

Lauttasaaren ala-aste/Mylykallion koulu



TUTKIMUSSELOSTUS
Rakennetekninen katselmus ja sisäilmaston laadun mittaus
19.7.2013

HELSINGIN KAUPUNKI
RAKENNUSVIRASTO
HKR-Rakennuttaja



SISÄLLYSLUETTELO

1	TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT.....	3
2	KOHTEEEN PERUSTIEDOT.....	3
2.1	Kiinteistön tiedot.....	3
2.2	Ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmät.....	3
3	KÄYTETYT MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET SEKÄ TUTKIMUSMENETELMÄT.....	4
4	SAADUT TIEDOT.....	4
4.1	Henkilökunnalta saadut tiedot.....	4
4.2	Asiakirjat.....	4
4.3	Aikaisemmat selvitykset.....	4
5	LUOKAT5, 12 ja 19.....	4
5.1	Havainnot ja johtopäätökset.....	4
5.2	Toimenpide-ehdotukset.....	5
6	TYTTÖJEN PUKUHUONE.....	5
6.1	Havainnot ja johtopäätökset.....	5
6.2	Toimenpide-ehdotukset.....	6
7	PÖLYN KOOSTUMUS.....	7
7.1	Havainnot ja johtopäätökset.....	7
7.2	Toimenpide-ehdotukset.....	7
8	SISÄILMAN HIILIDIOKSIDIPITOISUUS.....	7
8.1	Havainnot ja johtopäätökset.....	7
8.2	Toimenpide-ehdotukset.....	8
9	SISÄILMAN LÄMPÖTILA JA SUHTEELLINEN KOSTEUS.....	8
9.1	Havainnot ja johtopäätökset.....	8
9.2	Toimenpide-ehdotukset.....	9
10	MUUT TUTKITUT TILAT.....	9
10.1	Havainnot ja johtopäätökset.....	9
10.2	Toimenpide-ehdotukset.....	10
11	YHTEENVETO.....	10
Liitteet	1. Pohjapiirros	
	2. Analyysivastaus 5.6.2013, materiaalinäytteen mikrobianalyysi	
	3. Analyysivastaus 20.5.2013, pölyn koostumus	
	4. Sisäilman lämpötila, suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus	

1 TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT

Tutkimuskohde: Lauttasaaren ala-aste/Myllykallionkoulu
Myllykalliontie 3
00200 Helsinki

Tutkimusajankohta: 13.5. – 13.6.2013

Tilaaaja: Kiinteistövirasto, tilakeskus
Pentti Vauhkonen

Vastuhenkilö: Riitta Harju, HKR-Rakennuttaja

Tutkimuksen tekijä: Riitta Harju, HKR-Rakennuttaja

Yhteyshenkilö kohteessa: kouluisäntä Taisto Averi, p. 050 401 3926

Tutkimuksen kuvaus: Rakennetekninen katselmus ja sisäilmaston laadun mittaus.

2 KOHTEEN PERUSTIEDOT

2.1 Kiinteistön tiedot

Numero: 091-031-0113-0001

Omistaja: Tilakeskus

Käyttö: Koulurakennus, opetusvirasto

Koko: 5 961 brm² ja 20 931 rm³

Kerrokset: 4 maanpäällistä kerrosta, 1 kellarikerros

Rakennusvuodet: 1954

2.2 Ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmät

Ilmanvaihto: Pääosin painovoimainen ilmanvaihto ja osassa tiloja koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä

Lämmitys: Vesikiertoinen patterilämmitys. Lämpöpattereissa on termostaattiset patteriventtiilit

3 KÄYTETYT MITTA- JA NÄYTTEENOTTOLAITTEET SEKÄ TUTKIMUSMENETELMÄT

- Pintakosteusmittaukset Tramex moisture encounter plus ilmaisimella
- Rakennekosteusmittaukset Vaisalan HMI41 näyttölaitetta ja HMP44 mitta-antureita käyttäen
- Materiaalinäyte mikrobitutkimuksiin
- Sisäilman laadun mittalaite TSI-8552 Q-TRAK
- Pölyn koostumusnäytteet (2 kpl)

4 SAADUT TIEDOT

4.1 Henkilökunnalta saadut tiedot

Henkilökunnalta saatujen tietojen mukaan osa opettajista ja oppilaista kokee rakennuksen sisäilmaan liitettyjä oireita.

4.2 Asiakirjat

Tutkimusta tehtäessä käytössä olivat

- Pohjakuvat
- Työsuojelutarkistus 28.5.2008

4.3 Aikaisemmat selvitykset

Koulussa on tehty työsuojelutarkastus rehtorin pyynnöstä, muistio päivätty 28.5.2008. Muistiossa on todettu mm., että luokkien ilmanvaihtoa on parannettava sellaiseksi että hiilidioksidipitoisuus jää alle terveydensuojelulain raja-arvon 1500 ppm.

5 LUOKAT5, 12 JA 19

5.1 Havainnot ja johtopäätökset

Tutkituissa luokkatiloissa on ilma koettu tunkkaiseksi ja raskaaksi. Tilassa on painovoimainen poistoilmanvaihto. Luokkatiloista mitattiin sisäilman lämpötilaa, suhteellista kosteutta sekä hiilidioksidipitoisuutta 13.5. - 17.5.2013 välisenä aikana. Tuloksia on käsitelty kappaleissa 8 ja 9. Luokkatiloista pintapölystä otettiin pölynäyte. Tulokset on käsitelty kappaleessa 7.

