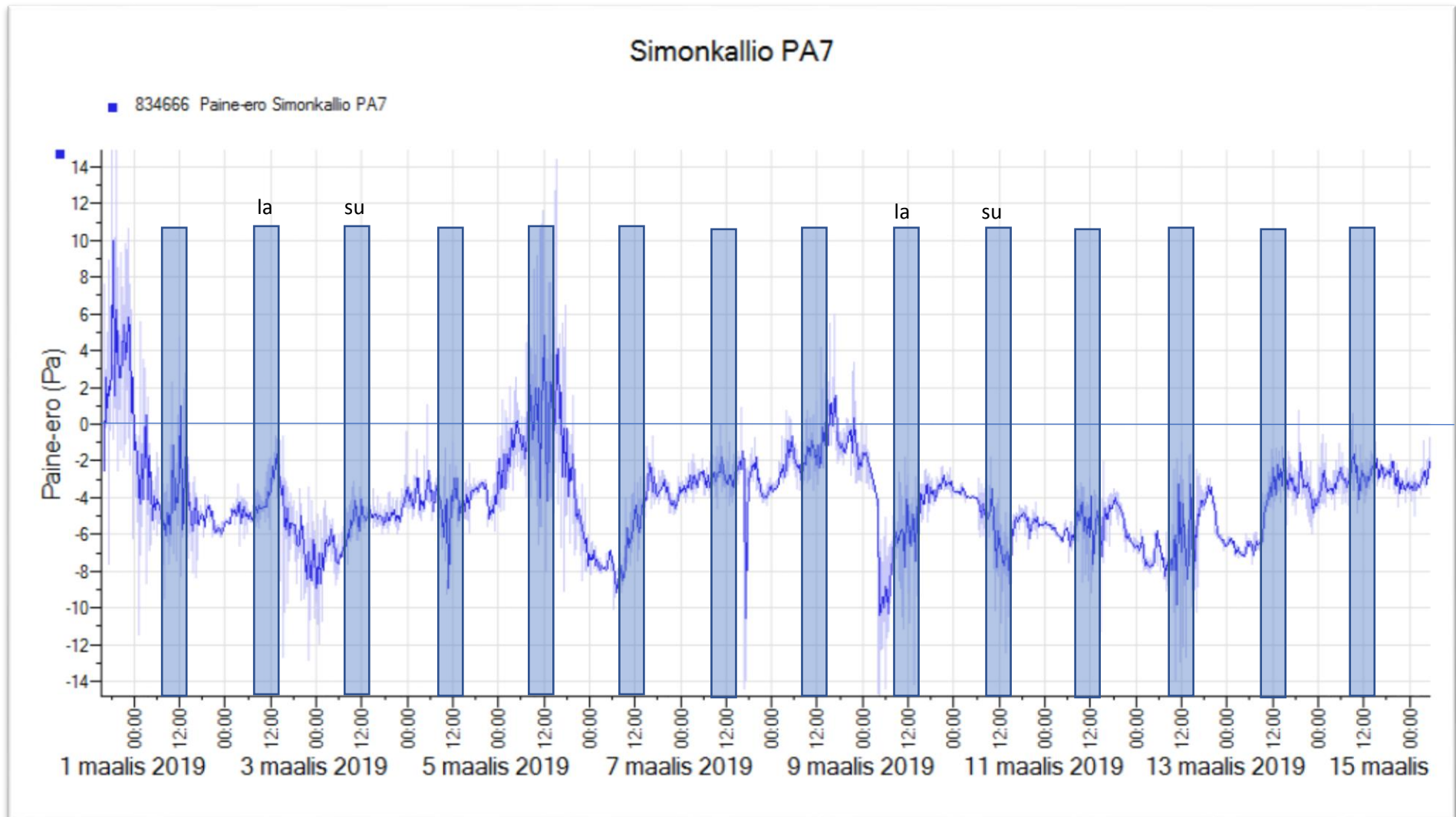
Paine-ero tilassa 210 etelään. Paine-erossa ei havaita ilmanvaihdon käyntiaikoja. Huonetila on koko ajan alipaineinen: -2...-8 Pa. Alipaine ei ole liian suurta. Siniset palkit ovat noin klo 8.30-14.00.



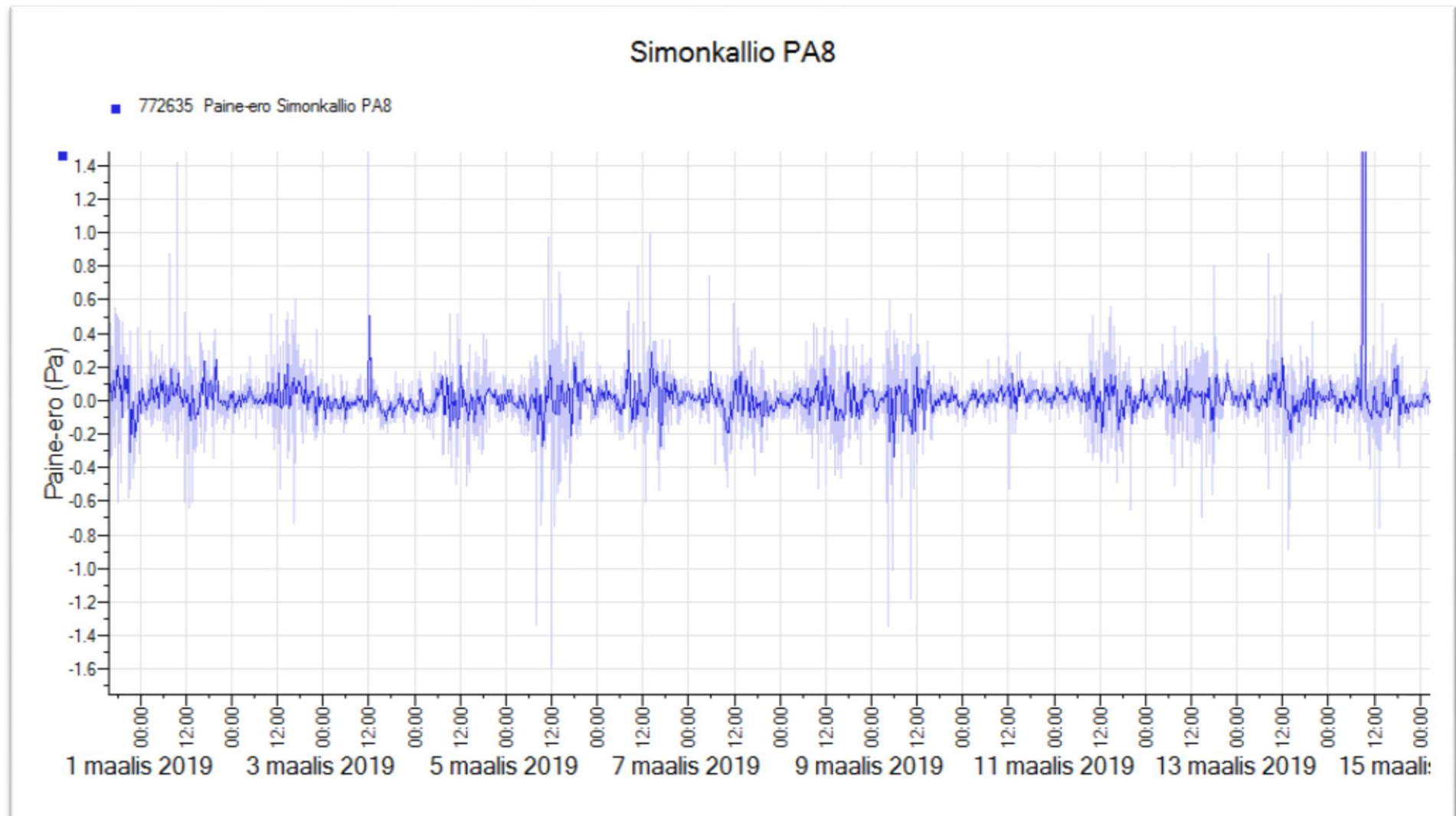
LIITE 9. Olosuhdeseurantojen (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi ja paine-ero) mittauskäyrät tiloittain

24.3.2019

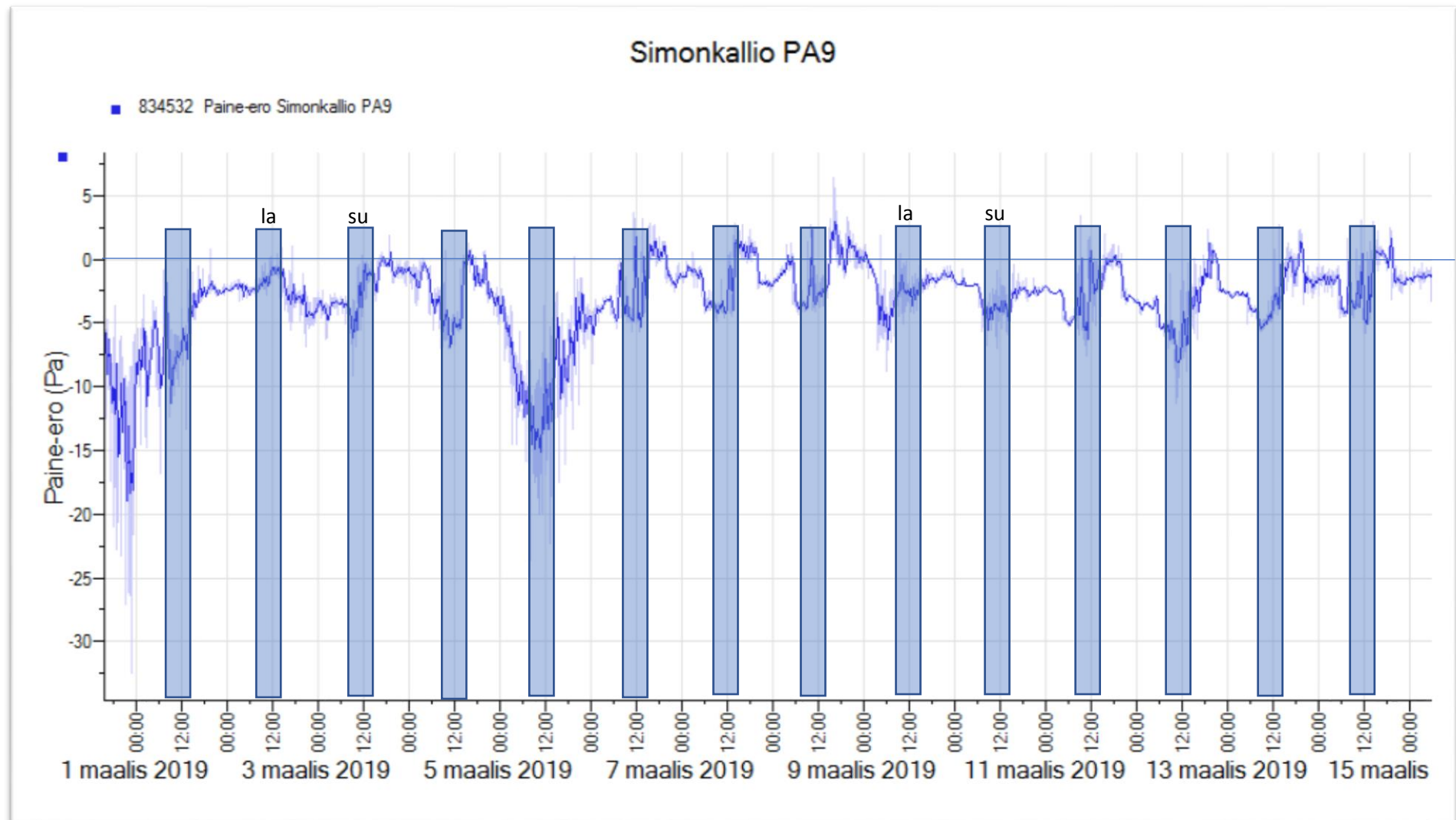
Paine-ero tilassa 234 länteen. Huonetila on pääosin hieman alipaineinen, ylipainetta esiintyy kolmena päivänä to 28.2., ti 5.3. ja pe 8.3. Ylipaineisuus voinee johtua ulkoilman tuulista. Siniset palkit ovat noin klo 8.30-14.00.



