

# TUTKIMUSSELOSTUS

## OLLAKSEN PÄIVÄKOTI, KARHUNIITYN OPETUSTILA KORJAUSTARVESELVITYS

2.5.2011



## Sisällys

1	Alapohjarakenteen sisäkuoren ilmatiiviys.....	3
2	Ulkoseinärakenteen sisäkuoren ilmatiiviys.....	3
3	Rakenteet.....	4
4	Alustatilan olosuhteet.....	5
5	Rakennuksen painesuhteet.....	6
6	Sisäilman radonpitoisuus.....	7
7	Sisäilman hiilidioksidipitoisuus.....	8
8	Sisäilman kuitupitoisuus.....	9
9	Korjaustoimenpiteet.....	9



## 1 Alapohjarakenteen sisäkuoren ilmatiiviys

Merkkiainekoe tehtiin (29.3.2011) normaalia käyttötilaa vastaavassa tilanteessa. Merkkiainekokeen aikana sisäilman alipaineisuus alustatilaan nähden oli pieni, noin 1 Pa. Merkkiainetta laskettiin alustatilan pohjoislokkoon.

Merkkiaineanalyysointilaavimalla havaittiin merkkiainetta sisätiloissa alustatilan kulkuluukun ympäristöstä ja telehuoneen alapohjan läpiviennistä. Merkkiainekokeessa ei havaittu ilmavuotoa alustatilasta seinien ja alapohjarakenteen liittymistä eikä viemäri-  
läpivientien ympäristöstä.



**Kuva 1.** Alustatilan kulkuluukku ei ole ilmatiivis. Telehuoneen 113 alapohjarakenteen kaapeliläpivientien suojaputki on tiivistetty, mutta suojaputken ja kaapeleiden väli on tiivistämättä.

## 2 Ulkoseinärakenteen sisäkuoren ilmatiiviys

Merkkiainekoe tehtiin (29.3.2011) normaalia käyttötilaa vastaavassa tilanteessa. Merkkiainekokeen aikana sisäilman alipaineisuus ulkoilmaan nähden oli pieni, alle 1 Pa. Merkkiainetta laskettiin opetustilan 132 ulkoseinien alaosaan eristetilään.

Merkkiaineanalyysointilaavimalla havaittiin merkkiainetta ikkunaliittymien lisäksi seinän halkeamien sekä sähkökoteloinnin ympäristöstä.



**Kuva 2.** Merkkiaineanalyysointilaavimalla havaittiin merkkiainetta ikkunaliittymistä.





**Kuva 3.** Merkkiaineanalysaattorilla havaittiin merkkiainetta ikkunaliittymien lisäksi seinän halkeamien sekä sähkökoteloinnin ympäristöstä.

### 3 Rakenteet

Opetustilaan 132 tehtiin rakenneavaus ulkoseinä- ja alapohjarakenteen liittymään 29.3.2011. Avauksesta oli havaittavissa, ettei ulkoseinän höyrinsulkua oltu teipattu alapohjarakenteen höyrinsulkuun. Höyrinsulut olivat kuitenkin muutaman senttimetrin matkalta limittäin ja puristuvat tosiinsa kaksinkertaisen lattialevytyksen avulla.

Ulkoseinän höyrinsulku on leikattu sisäpinnassa olevan kipsilevytyksen kanssa samaan tasoon. Ikkunaliittymissä on näin ollen selvä ilmapuotokehta apukarmin kohdalla.

Sadevesi on päässyt seinärakenteeseen ikkunaliittymien epätiiviykskohdista. Ulkopuolella olevan smyggilaudoituksen ja vaakapaneloinnin välissä on selviä rakoja, joista sade vedellä on mahdollisuus päästä rakenteen sisälle. Ikkunan yläpuolella oleva laudassa ei ole kallistusta.



**Kuva 4.** Opetustilan 132 rakenneavauskohta ja vesivuotojen seurauksena vaurioitunut ikkunalistoitin. Listan takaa oli havaittavissa höyrinsulun päättyvän kipsilevyn kanssa samaan tasoon.





