

# LUOKKATILOJEN PINTAPÖLYISYYS ENNEN JA JÄLKEEN SIIVOUKSEN

Katja Piiparinen

Opinnäytetyö  
Elokuu 2013

Palvelujen tuottamisen ja johtamisen koulutusohjelma  
Matkailu-, ravitsemis- ja talousala





Tekijä(t) PIIPARINEN, Katja	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 21.8.2013
	Sivumäärä 69	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty ( X )
Työn nimi LUOKKATILOJEN PINTAPÖLYISYYS ENNEN JA JÄLKEEN SIIVOUKSEN		
Koulutusohjelma Palvelujen tuottamisen ja johtamisen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) PARTANEN, Soili		
Toimeksiantaja(t) TPA Andersson Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Dustdetector-menetelmällä mittaamalla, miten paljon luokkatiloissa on pintapölyä ennen siivousta. Tutkimus selvitti myös pintapölyn määrän siivouksen jälkeen. Tutkimuksen toimeksiantajana toimi TPA Andersson Oy.</p> <p>Tutkimuksen kohteeksi valittiin eri kouluasteiden luokkatilat. Mitattavia luokkatiloja tutkimuksessa oli kuusi: esikoulu-, alakoulu-, yläkoulu-, lukio- ja kaksi erityyppistä ammattiopistoluokkaa. Mittaus kohdistui luokkatiloissa viiteen eri pintaluokkaan. Tutkimus toteutettiin kuopiolaisissa kouluissa. Mittaukset tehtiin kevätlukukauden 2012 aikana kerran kuukaudessa viiden kuukauden ajan. Tutkimuksen pintapölyisyysmittaukset suoritettiin Dustdetector-menetelmällä. Menetelmä on standardin INSTA 800 laadunvarmistusmenetelmä.</p> <p>Tutkimuksen tuloksissa tavoitepölyisyystaso 3 tai sitä parempi taso (4-5) toteutui 91 % (ka) kaikista mittauskerroista mitattaessa tilannetta ennen siivousta. Näin hyvä tulos ennen siivousta kertoo, että siivousta voidaan kohdentaa paremmin ja pölyisyys ei ole näiden kohteiden ongelma. Tämä tieto auttaa siivoustaajuuden määrittämiseen ja siivoojaa kohdistamaan luokkatiloissa tehtävää työtä oikein.</p> <p>Pintaluokista yläpintojen, yli 180 cm korkeudessa olevien pintojen, osalta saatiin merkittävä tulos. Kyseiset pinnat tulee puhdistaa kahdesti vuodessa kun luokkatiloissa tavoitteena on pintapölyisyystaso 3. Mikäli tavoitteena on pintapölyisyystaso 4, yläpinnat tulee puhdistaa neljä kertaa vuodessa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) INSTA 800, laatu, laadunvalvonta, Dusdetector-mittausmenetelmä, pöly, pintapöly, pintapölyisyys, laatu, mittaus, siivous		
Muut tiedot		



Author(s) PIIPARINEN, Katja	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 21.8.2013
	Pages 69	Language Finnish
		Permission for web publication ( X )
Title SURFACE DUST IN CLASSROOMS BEFORE AND AFTER CLEANING		
Degree Programme Service Management		
Tutor(s) PARTANEN, Soili		
Assigned by TPA Andersson Oy		
Abstract <p>The aim of the Bachelor's Thesis was to find out how much dust there was on surfaces in classrooms before cleaning and what quality level it was. The thesis also examined the amount of surface dust after cleaning. Dust accumulations were collected by the Dustdetector Method. The thesis was assigned by TPA Andersson Oy.</p> <p>Classrooms of different education levels were selected as research targets. There were six classroom types that were measured: one in pre-school, lower comprehensive, upper comprehensive and high school, and, two different types of vocational college classes. In each classroom the measuring was targeted in five surface categories. The study was conducted in Kuopio schools. The measurements were carried out during the spring semester of 2012 once a month for five months. The surface dust concentration measurements were performed using the Dustdetector Method. The method is a quality assurance method of the standard INSTA 800.</p> <p>The dust level 3 or higher (levels 4-5) was reached in 91% (average) of all these measurements when measuring the situation before cleaning. Such a good result before cleaning signifies that cleaning can be better focused. Dust is not the main problem in these classrooms. This information will help determine the frequency of cleaning and, the cleaning staff to better focus on the tasks carried out in the classrooms.</p> <p>One result was significant concerning the upper levels, at the height of 180 cm. These surfaces should be cleaned twice a year if the target level in classrooms is surface dust level 3. If the target level is 4, the upper surfaces should be cleaned four times a year.</p>		
Keywords INSTA800, quality, quality assurance, Dustdetector Method, dust, surface dust, dust index, measurement, cleaning		
Miscellaneous		