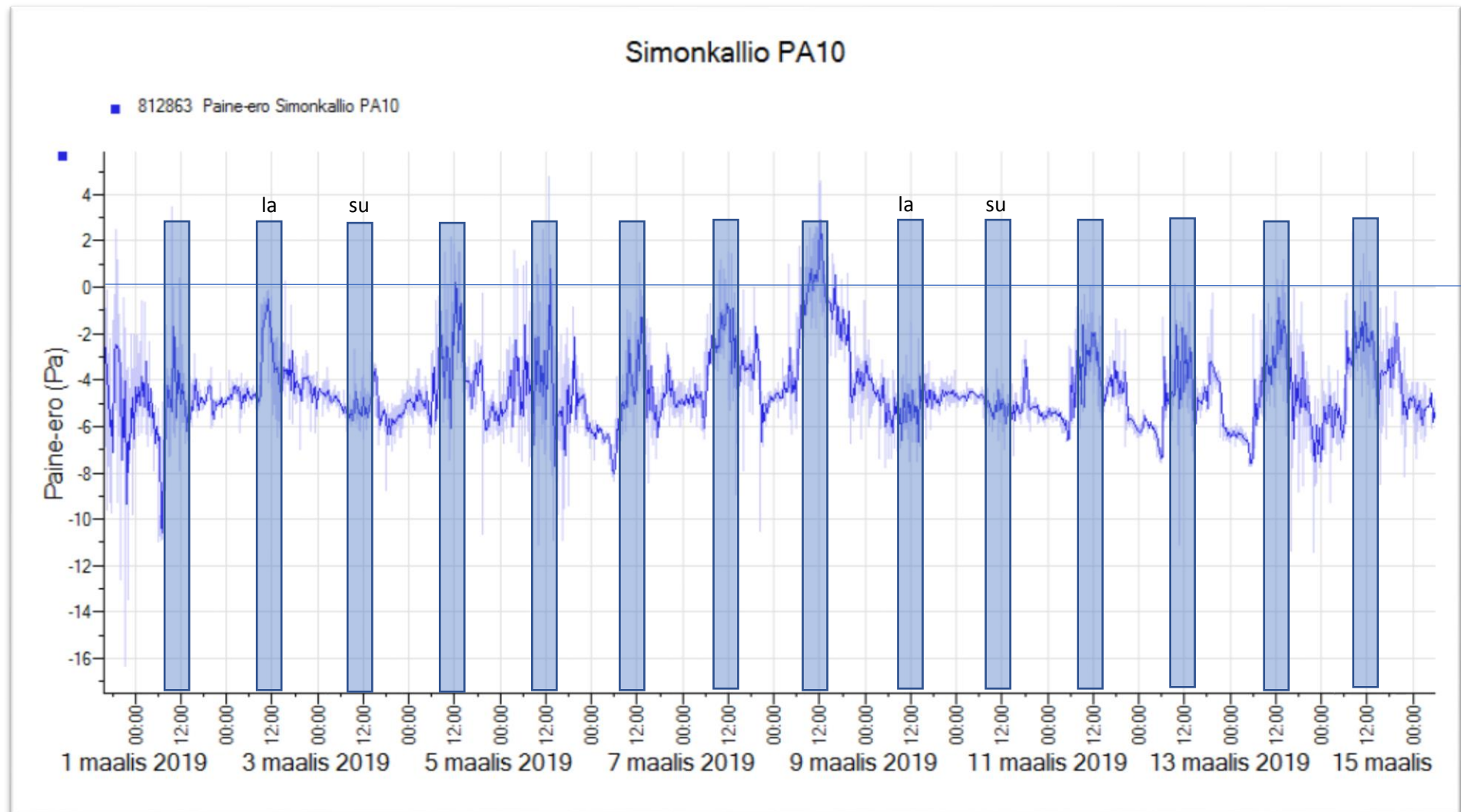
Paine-ero tilassa 326. Mittaus on epäonnistunut, todennäköisesti paineletku on hieman irronnut mittausta kytkettäessä.



Paine-ero liikuntasalissa 302 pohjoiseen. Tila on pääasiassa hieman alipaineinen: 0...-5 Pa. Alipaine on kasvanut 28.2. ja 5.3. Siniset palkit ovat noin klo 8.30-14.00.



Paine-ero tilassa 303 itään. Tila on pääasiassa hieman alipaineinen: -2...-7 Pa. Tila on hieman ylipaineinen pe 8.3. Siniset palkit ovat noin klo 8.30-14.00.



MERKKIAINEKOKEET ELI ULKOVAIPAN TIIVEYSTARKASTELU

SIMONKALLION KOULU



TYÖNUMERO: 301568

Jakelu:

Tilakeskus, Kunnossapito
PL 1820
01030 Vantaankaupunki

Sisällysluettelo

1	KOHDETIEDOT.....	- 2 -
1.1	Kohteen tunnistetiedot	- 2 -
1.2	Tutkimuksen ajankohta	- 2 -
1.3	Tutkimusmenetelmä.....	- 2 -
2	TUTKITUT TILAT JA ALUEET	- 3 -
2.1	Huone 142, 1.krs käymälän maanvarainen lattia.....	- 3 -
2.2	Huone 150, 1.krs kaksoislaatta	- 4 -
2.3	Huoneet 149 ja 150, 1.krs putkikanaali	- 6 -
2.4	Huone 150, 1.krs sokkeli/ulkoseinä.....	- 8 -
2.5	Huone 102 ja 104, uuden osan tuulettuva alapohja (ns. ryömintätila)	- 9 -
2.6	Huone 106, 1.krs ulkoseinäelementti	- 10 -
2.7	Huone 105, 1.krs sokkeli.....	- 12 -
2.8	Huoneet 321 ja 324, yläpohja	- 14 -
3	TUTKIMUSTEN YHTEENVETO	- 15 -

1 KOHDETIEDOT

1.1 Kohteen tunnistetiedot

- Simonkallion koulu
Simonkalliontie 1
01350 Vantaa
- Tilaaja: Vantaan kaupunki
Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimiala
Tilakeskus kunnossapito
- Tutkijat: RKM Engineering
Sami Isberg, rakennustekninen asiantuntija
Petri Autio, rakennustekninen asiantuntija (RI)
Elli Laine, tutkimusinsinööri (DI, RTA)

1.2 Tutkimuksen ajankohta

Merkkiainekokeet suoritettiin 28.2.-1.3.2019.

1.3 Tutkimusmenetelmä

Merkkiainekoe on menetelmä rakenteiden vuotokohtien paikannukseen. Merkkiainekoe tehdään RT-kortin RT 14-11197 Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein -ohjeen mukaisesti.

Ennen merkkiaineikaasun syöttämistä mitattava tila tarvittaessa alipaineistetaan, jotta ilmapirrat kulkevat tilaa kohti. Mittalaitteisto on hyvin herkkä havaitsemaan pienimmätkin vuotokohtat, joten menetelmä soveltuu korkeaa tarkkuutta vaativiin kohteisiin, kuten tiivistyskorjausten esitutkimuksiin sekä jälkitarkastuksiin.

Merkkiainetta syötetään rakenteisiin rakenteen toiselta puolelta tarvittaessa erillisten syöttöreikien kautta. Merkkiaineena käytetään typpi-vetyseosta, jossa on typpeä 95 % ja vetyä 5 %. Mittari havaitsee vuotokohdista läpi pääsevän vedyn. Typeä käytetään pienentämään vetypitoisuutta, mikä ehkäisee syttymis/räjähdyksvaaran.

Yleisin käyttökohde on tila tai rakennus, jossa on havaittu sisäilmaongelmia. Rakenteiden ilmavuotokohtien kautta sisäilmaan voi kulkeutua esimerkiksi mikrobeja, radonia, pölyä tai muita epäpuhauksia. Vanhoja rakenteita voidaan jossain tapauksissa tiivistää ja kapseloida rakenteiden uusimisen sijaan. Tiivistyskorjaus on yleensä huomattavasti edullisempaa kuin rakenteiden uusiminen, mutta tiivistyskorjausten käyttöikä on uutta rakennetta lyhyempi. Tiivistyskorjauksien laatu tulee aina varmistaa merkkiainekokein.

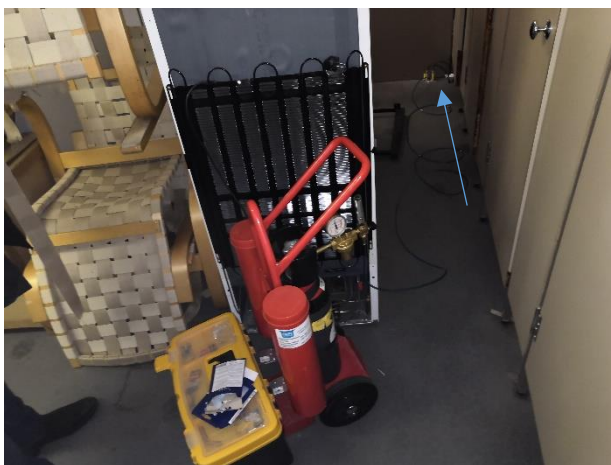
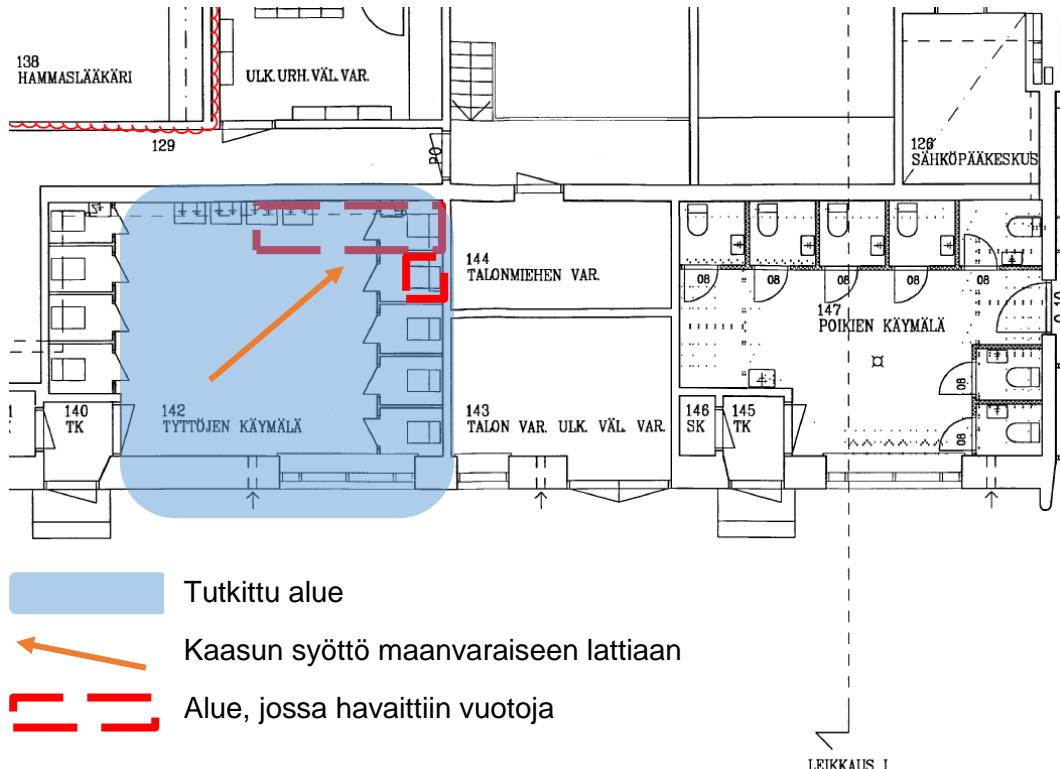
2 TUTKITUT TILAT JA ALUEET

2.1 Huone 142, 1.krs käymälän maanvarainen lattia

Tilassa oli alipainetta -3 pascalia. Tilaan saatiin merkkiainekokeen ajaksi -8 pascalia alipainetta tuloilmaventtiilin teippaamisen jälkeen. Kaasua syötettiin 5 l/min nopeudella viiden minuutin ajan.

Kaasua laskettiin wc-tilassa maanvaraisen laatan alle. Tila oli tällä hetkellä varasto käytössä. Tila oli rakenteeltaan identtinen yhteiskäytössä olevan wc-tilan kanssa (pohjakuvan ”poikien käymälä”).

Vuotoja havaittiin käsienspesualtaan sekä wc-istuimen viemäriäpivientien kohdalla.



Kuva 1. Tilan 142 merkkiainekoe maanvaraisen laatan alapuolelle. Kuvaan on merkitty kaasun syöttökohta.



Kuva 2. Tilaan saatiin alipainetta -8 pascalia teippaamalla tuloilmaventtiili. Paine-ero mitattiin sisätilan ja betonilaa-
tan väliltä kaasun syöttöreiästä.



Kuva 3. Lievää vuotoa wc-viemärin liittymässä.



Kuva 4. Selkeää vuotoa lavuaarin viemäri liittymässä.

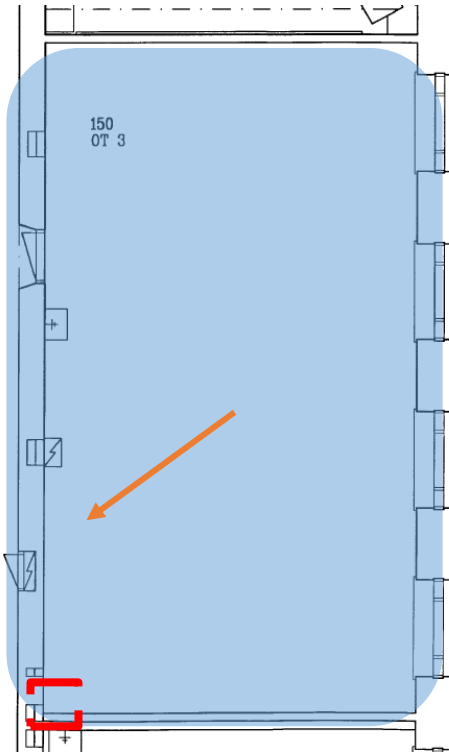
2.2 Huone 150, 1.krs kaksoislaatta




Tilaan tehtiin rakenteen tiiveyskoe lattiaan kaksoislaattarakenteen kevytsoratäytteeseen eristetilaan. Tilassa oli alipainetta ovi avattuna -6 pascalia. Kaasua syötettiin 5 l/min nopeudella 10 minuutin ajan. Tilaan oli tehty tiivistyskorjauksia butyyliinauhalla lattian ja seinän liittymään.