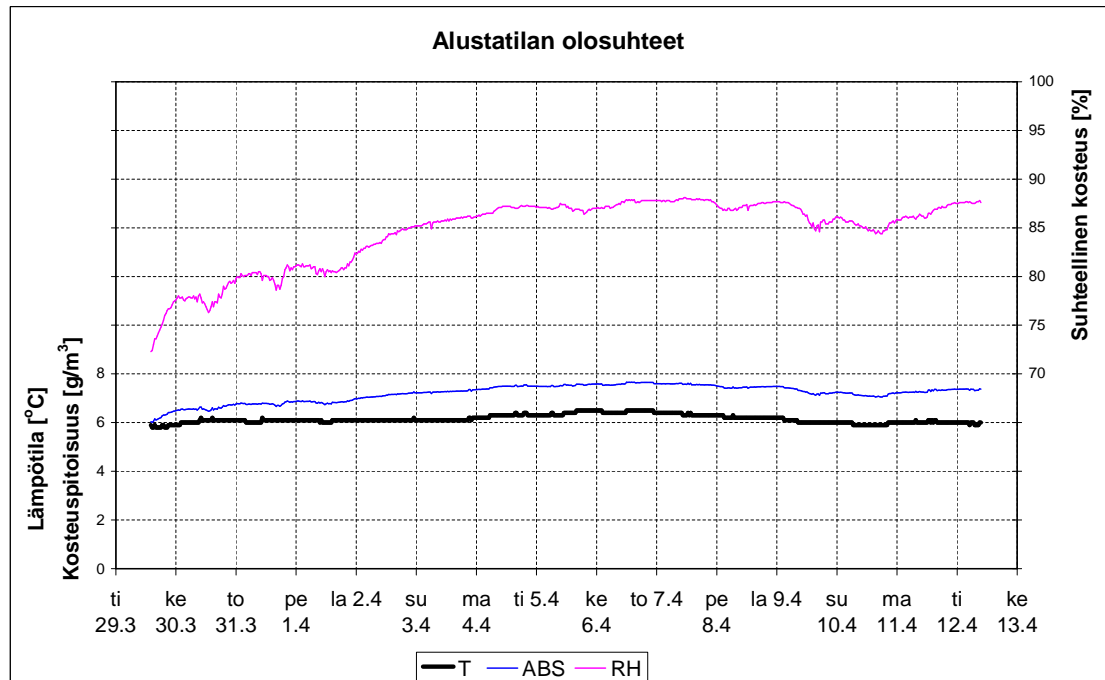
**Kuva 5.** Ikkunan vesipellitöiden alapuolella on paikoin isojakin rakoja, joista viistosade voi päästä rakenteen sisälle. Ulkopuolella olevan smyygilaudoituksen ja vaakapaneloinnin välissä on selviä rakoja, joista sade vedellä on mahdollisuus päästä rakenteen sisälle.



**Kuva 6.** Ikkunan yläpuolella oleva laudassa ei ole kallistusta. Alustatilan korvausilmakot sijaitsevat sokkelissa lähellä maanpintaa. Osasta puuttuu ritiläventtiili.

## 4 Alustatilan olosuhteet

Alustatilan sepelöinnin pintaosa oli monin paikoin märkä (29.3.2011). Tilaan jätettiin kahdeksi viikoksi lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittaus (29.3.–12.4.2011) opetusvälinevaraston 131 kohdalle.



**Kuva 7.** Alustatilan lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaustulokset sekä niistä laskettu absoluuttinen kosteuspitoisuus.

