

TUTKIMUSRAPORTTI
Merkkiainemittaus 10.7.2012

Kuusikon koulu
Hovitie 11
01380 VANTAA

Työ nro T12049

Kotka 6.8.2012

Insinööri Studio Oy

SISÄLLYSLUETTELO

1	TUTKIMUSKOHDDE.....	2
2	TUTKIMUSMENETELMÄT	3
	2.1 Merkkiainemenetelmä	3
3	HAVAINNOT	3
	3.1 Yleistä	3
	3.2 Rakenteiden tiiveys	3
4	JOHTOPÄÄTÖKSET	4

1 TUTKIMUSKOHDE

Kohde

Kuusikon koulu
Hovitie 11
01380 VANTAA

Tutkimuksen tilaaja

Ramboll
Antti Siika-aho
Säterinkatu 6
02601 ESPOO

Tutkijat

Henna Rämä
Otto Koski

p. (05) 225 5500

Työn määrittely

Työn tarkoituksena oli selvittää rakenteen epäjatkuvuuskohtia eri puolilla koulurakennusta.

Tutkimusajankohta

10.7.2012

2 TUTKIMUSMENETELMÄT

2.1 Merkkiainemenetelmä

Merkkiaineena käytettyä typpi-vety-seoskaasua laskettiin ulkokautta rakennuksen ulkoseinärakenteen eristetilaan eri puolilla rakennusta, sekä alapohjarakenteeseen sisäkautta poratusta reiästä huoneissa 125 ja 137 (tekstiilityö). Rakenteen epäjatkuvuuskohtia tutkittiin sisäpuolelta vetypitoisuutta suoraan osoittavalla mittalaitteella. Tutkimus suoritettiin normaalissa käyttötilanteessa sekä osassa tiloista alipaineistamalla tilat.

3 HAVAINNOT

3.1 Yleistä

Koulun vanha osa on rakennettu 1963 ja uusi laajennusosa 1986. Vanhan osan peruskorjaus on valmistunut vuonna 1988. Koulussa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

3.2 Rakenteiden tiiveys

Uusi osa

Uudelta osalta tutkittiin kolmesta tilasta ulkoseinien epäjatkuvuuskohtia ja yhdestä tilasta vuotokohtia alapohjasta.

Luokkatilan 125 alapohjaan syötettiin merkkiainekaasua lattiaan poratun reiän kautta. Tilan paine-ero ulkovaipan yli oli mittaushetkellä -5..-8 Pa oven ollessa suljettuna. Merkittäviä nauhamaisia vuotokohtia havaittiin alapohjan ja ulkoseinän liitoskohdissa.

Tilan 106 (kuraattori) paine-ero ulkovaipan yli mittaushetkellä oli -4 Pa oven ollessa suljettuna. Laskettaessa merkkiainetta ulkoseinärakenteen eristetilaan, havaittiin merkittävä nauhamainen vuoto seinä- ja alapohjarakenteen liitoskohdassa. Pistemäisiä vuotokohtia olivat ikkunaliitos ja patterikiinnikkeet.

Luokkatilan 124 paine-ero ulkovaipan yli mittaushetkellä oli -5..-7 Pa oven ollessa suljettuna. Merkittävä nauhamainen vuotokohta havaittiin alapohjan ja ulkoseinän liitoskohdasta. Lisäksi havaittuja vuotokohtia olivat putkikiinnikkeet, ulko- ja väliseinän liitoskohta sekä ikkunaliittymät.

Luokan 126 (musiikkiluokka) ulkoseinän eristetilasta kulkeutui merkkiainetta sisäilmaan runsaasti alapohjan ja ulkoseinän välisestä liitoksesta. Paine-ero ulkovaipan yli oli mittaushetkellä -7 Pa oven ollessa suljettuna. Lisäksi merkkiainetta kulkeutui sisäilmaan pistemäisistä kohdista ikkunaliittymistä.

Vanha osa

Vanhalta osalta merkkiainetta syötettiin kolmessa tilassa ulkoseinien eristetilaan ja yhdessä tilassa alapohjaan.

Tila 137 (tekstiilityö) alipaineistettiin peittämällä tuloilmaelimet. Tilan paine-ero ulkovaipan yli oli mittaushetkellä -4 Pa. Laskettaessa merkkiainetta tilan alapohjaan, havaittiin vuotokohtia oven vieressä olevan koteloinnin juuressa sekä sähkökoteloinnin sisällä.

Tilan 141 kohdalla laskettiin merkkiainetta ulkoseinärakenteen eristetilaan. Paine-ero ulkovaipan yli oli mittaushetkellä 2..3 Pa oven ollessa avoinna. Merkittäviä vuotokohtia ei havaittu. Tila alipaineistettiin peittämällä tuloilmaelimet, jolloin paine-eroksi saatiin -12 Pa. Tämän jälkeen tutkittaessa tilat uudelleen, vuotokohtia havaittiin useassa kohdassa seinä- ja lattialiitoksissa, putkiläpivienneissä sekä ikkunaliittymissä.