Tutkitussa luokkatiloissa ei havaittu pintakosteudenilmaisimella kohonnuttua kosteutta ja lisäksi silmämääräisesti tarkasteltuna tiloissa ei ollut merkkejä kosteuden aiheuttamasta maalin kupruilusta tai muista vaurioista.



Kuva 1. Yleiskuva luokasta 5

Johtopäätökset

Tutkitussa tilassa ei havaittu kosteusvauroita. Pelkkä koneellinen poistoilmanvaihto voi tiloissa aiheuttaa tunkkaisuuden tunnetta ja erityisesti aamuisin tiloissa voidaan aistia epämiellyttävää hajua. Lisäksi tiloissa voi opetustuntien aikana sisäilman lämpötila ja hiilidioksidipitoisuus nousta liian korkeaksi, jolloin työteho voi heikentyä ja sisäilmaan liitetty oireilu voi lisääntyä (mm. väsymys, päänsärky, ärsytysoireet).

5.2 Toimenpide-ehdotukset

Lämpötilaan ja ilmanvaihdon riittävyyteen liittyvät toimenpide-ehdotukset käsitellään kappaleissa 8 ja 9.

6 TYTTÖJEN PUKUHUONE

6.1 Havainnot ja johtopäätökset

Pohjakerroksessa olevassa tyttöjen pukuhuoneessa havaittiin pintakosteudenilmaisimella kohonnutta kosteutta opettajan suihkutilan ja wc tilan välisessä seinässä. Seinän alaosassa oli myös havaittavissa maalipinnan kupruilua. Pintakosteusmittausten tulos varmistettiin vielä porareikämittauksella (kuva 1).



Kuva 2. Opettajan suihkutilan puolelta tehtiin väliseinään sekä lattiaan porareikämittaus

Porareikämittaus

Seinään sekä lattiaan porattiin 16 mm reiät 10.6.2013, jonka jälkeen reiät imuroitiin puhtaaksi ja tulpattiin ja jätettiin tasaantumaan. Reikiä porattiin kahdelle eri syvyydelle. Mittaukset tehtiin 13.6.2013 käyttäen Vaisalan HMI41 näyttölaitetta ja HMP44 mitta-antureita. Anturin annettiin tasaantua mittareissä tunnin ajan, jonka jälkeen näyttölaitteelta luettiin tulos, ks. taulukko 1.

Taulukko 1. Porareikämittausten tulos

Seinä:	RH	Lämpötila	abs g/m³
3 cm	100	22,1	19,6
6 cm	99,6	22,3	19,7
Lattia:			
3 cm	97,0	22,1	18,9
6 cm	98,8	21,9	19,1
Sisäilma	51,4	22,7	10,4
Ulkoilma	65,3	17,5	9,9

Porareikämittausten mukaan seinä ja lattiarakenne on kastunut. Seinän maalista ja tasoitteesta otettiin materiaalinäyte mikrobitutkimuksiin. Seinästä otettu näyte oli mikrobivaurioitunut. Analyysilausunto on esitetty liitteessä 2.

6.2 Toimenpide-ehdotukset

Suosittelemme poistamaan vaurioituneet materiaalit opettajan suihkutilasta. Lisäksi myös wc-tilan seinä ja lattiarakenne on todennäköisesti kastunut, joten myös

sieltä tulee poistaa vaurioituneet materiaalit. Lisäksi rakenteet on kuivattava ennen uudelleen pinnoittamista.

7 PÖLYN KOOSTUMUS

7.1 Havainnot ja johtopäätökset

Pölyn koostumusta tutkittiin luokkien 5 ja 12 pintapölystä. Tarkempi analyysivastaus on esitetty liitteessä 3. Pölyn koostumukselle ei ole olemassa viitearvoja.

Elektronimikroskooppisen tarkastelun perusteella pintapölynäytteet sisälsivät tavanomaista pääasiassa paperi- ja tekstiilikuiduista sekä hilsehiukkasista koostuvan huonepölyn lisäksi karkeaa, pääosin kiviaines- ja hiekkapölystä koostuvaa ulkoilmapölyä.

Luokasta 12 otettu pölynäyte sisälsi myös bariumpitoista pölyä.

Johtopäätökset

Näytteissä havaittiin tavanomaisen pölyn lisäksi myös muuta karkeaa pölyä, mutta näytteissä ei havaittu teollisia mineraalivillakuituja (vuorivilla, lasivilla, lasikuitu). Teolliset mineraalivillakuidut voivat aiheuttaa silmien sekä ylähengitysteiden ärsytystä sekä iho-oireita.

7.2 Toimenpide-ehdotukset

Suosittellemme tiloihin perusteellista siivousta, jossa myös yläpölyt huomioidaan.

8 SISÄILMAN HIILIDIOKSIDIPITOISUUS

8.1 Havainnot ja johtopäätökset

Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden mittausta tehdään ilmanvaihdon riittävyyden selvittämiseksi. Sisäilma ei ole terveydensuojelulain vaatimukset täyttävä, silloin kun hiilidioksidipitoisuus ylittää 1500 ppm (Asumisterveysohje 2003).

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta mitattiin jatkuvatoimisesti 13. – 15.5.2013 välisenä aikana luokkahuoneesta 12, 15. – 17.5.2013 välisenä aikana luokkahuoneesta 19 sekä 13. – 17.5.2013 välisenä aikana luokkahuoneesta 5. Luokissa on painovoimainen ilmanvaihto.