Vuotoa havaittiin putkikoteloinnin nurkassa. Tiivistyskorjauksissa Butyyliinauhan nurkkiin asettuminen on haasteellista. Parempaan tulokseen tiivistyskorjauksissa päästään tiivistysmassan sekä butyyliinauhan kanssa. lopuksi nauhan päälle soveltuva pintasively.



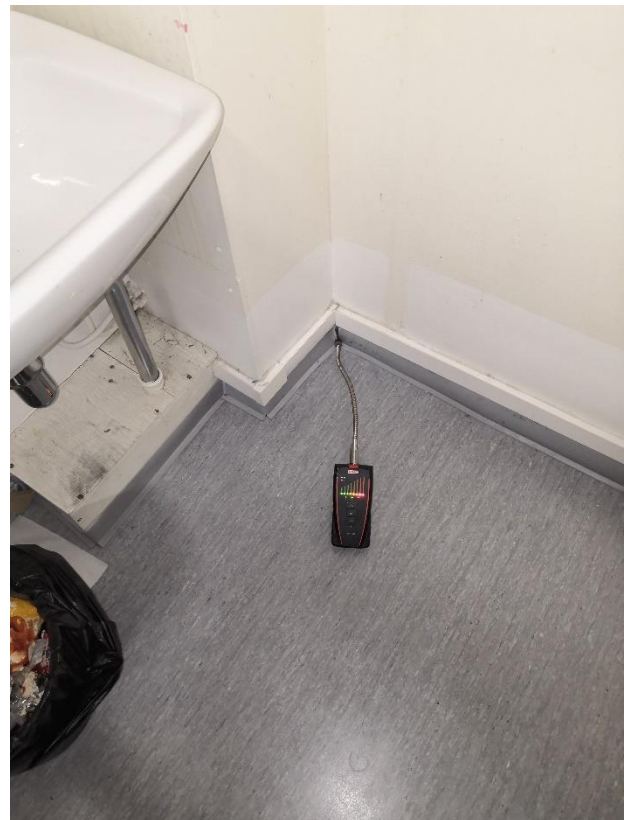
Kuva 5. Huoneeseen oli tehty tiivistyskorjauksia. Butyyliinauha on hieman auennut, mutta kaasunilmaisim ei havainnut vuotoa.



-  Tutkittu alue
-  Kaasun syöttö lattiaa
-  Alue, jossa havaittiin vuotoja



Kuva 6. Tilan 150 kaasun syöttökohta lattiaan.

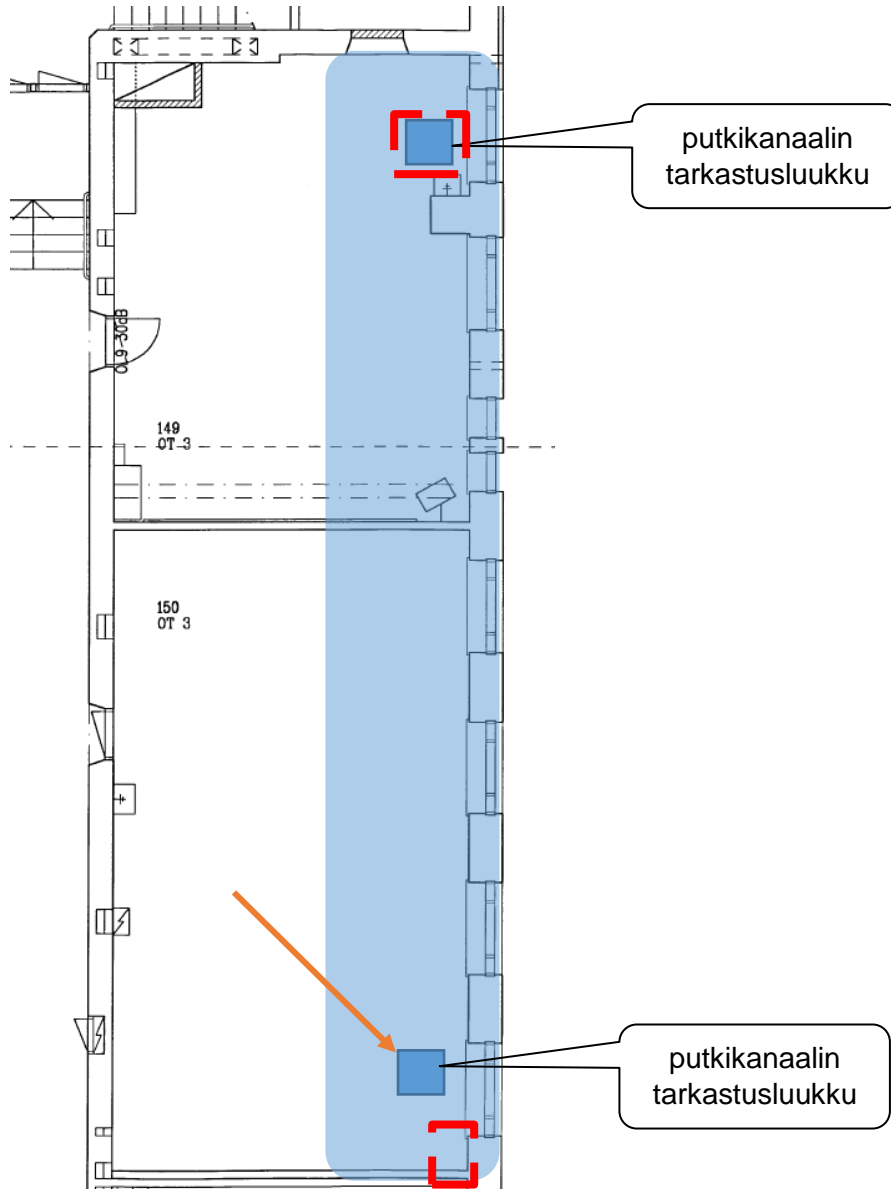





Kuva 7. Vuotoa putkikoteloinnin nurkassa.

2.3 Huoneet 149 ja 150, 1.krs putkikanaali

Tilan alipaine putkikanaaliin nähden vaihteli 0...-3 pascalin välillä. Huoneiden 149 sekä 150 tarkastusluukkujen saumat oli tiivistetty silikonilla. Huoneesta 150 avattiin tarkastusluukku ja laskettiin putkikanaaliin kaasua 5 l/min nopeudella viiden minuutin ajan.

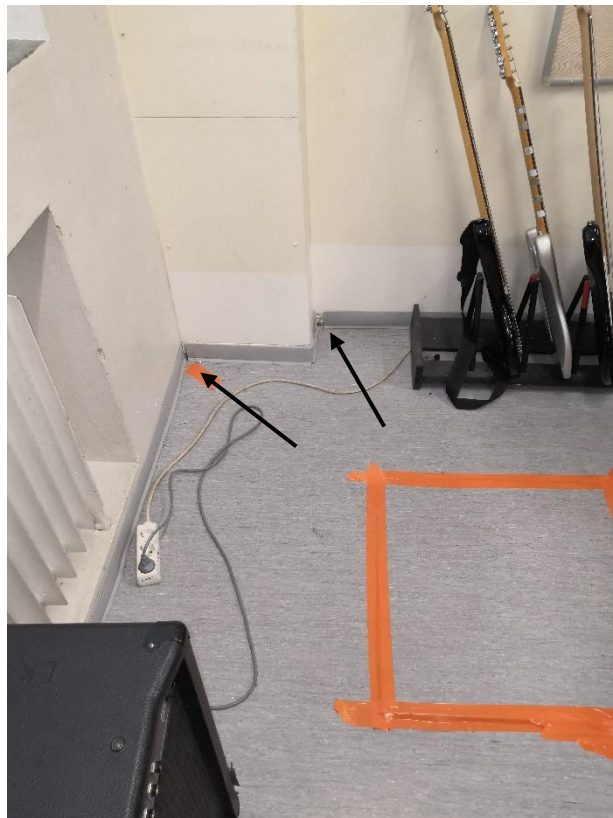
Vuotoja havaittiin huoneen 149 tarkastusluukusta sekä huoneen 150 putkikotelon/seinän liittymässä.



-  Tutkittu alue
-  Kaasun syöttö putkikanaaliin
-  Alue, jossa havaittiin vuotoja



Kuva 8. Kaasun syöttö putkikanaaliin.



Kuva 9. Nuolien kohdalla havaittiin vuotoja.



Kuva 10. Nurkan tiivistys on pettänyt.

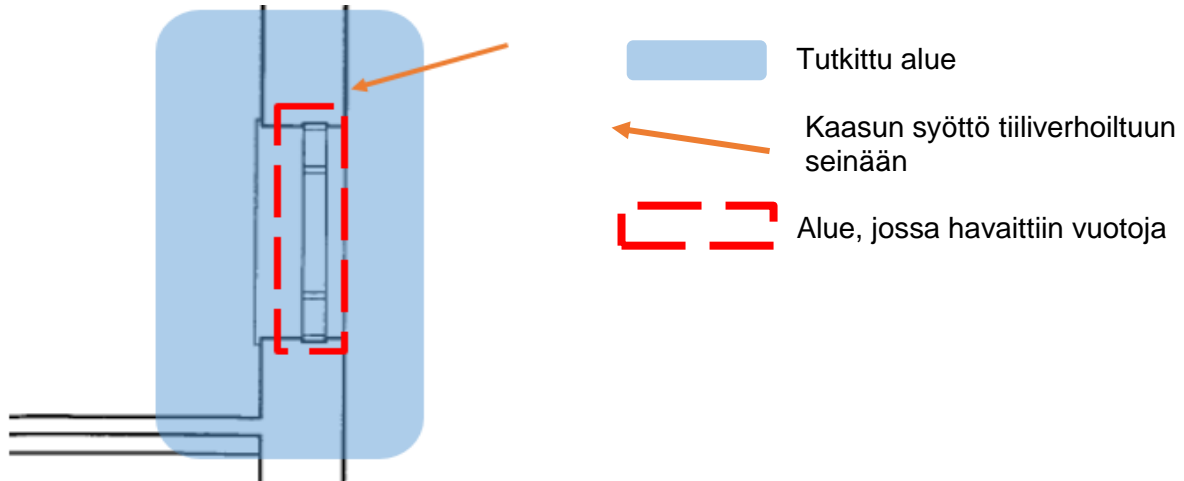


Kuva 11. Seuraavan huoneen 149 tarkastusluukussa havaittiin vuotoa.

2.4 Huone 150, 1.krs sokkeli/ulkoseinä

Tilassa oli alipainetta -6 pascalia ovi ollessa auki käytävälle. Kaasua syötettiin 5 l/min nopeudella viiden minuutin ajan. Syöttökohta oli sokkelin ja seinäelementin saumaan tehdystä reiästä.

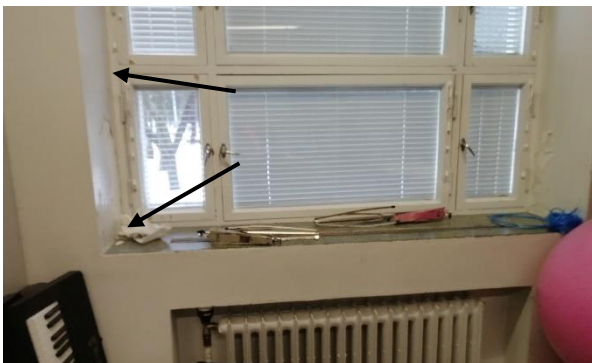
Lievää vuotoa havaittiin ikkunan ja ulkoseinän liittymäkohdassa. Ulkoseinä on esitietojen mukaan massiivitiili/Siporex-rakenteinen, joten varsinaista eristetilaa ei ole. Kaasu pääsee kulkemaan myös tiilen saumoissa olevissa mahdollisissa halkeamissa. Koska seinässä ei ole mikrobivaurioitumiselle altista eristettä, vuodon katsotaan olevan lähinnä energiataloudellinen



Kuva 12. Kaasun syöttökohta sokkelin ja seinäelementin saumakohtaan.



Kuva 13. Kaasun syöttöreikä korjattuna.

