



**RAPORTTI r060207**

## **Rakennekosteusmittaukset nopealla aikataululla tilaajan määrittelemiltä alueilta**

**Vierumäen koulu**  
Saviontie 9  
01450 Vantaa

**Tilaja:** Vantaan kaupunki  
Juha Vuorenmaa

**Tekijä:** Humi-Group Oy  
Sami Niemi, DI

**Aika:** 10.2. – 13.2.2006

**Tausta:** Noin vuosi peruskorjauksen valmistumisen jälkeen koulussa on noussut terveyshaittaepäilyjä. Peruskorjauksessa lähes kaikki alapohjat on uusittu. Uusi alapohjarakenne on liittolaatta, lämmöneriste, pintabetoni ja muovimatto. Ryömintätila on puhdistettu jo aiemmin.

Tässä vaiheessa tarkastellaan vain tilaajan määrittelemiä tiloja: tyttöjen pukuhuone 129, erityisopettajan huone 130, hammashoitola 131, kuraattorin huone 132, porrashuone 105, käytävän 121 pää, OT3 110, OT3 113, porrashuone 102 sekä varastotilat mainittujen portaiden alapuolella.

## Mittausmenetelmät

Tiloja tarkasteltiin ensin aistinvaraisesti sekä Gann-Hygrotest UNI1/ B50 pintakosteusilmaisimella. Kosteusmittaukset kohdistettiin lattiapinnoille sekä seinien alaosiin. Em. tarkastelujen perusteella valittiin muovimaton alapuolisen suhteellisen kosteuspitoisuuden (RH) mittauskohdat (13 kpl). Ks. viiltomittausmenetelmäliite 1.

Tämän jälkeen valmisteltiin kahteen seinänkohtaan sekä kuuteen lattiankohtaan betonin ja eristetilan porareikämittaukset. Osaan mittapisteistä mittapääät asennettiin heti porausten ja putkitusten jälkeen ja osaan 1 h ennen lukemienottoa.

Mittauksissa käytetyt mittapääät on kalibroitu mittausmenetelmäliitteissä kuvatulla Humi-Group Oy:n jäljitettävällä kalibrointilaitteistolla tammikuussa 2006.

Mittauskohdat on esitetty sivujen 3 ja 4 pohjapiirroksissa ja mittaustulokset sivujen 5 ja 6 taulukossa.

## Tehdyt havainnot

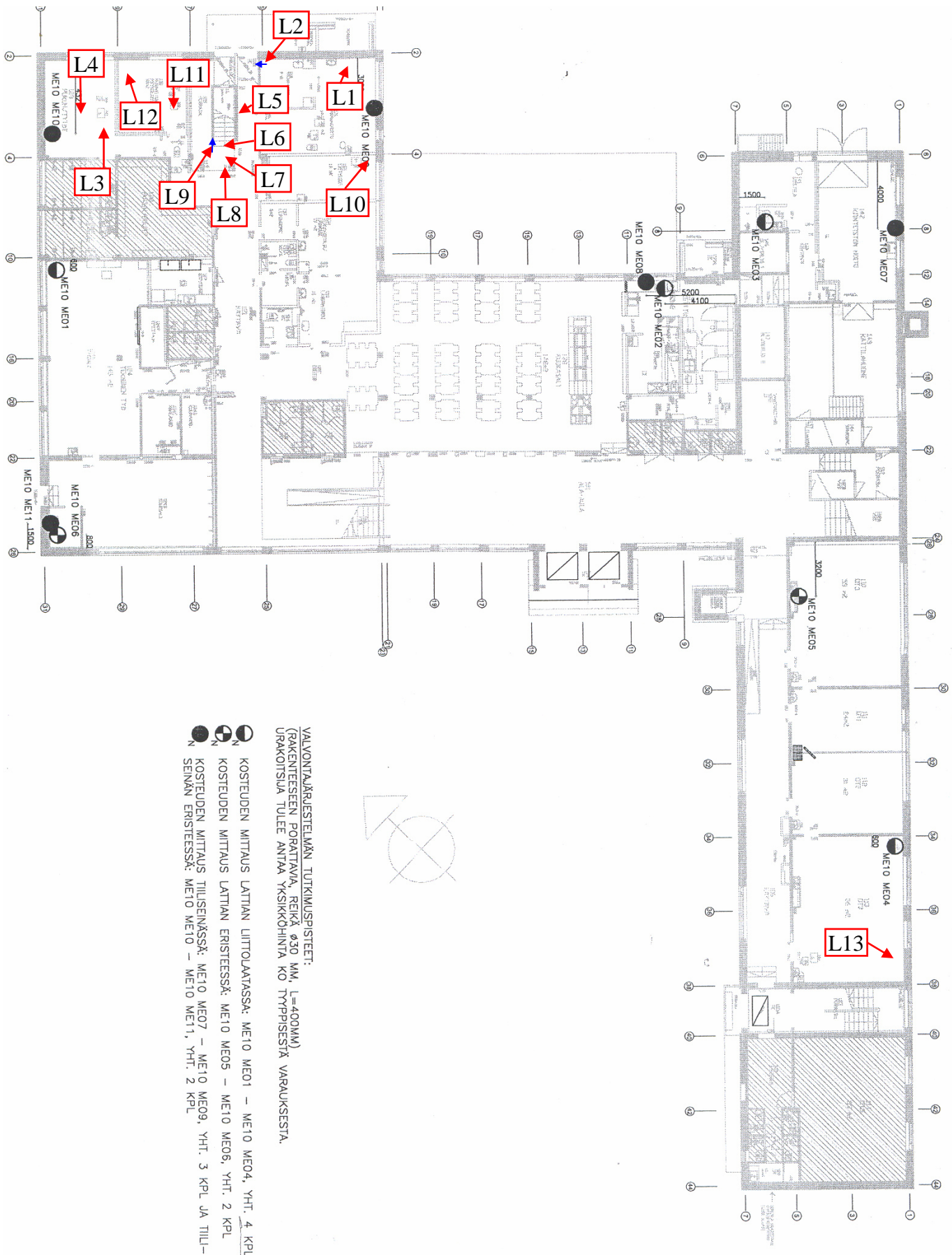
Lattioiden pintakosteusarvot olivat oleellisesti koholla vain porrashuoneessa 105 portaiden edessä muovimattoalueella ja portaiden alla varaston maalatulla lattialla. Muilla lattioilla pintakosteusnäyttämävaihtelut olivat normaaleja ja näyttämät varsin alhaisia. Seinien alaosissa ei ollut lainkaan korkeita pintakosteusarvoja vaikka yhdessä kohdassa uusi maalipinta oli selvästi hilseillyt.

