

**PINTAKOSTEUS- JA VIILTOMITTAUS- SEKÄ
PÖLYNKOOSTUMUSRAPORTTI**

28.11.2017



**HYÖKKÄLÄN YLÄKOULU
KIRKKOTIE 11
04300 TUUSULA**

Sisällysluettelo

1	TUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT	3
1.1	Kohdetiedot ja tilaaja	3
1.2	Tutkimuksen toteuttaja	3
1.3	Tutkimus.....	3
1.4	Tutkimuksen ajankohta.....	3
2	TIIVISTELMÄ	3
3	MITTAUKSET JA TUTKIMUSTULOKSET SEKÄ KÄSITTEET	4
3.1	Rakenteiden kosteusmittaus.....	4
4	PÖLYNKOOSTUMUS	7
4.1.1	Tulokset	8

Tutkimukset ja laboratoriotutkimustulosten tulkinnat perustuvat mm seuraaviin lähteisiin:

- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016, Ympäristöministeriö, Miia Pitkäranta
- Terveydensuojelulaki 73/1994
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osat 1 – 4 (8/2016).
- Asumisterveysohje, 2003. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. Edita Prima Oy, Helsinki 2003.
- Asumisterveysopas, 2009. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjeen soveltamisopas. Ympäristö- ja terveys -lehti, Pori 2009.
- Suomen rakentamismääräyskokoelma, 2010. Osa D, LVI ja energiatalous.
- Kansanterveyslaitos, Meklin T.; Putus T.; Hyvärinen A.; Haverinen-Shaughnessy U.; Lignell U.; Nevalainen A., Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot: opas ongelmien selvittämiseen, Kansanterveylaitokset julkaisuja. C 2/2008

LIITE:

AHA-LAB, Analyysivastaus, 201711233471

1 TUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT

1.1 Kohdetiedot ja tilaaja

Kohde	Hyökkälän Yläkoulu Kirkkotie 11 04300 TUUSULA
Tilaaja	Tuusulan kunta, Tilapalvelu Pertti Elg +358 40 314 555 pertti.elg@tuusula.fi

1.2 Tutkimuksen toteuttaja

PH Ympäristötekniikka Oy
Puusepänkatu 5
13110 Hämeenlinna

Tutkijat

Pasi Tuuvanen
Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy
Insinööri, AMK
Rakennusterveysasiantuntija, VTT-C-23271-26-17
Rakenteiden kosteuden mittaaja, VTT-C-21806-24-16

Paula Helmi
PH Ympäristötekniikka Oy
Insinööri, AMK, Ympäristötekniologia
Ympäristönäytteenottaja, SYKE-087

+358 40 024 7015
pasi.tuuvanen@esrk.fi

+358 50 468 8448
paula.helmi@phyt.fi

1.3 Tutkimus

- Pintakosteuskartoitus Hyökkälän koulurakennuksen vuonna 2002 valmistuneen osan ensimmäisessä ja toisessa kerroksessa
- Viiltomittaukset pintakosteuskartoituksen perusteella
- Pölyn koostumusmittaukset tuloilmakanavista

1.4 Tutkimuksen ajankohta

Kenttätutkimukset suoritettiin 19.10. - 23.11.2017.

2 TIIVISTELMÄ

Pintakosteustasot olivat laajoilla alueilla tasaiset sekä mitattaville pintamateriaaleille ja lattiarakenteelle tyypilliset. Paikallisia koholla olevia alueita havaittiin kuitenkin pohjakerroksessa useissa kohdissa, kuten myös toisen kerroksen luokassa 218.

Tuloilmakanavista otettujen näytteiden perusteella 2002 rakennetussa koulun osassa ei havaittu kuituongelmaa. Toisen kerroksen kanavien pölynäytteissä ulkoilmapölyn

suhteellinen osuus voi viitata suodattimien vaihtotarpeeseen, suodattimien ohivirtaukseen tai mahdollisesti kanaviston nuohoustarpeeseen.