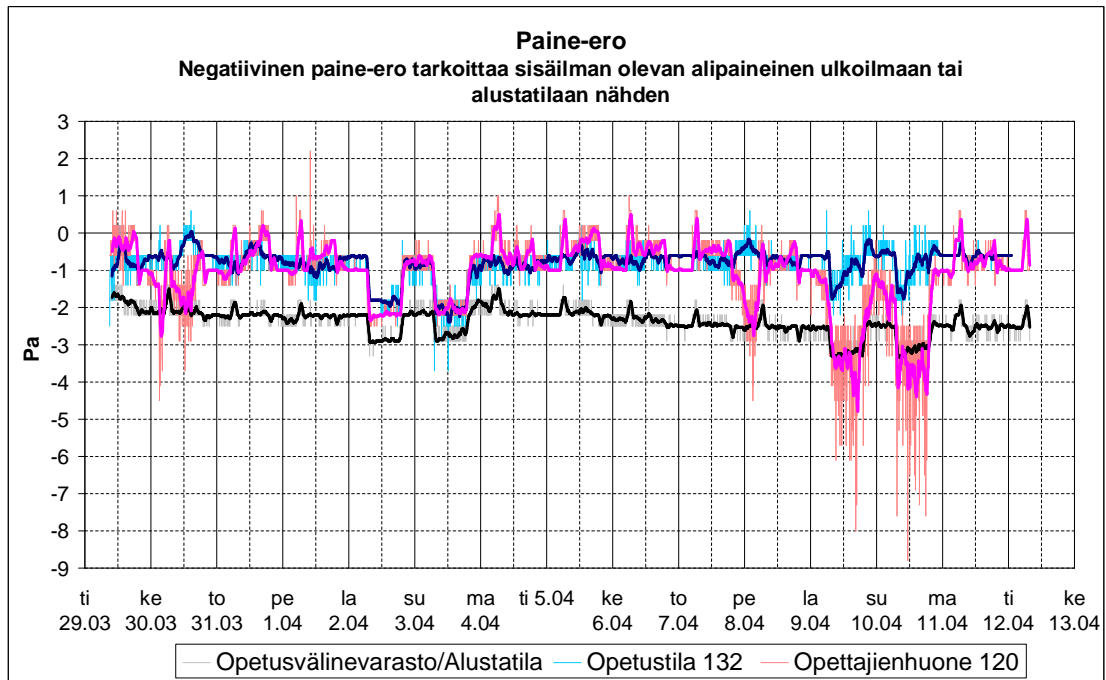
Mittaustuloksen perusteella alustatilassa vallitsee olosuhteet, joissa mikrobikasvu on mahdollista. Suhteellinen kosteus tulee todennäköisesti nousemaan kesää kohti.

## 5 Rakennuksen painesuhteet

Rakennuksen ulko- ja sisäilman välistä paine-eroa seurattiin kahden viikon ajan (29.3.–12.4.2011) rakennuksen pohjoisen ja eteläisen ulkoseinän yli opetustilassa 132 ja opettajain huoneessa 120. Alustatilan ja sisäilman välistä paine-eroa seurattiin kahden viikon ajan (29.3.–12.4.2011) alustatilan kulkuluun kohdalla opetusvälinevarastossa 131.

Mittaustuloksen perusteella paine-ero ulko- ja sisäilman välillä oli pääosin ulkoa rakennuksen sisälle. Keskimäärin sisätilat olivat ulkoilmaan nähden alipaineisia pohjoisen julkisivun puolella (opettajienhuoneessa 120) 1,1 Pa ja eteläisen julkisivun puolella (opetustilassa 132) 0,8 Pa.

Alustatila oli mittausjakson aikana ylipaineinen sisätiloihin nähden keskimäärin 2,4 Pa. Alustatilojen ylipaineisuutta sisätiloihin nähden voitaisiin pienentää lisäämällä alustatilojen poistoilmavirran määrää.



**Kuva 8.** Paine-eromittausten mittaustulokset.

Rakennuksen painesuhteilla tarkoitetaan rakennuksen sisä- ja ulkoilman tai rakennuksen eri osien välisiä ilmanpaine-eroja. Ilma virtaa painesuhteiden vuoksi korkeammasta paineesta alhaisempaan. Rakennukseen muodostuviin painesuhteisiin vaikuttavat ulko- ja sisäilman välisistä tiheyseroista syntyvä savupiippuvaikutus, tuuli sekä rakennukseen johdettavan tulo- ja poistoilman määrä eli ilmanvaihto. Käytännössä rakennuksessa vallitseva alipaineisuus mahdollistaa ilman virtaamisen rakenteiden läpi rakenteissa esiintyvien epätiivelyskohtien kautta. Sisäilmaan virtaavan ilman määrä vaihtelee rakenteiden epätiivelyskohtien määrän ja toisaalta myös alipaineen suuruuden mukaan. Mitä epätiivelymmät rakenteet ovat ja mitä suurempi alipaine vallitsee sitä enemmän sisäilmaan virtaa rakenteiden läpi ilmaa.

