



SISÄILMAINSINÖÖRIT



SISÄILMATUTKIMUS 17.10.-31.10.2011  
MYLLYMÄEN KOULU  
MARTINKYLÄNTIE 5, VANTAA

## 1. YLEISTIEDOT

### 1.1. Kohde

Myllymäen koulu  
Martinkyläntie 5  
01620 Vantaa

### 1.2. Tutkimuksen tilaaja

Vantaan kaupunki  
Tilakeskus  
Ulla Lignell  
Kielotie 13  
01300 Vantaa

## 2. Tutkimussuunnitelma

- Selvitetään tekstiilityöluokan 218 sisä- ja ulkoilman välistä paine-eroa kahden viikon ajalta kahdesta pisteestä.
- Selvitetään ilma- ja hajuvuotoja alipaineistetusta kellaritilasta yläpuolisiin koulutiloihin merkkiainetekniikalla. Samalla menetelmällä selvitetään tekstiilityöluokan 218 ulkoseinän ilmapuotoja sisätiloihin. Lisäksi tarkasteltiin luokan 174 ulkoseinää.
- Suoritettiin perustutkimuksia luokissa 218 ja 174 sekä tarkasteltiin rakennuksen ikkunarakenteita 1. kerroksen julkisivulla.
- Tutkimukset aloitettiin esikatselmuksella 28.9.2011. Tutkimukset suoritettiin 17.10.-22.12.2011.
- Tutkimukset suoritti Vesa Nordström, Mikko Niskanen ja Kyösti Koskinen Sisäilmainsinöörit Oy:stä.
- Työssä sovelletaan Konsulttialan yleisiä sopimusehtoja KSE 1995.

### 3. Paine-ero mittaukset

- Paine-eromittaukset suoritettiin tekstiilityöluokan 218 sisäilman ja ulkoilman välillä, tulosten kuvaajat on esitetty liitteissä 1 ja 2. Mittauspisteet on esitetty kuvissa 1-2.
- Paine-eromittaukset suoritettiin 17.10. – 31.10.2011 välisenä aikana.
- Mittauksissa käytettiin TinyTag Plus- loggereita ja Dwyer MS Magnesense mittalaitteita. Loggerit tallensivat sisäilman ja ulkoilman välisen paine-eron 5 minuutin välein.



Kuva 1



Kuva 2

#### 3.1. Mittaustulokset paine-eromittauksista ulkoilman ja sisäilman välillä

Mittauspiste 1, luokka 218 keskiosa, kuva 1

- Mittauspiste oli pääsääntöisesti alipaineinen ulkoilmaan nähden n. 2-7 Pa. Hetkittäisiä vaihteluja esiintyi  $\pm 14$  Pa välillä. Mittauksesta tulee huomioida 5 min. tallennusväli, kaikki vaihtelut eivät tallennu.
- Loggereiden asennuksen jälkeen viikolla 42 vaihtelut olivat suurimpia. Tämän jälkeen paine-erot ovat olleet hyvin tasaiset eikä yön ja päivän vaihteluja ole selvästi havaittavissa.

Mittauspiste 2, luokka 218 etuosa, kuva 2

- Mittauspiste oli pääsääntöisesti alipaineinen ulkoilmaan nähden n. 0-4 Pa. Hetkittäisiä vaihteluja esiintyi + 14...-23 Pa välillä.



## 1.1. Johtopäätökset ulkoseinien paine-eromittauksista luokassa 218

- Paine-erojen vaihtelut olivat samankaltaisia molemmissa mittauspisteissä.
- Luokkatilan käytön aikana tilan painesuhteet vaihtelevat yli- ja alipaineen välillä, mutta pääsääntöisesti tila on 0- 7 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden.
- Rakennus on pääsääntöisesti hieman alipaineinen, mikä on kosteusteknisesti hyvä asia, mutta alipaineisuuden vuoksi ulkoseinien ja katon epätiivetyshkohdista tulee korvausilmaa sisätiloihin.

## 2. Päähavainnot kohteessa

17.10.2011

- Koulun kellaritiloissa oli voimakas mikrobiperäinen haju. Sekä lattiassa että katossa oli havaittavissa kosteuden aiheuttamia materiaalivaurioita, kuvat 3-6.