Luokka 5 (liite 4)

- Sisäilman hiilidioksidipitoisuus nousi korkeimmillaan yli 2200 ppm.

Luokka 12 (liite 4)

- Sisäilman hiilidioksidipitoisuus nousi korkeimmillaan yli 2500 ppm.

Luokka 19 (liite 4)

- Sisäilman hiilidioksidipitoisuus nousi korkeimmillaan yli 2600 ppm.

Johtopäätökset

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus nousi kaikissa tiloissa tuntien aikana yli terveydensuojelulain mukaisen raja-arvon 1500 ppm. Mittaustulokset osoittavat, että painovoimainen ilmanvaihto on riittämätön. Tehokas ikkunatuuletus välitunneilla vähen-

tää sisäilman hiilidioksidipitoisuutta ennen seuraavan oppitunnin alkua ja opetustilan oven pitäminen auki käytävään oppituntien aikana parantaa myös ilman vaihtuvuutta.

8.2 Toimenpide-ehdotukset

Painovoimaisen ilmanvaihdon tilalle suositellaan rakentamaan koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, jotta sisäilman laatu täyttäisi terveydensuojelulain vaatimukset.

Luokkien tuulettaminen ikkunoiden kautta välitunneilla on välttämätöntä, jotta huoneiden ilmanvaihtoa saadaan tehostettua oppituntien välillä. Myös kesken oppitunnin voidaan tuulettaa. Koska painovoimainen ilmanvaihto toimii sitä paremmin, mitä suurempi lämpötilaero sisä- ja ulkoilman välillä on, riittää talvella lyhytkin tuuletus (korkeintaan 5 minuuttia) parantamaan sisäilman laatua. Opetustilan oven auki pitäminen oppituntien aikana on myös erittäin suositeltavaa.

9 SISÄILMAN LÄMPÖTILA JA SUHTEELLINEN KOSTEUS

9.1 Havainnot ja johtopäätökset

Sisälämpötilan tavoitearvo on 21 °C. Lämmityskaudella huoneilman lämpötilan ei tulisi ylittää arvoa 21...22 °C (Asumisterveysohje 2003). Huoneilman lämpötila ei saa kohota yli 26 °C, ellei lämpötilan kohoaminen johdu ulkoilman lämpimyydestä.

Sisäilman suhteelliselle kosteudelle ei ole olemassa viitearvoja. Yleisesti sopivana sisäilman suhteellisena kosteutena talviaikana pidetään 20...40 %. Sisäilman suhteellinen kosteus on lämmityskauden aikana yleensä alhainen ja se voi olla jopa alle 10 %.

Sisäilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta mitattiin jatkuvatoimisesti 13. – 15.5.2013 välisenä aikana luokkahuoneesta 12, 15. – 17.5.2013 välisenä aikana luokkahuoneesta 19 sekä 13. – 17.5.2013 välisenä aikana luokkahuoneesta 5.

Luokka 5 (liite 4)

- Sisäilman lämpötila oli mittausjakson aikana keskimäärin 22,1 °C. Mittausjakson aikana sisäilman lämpötila vaihteli välillä 20,9...24,4 °C.
- Sisäilman suhteellinen kosteus oli mittausjakson aikana keskimäärin 36,7 %. Mittausjakson aikana sisäilman suhteellinen kosteus vaihteli välillä 33,3...42,9 %.

Luokka 12 (liite 4)

- Sisäilman lämpötila oli mittausjakson aikana keskimäärin 22,9 °C. Mittausjakson aikana sisäilman lämpötila vaihteli välillä 21,6...31,5 °C.
- Sisäilman suhteellinen kosteus oli mittausjakson aikana keskimäärin 32,0 %. Mittausjakson aikana sisäilman suhteellinen kosteus vaihteli välillä 20,4...39,9 %.

Luokka 19 (liite 4)

- Sisäilman lämpötila oli mittausjakson aikana keskimäärin 22,9 °C. Mittausjakson aikana sisäilman lämpötila vaihteli välillä 22,0...24,6 °C.
- Sisäilman suhteellinen kosteus oli mittausjakson aikana keskimäärin 33,5 %. Mittausjakson aikana sisäilman suhteellinen kosteus vaihteli välillä 24,0...43,5 %.

Johtopäätökset

Luokkatiloissa lämpötila nousi tuntien aikana yli sisäilman tavoitearvon 21 °C. Korkea lämpötila voi lisätä tunkkaisuuden tunnetta.

9.2 Toimenpide-ehdotukset

Auringon säteilyn lämpövaikutuksen minimoimiseksi tulisivat opetustilojen nykyiset sälekaihtimet pitää auringon paistaessa kiinni. Sälekaihtimet on hyvä sulkea myös yöajaksi.

Opetustilojen välituntituuletuksella ei ainoastaan lisätä ilmanvaihtoa vaan saadaan myös ylimääräistä lämpökuormaa poistettua opetustiloista ennen seuraavan oppitunnin alkua.

10 MUUT TUTKITUT TILAT

10.1 Havainnot ja johtopäätökset

Tutkimusten aikana käytiin lisäksi iltapäiväkerhon tiloissa. Tiloissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Tiloissa oli havaittavissa voimakasta pistävää hajua. Tiloissa oli seinäpinnoilla suuria määriä linoleumipintaisia ilmoitustauluja, joista lähti erittäin voimakas ja pistävä haju.