Tilan 143 paine-ero oven ollessa suljettuna oli 7 Pa ylipaineinen ja mittaushetkellä oven ollessa avoinna noin 2 Pa. Havaittuja vuotokohtia olivat seinän ja alapohjan liitokset. Tila alipaineistettiin vielä peittämällä tuloilmaelimet, jolloin paine-eroksi saatiin noin -10 Pa. Alipaineistuksen jälkeen vuoto lisääntyi ja lisäksi vuotokohtia havaittiin lisää (ikkunaliittymät, putkiläpivienti ja pilarin juuri).

Tilan 157 paine-ero ulkovaipan yli oli mittaushetkellä -4..4 Pa oven ollessa suljettuna. Ulkoseinässä oli levyseinärakenne. Merkittävät vuotokohdat olivat pilarin juuressa sekä pilarin ja levyseinien liitoskohdissa. Vähäisiä vuotokohtia havaittiin lattia- ja seinäliitoksessa, sekä patterikiinnikkeessä.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Uuden osan jokaisessa tutkitussa tilassa havaittiin systemaattisesti laajoja nauhamaisia vuotokohtia alapohja- ja ulkoseinärakenteen liitoskohdissa, kun merkkiainetta oli syötetty ulkoseinärakenteeseen. Havaittuja vuotokohtia voidaan pitää merkittävinä. Merkkiainetta kulkeutui sisäilmaan myös pistemäisistä vuotokohdista ikkunaliitoksista ja yksittäisistä patteri- ja putkikiinnikkeistä. Myös syötettäessä merkkiainetta alapohjaan vuoto havaittiin alapohjan ja ulkoseinän liitoskohdissa.

Vanhan osan vuotokohdat eivät olleet yhtä laaja-alaisia kuin uudella osalla. Vuotokohtia havaittiin alapohjan ja ulkoseinän liitoksissa, suurin osa vuodoista oli kuitenkin pistemäisiä. Lisäksi paikallisia pistemäisiä vuotokohtia havaittiin yksittäisissä putkiläpivienneissä, ikkunaliittymissä ja pilarin juurissa. Laskettaessa merkkiainetta alapohjaan, vuotokohtia havaittiin koteloinnin juuressa ja sähkökoteloinnin sisältä.

Jos korjaustapana käytetään kapselointia, tulee ilmanvaihtojärjestelmä saada mahdollisimman hyvään tasapainoon. Korjausten onnistuminen tulee varmentaa merkkiainemittauksin. Kun suurimmat vuotoilmareitit tiivistetään

(alapohja- ja ulkoseinärakenteen liitoskohdat), kulkeutuu ilma todennäköisesti sisäilmaan muita reittejä pitkin ja vuotoilmareittejä havaitaan lisää.

Oy Insinööri Studio
Rakentamisen palvelut

Henna Rämä
tutkimusinsinööri

Merk Petri Lönnblad
Petri Lönnblad
tutkimusinsinööri, RI

LIITTEET

Liite 1 Valokuvat



Kuva 1: Luokassa 125 merkkiainetta syötettiin alapohjaan koulun uudella osalla. Luokassa havaittiin laajoja nauhamaisia vuotokohtia alapohjan ja ulkoseinän liitoskohdissa.



Kuva 2: Merkkiainetta laskettiin ulkoseinärakenteen eristetilaan. tilan 106 (kuraattori) kohdalla. Merkittävä nauhamainen vuoto seinä- ja alapohjarakenteen liitoskohdassa.



Kuva 3: Pistemäinen vuotokohta ikkunaliitoksesta tilassa 106 (kuraattori).



Kuva 4: Merkittävä nauhamainen vuotokohta ulkoseinärakenteesta luokassa 124.



Kuva 5: Pistemäinen vuotokohta ikkunaliittymässä luokassa 124.



Kuva 6: Vuotokohta ulko- ja väliseinän liitoskohdassa luokassa 124.



Kuva 7: Vuotokohta luokassa 124.



Kuva 8: Vuotokohta koulun vanhalla osalla syötettäessä merkkiainetta alapohjaan (tekstiilityö 137).



Kuva 9: Vuotokohta alapohjasta tekstiilityöluokassa 137.



Kuva 10: Vuotokohta ulkoseinärakenteesta luokassa 141.



Kuva 11: Vuotokohta ikkunaliittymässä luokassa 141.



Kuva 12: Vuotokohta patteriläpiviennistä luokassa 141.



Kuva 13: Vuotokohta ikkunaliittymässä luokassa 143 tilan ollessa alipaineistettuna.



Kuva 14: Vuotokohta pilarin juuressa tilassa 157.