Kuva 3



Kuva 4



Kuva 5



Kuva 6

- Kellarin yläpuolisissa tiloissa ei todettu poikkeavia kosteuden arvoja pintakosteuden tunnistimella. Pintakosteuden tunnistamiseen käytettiin GANN hydrotest LG 1 mittalaitetta ja LB 70 mittapäätä.
- Kellaritilat on poistettu käytöstä. Kellarin tulo oli toiminnassa, kuva 7. Kellari oli ylipaineinen yläpuolisiin tiloihin nähden. Opettajainhuoneen edustan portaikko kellariin oli katkaistu ja siihen oli tehty varasto, kuva 8. Varastossa sähköläpimenot olivat epätiivitä ja kellarista puhalsi epäpuhdasta ilmaa varastoon ja sieltä käytävälle, kuvat 9-10.



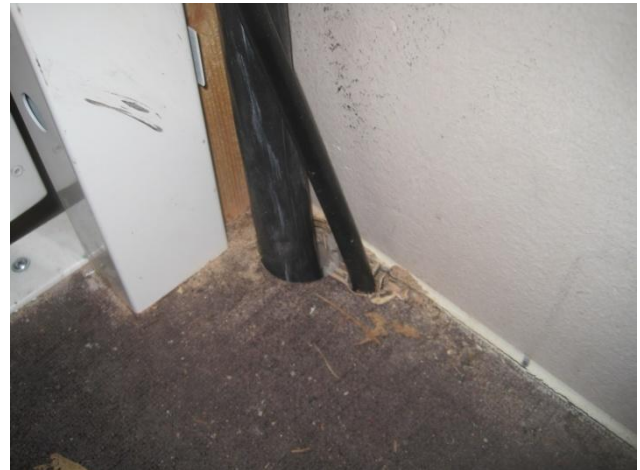
Kuva 7



Kuva 8



Kuva 9



Kuva 10

- Luokan 218 katon akustiikkalevyissä todettiin ilmapuodoista johtuvia tummentumia. Yläpohjassa saattaa olla halkeamia, joista on ilmapuotoja ja lisäksi valaisimien sähköläpimenoista on ilmapuotoja sisätiloihin alipaineen johdosta.

31.10.2011

- Luokan 218 takanurkassa aistittiin mikrobiperäistä hajua ikkunan ja seinän rajasta, ikkunan alakulmasta sekä pistorasiasta, myöhemmin myös seinään merkkiainetta varten tehdystä porareikästä, kuvat 11-12 ja 15. Mikrobiperäistä hajua aistittiin vain luokan takaosassa päätyseinän nurkassa.

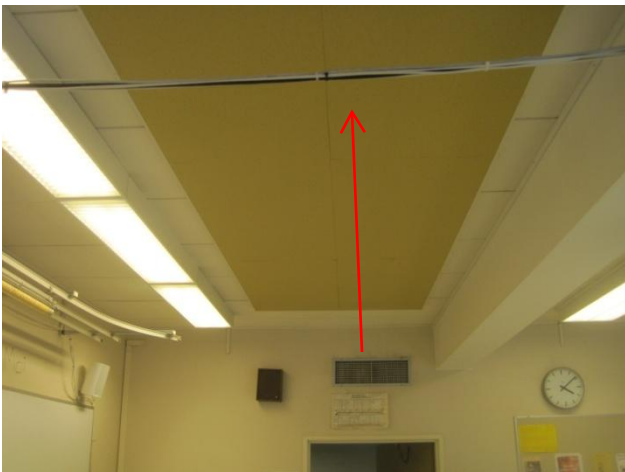


Kuva 11



Kuva 12

- Luokan 218 tuloilma puhaltaa suoraan katon lasivillaisiin akustiikkalevyihin, kuvat 13-14. Opettajan työpöytä on juuri siinä tuloilman heittopituuden alapuolella. Ilmavirtausten vaikutuksesta akustiikkalevyistä saattaa irrota villakuituja ja niiden sideaineita sisäilmaan ja alapuolisille pinnoille.



Kuva 13



Kuva 14

- Merkkiainetta laskettiin luokan 218 ulkoseinärakenteeseen kahdesta pisteestä; luokan takaosassa ja keskiosassa, kuvat 15-16.