Kuva 3. Iltapäiväkerhossa olevia linoleumi-ilmoitustauluja



Kuva 4. Lisäksi mittauskäyntien aikana käytiin kellarikerroksessa olevassa pannuhuoneessa. Huoneessa oli seinällä havaittavissa maalinkupruilua. Lisäksi nurkassa oli vettä lattialla. Tilan takana olevassa entisessä hiilikuilussa oli lattialla havaittavissa runsaasti vettä.

Johtopäätökset

On todennäköistä, että iltapäiväkerhon tiloissa aistittu epämiellyttävä haju on peräisin linoleumipintaisista ilmoitustauluista. Aikaisemmissa HKR-rakennuttajan tekemissä tutkimuksissa on havaittu, että linoleumipintaisista ilmoitustauluista voi vapautua sisäilmaan yhdisteitä, jotka voivat ärsyttää silmiä ja hengitysteitä ja niille on tyypillistä pistävä haju.

Kellarissa havaittiin pannuhuoneessa kosteusvaurio. Tilasta on mahdollista kulkeutua epätiivien läpivientien kautta epäpuhtauksia muihin tiloihin.

10.2 Toimenpide-ehdotukset

Iltapäiväkerhon tiloissa havaitun linoleumiperäisen hajun ja oireilun vuoksi suosittelemme vaihtamaan linoleumipintaiset ilmoitustaulut kaikista tiloista esim. kangaspintaisiin ilmoitustauluihin.

Pannuhuoneessa tulee poistaa vaurioituneet materiaalit sekä suunnitella ratkaisu- ja veden pääsyn estämiseksi tilaan.

11 YHTEENVETO

Tutkimuksen kohteena olevassa koulurakennuksessa on osa henkilökunnasta ja oppilaista kokenut sisäilmaan liitettyjä oireita. Lisäksi erityisesti aamuisin ilma koetaan tunkkaiseksi.

Tutkituissa luokkatiloissa ei havaittu kosteusvaurioita. Tutkituissa tiloissa on painovoimainen poistoilmanvaihto. Pelkkä painovoimainen poistoilmanvaihto voi tiloissa aiheuttaa tunkkaisuuden tunnetta ja erityisesti aamuisin tiloissa voidaan aistia epämiellyttävää hajua. Lisäksi opetustuntien aikana sisäilman lämpötila ja hiili-

dioksidipitoisuus nousi korkeaksi, jolloin työteho voi heikentyä ja sisäilmaan liitetty oireilu voi lisääntyä (mm. väsymys, päänsärky, ärsytysoireet).

Tehokas ikkunatuuletus välitunneilla vähentää sisäilman hiilidioksidipitoisuutta ennen seuraavan oppitunnin alkua ja luokkatilan oven pitäminen auki käytävään oppituntien aikana parantaa myös ilman vaihtuvuutta. Lisäksi luokkatilojen välituntuuletuksella saadaan myös ylimääräistä lämpökuormaa poistettua tiloista ennen seuraavan oppitunnin alkua.

Auringon säteilyn lämpövaikutuksen minimoimiseksi tulisivat luokkatilojen nykyiset sälekaihtimet pitää auringon paistaessa kiinni. Sälekaihtimet on hyvä sulkea myös yöajaksi.

Pohjakerroksessa tyttöjen pukuhuoneessa olevassa opettajan suihkuutilassa havaittiin kosteusvaurio. Suosittelemme poistamaan vaurioituneet materiaalit opettajan suihkuutilasta. Lisäksi myös wc-tilan seinä ja lattiarakenne on todennäköisesti kastunut, joten myös sieltä tulee poistaa vaurioituneet materiaalit. Lisäksi rakenteet on kuivattava ennen uudelleen pinnoittamista.

Tutkimusten aikana käytiin lisäksi iltapäiväkerhon tiloissa. Tiloissa oli havaittavissa voimakasta pistävää hajua. Tiloissa oli seinäpinnoilla suuria määriä linoleumipintaisia ilmoitustauluja, joista lähti erittäin voimakas ja pistävä haju ja on todennäköistä, että sisäilmassa aistittu haju on peräisin linoleumipintaisista ilmoitustauluista. Iltapäiväkerhon tiloissa havaitun linoleumiperäisen hajun ja oireilun vuoksi suosittelemme vaihtamaan linoleumipintaiset ilmoitustaulut kaikista tiloista esim. kangaspintaisiin ilmoitustauluihin

Lisäksi mittauskäyntien aikana käytiin kellarikerroksessa olevassa pannuhuoneessa, jossa havaittiin kosteusvaurio. Tilasta on mahdollista kulkeutua epätiividen läpivientien kautta epäpuhtauksia muihin tiloihin. Pannuhuoneessa tulee poistaa vaurioituneet materiaalit sekä suunnitella ratkaisuja veden pääsyn estämiseksi tilaan.

Lähdeviitteet

Asumisterveysohje. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. Sosiaali- ja terveysministeriö. Helsinki.

