

Sisäilmatutkimus

Ajolenkki 8 Vantaa

Asiakirjan päiväys
28/10/2025



Sisällysluettelo

1. Yleistiedot	3
1.1. Tutkimuskohde	
1.2. Tilaaja	
1.3. Työryhmä	
1.4. Tutkimusten tarkoitus, sisältö ja rajaukset	
1.5. Tutkimusten ajankohta	
1.6. Käytetyt mittalaitteet ja analyysilaboratoriot	
2. Tutkimusmenetelmät ja tulosten tulkinnan periaatteet	4
3. Sisäilmatutkimukset	5
3.1. Sisäilman kuitumittaukset	
3.2. Pölynkoostumusnäyte	
4. Yhteenveto	8
5. Tutkimuksen tekijöiden yhteystiedot	9

1. Yleistiedot

1.1. Tutkimuskohde

Kohde	Keimolanmäen koulu
Lähiosoite	Ajolenkki 8 01700 Vantaa

1.2. Tilaaja

Parmaco Oy
Hatanpään valtatie 24
33100 Tampere
Katja Rajaniemi
katja.rajaniemi@parmaco.fi

1.3. Työryhmä

Sustera Oy
Karvaamokuja 2 D
00380 Helsinki

Aki Puhka
RTA (C- 9760-26-13)
aki.puhka@sustera.com

1.4. Tutkimusten tarkoitus, sisältö ja rajaukset

Tutkimusten tarkoituksena on selvittää koulurakennuksen neljän eri tilan sisäilman kuitupitoisuuksia 2-viikon laskeumamittauksen avulla. Lisäksi yhdestä tilasta kerättiin pölynkoostumusnäyte laskeutuneen huonepölyn koostumuksen selvittämiseksi.

1.5. Tutkimusten ajankohta

Tutkimukset tehtiin ajanjaksolla 26.9. – 10.10.2025.

1.6. Käytetyt mittalaitteet ja analyysilaboratoriot

Tutkimuksissa on käytetty seuraavia mitta- ja näytteenottolaitteita:

- Kuitumittaus geeliteipistä 2-viikon laskeuma (Labroc Oy)
- Pölynkoostumustutkimus (Labroc Oy)

Käytetyt kalibrointia vaativat mittalaitteet on kalibroitu yrityksen laatujärjestelmän mukaisesti yhden vuoden sisällä.

2. Tutkimusmenetelmät ja tulosten tulkinnan periaatteet

Tutkimustulosten tulkinta ja niiden merkityksen arviointi perustuvat muun muassa sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (ns. Asumisterveysasetus 545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016), Sisäilmastoluokitukseen 2018 (RT-07-11299) ja Työterveyslaitoksen viitearvoihin, 2024).

3. Sisäilmatutkimukset

3.1. Sisäilman kuitumittaukset

Koulun tiloissa suoritettiin sisäilman kuitumittaukset 2-viikon laskeumasta. Näytteenottopisteet sekä keräysalueet on esitetty alla olevassa pohjakuvassa.

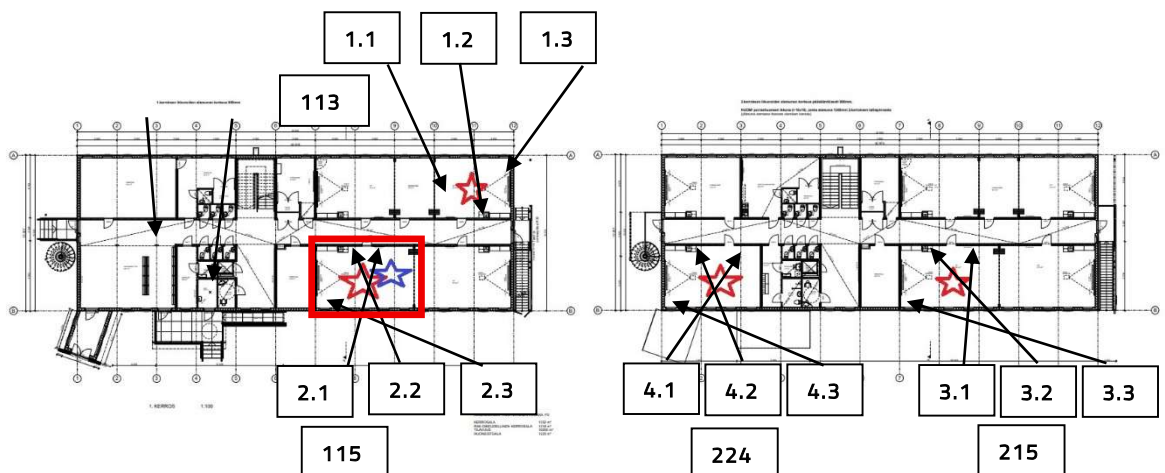
Jokaisesta näytteenottopisteestä kerättiin Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisesti kolme rinnakkaista laskeumanäytettä.