Kuva 15



Kuva 16

- Merkkiaine kulkeutui sisätiloihin koko seinustan matkalla jalkalistojen juuresta sekä pistorasioista, kuvat 15 ja 17. Vanhoissa eristelevillä tilkityissä raitisilmaventtiileissä ei kaasuanalysaattori reagoinut merkittävästi merkkiaineeseen, kuva 18.



Kuva 17



Kuva 18



- Kellarin tuloilmaventtiiliä oli yritetty teipata kiinni, teippaus ei ole pitävä ja teipin liima kuivuu aikanaan, puhallusilmaa tuli edelleen kellarikäytävälle, kuva 19.
- Kellaritiloihin laskettiin merkkiainetta runsaasti. Kaikissa yläpuolisissa tiloissa merkkiainetta paikannettiin kaasuanalysaattoreilla. Merkkiaineesta ei saatu havaintoa missään tilassa. Opettajainhuoneen edustan portaikon varaston lattianrajat ja läpimenot oli tiivistetty edellisen käynnin jälkeen, kuva 20. Kellarin alipaineisuutta on pystytty parantamaan tiivistyksillä.



Kuva 19



Kuva 20

## 22.12.2011

- Tutkimuskäynnin tarkoituksena oli tarkastella luokan 174 ulkoseinän tilannetta. Käynnin yhteydessä todettiin, että ulkoseinään on tarpeetonta tehdä tutkimuksia, vaan yleistetään luokan 218 havainnot koskemaan myös luokkaa 174, pois lukien hajuhavainnot. Luokan 174 ulkoseinästä ei saatu poikkeavia hajuhavainnoja.
- Opettajan kertoman mukaan ikkunoista on tullut vettä sisälle, vaikka tuuletusikkunat ovat olleet kiinni. Vuotoreittejä tarkasteltiin ulkopuolelta. Mahdollisina vuotoreitteinä todettiin ikkunoiden alareunojen tuuletusreiät (kuva 21), karmin halkeamat (kuva 22) ja raot tiivisteissä (kuva 23). Vastaavanlaisia vuotoreittejä todettiin ikkunoissa laajemmaltikin.
- Räystäskouruissa todettiin puhkiruostumisia, joita oli yritetty paikkailla, kuva 24. Kourusta tippuva vesi kastelee seinustaa tarpeettomasti, kuva 25.





Kuva 21



Kuva 22



Kuva 23



Kuva 24



Kuva 25

## 1. Jatkotoimenpiteet

- Portaikkoon tiivistyksiä oli tehty.
- Luokissa 218 ja 174 lattian ja ulkoseinän rajan tiivistäminen jalkalistojen takaa sisätiloihin soveltuvalla kaasutiiviillä massalla. Myös luokkien vanhat korvausilmaventtiilit suositellaan tiivistettäväksi.
- Luokassa 218 takanurkan pellityksen ja ikkunapenkin tiivistäminen, vaihtoehtoisesti seinärakenne voidaan avata ja poistaa haju- ja epäpuhtauslähde seinästä. Takanurkan pistorasia voidaan poistaa käytöstä ja peittää tiiviiksi. Tiivistystoimenpiteet voidaan tehdä myös luokassa 174, vaikka ulkoseinästä ei saatu poikkeavaa hajuhavaintoa.
- Luokassa 218 katon akustiikkalevyjen vaihto M1 –luokiteltuihin levyihin. Vaihdon yhteydessä katon halkeamat ja valaisinten sähköläpimenot tiivistetään.
- Kellarikäytävän tulo tulee tukkia huolellisesti. Teippien liima kuivuu aikanaan ja teipit irtoavat. Kellarin hajuhaittaa voi lieventää jyrsimällä ulko-oven ja palo-ovien väliseltä alueelta kellarikäytävän kupruileva lattia puhtaaseen betonipintaan asti ja jättää pinnoittamatta. (Varmistus tasoite / mustaliima)
- Ulkopuoella ikkunapuitteiden rakoja voi yrittää tiivistää, tuuletusreikiä ei voi tiivistää.
- Räystäskourujen ja syöksyputkien uusiminen tai vaihtoehtoisesti huolellinen paikkaaminen.

Suosittelusten toteuttamisessa tulee korjauskustannusten ja rakennuksen elinkaari huomioida.