## 6 Sisäilman radonpitoisuus

Alustatilan ja opettajainhuoneen 120 radonpitoisuutta mitattiin Ramon 2.2 - radonmonitoreille kahden viikon pituisilla mittauksilla (29.3.–12.4.2011).

**Taulukko 1.** Mitatut radonpitoisuuksien keskiarvot mittaussiväleillä 29.3.–12.4.2011 ja 5.4.–12.4.2010.

Mittausaika	Alustatila	Opettajainhuone 120
	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/m <sup>3</sup>
29.3.–12.4.2011	661	25
5.4.–12.4.2010	613	13

Työpaikalla, jossa työskennellään säännöllisesti, toimenpidearvo hengitysilman radonpitoisuudelle on 400 Bq/m<sup>3</sup>. Työpaikan radonpitoisuuden toimenpidearvoja sovel-



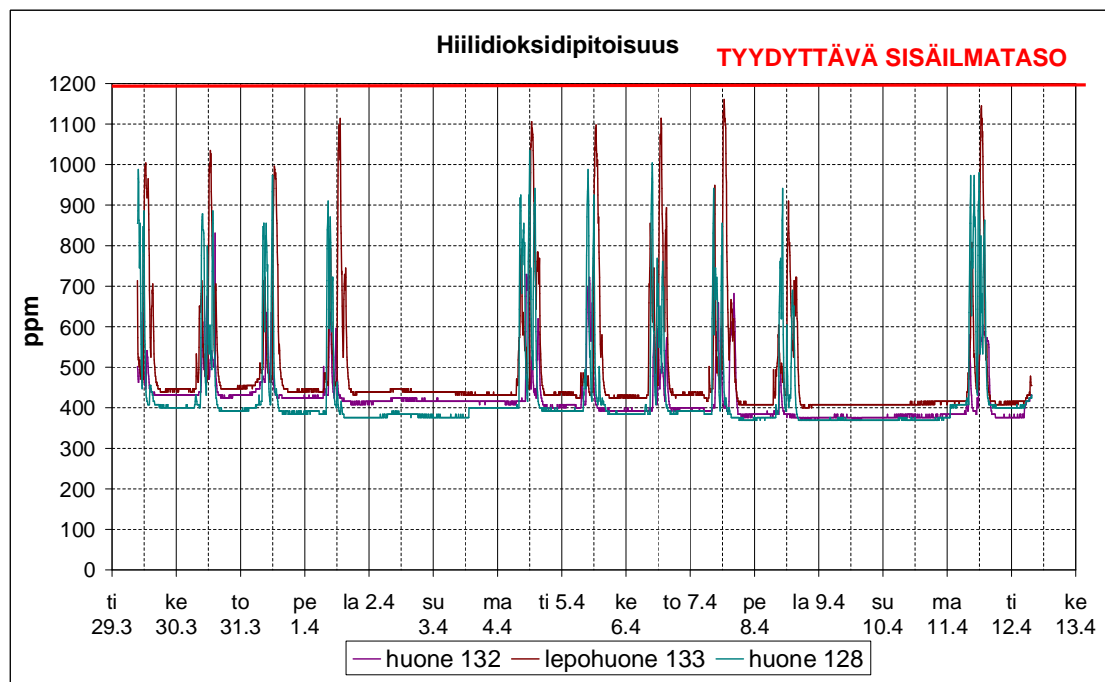
letaan myös julkisiin tiloihin, kuten kouluihin, maanalaisiin yleisötiloihin ja muihin niihin verrattaviin tiloihin.

Alustatilan radonpitoisuus on moninkertainen sisäilmasta mitattuun radonpitoisuuteen verrattuna. Mittaustulokset viittaavat alapohjarakenteen ilmatiiviyyden olevan varsin hyvä. Radonpitoinen ilma ei pääse alustatilasta huoneilmaan vaikka alustatila oli radonmittauksen aikana ylipaineinen sisätiloihin nähden keskimäärin 2,4 Pa.

## 7 Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta mitattiin opetustilassa 128, opettajainhuoneessa 120 ja lepohuoneessa 133 kahden viikon mittausjaksolla (29.3.–12.4.2011).