Kuva 1. Näytteet kerättiin tasopinnoilta laskeuma-alustojen avulla.



Kuva 2. Yhdessä mitattavassa luokkatilassa oli siirretty kalusteet sivuun.



Kuva 3. Kuitumittauspisteet ja pölynkoostumusnäytteen keräyspiste (punaisella).

Taulukko 1. Kuitupitoisuuden tutkimukset, tuloksien yhteydessä on ilmoitettu mittaustuloksen yläraja sekä alaraja huomioiden mittausepävarmuus $\pm 30\%$.

Näyte nro	Tilatunnus	Mineraalikulitpitoisuus (kpl/cm ²)
1.1	113	<0,07 (tulos alle määrittäysrajan)
1.2		0,07 (0,049 – 0,091)
1.3		0,14 (0,098 – 0,182)
2.1	115	0,21 (0,147 – 0,273)
2.2		0,07 (0,049 – 0,091)
2.3		0,07 (0,049 – 0,091)
3.1	215	0,14 (0,098 – 0,182)
3.2		<0,07 (tulos alle määrittäysrajan)
3.3		<0,07 (tulos alle määrittäysrajan)
4.1	224	0,14 (0,098 – 0,182)
4.2		0,21 (0,147 – 0,273)
4.1		0,07 (0,049 – 0,091)
Viite-arvo		0,2

Pinnoille laskeutuneiden teollisten mineraalikulitujen pitoisuus ei ylittänyt Asumisterveysasetuksen toimenpiderajaa tai Työterveyslaitoksen viitearvoa > 0,2 kuitua/cm² mittauspisteissä mittausepävarmuus huomioiden. Kahdessa osanäytteessä saatiin mittaustulos 0,21, mutta tuloksen vaihteluvälin alaraja 0,147 ei ylittänyt toimenpiderajaa 0,2.

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat kuitunäytteille:

**STM:n asetus 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista määrittelee teollisten mineraalivillakuitujen toimenpiderajaksi 0,2 kuitua/cm² kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje suosittelee otettavan vähintään kolme näytettä/tila.*

Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on 30%. Toimenpideraja ylittyy, jos laboratoriotulos ylittää toimenpiderajan mittausepävarmuus huomioiden eli myös mittausepävarmuuden alarajalla.

3.2. Pölynkoostumusnäyte

Koulun tilan 155 huonepölyn koostumus selvitettiin tasopinnoilta kerättävän pölynäytteen avulla. Näyte kerättiin tasopintojen päältä.

Pölyn pääasialliset ainesosat tunnistetaan tai karakterisoidaan ja niiden pitoisuudet pölyssä arvioidaan asteikolla: vähän (+) – jonkin verran (++) – paljon (+++). Mahdollisesti haitallisena pidettävien asbestikuitujen, teollisten mineraalikulitujen ja mikrobi-itiöiden pitoisuuksia pölyssä arvioidaan asteikolla: ei todettu – pieni määrä (+) – jonkin verran (++) – suuri määrä (+++).