## SISÄLTÖ

<b>1</b>	<b>JOHDANTO.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>LAADUNHALLINTA SIIVOUSALALLA .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>SISÄILMAN LAATU JA SIIVOUS .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>LAADUNVARMISTUS.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1</b>	<b>INSTA 800 standardin historia ja pääperiaatteet .....</b>	<b>14</b>
<b>4.2</b>	<b>Dustdetector-menetelmä .....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>PINTAPÖLYMITTAUS KOULULUOKISSA.....</b>	<b>18</b>
<b>5.1</b>	<b>Tutkimuksen lähtökohdat .....</b>	<b>18</b>
<b>5.2</b>	<b>Tutkimuksen toteuttaminen .....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>TULOKSET JA NIIDEN ANALYSOINTI .....</b>	<b>24</b>
<b>6.1</b>	<b>Alkumittaukset .....</b>	<b>24</b>
<b>6.2</b>	<b>Luokkatilojen pintapölyisyys ennen siivousta .....</b>	<b>25</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Esikoululuokka .....</b>	<b>25</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Alakoululuokka .....</b>	<b>26</b>
<b>6.2.3</b>	<b>Yläkoululuokka.....</b>	<b>27</b>
<b>6.2.4</b>	<b>Lukioluokka.....</b>	<b>28</b>
<b>6.2.5</b>	<b>Ammattiopiston yhteisten aineiden luokka .....</b>	<b>29</b>
<b>6.2.6</b>	<b>Ammattiopiston autoluokka.....</b>	<b>30</b>
<b>6.3</b>	<b>Toteutuneen laadun suhteutuminen tavoitetasoon 3.....</b>	<b>31</b>
<b>6.4</b>	<b>Luokkatilojen pintapölyisyystaso siivouksen jälkeen .....</b>	<b>33</b>

	2
6.4.1	Esikoululuokka ..... 33
6.4.2	Alakoululuokka ..... 34
6.4.3	Yläkoululuokka..... 36
6.4.4	Lukioluokka..... 38
6.4.5	Ammattiopiston yhteisten aineiden luokka ..... 39
6.4.6	Ammattiopiston autoluokka..... 40
6.5	<b>Saavutettujen laatutasojen suhteutuminen pölyisyystasoon 3..... 42</b>
6.6	<b>Yli 180 cm korkeiden pintojen pintapölyisyys luokkatiloissa ..... 44</b>
6.7	<b>Pintapölyisyyden muutos ennen ja jälkeen –mittausten välillä ..... 47</b>
6.8	<b>Pintapölyisyyden vaihteluväli..... 54</b>
7	<b>JOHTOPÄÄTÖKSET ..... 56</b>
8	<b>KEHITTÄMISEHDOTUKSET..... 58</b>
9	<b>POHDINTA ..... 60</b>
	<b>LÄHTEET..... 63</b>
	<b>LIITTEET ..... 66</b>
	<b>LIITE 1. Luokkatilojen pintapölyisyystulokset kevät 2012..... 66</b>
	<b>LIITE 2. Mittaussuunnitelma 2012 ..... 68</b>
 <b>TAULUKOT</b>	
	<b>TAULUKKO 1. Sallitut pintapölyprosentit eri puhtausluokissa (INSTA 800:2001) ..... 17</b>
	<b>TAULUKKO 2. INSTA 800:2001 JA INSTA 800:2010 käsitteiden erot ..... 18</b>