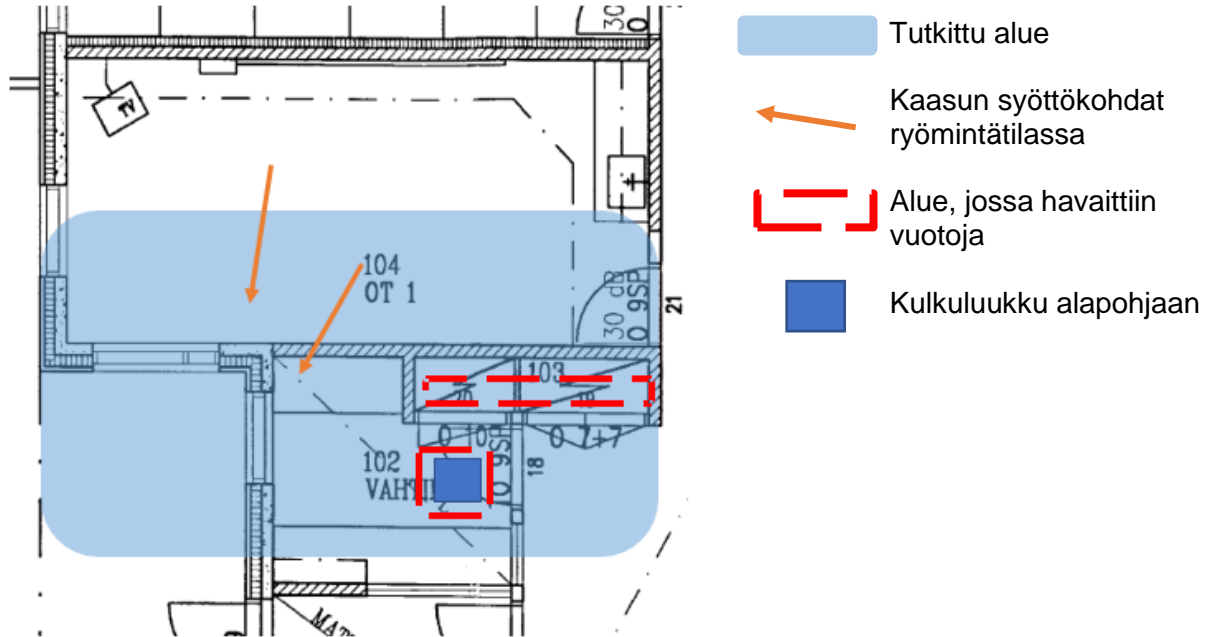


Kuva 14. Vuotoja havaittiin ikkunan karmien ja ulkoseinän välistä.

2.5 Huone 102 ja 104, uuden osan tuulettuva alapohja (ns. ryömintätila)

Tilassa oli koehetkellä alipainetta ulkoilmaan nähden -8 pascalia ja alapohjaan nähden paine vaihteli 0...-3 pascalin välillä. Kaasupullo vietiin alapohjaan ja kaasua syötettiin 3 l/min nopeudella 15 minuutin ajan.

Vuotoja havaittiin sähkökaapin putkien läpivienneissä sekä huoneen 102 alapohjan kulkuluukusta.



Kuva 15. Kaasun syöttö ryömintätilassa.



Kuva 16. Yleiskuva alapohjasta.

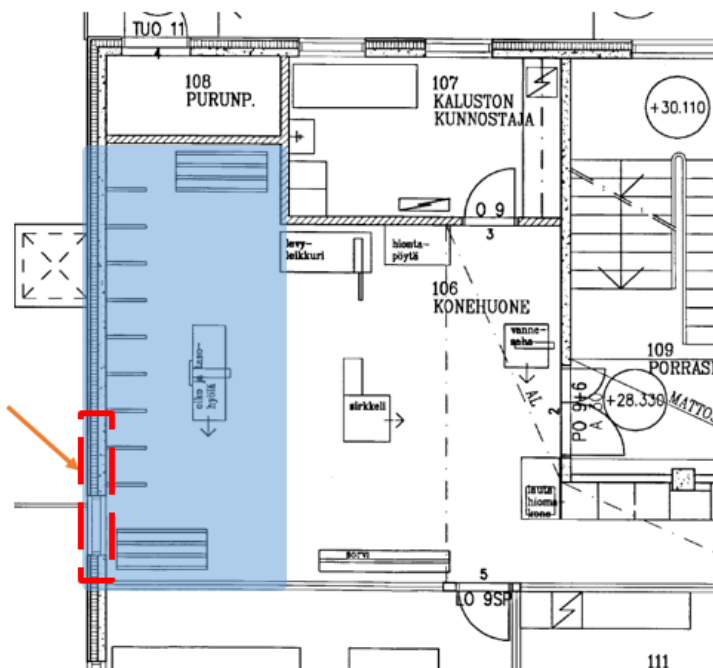





Kuva 17. Vuotoa sähköputken läpiviennissä.

2.6 Huone 106, 1.krs ulkoseinäelementti

Tilassa oli alipainetta noin -2 pascalia ulkoilmaan nähden. Tilassa on työkoneita, joissa on keskusimuri. Tilaan saatiin alipainetta -9 pascalia keskusimurin ollessa päällä. Seinään syötettiin ulkokautta eristetilaan kaasua 5 l/min nopeudella viiden minuutin ajan.

Selvempiä vuotoja havaittiin seinän läpiviennissä sekä ikkunan ja ulkoseinän liittymässä. Lievää vuotoa havaittiin lattian ja ulkoseinän liittymässä.



-  Tutkittu alue
-  Alue, jossa havaittiin vuotoja
-  Kaasun syöttökohta ulkoseinäelementtiin



Kuva 18. Kaasun syöttö ulkoseinään.



Kuva 19. Vuotoa ikkunan ja ulkoseinän liittymässä.



Kuva 20. Seinän ja lattian liittymässä lievää vuotoa.

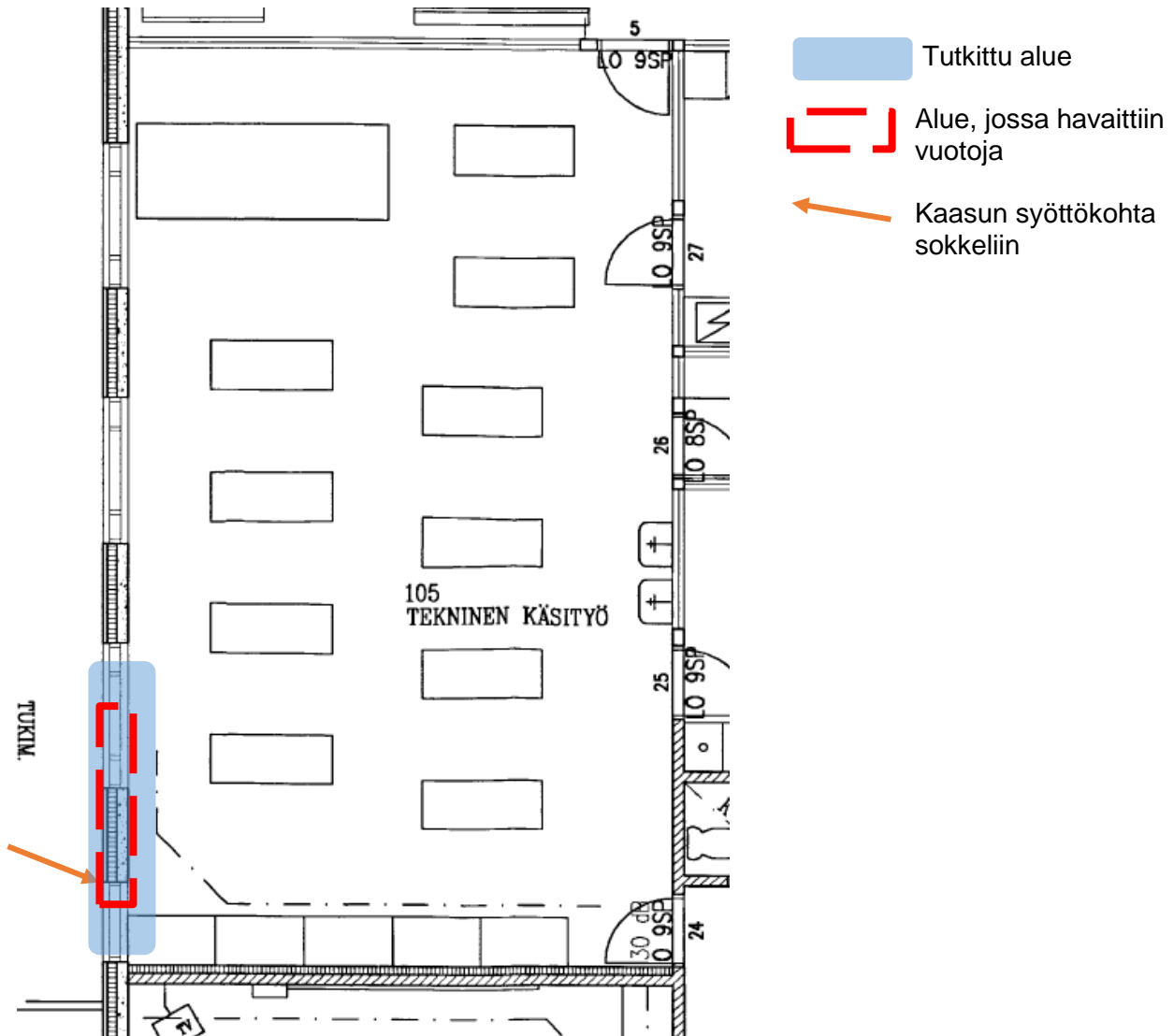


Kuva 21. Putkiläpiviennin kohdalla huomattava vuoto.

2.7 Huone 105, 1.krs sokkeli

Tilassa oli alipainetta noin -2 pascalia. Kun työkoneiden poistot laitettiin päälle, saatiin paine laske-
maan -8 pascaliin. Kaasua syötettiin 6 l/min nopeudella viiden minuutin ajan.

Vuotoja havaittiin lattian ja seinän liittymäkohdassa sekä seinän halkeamassa ilmaisimen asetuk-
sella ”huomattava vuoto”.

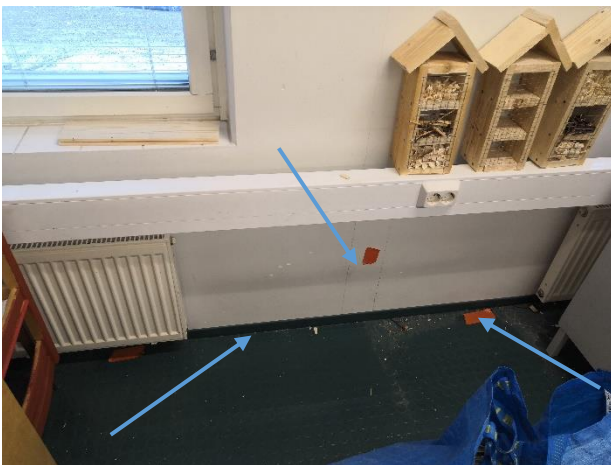




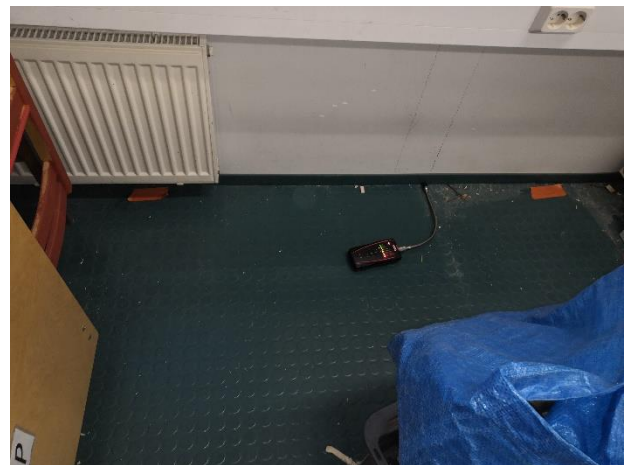
Kuva 22. Kaasun syöttö sokkeliin.



Kuva 23. Yleiskuva tilasta.



Kuva 24. Vuotoa havaittiin lattian ja seinän liittymässä sekä seinän halkeamassa.