Hiilidioksidipitoisuudet ovat kaikissa tutkituissa tiloissa tyydyttävällä tasolla.



**Kuva 9.** Hiilidioksidipitoisuuden mittaustulokset.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus kuvaa rakennuksen ilmanvaihdon riittävyyttä. Hiilidioksidipitoisuuden osalta sisäilman hiilidioksidipitoisuuden tulisi normaalioloissa jäädä alle 1200 ppm tason. Korkeat hiilidioksidipitoisuuden arvot aiheuttavat tiloissa oleskeleville yleisesti väsymystä ja mm. päänsärkyä. Lisäksi korkea hiilidioksidipitoisuus kuvaa hyvin myös muiden epäpuhtauksien määrää. Hiilidioksiditason ollessa korkea sisäilma koetaan raskaaksi ja tunkkaiseksi.

Hiilidioksidipitoisuuksien perusteella Karhuniityn opetustilojen ilmamäärät ovat riittävällä tasolla eikä ilmanvaihdon tehostamiselle tältä osin ole tarvetta.



## 8 Sisäilman kuitupitoisuus

Rakennuksen opettajainhuoneesta 120, esiopetustilasta 135 ja opetustilasta 132 otettiin kuitunäyte geelitteippimenetelmällä kahden viikon (29.3.–12.4.2011) aikana laskeutuneesta pölystä.

Esiopetustilassa, huone 135, ja opettajainhuoneessa, huone 120, mineraalikuitujen pitoisuus oli vähäinen, 0,1 tai vähemmän. Opetustilassa 3, huone 132 mineraalivillakuitujen pitoisuus oli vähän koholla, kuitupitoisuuden ollessa 0,3. Huoneen 132, vähän koholla oleva kuitupitoisuus selittyy vesivuotojen seurauksena vaurioituneen ikkunaliistituksen takaa sisäilmaan pääsevistä eristevillan kuiduista sekä 29.3. tehdyn lattia-seinäliittymän rakenneavauksesta sisäilmaan päässeistä kuiduista. Kuitututkimuksen perusteella tiloissa ei esiinny haitallisissa määrin teollisia mineraalikuituja.

Työterveyslaitoksen suositus maksimikuitupitoisuudeksi säännöllisen siivouksen piiriin kuuluville kuiduille on alle 0,2, joka tarkoittaa yli 20 µm kuitua/cm<sup>2</sup>. Kuitunäytteiden analyysivastaus on esitetty liitteessä 2.

## 9 Korjaustoimenpiteet

- Alustatilan kulkuluukku ja telehuoneen alapohjarakenteen läpiviennit tiivistetään
- Ikkunaliittymät tiivistetään sekä sisä- että ulkopuolelta
- Ikkunan yläpuolinen smyygilautaa muutetaan vuotovedet poisjohtavaksi
- Vaurioituneet kipsilevyt vaihdetaan uusiin
- Alustatilan olosuhteiden seuraaminen 30.6.2011 saakka, jotta alustatilaan voidaan kohdistaa oikeat korjaustoimenpiteet