	3
TAULUKKO 3. Luokkatilojen alkumittaukset ennen pintapölyjen pyyhkimistä.....	24
TAULUKKO 4. Pölyisyysmittausten suhteutuminen tavoitetasoon mittauksissa ennen siivousta.....	32
TAULUKKO 5. Luokkatilojen pölyisyystason suhteutuminen pölyisyystasoon 3 keväällä 2012.....	42
TAULUKKO 6. Pintapölyisyysprosenttien vaihteluvälit ja mediaanit luokkatiloissa ....	55
TAULUKKO 8. Esikoululuokan pintapölynäytteet kevät 2012 .....	66
TAULUKKO 9. Alakoululuokan pintapölynäytteet kevät 2012 .....	66
TAULUKKO 10. Yläkoululuokan pintapölynäytteet kevät 2012 .....	66
TAULUKKO 11. Lukioluokan pintapölymittaukset kevät 2012 .....	67
TAULUKKO 12. Ammattiopiston yhteisten aineiden luokka, pintapölymittaukset kevät 2012.....	67
TAULUKKO 13. Ammattiopiston autoluokka, pintapölymittaukset kevät 2012 .....	68

## **KUVIOT**

KUVIO 1. Toimitilapalveluprosessi, tekninen laatu ja hyödyllinen lopputulos .....	10
KUVIO 2. Huoneilman hiukkastase ja siihen vaikuttavat tekijät (Ålander & Korhonen 2007).....	12
KUVIO 3. Esikoululuokan pintapölyisyystason mittaustulokset ennen siivousta keväällä 2012 .....	26
KUVIO 4. Alakoulun pintapölyisyyden mittaustulokset ennen siivousta keväällä 2012 .....	27
KUVIO 5. Yläkoululuokan pintapölyisyystason mittaustulokset ennen siivousta keväällä 2012 .....	28

KUVIO 6. Lukioluokan pintapölyisyystason mittaustulokset ennen siivousta keväällä 2012.....	29
KUVIO 7. Yhteisten aineiden luokan pintapölyisyystason mittaustulokset ennen siivousta keväällä 2012.....	30
KUVIO 8. Autoluokan pintapölyisyystason mittaustulokset ennen siivousta keväällä 2012.....	31
KUVIO 9. Esikoululuokan pintapölyisyystulokset siivouksen jälkeen keväällä 2012 ...	34
KUVIO 10. Alakoululuokan pintapölyisyystulokset siivouksen jälkeen keväällä 2012	35
KUVIO 11. Yläkoululuokan pintapölyisyystulokset siivouksen jälkeen keväällä 2012 .	37
KUVIO 12. Lukioluokan pintapölyisyystulokset siivouksen jälkeen keväällä 2012. ....	39
KUVIO 13. Yhteisten aineiden luokan pintapölyisyystulokset siivouksen jälkeen keväällä 2012. ....	40
KUVIO 14. Autoluokan pintapölyisyystulokset siivouksen jälkeen keväällä 2012.....	42
KUVIO 15. Yli 180 cm korkeiden pintojen pölyisyystaso keväällä 2012 .....	45
KUVIO 16. Esikoululuokan ennen- ja jälkeen mittausten suhde toisiinsa .....	48
KUVIO 17. Alakoululuokan ennen- ja jälkeen mittausten suhde toisiinsa .....	49
KUVIO 18. Yläkoululuokan ennen ja jälkeen -mittausten suhde toisiinsa .....	50
KUVIO 19. Lukioluokan ennen ja jälkeen mittausten suhde toisiinsa .....	51
KUVIO 20. Yhteisten aineiden luokan ennen ja jälkeen mittausten suhde toisiinsa...	52
KUVIO 21. Autoluokan ennen ja jälkeen mittaustulosten suhde toisiinsa .....	53