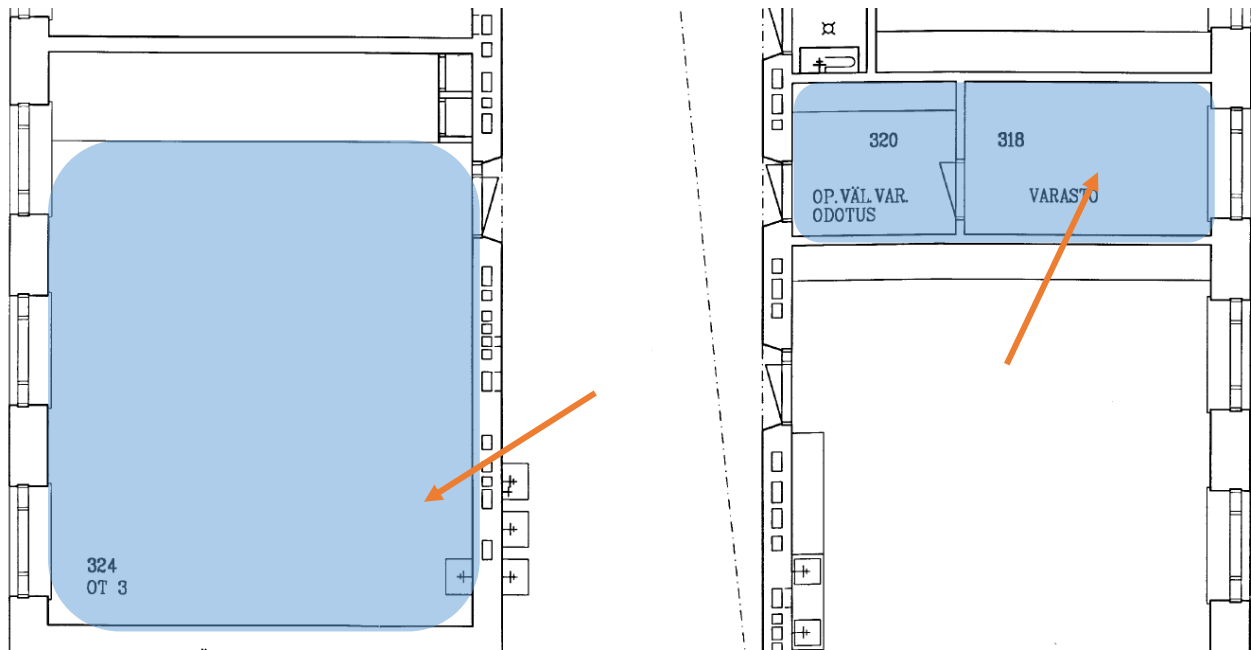
Kuva 25. Halkeaman kohdalla seinän ja lattian rajassa oli vuotoa ilmaisimen asetuksella ”huomattava vuoto”.

2.8 Huoneet 321 ja 324, yläpohja

Vanhan osan yläpohjaan tehtiin kaksi merkkiainekoetta. Tilojen paine vaihteli +2...+5 pascalin välillä. Tuloilmaelimet tukittuna saatiin kokeen ajaksi alipainetta noin -5 pascalia. Kaasua syötettiin 5 l/min nopeudella 15 minuutin ajan.

Tila 321 on entinen 320/318 varasto, joka on muutettu pienryhmätilaksi. Tilojen yläpohja on tehty kaksoislaattarakenteella. Yläpuolinen pinta on poistettu huoneen 321 päältä sekä eristeet vaihdettu puhallusvillaan. Huoneen 324 yläpohjan rakenne on alkuperäinen.

Vuotoja ei havaittu kumpaakaan tilaan.



 Tutkittu alue.

 Kaasun syöttö yläpohjaan.



Kuva 26. Yleiskuva huoneen 231 päältä, kaasun syöttökohta on merkitty nuolella.



Kuva 27. Yleiskuva huoneen 324 yläpuolelta



Kuva 28. Yleiskuva huoneesta 324.

3 TUTKIMUSTEN YHTEENVETO

Ulkovaipan rakenteisiin tehtiin kaiken kaikkiaan yhdeksän merkkiainekoetta.

Merkittävänä vikana voidaan pitää putkikanaaliin painesuhteen rajua vaihtelua. Ilmaa ei saisi tulla putkikanaalista sisään päin. Huoneessa 150 oli tehty tiivistyskorjauksia butyylinauhalla, jotka olivat pääosin tehty hyvin, mutta yksistään butyylinauhaa käyttämällä on vaikea saada täysin tiivistettyä nurkkia ja mahdollisia muita ongelmakohtia. Nauhan lisäksi suositellaan pintasivelyä siihen soveltuvalla eristeellä hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi.

Vanhan osan sokkelin/ulkoseinän tiiveyskoe tehtiin huoneeseen 150. Seinät ovat massiivitiili/siporex-rakenteisia, joten varsinaista eristetilaa ei ole. Merkkiainetta syötettiin sokkelin ja ulkoseinän liitospohdasta. Ikkunaliihtymässä havaittiin pientä vuotoa.

Uuden osan ulkoseinäelementtiin ja sokkeliin tehtiin tiiveyskokeet huoneissa 105 (sokkeli) ja 106 (seinäelementti). Huomattavaa vuotoa havaittiin huoneessa 105 ulkoseinän halkeaman kohdalla ja huoneessa 106 putkiläpiviennin kohdalla, joka oli auki ulkopuolelta (eristeet näkyvillä). Lievempää vuotoa oli ikkunan ja ulkoseinän liittymissä sekä lattian ja ulkoseinän liittymissä molemmissa huoneissa.

Yläpohjaan tehtiin kaksi merkkiainekoetta vanhalla osalla: saneerattuun kaksoislaattarakenteeseen sekä alkuperäiseen yläpohjarakenteeseen. Vanhan osan yläpohjasta ei ollut vuotoja. Uudella puolella ei ollut pääsyä yläpohjaan.

Raportin toimitti teille

RKM Group Oy
Puutarhatie 18, 01600 Vantaa
Y-tunnus: 1892257-2
info@rkmgroup.fi

Sami Isberg
Rakennustekninen asiantuntija
sami.isberg@rkmgroup.fi
p. 045 134 4346

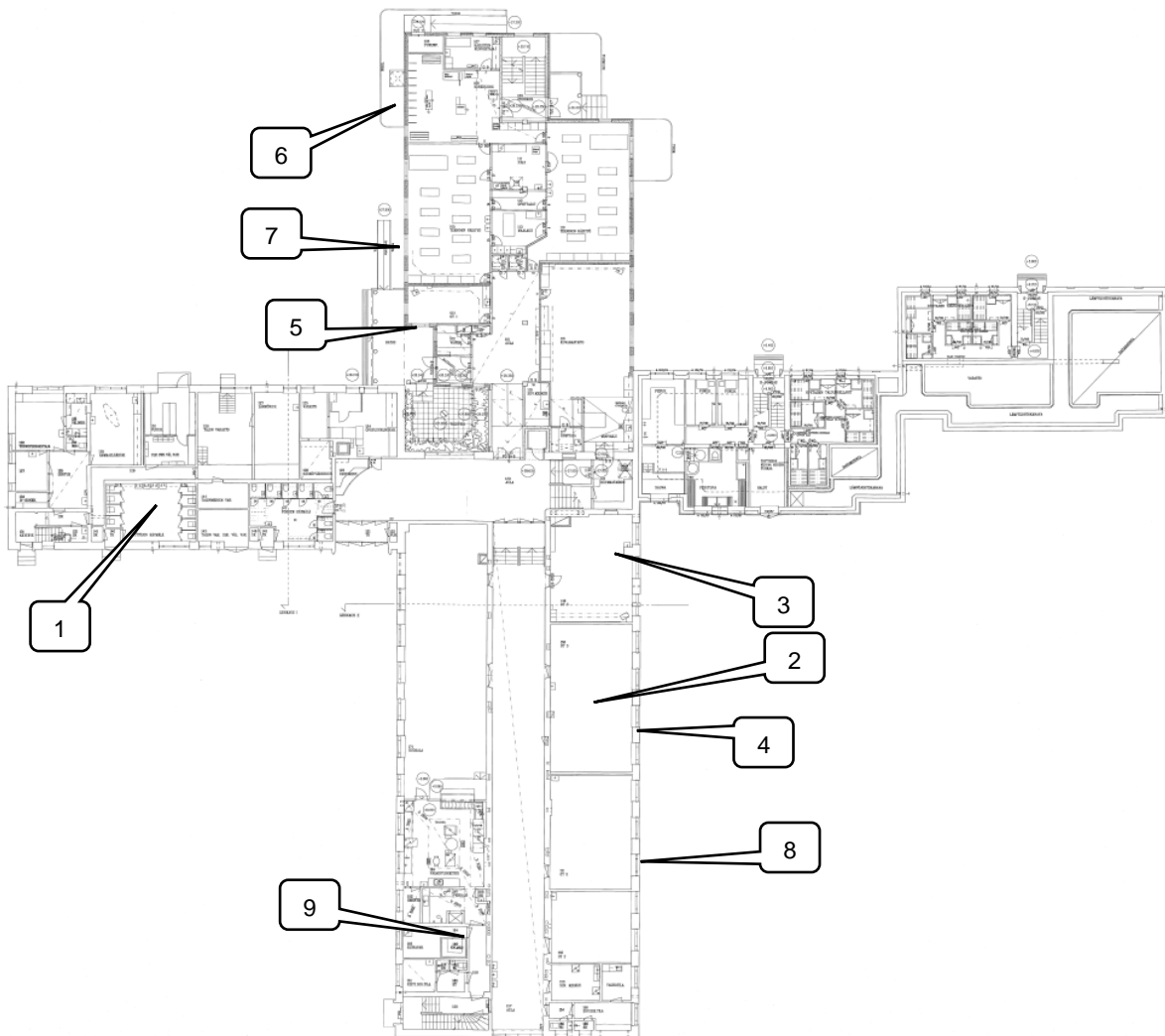
Elli Laine
Tutkimusinsinööri (DI),
Rakennusterveysasiantuntija
elli.laine@rkmgroup.fi
p. 0400 477 623



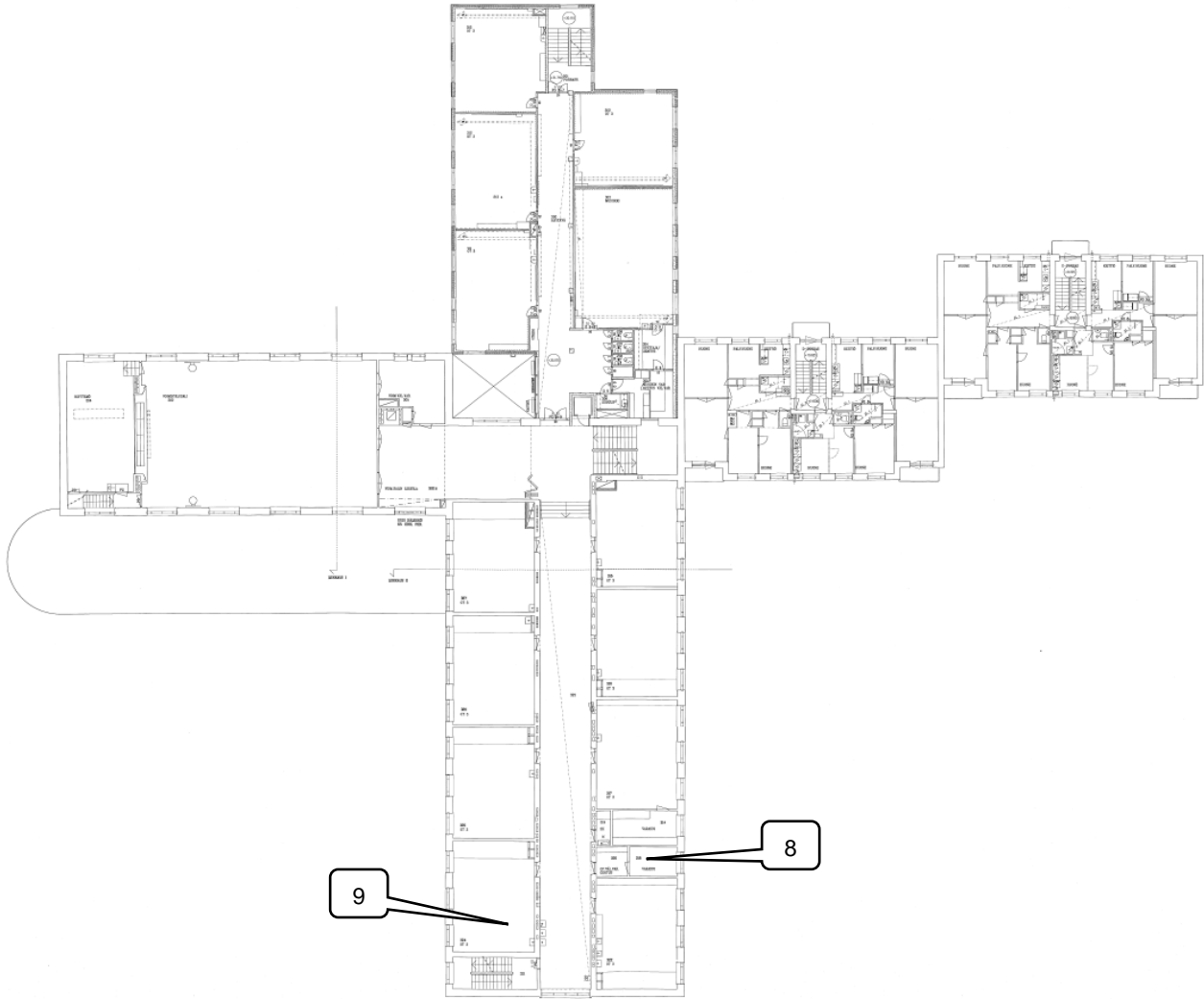
Tiedot ajankohtaisten lakisääteisten verojen ja maksujen suorituksista sekä vastuuvakuutustiedot voitte tarkistaa tilaajavastuu.fi palvelusta.