Sisäilmassa aistittiin selvää epänormaalia hajua vain molemmissa portaidenalusvarastoissa. Ilmavirtauksia ei selvitelty mitenkään.

Kaikissa lattianporauskohdissa rakenteeksi todettiin uusi alapohja. Pintabetonin vahvuus vaihteli välillä 5 ... 10 cm. Betonin ja uretaanilämmöneristeen välissä on suodatinkangas. Yhdestäkään eristetilaan poratusta reiästä ei saatu vaurioon viittaavaa hajua. Hammashoitolan eristetilasta tapahtui porareiän kautta selvää ilmavirtausta huonetilaan päin, kun taas muissa porauskohdissa ilmavirtausta ei aistinvaraisesti tarkastellen tapahtunut lainkaan.

Mittauksissa irrotettu muovimatto oli hyvin alustassaan kiinni ja hyväkuntoista portaan eteen tehtyä porauskohtaa lukuun ottamatta.

Porrashuoneessa 105 muovimaton alla oli n. 20 mm:n tasoitekerros, joka oli kostealla alueella aivan pehmeää. Muissa mittauskohdissa betonipinnassa oli vain aivan ohut tasoitekerros (alle 1 mm).



**Kuva 1.** Rakennekosteusmittauskohdat. Kuvaan on merkitty myös TKK:n valvontajärjestelmän mittauskohdat. Seinämittauskohdat (←) lattiamittauskohdissa L2 ja L9 näkyvät kuvassa 2.



**Kuva 2.** Ylhäällä lattiamittapisteen L2 mittapäätt lattiassa ja seinässä. Mittapäätt asennettiin heti porausten jälkeen. Alempana lattiapisteen L9 kohdalle seinän päähän poratut ja putkitetut mittausreiät. Mittausputket katkaistiin seinä- ja lattiapinnasta, jotta mittaukset eivät haitanneet viikonloppukäyttöä.

**Taulukko 1.** Vierumäen koulun lattiamittaustulokset. Maton alukset mitattu 10.2.2006 ja muut syvyydet 13.2.2006. T on lämpötila, RH on suhteellinen kosteuspitoisuus ja Abs edellisten perusteella laskettu ilman vesihöyrösisältö. Sisäilman olosuhteet mitattiin molempina päivinä lattiapinnalta kustakin tutkitusta tilasta. Em. mittausten perusteella rakenteen ja ilman välillä ei missään ollut merkittävää lämpötilaeroa, joten tuloksia ei tässä nopeassa raportissa aikataulusyistä esitetä.