Espoossa 2.5.2011  
Vahanan Oy

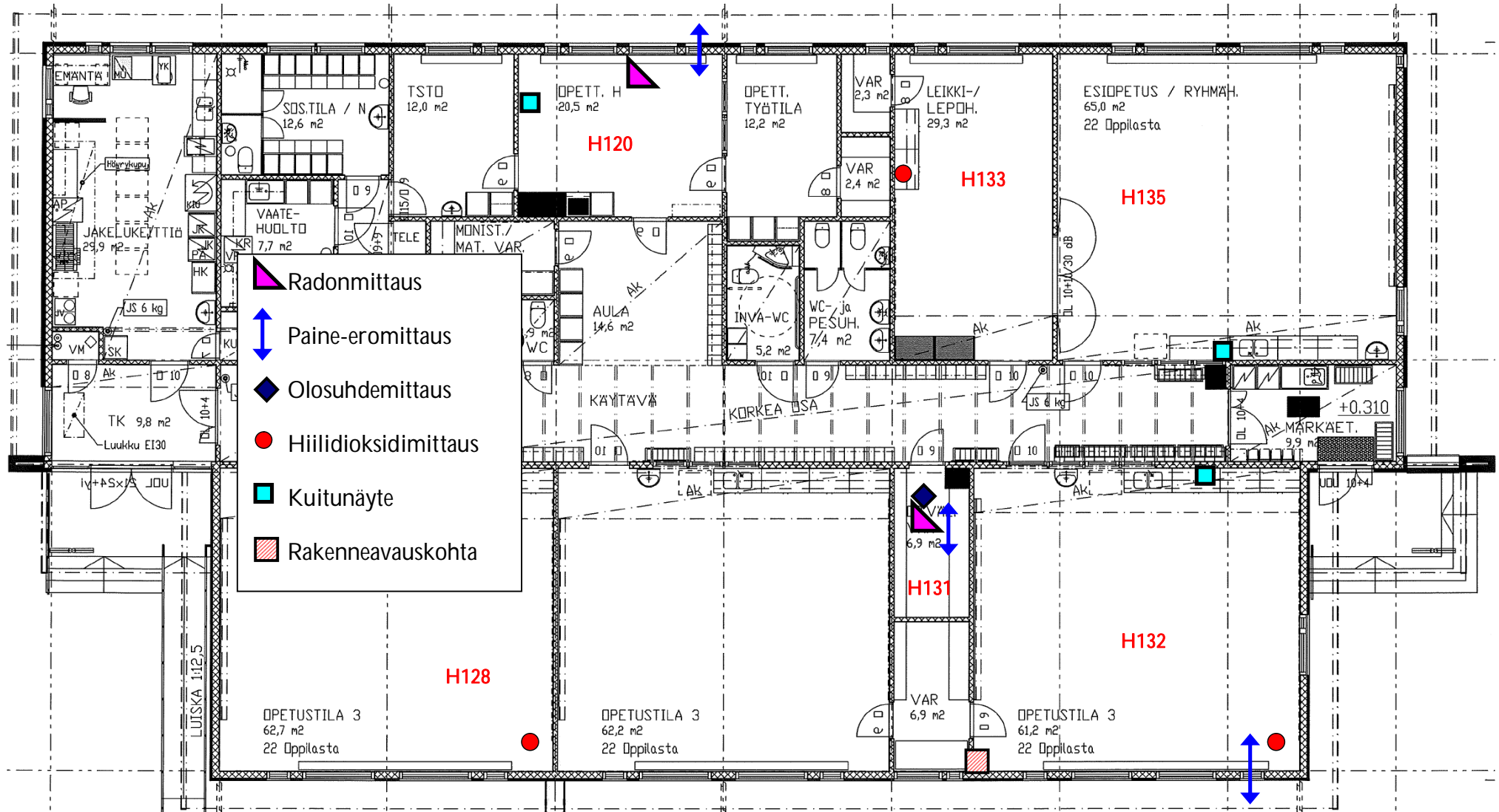
*Riikka Sutela*

Riikka Sutela, RI

Liitteet 1. Seurantamittapisteiden ja kuitunäytteiden sijainti  
2. Kuitunäytteiden analyysivastaus

Jakelu Sähköpostitse 2.5.2011 [vesa.pyy@vantaa.fi](mailto:vesa.pyy@vantaa.fi)





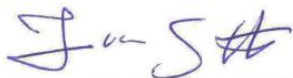
## MINERAALIKUITULASKENTA VALOMIKROSKOOPPISESTI TEIPPINÄYTTEESTÄ

Teolliset mineraalikuidut (MMMF) lasketaan geeliteipistä läpivalossa Nikon SMZ 1500 stereomikroskoopilla 80-180 x suurennuksella. Pituudeltaan yli 20 µm olevat kuidut lasketaan.

## KOHDE: OLLAKSEN PÄIVÄKOTI, KARHUNIITYN OPETUSTILA

Näyte	Tila	MMMF-pitoisuus yli 20 µm kuituja/cm <sup>2</sup>
1	Opetustila 3, huone 132	0,3
2	Opettajienhuone, huone 120	alle 0,1
3	Esiopetus, huone 135	0,1

Vahanen Oy



Jaakko Säntti, FM

erikoistutkija, laboratoriopalvelut