Tehdyt merkkiainekokeet pohjakuvassa

1.krs



3.krs



Tarkastusraportti putkikanaalit

Asiakas	Vantaan Kaupunki	
Vahinkopaikan osoite	Simonkallion koulu Simonkalliontie 1, putkikanaalit 01350 Vantaa	
Tarkoitus	Putkikanaalien tarkastus	

Havainnot

Havaitut puutteet ja vahingot	<ul style="list-style-type: none"> • Putkien läpivientejä tiivistämättä. Asuntolan putkikanaaleissa kaikki patterien huoneisiin lähtevät putkiläpiviennit auki. • Kanaalien lattialuukut 1.kerroksen huonetiloihin mm. ruokala, OT 149, OT 150 ja 116 kuvaamataito eivät ole tiiviitä. • Osa lämpöputkista eristämättä. • Muutamissa kohdissa lautoja/rimoja jätetty kanaaliin, joista osa tummentunut kosteudesta (A-osan käymälöiden, ruokalan ja OT 149-151 alla). • Valurautaviemäriputki ja sen liitos muoviputkeen vuotavat ruokalan alla. Putkessa halkeama. Vuoto vähäistä. • Ruokalan alla kahdessa eri kohtaa irtovettä. • Koulurakennuksen ja asuntolan välinen putkikanaali kulkee muita kanaaleita syvemmillä. Kanaalin pohjalla vettä. Kanaalissa vesipumppu. • Kanaalien katoissa monin paikoin hakasteräkset näkyvillä. Teräksissä pintaruostetta. • Lämmönjakuhuoneesta lähtevässä putkikanaalissa osa putkieristeistä auki olevia asbestieristeitä.
	Katso valokuvat.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto
p. 0404509628
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 2 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019

Suosittelvat toimenpiteet

- Kiireellisenä toimenpiteenä ruokalan alla olevan vuotavan viemäriputken ja sen liitoksen uusiminen sekä kanaalien puhdistus puumateriaaleista ja irtoveden poisto (ruokalan ja OT 146-151 alta).
- Putkien yläpuolen tiloihin menevien läpivientien tiivistys (asuntola!).
- Lattialuukkujen tiivistys.
- Putkien eristys. Vanhojen asbestieristeiden purku.

Valokuvat kohteesta



118 talon varastotilasta lähtevä putkikanaali.
Paikattu aukkokohta katossa.
Kovalevyä vielä pohjassa kiinni.

Kanaalissa olevat lämpöputket
pääosin eristämättä.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 3 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Kanaalin katon hakasteräkset
näkyvillä.



Kanaalin pääty.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 4 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



117 LJ lähtevä kanaalin suuaukko tukittu putkilla.



117 LJH lähtevä kanaalin suuaukko tukittu putkilla.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 5 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



117:stä lähtevä putkikanaali



Yleiskuvaa

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 6 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Vanha asbestiputkieriste



Yleiskuvaa

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 7 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Yleiskuvaa



Hakasteräkset näkyvillä.
Pintaruostetta.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto
p. 0404509628
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 8 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Läpivienti tukittu/muottilaudoitus A-osan poikien käymälän alla.



Lähikuvaa märästä kohtaa

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

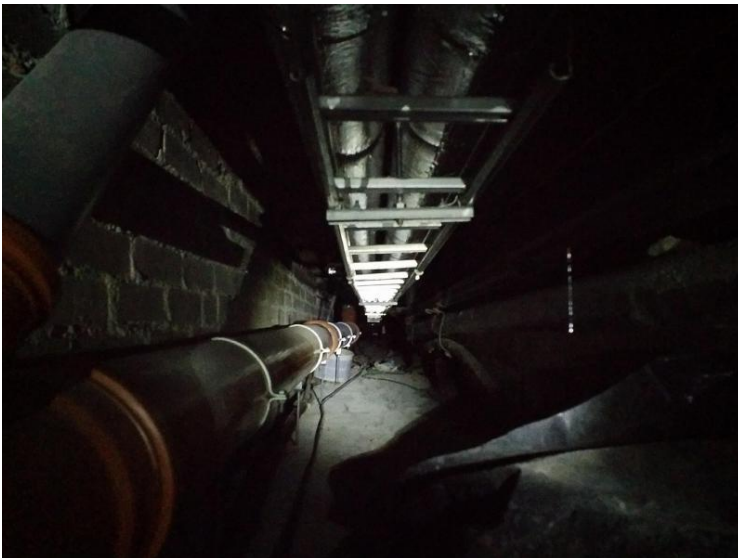
Sivu: 9 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Lähikuva



Yleiskuvaa A-osan perälle

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 10 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Kovalevy muotti



Muotilautoja katossa.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto
p. 0404509628
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 11 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Muottilautoitusta. Laudat ja levy kunnossa.



Yleiskuvaa

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 12 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Ruokalan alle johtavassa kanaalissa kohta, jossa rakennusjätettä ja puutavara tummut kosteudesta.



Lähikuva

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 13 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Putkikanaali ruokalan alla



Muottilautoja kanaalissa. Lähellä ruokalan miesluukku.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 14 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Miesluukku 1 ruokalan alla

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

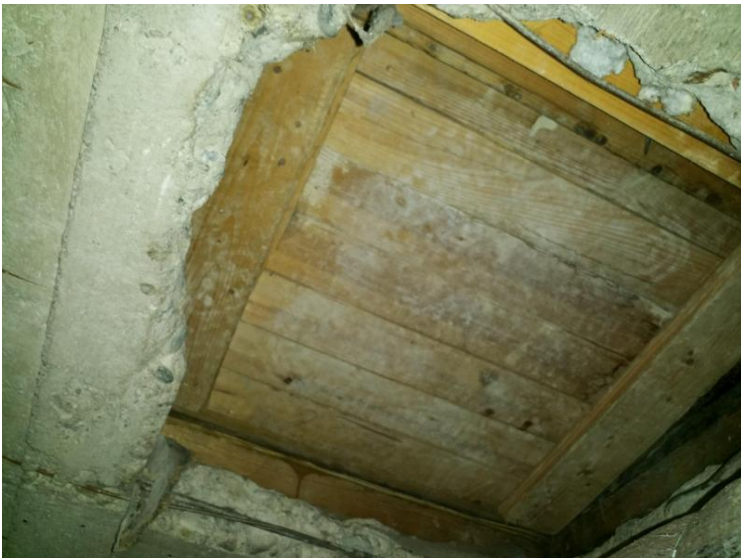
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 15 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Lähikuva



Vuotokohta viemäriputken liitoksessa lähellä luukkuu.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto
p. 0404509628
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 16 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Haljennut valurautaviemäri.
Betonilaatassa vuotokohdan alla
märkää, mutta ei irtolätäköitä.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 17 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Vuotava viemäriputki



Putken alapinnassa ruostejälkiä, jotka näyttää halkeamalta.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 18 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Vesimärkä alue liitoksen alla.



Valumajälkiä ja kalkkeutumaa
ruokalan/keittiön alla.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto
p. 0404509628
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 19 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



2 betonisokkeliä vasten olevaa lastulevyn palaa tummuneet keittiön alla.



Lievää kalkkeutumaa betonisokkeleissa ruokalan alla.

Lauta ja eristevillaa kanaalin päässä

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto
p. 0404509628
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 20 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Varaston 002 oviaukko.
putkikanaaliin



Päädyn kuilu puhdas

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 21 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Vanha läpivienti täytettyyn tilaan.



Vanha poistettu viemäriputki
yläkertaan.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto
p. 0404509628
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 22 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Pitkän sivun puoleisella
puittikanaalilinjalla
kalkkeutumapisteitä betonilaatassa.



Seinä auki täytettyyn välitilaan.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 23 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Lähikuva.



Seinässä vanha poistettu
viemäriputki.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 24 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Lähikuvaa putkesta. Putkea ei ole tukittu putkikanaalin puolelta.



Läpiviennit yläkerran opetustilaan.
Tiiveys?

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto
p. 0404509628
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 25 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Läpiviennit yläkerran opetustilaan
tiivistetty villalla. Tiiveys?



Putkiläpiviennit yläkertaan
opetustilaan. Tiiveys?

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto
p. 0404509628
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 26 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Kuvaa opetustilojen 149...151 alta.



Miesluukun vieressä puurimakehikko,
joka osittain lahonnut.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 27 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Yläpuolella miesluukku



Lähikuva. Reunabetonointi vajaa.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 28 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Lämpöputkiläpiviennit yläkerran opetustilaan. Pintaruostetta putkissa



Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto
p. 0404509628
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 29 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Miesluukku 149:n kohdalla



Putkikanaalin laajennusosan vastainen pääty. Putkieristeet paikoin näkyvillä.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

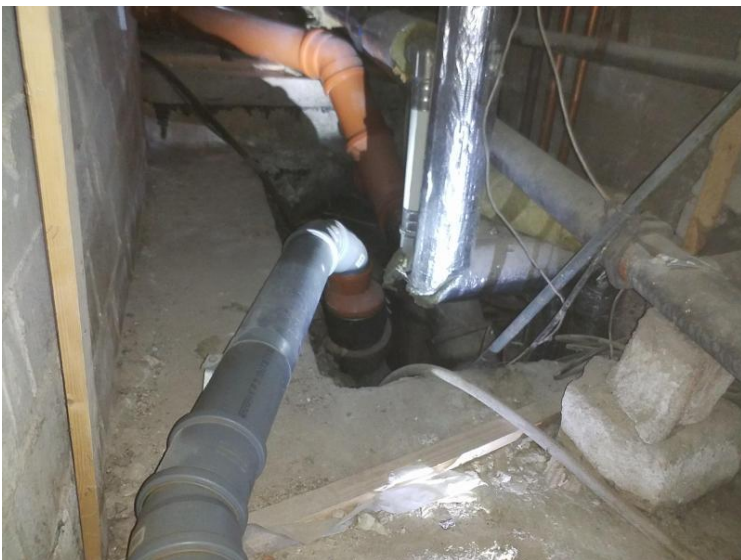
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 30 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Koulurakennuksen ja asuntolan puolen liitoskohta.



Koulun puolelta asuntolaan lähtevä kanaali alempana.

Kuvia liitoskohdasta.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 31 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Kuvia liitoskohdasta.



Kuvia liitoskohdasta.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 32 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Kuvia liitoskohdasta.



Alemmassa putkikanaalissa pohjalla vettä

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 33 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Asuntolan putkikanaali.



Asuntolan putkikanaali.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto
p. 0404509628
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 34 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Molemmat patteriläpiviennit yläkerran asuntoon auki. Kutterinlastua tippunut vähän alas.



Lähikuva.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto
p. 0404509628
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 35 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Seuraavat läpiviennit auki.



Kolmas läpivienti auki.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 36 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Lähikuva.



Päätty

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 37 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Myös päädyssä läpivienti auki
(isoaukko välipohjaan, josta tippunut
kutterinlastua pois).



Poikittaiskäytävä

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 38 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Poikittaiskäytävän mutkakohta auki
ylös



Lähikuva

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

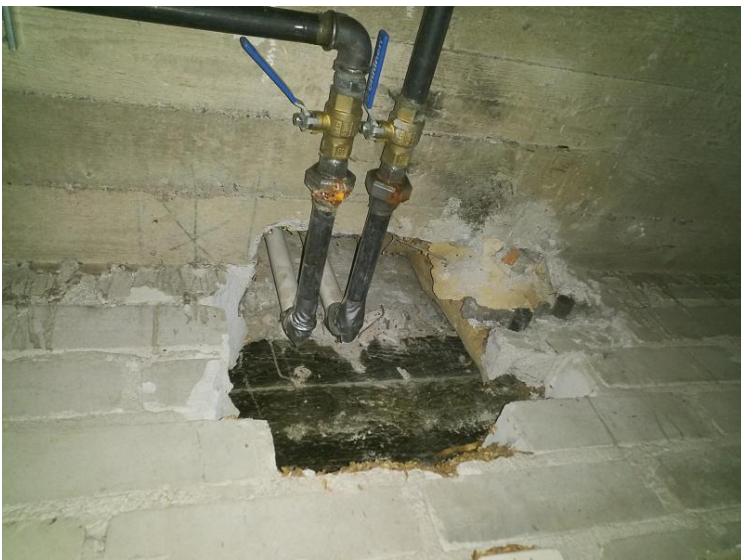
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 39 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Seuraava käytävä ja lämpöputkien läpiviennit auki.



Putkilinja auki lattiaan asti

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto

p. 0404509628

etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 40 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Parin metrin päässä kadun puolen tuuletusaukko



Käytävää

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto
p. 0404509628
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 41 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Putkimiehen tarvikkeita tilassa.



A-rapun puolen pääty, josta putkikanaali taittuu alas ja yhtyy koulun kanaaliin.

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto
p. 0404509628
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

Sivu: 42 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Vettä kanaalissa.