Taulukko 2. Pölynkoostumuksen tutkimukset

Näyte nro	Näytteenotto-piste	Pölynkoostumus ja pitoisuus
5	115	<ul style="list-style-type: none"> • silikaattinen kiviainespöly (++) • ulkoilmapölyä <ul style="list-style-type: none"> • kasvi-/hyönteisperäinen pöly (+) • rakennusmateriaalipölyä <ul style="list-style-type: none"> • kalkkikivi (++) • kipsi (+) • huonepölyä <ul style="list-style-type: none"> • tekstiilikuidut (+++) • hilse (++)

Ajolenkki 8 Vantaa

Asiakirjan
päiväys
28/10/2025

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pölynkoostumusnäytteille:

Asbestikuitujen esiintymistä pinnoille laskeutuneessa pölyssä pidetään toimenpiderajan ylittymisenä (STMa 545/2015, 19§).

Kerätyssä näytteessä havaittiin tavanomaisia ulkoilmaan liittyviä pölyn jakeita, kuten siitepölyä ja itiöitä. Näytteessä ei havaittu teollisia mineraalivillakuituja (kivivilla), mutta näytteessä havaittiin rakennusmateriaaliperäisiä partikkeleita (kalkkikivi ja kipsi). Näytteen koostumus viittaa pidemmältä ajalta peräisin oleviin epäpuhtauksiin. Näytteenkeräysalueen välittömässä läheisyydessä tehdyssä 2-viikon kuitulaskeumamittauksessa havaittiin vähäiset kuitupitoisuudet.

4. Yhteenveto

Sisäilman kuitumittauksessa kaikissa tutkituissa tiloissa kuitupitoisuudet jäivät alle Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan sekä Työterveyslaitoksen viitearvon mittausepävarmuus huomioiden. Kuitumittauksen perusteella ei saatu viitteitä sisäilmaan vaikuttavasta poikkeavasta kuitulähteestä.

Huonepölyn koostumuksen näytteessä havaittiin tavanomaisia huonepölyn komponentteja, kuten tekstiilikuidut ja hilse. Huonepölyssä ei havaittu mineraalivillakuituja. Näytteessä havaittiin kohtalaisena osuutena rakennusmateriaalipölyä, kuten kalkkikiveä ja kipsiä. Tämä havainto ei kuitenkaan suoraan viittaa tilojen sisäilmaan vaikuttavaan poikkeavaan epäpuhtauslähteeseen. Todennäköisesti havainnot viittaavat vanhaan kertymään tiloissa.

Tutkimuksen perusteella suositellaan huolellisesti ja säännöllisesti puhdistamaan tilojen yläpölyt kertymien poistamiseksi.

LIITTEET

Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus laskeumapölyssä, tutkimusraportti 278661/MVL, Labroc Oy

Pölynkoostumus laskeumapölyssä, tutkimusraportti 278661/PEM, Labroc Oy

JAKELU

Tilaaaja, Sustera Oy:n arkisto

5. Tutkimuksen tekijöiden yhteystiedot

28.10.2025



Aki Puhka

Johtava asiantuntija, Sisäilmatutkimukset

Rakennusterveysasiantuntija RTA C-9760-26-13

Työterveyslaitoksen päteväittäjä työterveyshuollon asiantuntija

Tel. 030 670 5571

aki.puhka@susteria.com

Susteria Oy

030 670 5500

asiakaspalvelu@susteria.com

susteria.fi

TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN PITOISUUS LASKEUMAPÖLYSTÄ

Tilaja: Sustera Oy **Tilauspäivä:** 14.10.2025

Kohde: Keimolanmäen koulu **Toimitettu laboratorioon:** 14.10.2025

Projektinnumero: **Laboratorio:** Kuopio

Menetelmät:

Geeliteipille kerätystä laskeumapölystä laskettiin valo-/polarisaatiomikroskooppia käyttäen teolliset mineraalikulut, joiden halkaisija on yli 3µm ja pituuden suhde halkaisijaan on vähintään 3:1.

Sisäinen menetelmä pohjautuu menetelmään, joka on esitetty VTT:n tiedotteessa 2360 Ilmanvaihtolaitteiden hiukkaspäästöt (2006) sekä TTL:n ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen (2017).

Menetelmän määrittämisraja yhdelle teippinäytteelle on 0,07 kuitua/cm².

Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on 30%.