3 MITTAUKSET JA TUTKIMUSTULOKSET SEKÄ KÄSITTEET

3.1 Rakenteiden kosteusmittaus

Pintamittaus

Rakennuksen osan betonilattiapintojen kosteustilat kartoitettiin kauttaaltaan Gann Hydromette HB 30 pintaosoittimella ja B 50 mittapäällä.

Pintakosteusmittauksessa saatu mittauslukema on yksikötön ja yhdestä tilasta mitattuja arvoja voidaan verrata keskenään, jotta saadaan suuntaa antava käsitys tutkittavan alueen kosteustilanteesta. Pintakosteusmittauksen lukemiin vaikuttavat oleellisesti mitattavat pintamateriaalit, rakennetyyppi ja rakenteiden sisällä olevat materiaalit. Tuloksia voidaan pitää siitä syystä vain viitteellisinä.

Ensimmäisen kerroksen pintakosteustasot olivat pääosin tasaiset sekä mitattaville pintamateriaaleille ja lattiarakenteelle tyypilliset. Luokissa 20 – 23 oli alueita, joissa pintakosteus oli lievästi koholla verrattuna ympäröivään tasoon. Luokissa 25 ja 26 pintakosteustaso oli pintaosoittimen mukaan keskilattialla koholla. Ruokasalissa oli pieniä alueita, joissa pintakosteus oli koholla. Opettajanhuoneen takana olevissa huoneissa havaittiin voimakkaasti kohollaan olevia pintakosteuksia.

Toisen kerroksen luokassa 218 oli alue, jossa pintakosteus oli koholla. Muualla pintakosteustasot olivat tasaiset ja lattiamateriaaleille tyypilliset.

Kuvissa 1 ja 2 on esitetty pintakosteustasot lattiamateriaaleissa.