Pumppu kanaalin pohjalla

Kartoittajat:

Juuso Sipronen ja Keimo Ahokanto
p. 0404509628
etunimi.sukunimi@rkmgroup.fi

Liite 11

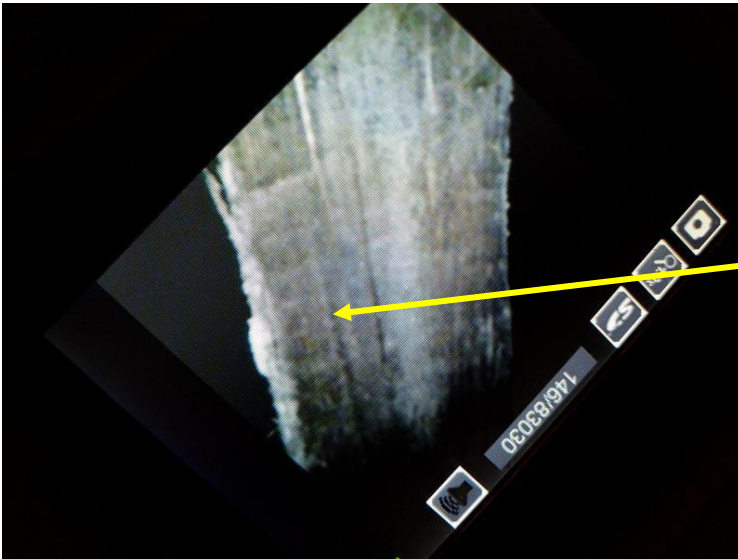
Sivu: 43 (43)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019




Asuntolan kellarikerros.
Rakenneavaus 1,2m korkeudelle:
Tiili 75mm
Ilmarako 30mm
Bitumisively
Betoniseinä 170mm
Tyhjä tila, täyttämätön



Tummunut lauta näkyvillä suoraan
reiän edessä täyttämättömässä
tilassa

Tutkimus suoritettiin aistinvaraisesti, apuna käyttäen Gann Hydrotest LG 3 pintakosteudenosoitinta (pko) ja B 50-mittapäätä. Kosteuden paikallistajalla tutkittaessa käytämme ilmaisia normaali, kohonnut, kostea. Paikallistajan lukemat kertovat rakenteen kosteusrasitteesta 0 – 70 mm:n syvyydeltä, mutta eivät kerro materiaalin kunnosta. Kostean raja-arvon vertailulukema on > 100.

Tarkastusraportti hissikuilu

Asiakas	Vantaan kaupungin tilakeskus	
Vahinkopaikan osoite	Simonkallion koulu Simonkalliontie 1 01350 Vantaa	
Kartoituksen tarkoitus	Hissikuilun montun tarkastus ja mitataan pintakosteudet. Hissikuilun rakenteiden ilmatiiveys. Hissikuilun ilmanvaihto	

Havainnot ja vahinkokuvaus kohteesta

Havainnot, mittaustulokset	<ul style="list-style-type: none">• Hissikuilun montun kosteusarvot pintakosteudenosoittimella normaalit. Ei merkkejä kosteuksista.• Poistoilmaventtiili kuilun alaosassa toimii hyvin, kuten myös kuilun yläosassa. Ne alipaineistavat tilaa.• Kuilun 1.kerroksen alapohjan tasolla halkeama ja ”rotankoloja” uuden osan alapohjaan.• Sähköputken läpivienti 1.krs alakaton alle tiivistämättä kuilun puolelta.• Hissin konehuone kunnossa.
-----------------------------------	--

Suosittelavat toimenpiteet

- Kuilun halkeaman ja valukolojen paikkaukset.
- Sähköputken läpiviennin tiivistys.

PINTAKOSTEUS

Mittaus suoritettiin Hydrotest LG 3-pintakosteudenosoittimella ja B 50-mittapäällä

Mittauspiste	Lukema	Kosteusarvio
Hissikuilun monttu	arvot 57-66	normaali

Mittausarvot suhteessa materiaaliitiheyteen, (Gann LG 3 + B 50)

Aineen tiheys kg/m ³	erittäin kuiva	normaali	puolikuiva	kostea	hyvin kostea	märkä
< 600	10-20	20-40	40-60	60-90	90-110	>110
600-1200	20-30	30-50	50-70	70-100	100-120	>120
1200-1800	20-40	40-60	60-80	80-110	110-130	>130
>1800	30-50	50-70	70-90	90-120	120-140	>140

Valokuvat kohteesta



Hissikuilun pohja.
 Ei ylimääräisiä hajuja. Ei
 kosteusjälkiä.

Kartoittaja:

Pkm, rkm. Keimo Ahokanto
p. 050 5188131
keimo.ahokanto@rkmgroup.fi
Eurofins SE C-3928-24-9

Liite 12

Sivu: 3 (5)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Poistoilmaventtiili kuilun alaosassa toimii hyvin.
Lattian kosteusarvot pko:lla normaalit 57-66.



Kuilun 1.kerroksen alapohjan tasolla halkeama ja rotankoloja uuden osan alapohjaan.

Kartoittaja:

Pkm, rkm. Keimo Ahokanto
p. 050 5188131
keimo.ahokanto@rkmgroup.fi
Eurofins SE C-3928-24-9

Liite 12

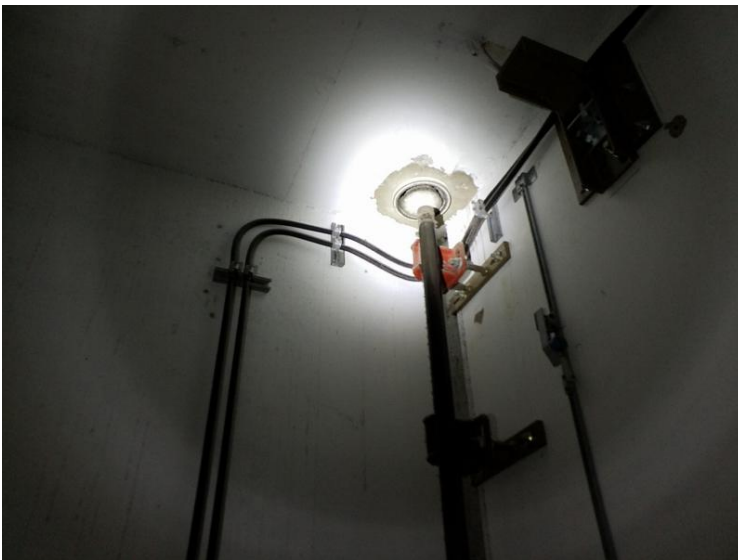
Sivu: 4 (5)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Sähköputken läpivienti 1.krs alakaton alle tiivistämättä kuilun puolelta



Hissikuilun katon poistoilmaventtiili likainen, mutta vetää.

Kartoittaja:

Pkm, rkm. Keimo Ahokanto
p. 050 5188131
keimo.ahokanto@rkmgroup.fi
Eurofins SE C-3928-24-9

Liite 12

Sivu: 5 (5)


Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Hissikonehuone ullakolla.
Poistoilmakanava johtaa kuilusta ja
hissistä ilmat pois hallitusti suoraan
konehuoneen ilmanvaihtokanavistoon

Tarkastusraportti vanhan osan rakennusaikaiset ilmanvaihtohormit

Asiakas	Vantaan kaupungin tilakeskus	
Osoite	Simonkalliontie 1 01350 Vantaa	
Tarkastus	Vanhan osan alkuperäisten ilmanvaihtohormien tarkistus. Mitä niille on tehty?	

Havainnot

- Kellarin vanhat poistoilmakanavat ja venttiilit ovat edelleen käytössä yhdessä uuden koneellisen ilmanvaihdon kanssa. Niissä havaittiin vetoa.
- Välikerroksien ilmanvaihtoventtiilit on laitettu umpeen (niitä ei näy seinillä).
- Hormilinjat tulevat avoinna ullakolle. Ullakolla hormiston vaakaosuudella on pellitys+ohut min.villa. Pellitykset eivät ole tiiviitä.
- Ullakon hormit ovat auki vesikaton piipulle saakka.

Valokuvat kohteesta



Kellarin varasto 005:n poistoilmaventtiili. Rakennusaikainen hormilinja auki ja toiminnassa. Kaikki kellarin hormilinjat auki.

Kartoittaja:

Pkm, rkm. Keimo Ahokanto
p. 050 5188131
keimo.ahokanto@rkmgroup.fi
Eurofins SE C-3928-24-9
Rkm Juuso Sipronen
Eurofins SE C

Liite 13

Sivu: 3 (10)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Talouskellarin tiloissa myös
koneellinen poistoiv.



B-osan 1.krs käytävän tulo- ja
poistoilmakanavat.
Vanhat linjat tukittu.

Kartoittaja:

Pkm, rkm. Keimo Ahokanto

p. 050 5188131

keimo.ahokanto@rkmgroup.fi

Eurofins SE C-3928-24-9

Rkm Juuso Sipronen

Eurofins SE C

Liite 13

Sivu: 4 (10)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Uutta kanavistoa.



Hormien yläosien piiput suojattu piipunhatuilla.

Kartoittaja:

Pkm, rkm. Keimo Ahokanto

p. 050 5188131

keimo.ahokanto@rkmgroup.fi

Eurofins SE C-3928-24-9

Rkm Juuso Sipronen

Eurofins SE C

Liite 13

Sivu: 5 (10)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Kuva vesikatolta hormista.
Hormit auki ullakon lattiapintaan,
jossa vaakahormit.

Kartoittaja:

Pkm, rkm. Keimo Ahokanto

p. 050 5188131

keimo.ahokanto@rkmgroup.fi

Eurofins SE C-3928-24-9

Rkm Juuso Sipronen

Eurofins SE C

Liite 13

Sivu: 6 (10)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Kuvaa vesikatolta hormiin.



Hormilinja piipuille.

Kartoittaja:

Pkm, rkm. Keimo Ahokanto

p. 050 5188131

keimo.ahokanto@rkmgroup.fi

Eurofins SE C-3928-24-9

Rkm Juuso Sipronen

Eurofins SE C

Liite 13

Sivu: 7 (10)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Hormissa aukko ullakolle ja ylös.
Vetoa hormissa.



Tuuletusaukko myös toisessa
hormissa.

Kartoittaja:

Pkm, rkm. Keimo Ahokanto

p. 050 5188131

keimo.ahokanto@rkmgroup.fi

Eurofins SE C-3928-24-9

Rkm Juuso Sipronen

Eurofins SE C

Liite 13

Sivu: 8 (10)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



Hormien vaakalinjat suljettu pellillä ja ohuella min.villalevyllä. Rakenne ei ole tiivis



Avattu pelti. Kaksi hormilinjaa alas...

Kartoittaja:

Pkm, rkm. Keimo Ahokanto

p. 050 5188131

keimo.ahokanto@rkmgroup.fi

Eurofins SE C-3928-24-9

Rkm Juuso Sipronen

Eurofins SE C

Liite 13

Sivu: 9 (10)

Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



... hormi laskee välipohjan ja siitä vaakana eteenpäin...

Kartoittaja:

Pkm, rkm. Keimo Ahokanto

p. 050 5188131

keimo.ahokanto@rkmgroup.fi

Eurofins SE C-3928-24-9

Rkm Juuso Sipronen

Eurofins SE C

Liite 13

Sivu: 10 (10)


Työnumero: 301568

Raportti laadittu: 22.03.2019



... noin puoli metriä vaakana, josta se laskeutuu alas.

Tarkastusraportti

Asiakas	Vantaan kaupungin tilakeskus	
Kohteen osoite	Simonkallion koulu Simonkalliontie 1 01350 Vantaa	
Tutkimuksen tarkoitus	Kuntotutkimus	

Havainnot

Havaitut puutteet ja vahingot	<ul style="list-style-type: none"> • Asuntolan eteläpään seinässä on halkeamia. • Koulun uuden osan idän puolen pään sokkelissa on syöksytörven kohdalla vesijälkiä. • Vanhan ja uuden osan perustuksen liikuntasauva revennyt auki -> korjaussauhaus. • Koulun vanhan osan idän ja eteläpäädyn puolen sokkelin juuressa kasvaa puita ja kasvillisuutta, jotka poistettava. • A-osan länsipäädyn seinän reunalle lammikoituu paikoin vettä. Ulkopuolen kallistukset rakennukseen päin. • Laajennusosan betonisokkelin saumat paikoin auki • Katon ruodelaudoissa vanhoja vesijälkiä ja tummuneita kohtia. Tuoreita kattovuotokohtia ei havaittu. • Ivkh huoneen ulkopuolen parvekkeen alla vesijälkiä ja pystyhalkeama.
	Katso valokuvat.

Suosittelvat toimenpiteet

- Vanhan ja uuden osan perustuksen liikuntasauaman korjaus.
- Puiden ja kasvillisuuden poisto koulun seinustalta.
- A-osan länsipäädyn maanpinnan kallistusten korjaus.
- Laajennusosan betonisokkelien saumojen korjaus.
- IVKH:n ulkopuolen parvekkeen korjaus niin, että se ei kastele ympäröivää seinää.



Asuntolasiipi



Vanha koulun osa



Asuntolan ulkopuoli



Koulun uuden osan idän puoleinen
pää.
Sokkelissa vesijälkiä.