Raportin vakuudeksi,



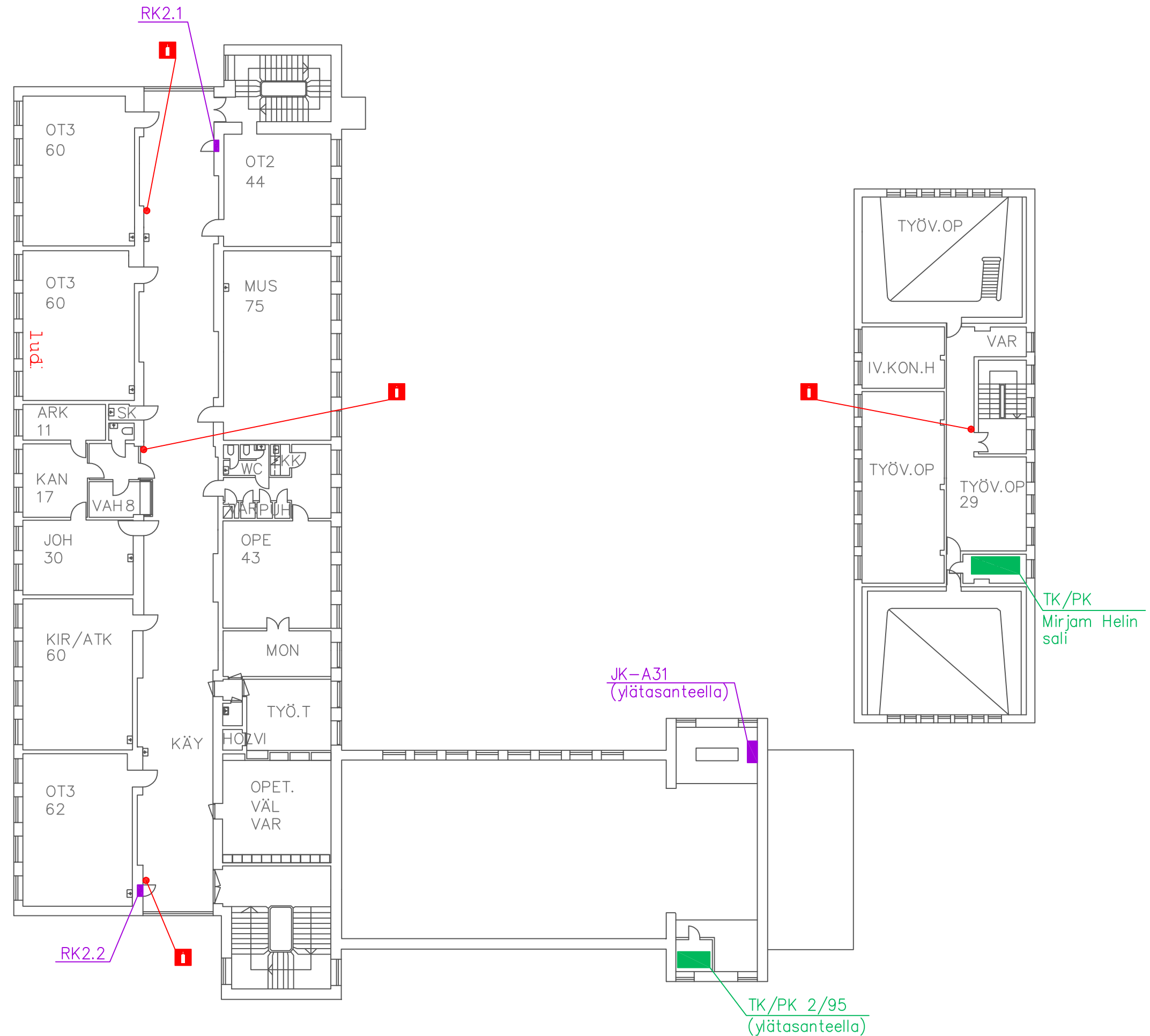
Riitta Harju
HKR-Rakennuttaja
(09) 310 39713
riitta.harju@hel.fi

Jakelu

Pentti Vauhkonen /Tilakeskus, kiinteistövirasto