Näytteissä, jotka eivät ole 14 vrk laskeumapölynäytteitä ja joiden kuitupitoisuus on yli 7 kuitua/cm² liittyy laboratorion teknisen mittausepävarmuuden lisäksi poissonin jakaumasta tuleva hiukkasjakauman mittausepävarmuus. Poissonin jakaumasta johtuva mittausepävarmuus on korkeintaan 19%.

Laskelma ei huomioi näytteenoton mittausepävarmuutta. Näytteenotosta vastaa tilaaja.

Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannosta KSE 2013 mukaisesti.

Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

Näytteenottaja: Aki Puhka

Näyte ¹	Näytteenottoaika ¹	Näytteen kertymäaika ¹	Kuitua/ cm ² *
1	113.1	14 vrk	<0,07
	113.2		0,07
	113.3		0,14
2	115.1	14 vrk	0,21
	115.2		0,07
	115.3		0,07
3	215.1	14 vrk	0,14
	215.2		<0,07
	215.3		<0,07
4	224.1	14 vrk	0,14
	224.2		0,21
	224.3		0,07

*STM:n asetus 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista määrittelee teollisten mineraalivilakuitujen toimenpiderajaksi 0,2 kuitua/cm² kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje suosittelee otettavan vähintään kolme näytettä/tila. Toimenpiderajaa IV-kanaviston sisäpintojen kuitupitoisuudelle ei ole asetuksessa määritetty.

¹-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot



Juha Ruuskanen
tutkija
p. +358 44 493 7471
juha.ruuskanen@labroc.fi



Pinja Tegelberg
tutkija, biologi
p. +358 44 776 0476
pinja.tegelberg@labroc.fi

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

PÖLYNKOOSTUMUS		
Tilaaaja:	Sustera Oy	Tilauspäivä: 14.10.2025
Kohde:	Keimolanmäen koulu	Toimitettu laboratorioon: 14.10.2025
Projektinumero:		Laboratorio: HKI, Konala
Menetelmät:		
<p>Tilaaajan toimittamat pyyhintänäytteet tai edustava osa siitä tutkittiin stereomikroskoopilla ja pyyhkäisyelektronimikroskoopilla. Näytteestä tutkittiin seuraavat pölytyypit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • silikaattinen kiviainespöly (tyypillisesti katupöly tai rakennusmateriaaleista peräisin oleva kivipöly) • rakennusmateriaalipöly (kalkkikivi, kipsi, Ti-oksidi) • metallipöly • ulkoilmapöly (kasvi-/hyönteisperäinen pöly, siitepöly) • itiöt ilman lajimääritystä • huonepöly (tekstiilikuidut, hilse, karvat, kloridit, selluloosakuidut) <p>Myös edellä mainituista pölytyypeistä poikkeavat partikkelit raportoidaan, mikäli sellaisia näytteessä havaitaan. Pölytyypit tunnistetaan niiden ulkomuodon sekä alkuainekoostumuksen perusteella, ja niiden suhteellista määrää näytteessä arvioidaan silmämääräisesti. Suhteellinen määräärvio on kuvattu: (+++) = runsaasti, (++) = jonkin verran, (+) = yksittäisesti. Mineraalivillakuitujen määrä arvioidaan asteikolla: (+++) = runsaasti, (++) = jonkin verran, (+) = yksittäisesti. Menetelmällä ei voida määrittellä sellaista orgaanista pölyä, jota ei voida ulkomuodon perusteella tunnistaa. Tulokset pätevät vain tutkituille näytteille. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.</p>		
Näytteenottaja: Aki Puhka		
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Pölynkoostumus
5	115	<ul style="list-style-type: none"> • silikaattinen kiviainespöly (++) • ulkoilmapöly <ul style="list-style-type: none"> • kasvi-/hyönteisperäinen pöly (+) • rakennusmateriaalipöly <ul style="list-style-type: none"> • kalkkikivi (++) • kipsi (+) • huonepöly <ul style="list-style-type: none"> • tekstiilikuidut (+++) • hilse (++)



Miika Huttu
tutkija, geologi
p. +358 40 807 3823
miika.huttu@labroc.fi