**KUVAT**

KUVA 1. Alakoululuokan lattiapintamateriaali .....	35
KUVA 2. Yläkoululuokan lattiamateriaali .....	38
KUVA 3. Autoluokan lattiamateriaali tammikuussa 2012 .....	41



# 1 JOHDANTO

Olen kokenut siivoustyön esimiehenä toimiessani siivouksen laadun usein hallitsemattomaksi. Kokemukseni esimiestyöstä ovat 90-luvulta ja 2000-luvun alusta. Mittareita on ollut käytettävissä vähän. Minulla oli tunne, että laatu oli usein asiakkaan määrittelemää, vaikka minun piti olla työn asiantuntija. Asiakkaan tavoittelema laatu oli usein ristiriidassa sovitun hinnan kanssa. Siivoustyön laatua arvioivat henkilöt olivat pääasiassa muita kuin siivousalan ammattilaisia, ja siksi heidän mielipiteensä olivat subjektiivisia käsityksiä ja mielipiteitä. Horovitzin (1991, 58) mukaan meidän pitää tunnistaa asiakkaan tarpeet ja odotukset. Kun ne on tunnistettu, voi erottaa peruspalvelun ja sen ylittävän palvelun. Palvelun rajojen ymmärtäminen vaatii hyvää palvelujen tuotteistamista ja asiantuntijuutta.

2000-luvun alussa esimiestyöhön laadunhallinnan välineeksi otettiin käyttöön pohjoismaisen standardin, INSTA 800-menetelmän sovellus. Harjoittelin menetelmää laatukierroksilla asiakaskohteissa esimiestyössä. Standardi tuntui silloin hankalalta käyttää, koska menetelmä oli uusi. Se perustui samalla tavalla visuaaliseen havaintoon, kuin aikaisempikin menetelmä, antoi mittariksi vain poikkeamien määrän tietyllä pinta-alalla. Ymmärrys menetelmään jäi tuolloin pintapuoliseksi.

Olin syksyllä 2011 opettajan työelämään tutustumisjaksolla tutustumassa toimeksiantajayrityksen, TPA Andersson Oy:n, puhtauden hallintamenetelmiin ja kiinnostuin yrityksen käyttämistä menetelmistä. Menetelmät tuntuivat tuovan siivoukseen laadun hallittavuutta. TPA Andersson Oy:ssä standardi INSTA 800:2001 oli käytössä sisältäen Dustdetector-menetelmän. Tulokset antoivat vertailutietoa halutun puhtaustason ja toteutuneen puhtaustason välillä. Mittausmenetelmä antaa palveluiden toteuttajien käyttöön työkalun, jolla voidaan hallita siivoustyön laatua.

Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa myös alan ammattilehti, Puhtaus & Palvelusektori, uutisoi, että standardi INSTA 800 otetaan käyttöön myös Suomessa viralliseksi standardiksi. Standardin suomentamistyö oli tuolloin käynnissä. Uusi suomennettu standardi julkaistiin vuoden 2012 lopussa.

Esko Korhonen julkaisi väitöskirjansa, Puhtauspalvelut ja työympäristö, syksyllä 2011. Hän kehottaa väitöskirjassaan mittaamaan tilannetta myös ennen siivousta. Siksi toimeksiantajani TPA Andersson Oy halusi saada tietoa ennen siivousta -mittauksista. Alalla on perinteisesti laadun hallinnassa tarkasteltu työn jälkeä ainoastaan heti siivouksen jälkeen, jolloin saadaan tietoa siitä, kuinka hyvin siivous on toteutettu. Opin- näytetyön tavoitteena on selvittää, mitä tietoa saadaan eri kouluasteiden luokkatilo- jen siivouksesta, kun lisätään pintapölyisyyden mittaukseen mittaus ennen siivousta.

## 2 LAADUNHALLINTA SIIVOUSALALLA

Kiinteistönhoidon laatumallissa (1997, 2) laadunhallinnalla tarkoitetaan laadun suunnittelua, ohjausta ja varmistusta. Laadunhallinta on työkalu laatujärjestelmätyössä. Kun halutaan hallita laatua, tavoitteena on toteuttaa laatujärjestelmän mukaista suunnitelmallista työtä ohjaten toimitilapalveluprosessia (kuvio 1.) ja varmistaen prosessin toiminta sovitusti.