Johanna Honkanen-Rihu/Lauttasaaren ala-aste

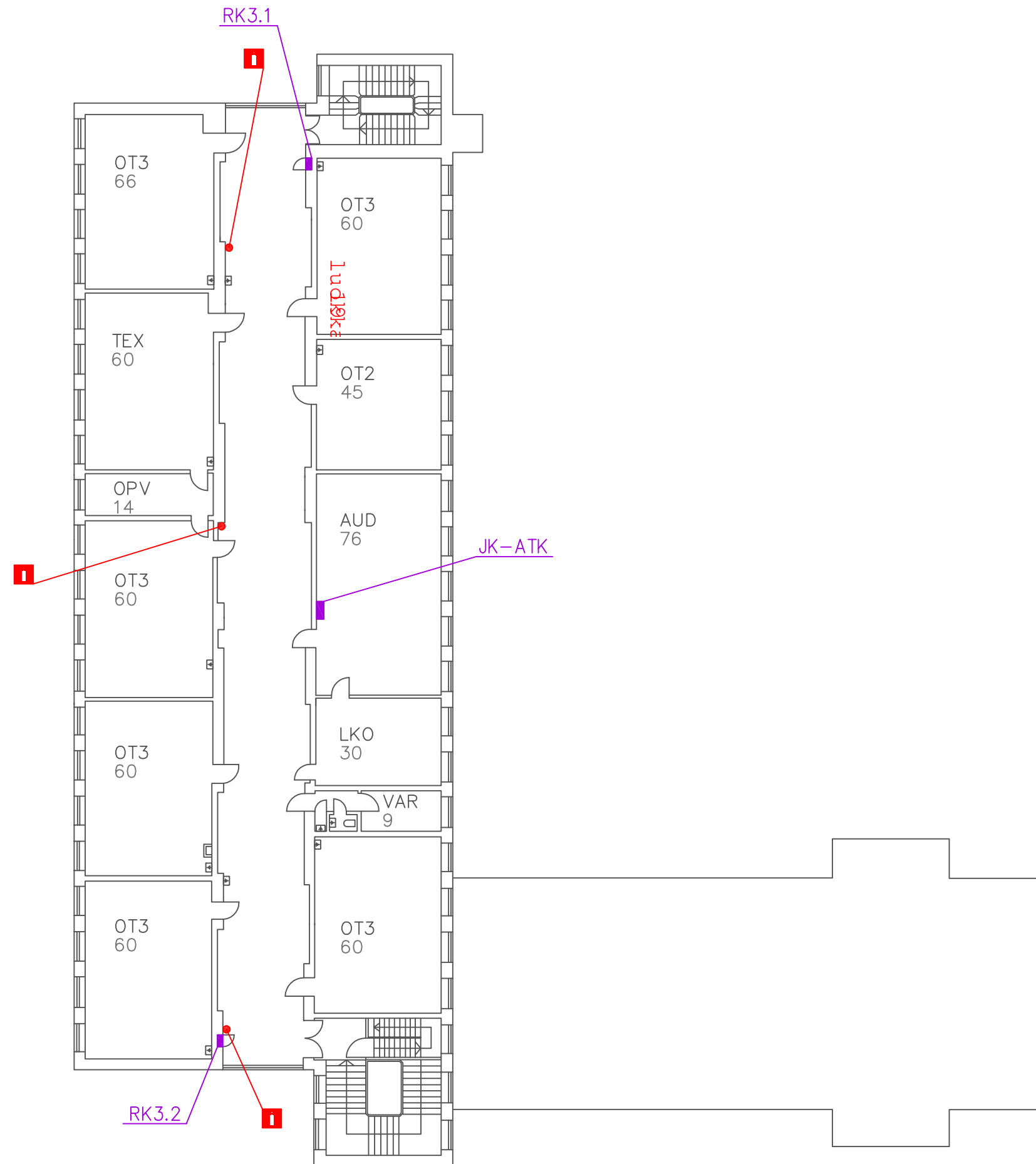
LAUTTASAAREN ALA-ASTE
Mylykalliontie 3, 00200 Helsinki
2. kerros 1/250