mitta- piste	syvyys (cm)/ rakennekerros	mittapää (nro)	T (°C)	RH (%)	Abs (g/m <sup>3</sup> )
<b>L1</b>	maton alus	h9	15,1	76,4	9,9
<b>L2</b>	maton alus	h1	12,5	70,2	7,8
	2 (betoni)	270	13,9	67,5	8,1
	6 (eristeen yläosa)	250	14,0	63,1	7,6
	15 (eristeen alaosa)	312	9,8	79,5	7,4
	20 (5 cm runkobetonissa)	228	10,6	69,6	6,8
<b>L3</b>	maton alus	h7	16,8	83,0	11,9
	20 (eristeen alaosa)	314	13,0	79,6	9,1
<b>L4</b>	maton alus	h8	16,8	81,2	11,6
<b>L5</b>	maton alus	h8	15,1	77,3	10,0
<b>L6</b>	maton alus	h0	15,3	96,3	12,6
	22 (eristeen alaosa)	138	12,5	61,3	6,8
<b>L7</b>	maton alus	h3	15,6	92,5	12,3
	22 (eristeen alaosa)	263	13,5	88,1	10,3
<b>L8</b>	maton alus	h1	16,1	81,8	11,2
<b>L9</b>	maton alus	h9	14,9	95,8	12,2
	5 (betoni)	39	14,5	94,1	11,7
	15 (tiili)	106	13,7	84,2	10,0
	30 (tiili)	268	11,0	92,3	9,3
<b>L10</b>	maton alus	h7	13,9	66,0	7,9
<b>L11</b>	maton alus	h7	16,9	82,8	11,9
	2 (betoni)	252	15,6	87,5	11,7
	5 (betoni)	265	15,5	88,1	11,7
	10 (eristeen yläosa)	233	15,0	84,3	10,8
	19 (eristeen alaosa)	307	12,7	64,6	7,2
	24 (5 cm runkobetonissa)	232	9,5	83,2	7,6
<b>L12</b>	maton alus	h8	14,7	77,7	9,8
<b>L13</b>	maton alus	h1	15,7	76,5	10,3

**Taulukko 2.** Vierumäen koulun seinämittaustulokset 13.2.2006.

mitta- piste	korkeus lattiasta	syvyys seinässä	mittapää (nro)	T (°C)	RH (%)	Abs (g/m <sup>3</sup> )
<b>L2</b>	- 10 cm	10 cm	151	10,9	87,4	8,7
	+ 5 cm	2 cm	303	13,9	73,1	8,8
	+ 5 cm	10 cm	44	12,8	79,7	9,0
	+ 15 cm	2 cm	305	14,9	54,2	6,9
	+ 15 cm	10 cm	73	13,7	75,1	8,9
<b>L9</b>	- 10 cm	10 cm	308	13,7	81,9	9,7
	+ 2 cm	2 cm	301	14,8	66,4	8,4
	+ 2 cm	10 cm	2	14,8	68,2	8,7
	+ 15 cm	2 cm	68	15,3	49,3	6,5
	+ 15 cm	10 cm	11	15,3	47,7	6,2

### Tulosten tarkastelu

Tulosten perusteella on selvää, että uudet alapohjat ovat olleet riittävän kuivia niiden päällystyshetkellä. Mahdollisia terveyshaittoja ei siis ole voinut aiheuttaa rakenteisiin jäänyt liika kosteus yhtä kohtaa lukuun ottamatta. Eristetilasta ympäröiviä betoneita mitatut alhaisemmat kosteuspitoisuudet viittaavat eristetilassa tapahtuviin ilmapirtauksiin.

Käytettävissä olevan aineiston ja kohteessa tehtyjen havaintojen perusteella mahdollista terveyshaittaa aiheuttaa todennäköisimmin hallitsemattomat ilmavuodot ryömintätilasta huonetiloihin. Tämän asian selvittämiseksi on todennäköisesti syytä tarkastella ilmavuotoja läpivientien ja ulkoseinien rajakohtissa sekä painesuhteita.

Tärkeintä on saada ryömintätila alipaineiseksi huonetiloihin nähden. Lisäksi on todennäköisesti parannettava rakenteiden ilmatiiveyttä. Todennäköisesti ainoalla kostealla alueella (porrashuone 105) riittää korjaustoimenpiteeksi lattiapäällysteen vaihtaminen hyvin vesihöyryä läpäiseväksi, esimerkiksi klinkkerilaataksi.

Nyt tehdyistä tarkasteluista voidaan tarvittaessa laatia Humi-Group Oy:n normaalitasoinen raportti, jossa esitetään kuvin tehdyt havainnot sekä yksityiskohtaisesti mittauskohdat ja tarkastelumenetyt.

Helsingissä 13.2.2006  
Humi-Group Oy

Sami Niemi  
tutkimuspäällikkö  
050-5967904