Viiltomittaus

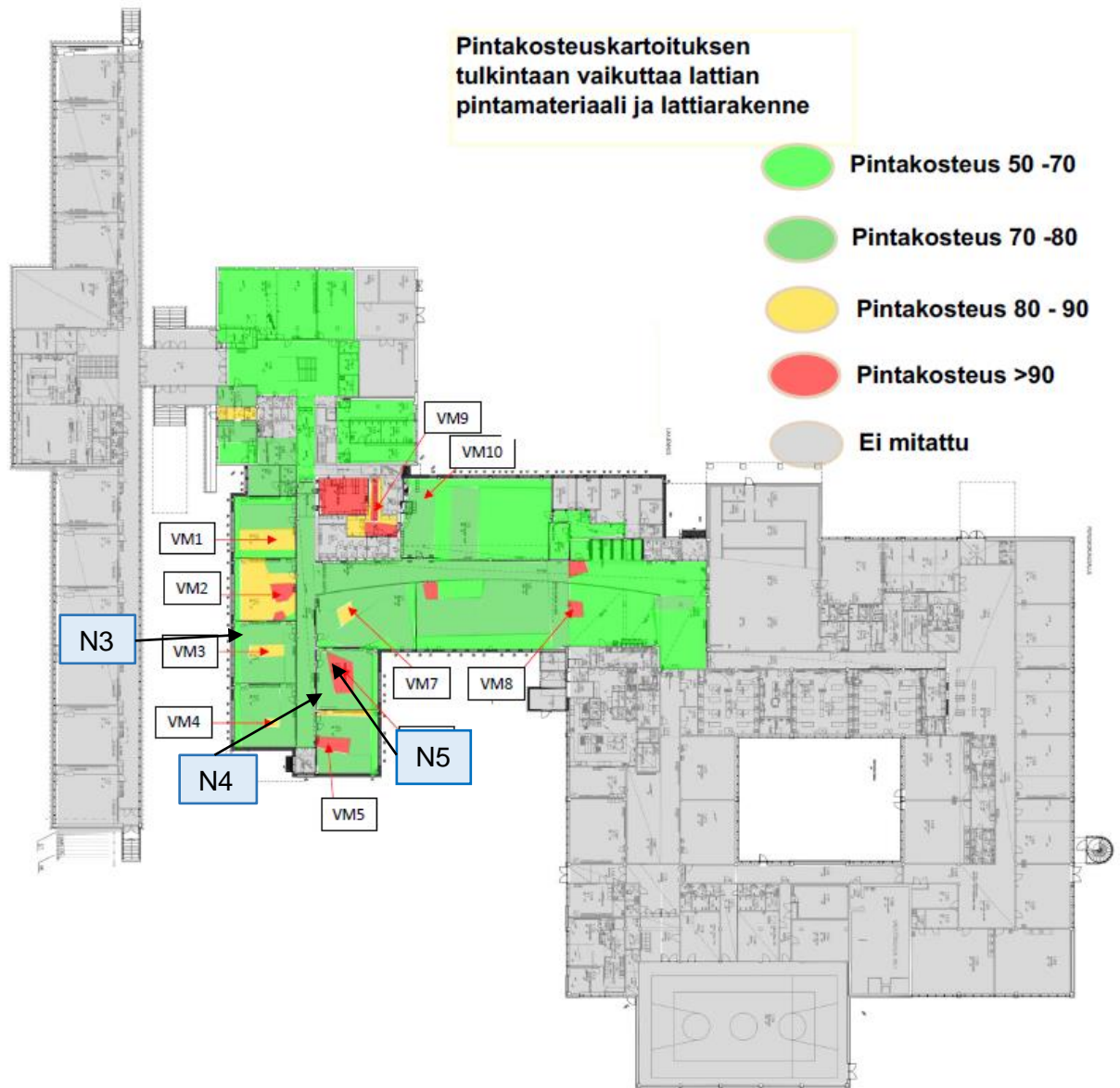
Viiltomittauksella voidaan selvittää liimattavan lattiapäällysteen, kuten muovi- ja linoleumimaton alapintaan ja liimakerrokseen kohdistuva todellinen kosteusrasitus. Viiltomittauksessa tehdään viilto lattiapäällysteeseen tutkittavalle kohdalle.

Viiltoon asennetaan heti viillon teon jälkeen kosteusmittausanturi ja viiltokohta tiivistetään huolellisesti vesihöyrytiiviksi. Käytettäessä nopeasti tasaantuvia mittapäitä anturin tasaantumisaika on 15...20 minuuttia. Viiltomittaus on tarkimmillaan + 20 °C lämpötilassa.