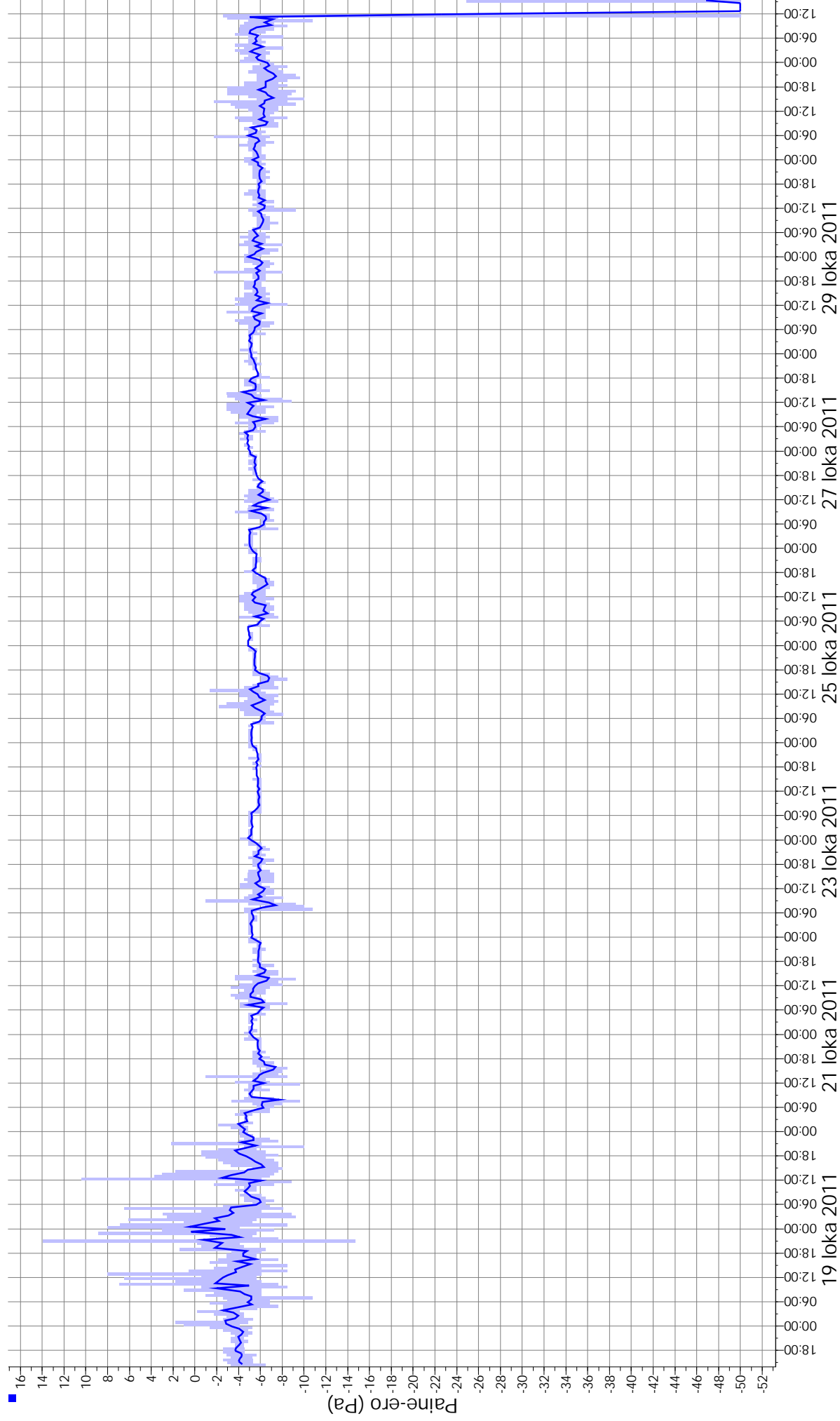
Raportissa esitetyt jatkotoimenpidesuosituksukset perustuvat kohteessa tehtyihin havaintoihin sekä kohteesta saatuihin tutkimustuloksiin. Lausunnon osittainen esittäminen on kiellettyä.

## SISÄILMAINSINÖÖRIT OY

30 / 1 / 2012 Espoossa

---

Vesa Nordström  
projektipäällikkö  
040-358 7401



■ 622138 Paine-ero Myllymäen koulu MP 1

Myllymäen koulu MP 1

# Myllymäen koulu MP 2

■ 383651 Paine-ero Myllymäen koulu MP 2