Kartoittaja:
Keimo Ahokanto
p. 0505188131
keimo.ahokanto@rkmgroup.fi

Liite 14
Sivu: 4 (13)
Tapaustunnus: 301568
Raportti laadittu: 22.03.2019



Vanhan ja uuden osan perustuksen liikuntasäuma revennyt auki -> korjaussaumaus.



Kuvaa asuntolan eteläpäästä.

Kartoittaja:
Keimo Ahokanto
p. 0505188131
keimo.ahokanto@rkmgroup.fi

Liite 14
Sivu: 5 (13)
Tapaustunnus: 301568
Raportti laadittu: 22.03.2019



Asuntolan ulkoseinässä A-rapun puolella iso pystyhalkeama ja pienempiä muualla ulkoseinissä.



Koulun vanhan osan sokkelin juurella kasvaa puita, jotka poistettava.



Koulun eteläpäädyssä pensaat, jotka nousevat ylös räystäälle asti.



Sisäpihalla asfaltissa yksi painuma-alue, johon vesi jää makaamaan. Seinien reunoilla kaadot ulospäin. Sadevedet johdettu suoraan kaivoihin.



Katoksen alla oleva kivetty alue kunnossa.



A-osan länsipääty. Seinän reunalle lammikoituu paikoin vettä. Ulkopuolen kallistukset rakennukseen päin.



Koulun pohjoispuolen kenttäalue.



Sadevedet johdettu kaivoihin.



Pohjoispään sisäänkäynti.



Ilmastointiputki kaatunut.



Betonisokkelin sauma auki



Laajennusosan pohjoispäätty.



Koulun vesikatto, B-osa.



Kuvaa asuntolaan päin.

Kartoittaja:
Keimo Ahokanto
p. 0505188131
keimo.ahokanto@rkmgroup.fi

Liite 14
Sivu: 12 (13)
Tapaustunnus: 301568
Raportti laadittu: 22.03.2019



Kuvaa A-osasta.



Ivkh huoneesta parvekkeen alla
vesijälkiä ja pystyhalkeama.

Kartoittaja:
Keimo Ahokanto
p. 0505188131
keimo.ahokanto@rkmgroup.fi

Liite 14
Sivu: 13 (13)
Tapaustunnus: 301568
Raportti laadittu: 22.03.2019



Katon ruodelaudoissa vanhoja vesijälkiä ja tummuneita kohtia.

Liite 15. Tutkimusmenetelmät ja viitearvot

Kosteusmittaukset

Pintakosteusmittaukset toteutetaan käyttäen Gann Hydromette HB30 -pintakosteudensoittinta ja B50-mittapäätä. Paikallistajan lukemat kertovat rakenteen kosteusrasitteesta 0-70 mm:n syvyydeltä, mutta eivät kerro materiaalin kunnosta. Pintakosteudet kartoitetaan rakennuksen alapohjasta ja märkätiloista.

Viiltomittaukset toteutetaan käyttäen Vaisalan HM40-laitetta ja HM42-mittapäitä, jotka on kalibroitu viimeisen puolen vuoden sisällä. Tarkemmat rakennekosteusmittaukset tehtiin kohdista, joissa havaittiin kohonnutta kosteutta pintakosteudenosoittimella. Ennen lukeman ylöskirjausta mittapään annettiin tasaantua vähintään 20 minuuttia.

Porareikämittaukset suoritetaan kolme vuorokautta porareiän poraamisen jälkeen, jotta lämpötila ja kosteus reiässä saa tasaantua riittävästi. Porauksen jälkeen reikä imuroidaan puhtaaksi ja tiivistetään ilmatiiviiksi. Kosteusmittaus toteutetaan joko HM42-mittapäällä samalla tavalla kuin viiltomittaukset tai HM40S-mittapäällä, jonka tasaantumisaika on pari vuorokautta.

Rakenteellinen kosteus ei saisi olla suurempi kuin 80 RH-%, jolloin mikrobikasvun riski nousee. Muovimattopinnoitteen alla kosteus ei saisi nousta yli 85 RH-%, jolloin matossa ja sen liimassa voi alkaa hajoamisprosessi, joka synnyttää VOC-päästöjä (haihtuvat orgaaniset yhdisteet).

Rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden otto

Riskirakenteista tehdään rakenneavauksia, joista otetaan materiaalinäytteitä mikrobianalyysia varten. Rakenneavauskohdat valitaan aistinvaraisten kartoitusten mukaan ja pyritään sijoittamaan ns. oireilutiloihin.

Materiaalinäytteet otetaan heti avauksen jälkeen aseptisesti minigrip-tyyppiseen pussiin, joka suljetaan ilmatiiviisti. Materiaalinäytteet toimitetaan analyysilaboratorioon mahdollisimman nopeasti näytteenoton jälkeen. Materiaalinäytteet tutkitaan akkreditoidusti suoraviljelymenetelmällä. Materiaalinäytteestä analysoidaan sieni-itiöiden ja bakteerien määrät ja lajisto. Tarkempi kasvatustapa on esitetty laboratorion analyysiraporteissa (liitteet 4 ja 5).

Suoraviljelymenetelmässä mikrobien määrät ilmoitetaan suhteellisella asteikolla:

- - ei kasvua
- + vähäinen kasvusto
- ++ kohtalainen kasvusto
- +++ runsas kasvusto
- ++++ erittäin runsas kasvusto

Kasvuston ollessa runsas tai erittäin runsas näyte tulkitaan mikrobivaurioituneeksi. Kasvuston määrän lisäksi tarkastellaan kasvuston lajistoa. Jos lajistossa esiintyy useampia eri kosteusvaurioon indikoivia lajeja, näyte tulkitaan mikrobivaurioituneeksi, vaikka yksittäisiä lajeja olisi määrällisesti vain vähän tai kohtalaisesti.

VOC-ilmanäytteet sisäilmasta

Tutkittavalta alueelta valitaan muutamia tiloja, joista tutkitaan sisäilman laatua ilmanäyttein. Näytteet pyritään ottamaan ns. oireilutiloista tai tiloista, joissa voisi olla kostuneita muovimattoja.

Liite 15. Tutkimusmenetelmät ja viitearvot

VOC-ilmanäytteet (VOC eli haihtuvat orgaaniset yhdisteet) kerätään aktiivisesti näyteputkeen 45 minuutin ajan. Keräys pyritään suorittamaan tilan keskivaiheilta työskentelykorkeudelta. VOC-näytteet toimitetaan akkreditoituun Kiwalabin laboratorioon analysoitavaksi. Näytteiden tarkempi analysointitapa on esitetty laboratorion analyysiraportissa (liite 7).

TVOC eli VOC-yhdisteiden kokonaismäärä ei saa nousta asunnoissa yli 400 µg/m³ tolueenivasteella mitattuna (Asumisterveysasetus 2015). TVOC-pitoisuus on toimistoissa normaalisti alle 200 µg/m³.

Yksittäisen yhdisteen pitoisuus ei saa ylittää 50 µg/m³. Muutamille yhdisteille on annettu alhaisempi toimenpideraja (tolueenivasteella mitattu): 2-etyyli-1-heksanoli (2-EH), TXIB ja naftaleeni 10 µg/m³ sekä styreeni 40 µg/m³. TXIB ja 2-EH ovat muovimaton/liiman hajoamistuotteita, joita syntyy emäksisen kosteuden vaikutuksesta. Naftaleenia pidetään kreosootin indikaattoriyhdisteenä. Styreeniä voi vapautua mm. lämmöneristeistä, lattiapinnoitteista ja kylmäkalusteista.

VOC-materiaalinäytteet

Materiaalinäytteitä otetaan yleensä kastuneista muovimatoista ja sen alla olevasta tasoitteesta. Materiaalinäytteitä voidaan ottaa myös lattiamaton alla olevasta betonista, jolla selvitetään, kuinka syvälle VOC-päästöt ovat kulkeutuneet.

Materiaalinäyte otetaan puhtain välinein (ei etanolilla puhdistettu) noin tulitikkurasian kokoiselta alueelta. Näyte laitetaan folioon ja ilmatiiviiseen muovipussiin. Näytteet analysoidaan nk. bulk-menetelmällä, joka on esitetty tarkemmin laboratorion analyysiraportissa (liite 8).

VOC-materiaalinäytteille ei ole virallisia toimenpidearvoja. TTL:llä on viitearvoja muutamille materiaaleille TVOC:n, 2-etyyli-1-heksanolin, C₉-alkoholien ja propaanihapon suhteen. Nämä viitearvot ovat suuntaa-antavia emissiotasoja, joiden ylittyessä voidaan epäillä materiaalin sisältävän normaalia enemmän ko. yhdistettä. Viitearvot on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 1. Eri materiaalien BULK-menetelmän viitearvoja eri VOC-yhdisteille (Työterveyslaitos 2015).

Tarkasteltava tulos	PVC, DEHP-pehmitin	PVC, pehmitin DINCH, DINP tai DIDP	Linoleum	Tasoiitteet, betoni
TVOC	200 µg/m ³ g	500 µg/m ³ g	650 µg/m ³ g	50 µg/m ³ g
2-etyyli-1-heksanoli	70 µg/m ³ g	50 µg/m ³ g	-	40 µg/m ³ g
C ₉ -alkoholit	-	320 µg/m ³ g	-	-
Propaanihappo	-	-	100 µg/m ³ g	-

Olosuhdeseurannat

Tilojen olosuhteita seurataan työskentelykorkeudelta. Seurannat sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan tilojen keskivaiheille tai muuten suojaisaan paikkaan.

Sisäilman lämpötila tulee olla lämmityskaudella päiväkodeissa, kouluissa ja vastaavissa tiloissa +20...+26°C (Asumisterveysasetus 2015). Lämmityskauden ulkopuolella lämpötila voi nousta +30°C:en kouluissa ja vastaavissa tiloissa.

Sisäilman suhteelliselle kosteudelle ei ole annettu toimenpiderajoja, mutta suositus on 20...60 RH-%. Talviaikaan suhteellinen kosteus laskee helposti alle 20 RH-% ulkoilman vähäisen vesipitoisuuden vuoksi. Kosteusprosentti korreloi lämpötilan kanssa: kosteusprosentti vähenee lämpötilan noustessa.

Hiilidioksidipitoisuus kuvaa ilmanvaihdon riittävyttä tilan käyttäjämääriin nähden. Sisäilman hiilidioksidipitoisuus ei saa nousta yli 1 150 ppm ulkoilman hiilidioksiditasosta (Asumisterveys-

Liite 15. Tutkimusmenetelmät ja viitearvot

asetus 2015). Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on noin 400 ppm. Sisäilmastoluokitus 2018 antaa hiilidioksidipitoisuuksille kolme raja-arvoa:

- <750 ppm yksilöllinen taso (S1)
- <950 ppm hyvä taso (S2)
- <1200 ppm tyydyttävä taso (S3).

Painesuhteet

Ulko- ja sisäilman välistä paine-eroa mitataan 1-2 viikon ajan. Paine-eroseuranta kuvaa rakennuksen ilmanvaihdon tasapainoisuutta. Painesuhteisiin vaikuttavat myös ikkunoiden/ovien avaukset sekä tuuliolosuhteet ja ulko- ja sisäilman lämpötilaerot.

Sisätilojen tulee olla hieman alipaineisia ulkoilmaan nähden. Suositusarvot koneelliselle tulo- poistoilmanvaihdolle on 0...-2 Pa ja koneelliselle poistoilmanvaihdolle -5...-10 Pa. Asumisterveysasetuksen 2015 mukaan yli -15 Pa alipaineen syy tulee selvittää ja mahdollisuuksien mukaan korjata ilmanvaihtoa säätämällä. Paine-eron ollessa alipaineinen ilmavirta kulkeutuu ulkoa sisätiloihin. Vastaavasti, jos paine-ero on ylipaineinen, ilmavirta kulkeutuu sisältä rakenteiden läpi ulos, mikä aiheuttaa kosteusvaurioriskin rakenteisiin sisäilman korkeamman kosteuspitoisuuden takia.

Paine-eroa seurataan myös sisäilman ja putkikanaalin väliltä. Putkikanaaleissa ja tuulettuvissa alapohjissa on yleensä kosteutta sekä epäpuhtauksia, joiden takia sisätilojen tulee olla koko ajan ylipaineisia putkikanaaleihin ja alapohjiin nähden.

Kuitunäytteet

Sisäilmasta kerätään kuitunäytteitä kahden viikon pölylaskeumasta. Näytteet kerätään tasopinnoilta erillisiltä keräysastioilta/alustoilta työskentelykorkeudelta. Tarvittaessa keräysalusta sijoitetaan kuitenkin korkeamman kaapin päälle, jotta tilojen käyttäjät eivät niihin koskisi. Kuitujen toimenpiderajana on 0,2 kpl/cm² (Asumisterveysasetus 2015). Teollisia mineraalivillakuituja voi kulkeutua sisäilmaan ilmanvaihtojärjestelmästä, rikkoutuneista akustiikkalevyistä tai rakenteiden ilmavuotokohdista.