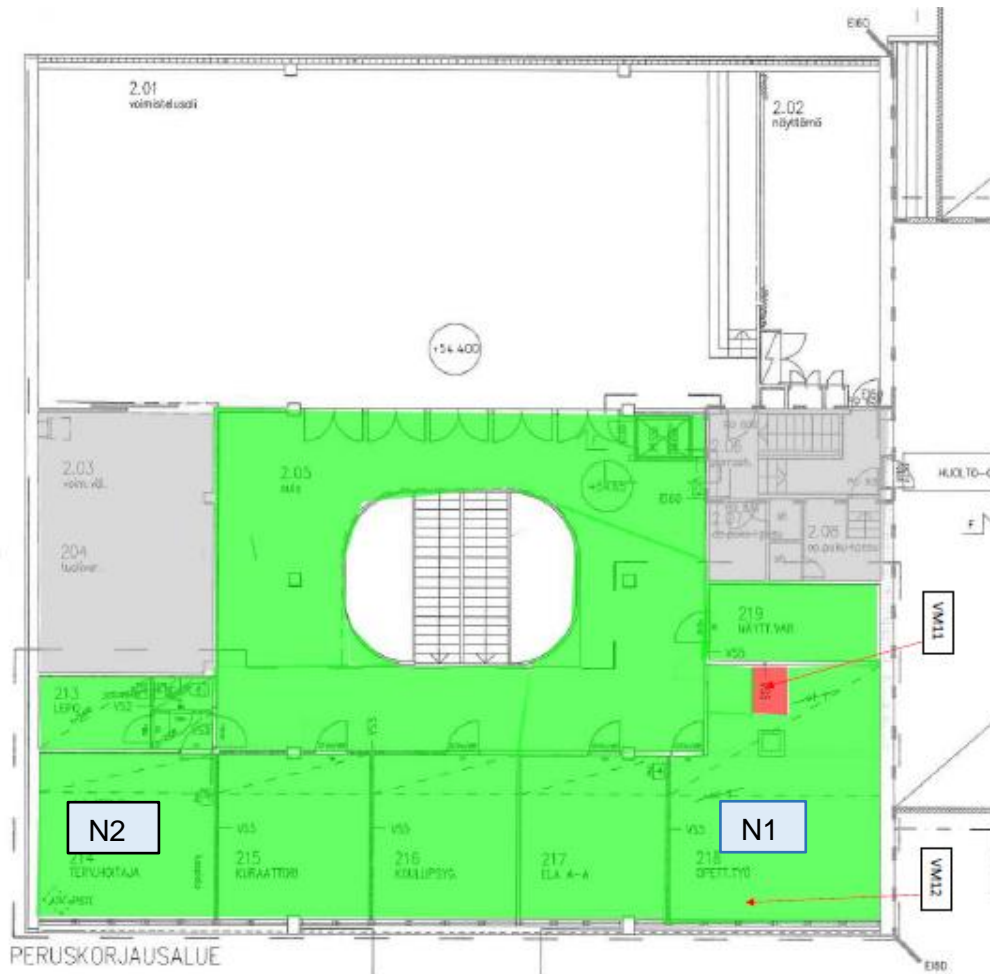
Viiltomittauksen mittalaitteistona käytettiin Vaisalan HM40-näyttöpäätettä ja siihen liitettyä HM42PROBE-mittausanturia. Anturi on kalibroitu 09/2017.

Lattiapäällysteiden kriittinen kosteusraja-arvo on 85...90 % RH riippuen lattiamateriaalista (Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016, Ympäristöministeriö, Miia Pitkäranta).

Liiman kiinnitys arvioitiin asteikolla hyvä – tyydyttävä – heikko – irti.



Kuva 1. Ensimmäisen kerroksen pintakosteustasot sekä viiltomittauskohdat. Pölyn koostumusnäytteiden ottokohdat on merkitty sinisellä korostuksella.



Kuva 2. Toisen kerroksen pintakosteuskartoitus ja viiltomittauskohdat. Pölyn koostumusnäytteiden ottokohdat on merkitty sinisellä korostuksella.

Pintakosteuskartoituksen perusteella suoritettiin täydentäviä viiltomittauksia 12 kohdassa.

Taulukko 1. Viiltomittauskohdat oli valittu pintakosteustason perusteella.

Mittapiste	Sijainti	Lämpötila °C	Suht. kosteus, %RH	Kosteussisältö g/m ³	Liiman kiinnitys
VM1	LK 24	21,1	66,8	12,37	Tyydyttävä
VM2	LK 25	21,4	72,6	13,67	Hyvä
VM 3	LK 26	20,9	68,6	12,53	Hyvä
VM 4	LK 27	20,6	64,6	11,59	Hyvä
VM 5	LK 23	21,2	69,2	12,87	Hyvä
VM 6	LK 22	21,0	71,2	13,10	Hyvä
VM 7	Kirjasto	20,9	64,9	11,88	Hyvä
VM 8	Ruokala	19,8	89,4	15,34	Tyydyttävä
VM 9	VSS	22,9	81,3	16,59	Tyydyttävä
VM 10	Opet.huone	22,5	66,6	13,33	Hyvä
VM 11	LK 218	22,2	95,5	18,79	Heikko
VM 12	LK 218	22,9	39,1	8,03	Hyvä
	Sisäilma	20,9	34,7	6,35	
	Ulkoilma	8,0	66,0	5,48	