Palontorjuntalaitteet



LAUTTASAAREN ALA-ASTE
Mylykalliontie 3, 00200 Helsinki
3. kerros 1/250

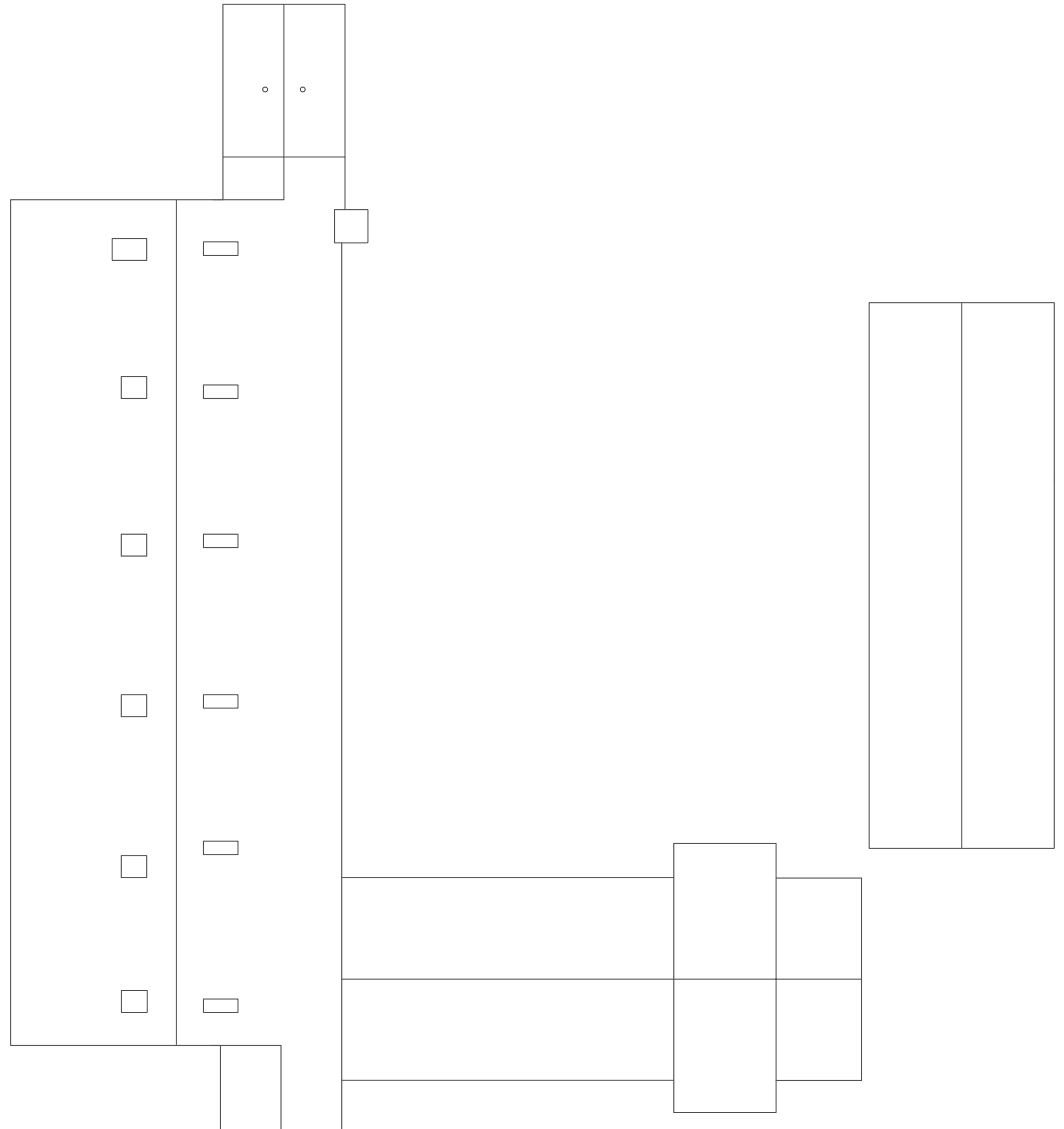
Palontorjuntalaitteet



→ = Poistumistie
PPP = Pikapaloposti + jauhesammutin
SP = Sammutuspeite

LAUTTASAAREN ALA-ASTE
Mylykalliontie 3, 00200 Helsinki
Vesikatto 1/250

Palontorjuntalaitteet



→ = Poistumistie
PPP = Pikapaloposti + jauhesammutin
SP = Sammutuspeite

Helsingin kaupunki/ Rakennusvirasto
HKR-rakennuttaja
Riitta Harju
PL 1540
00099 HELSINGIN KAUPUNKI



Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja: Riitta Harju, HKR-rakennuttaja
Näytteenottoaika: Lauttasaaren ala-aste, Myllykalliontie
Näytteenottoaika: 17.5.2013
Vastaanottoaika: 21.5.2013
Näyttemäärä: 1 kpl

Analyysimenetelmä: Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (AR1205-TY-030) Laimennossarjamenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä yksikössä cfu/g (cfu = colony forming unit = pesäkettä muodostava yksikkö). Sisäinen menetelmä, STM Asumisterveysohje 2003:1, STM Asumisterveysopas 3. korjattu painos, 2009.
Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä.

Määrittäminen: 100 cfu/g

Mikrobiryhmät

Kasvatusalustat

		<u>Kasvatus- lämpötila</u>	<u>Kasvatus- aika</u>
Mesofiiliset sienet	Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit	Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	25 °C	7-14 vrk

Tutkitut näytteet

1. Naisten pukuhuone, seinän alaosa, maali+ tasoite

Tulosten tulkinta

vahva viite vauriosta

Analyysitulokset:

Näyte	Mesofiiliset sienet		Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit			
	Hagem-agar	DG18-agar	THG-agar			
1.	Yhteensä	2154500	Yhteensä	2036400	Yhteensä	900
	<i>A. ustus</i> ^o	63600	<i>A. ustus</i> ^o	36400	Muut bakteerit	-
	<i>Penicillium</i>	2090900	<i>Penicillium</i>	2000000	<i>Streptomyces</i> *	900

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = indikaattorimerkitys vielä avoin (Ympäristö ja Terveys -lehti 8/2005, s. 56-59), A. = Aspergillus, Streptomyces = aktinobakteeri (sädesieni), - = pitoisuus alle määrittämissä rajat

Tulkintaohje:

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteen elinkykyisten sieni-itiöiden pitoisuus on suurempi kuin 10 000 cfu/g, aktinobakteeripitoisuus on suurempi kuin 500 cfu/g tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavaa mikrobistoa (Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1, soveltamisopas 3. korjattu painos 2009). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on kuitenkin normaalia. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 cfu/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa.

Asiakasratkaisut



Outi Lindroos
mikrobiologi
Helsinki



Rauni Ala-aho
laboratoriomestari
Oulu



20.05.2013

HKR-RAKENNUTTAJA
Rakennuttamistoimisto I
Riitta Harju
PL 1540
00099 HELSINGIN KAUPUNKI

NÄYTTEENNE, 15.5.2013

KOHDE: LAUTTASAAREN ALA-ASTE, MYLLYKALLIOTIE

1. Luokka 5, pintapöly
2. Luokka 12, pintapöly

Elektronimikroskooppisen tarkastelun perusteella pintapölynäytteet sisältävät tavanomaisen, pääasiassa paperi- ja tekstiilikuiduista sekä hilsehiukkasista koostuvan huonepölyn lisäksi karkeaa, pääosin kiviaines- ja hiekkapölystä koostuvaa ulkoilmapölyä.

Pölynäyte 2 sisältää lisäksi runsaasti bariumpitoista pölyä (mahdollisesti bariumsulfaattia).