Luokkahuoneessa 218, ruokalassa ja VSS-tilassa on paikallisia alueita, joilla lattiamaton ja betonin välinen kosteuspitoisuus on kriittisen korkea. Edellä mainituilla viiltomittauskohdissa liiman ja maton kiinnitys oli tyydyttävä/heikko, mutta liima ei aistinvaraisesti tuntunut ”purukumimaiselta” tai märältä.

4 PÖLYNKOOSTUMUS

Pölyn koostumusta tutkitaan tuloilmakanavan päästä, jolloin voidaan selvittää ilmanvaihdon kautta leviävän pölyn vaikutus sisäilman laatuun. Tämän menetelmän avulla voidaan arvioida kanavien puhdistustarvetta tai puhdistuksen ja korjauksen onnistumista.

Laboratorio tunnistaa pölystä valomikroskoopilla ja tarvittaessa elektronimikroskoopilla ulkomuodon ja/tai alkuainekoostumuksen perusteella muun muassa seuraavia pölyhiukkasia:

- teolliset mineraalikuidut (vuorivilla, lasivilla, lasikuidut, keraamiset kuidut)
- kiviainespöly
- siitepöly
- rakennusmateriaalipöly
- metallihiukkaset
- asbestikuidut
- homeitiöt

Näytteessä havaittujen pölyhiukkasten suhteellista määrää arvioidaan kolmiasteisella asteikolla perustuen silmämääräiseen arvioon: sisältää vähäisiä määriä (+), sisältää kohtalaisesti (++) ja sisältää runsaasti (+++).

Pölynkoostumustutkimuksella ei määritetä pölyn määrää, vaan menetelmä on kvalitatiivinen. Laboratorio arvioi lausunnossaan näytteessä olevien pölyhiukkasten suhteellisen määrän.

4.1.1 Tulokset

Näytteet pölynkoostumustutkimuksiin otettiin 23.11.2017 tuloilmakanavien päistä. Toisessa kerroksessa näytteet otettiin luokassa 218 ja Terveystoimintajän huoneessa. Ensimmäisessä kerroksessa näytteet otettiin luokissa 22, 25 ja 26.

Taulukko 2. Pölyn koostumus tuloilmakanavien päissä.

		Homeitiöitä	Teollisia mineraalikuituja	Tavanomaista huonepölyä	Karkeaa ulkoilmapölyä	Rakennusmateriaalipölyä
N 1	Lk 218	Ei havaittu	< 1 p-% vuorivillaa	+++	+++	++
N 2	Terv.hoit. huone	Ei havaittu	Ei havaittu	+	+++	+++
N 3	Lk 22	Ei havaittu	< 1 p-% vuorivillaa, lasivillaa	+++	+	
N 4	Lk 25	Ei havaittu	< 1 p-% vuorivillaa	+++	+++	
N 5	Lk 26	Ei havaittu	Ei havaittu	+++		

Tutkittujen näytteiden perusteella ilmanvaihtokanavissa ei havaittu homeitiöitä. Tulosten perusteella ilmanvaihtolaitteisto ei aiheuta kuituongelmaa sisäympäristöön.

Karkean ulkoilmapölyn suhteellinen osuus toisen kerroksen näytteissä oli korkea, joka voi viitata tuloilmakojeen suodattimien ohivuotoihin, suodattimien vaihtotarpeeseen ja mahdollisesti kanaviston nuohoustarpeeseen.

Hämeenlinnassa 28.11.2017



Pasi Tuuvanainen
Insinööri, amk
Kuntotutkija, RTA

Paula Helmi
Insinööri, amk
Sisäilmatutkija