TYÖTERVEYSLAITOS
Aerosolilaboratorio

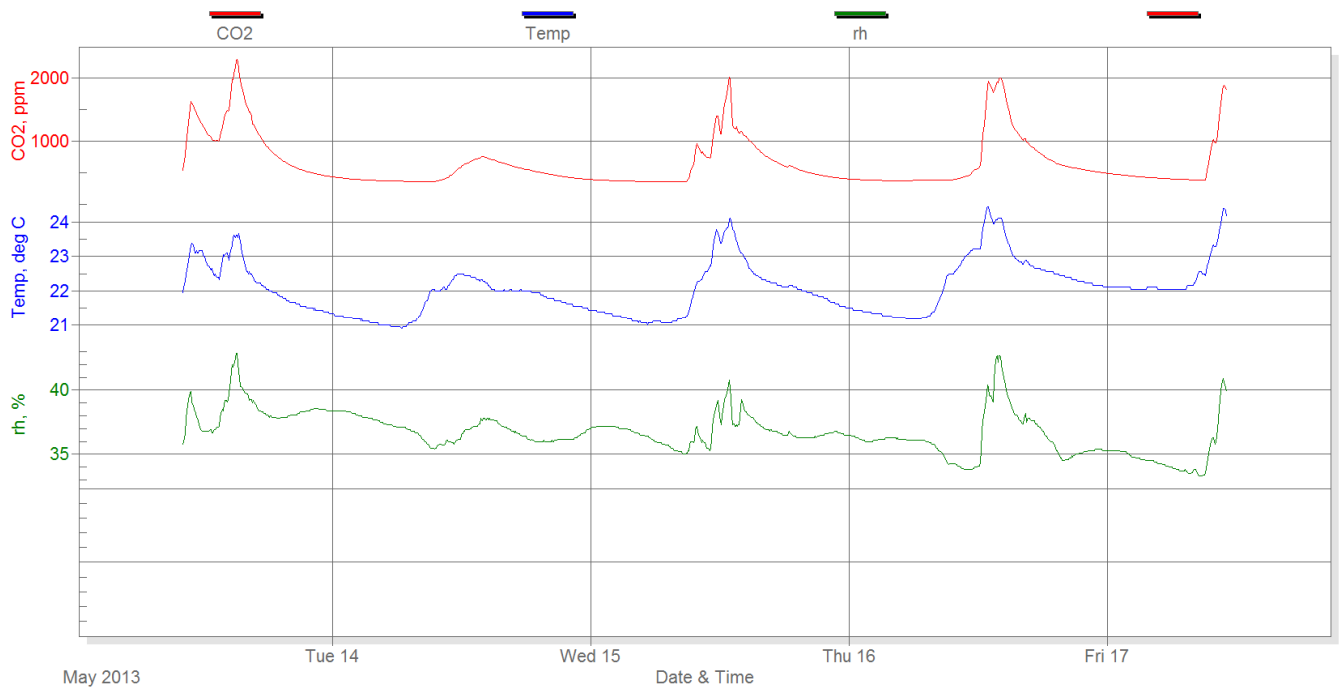
Heli Lallukka
Heli Lallukka
erityisasiantuntija

Siim Heinaste
Siim Heinaste
asiantuntija



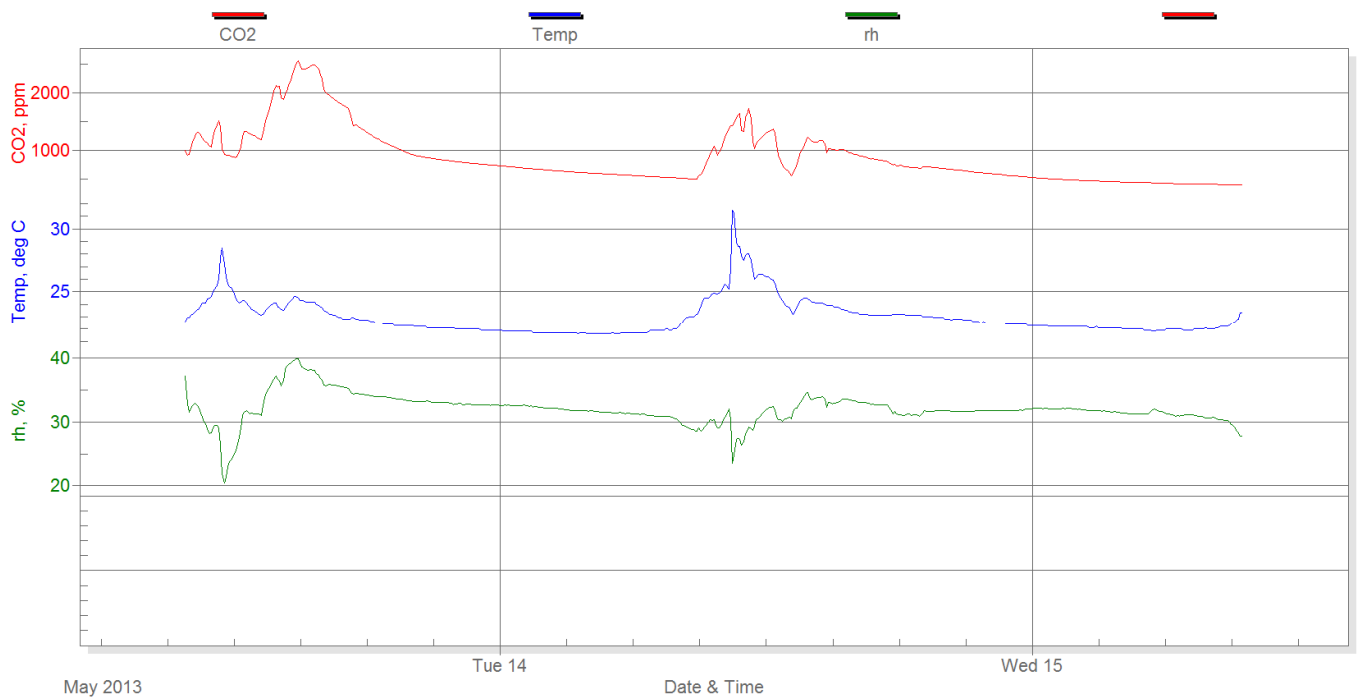
Sisäilman lämpötilä, suhteellinen kosteus sekä hiilidioksidipitoisuus 13. - 17.5.2013

Luokka 5



Sisäilman lämpötilä, suhteellinen kosteus sekä hiilidioksidipitoisuus 13. - 15.5.2013

Luokka 12



Sisäilman lämpötila, suhteellinen kosteus sekä hiilidioksidipitoisuus 15. - 17.5.2013

Luokka 19