Sanalla siivousala on monta synonyymiä, ja merkitys riippuu eri yhteyksistä. Toisen asteen koulutuksessa puhutaan kotityö- ja puhdistuspalvelualasta tai kiinteistöpalve- lualasta. Kotityö- ja puhdistuspalvelualaa käyttää matkailu-, ravitsemis- ja talousalan ammatillinen peruskoulutus. Kiinteistöpalvelualaa käytetään tekniikan ja liikenteen alan toimitilahuoltajan koulutuksen yhteydessä. Kiinteistöpalveluala-nimi on yleisty- mässä mm. erilaisten hankkeiden kautta (esim. Ura-avain-hanke). Suomen siivous- tekninen liitto ry käyttää alasta termiä puhtausala. Vastaavasti korkea-asteen koulu- tuksessa ammattikorkeakoulun opinnoissa käytetään alasta nimikettä toimitilapalve- lut. Tässä opinnäytetyössä puhutaan siivousalasta, koska työssä käsitellään erityisesti siivousta, toimitilapalvelun tiettyä palvelutyötä. Alan siivoustyötä tekevää tekijää kutsun tässä opinnäytetyössä nimikkeellä siivoaja.

Siivousliikkeiden Maailmanliiton (SBCS) konferenssi Pariisissa vuonna 1986 antoi seu- raavanlaisen julkilausuman:

*Laatu on siivousorganisaatioiden ammattilaisuuden päätekijä. Tekniset puhtauden, hygienian ja esteettisyyden laatutekijät ovat maailmanlaajuisesti samat mitattaessa siivouksen lopputulosta. Siivousorganisaation on kyettävä seuraamaan työnsä lopputulosta luotettavin ja objektiivisin mittaamenetelmin, yhteistyössä asiakkaansa kanssa, tämän toivomusten ja tarpeiden mukaisesti. Laadun mittausta ja -ohjausta voidaan suorittaa pääasiallisesti seuraavissa kahdessa vaiheessa:*

- 1) *Kuvataan eri tiloihin tavoiteltavat puhtaustasot puhtauden, hygienian ja esteettisyyden vakioituilla määritelmillä, eli toisin sanoen määritellään ja tuotetaan puhtaustasot eri tilojen ja niiden käytön tarpeiden mukaan.*
- 2) *Määritellään eri puhtaustasoille hyväksyttävät virherajat ja käytetään luotettavaa, objektiivista ja mahdollisimman helppokäyttöistä mittaamenetelmää. (Seppälä 2001, 1; Siivoustyönjohdon käsikirja 2001, 98.)*

Jo 80-luvulla laadun seuranta ja puhtaustasot nimettiin siivoustyön päätekijöiksi. Silti yhä laadunhallinnassa on ongelmia mm. palvelutyön aineettomuuden, alan kovan kilpailun ja siivoustyön arvostuksen puuttumisen vuoksi. Alan yritykset käyttävät laadunhallinnassa yrityskohtaisia laadunhallintamenetelmiä, jotka ovat usein jonkinlaisia sovelluksia standardista INSTA 800. Koska standardia ei käytetä sellaisenaan, tekee se alan toiminnan vertailtavuuden vaikeaksi.

### **Tekninen ja toiminnallinen laatu**

Palvelu jaetaan tekniseen ja toiminnalliseen palveluun. Tätä jaottelua on sovellettu siivouspalvelun laatuun Siivoustyön johdon käsikirjassa (2001). Siivousalan tekninen palvelu koostuu mm. siivouksen mitoituksesta, puhtaustasoista, siivousvälineistä, koneista ja puhdistusaineista. Lisäksi teknisen laadun tärkeänä tekijänä on työn tekemisen osaaminen. Osaaminen voidaan saavuttaa mm. koulutuksen kautta.

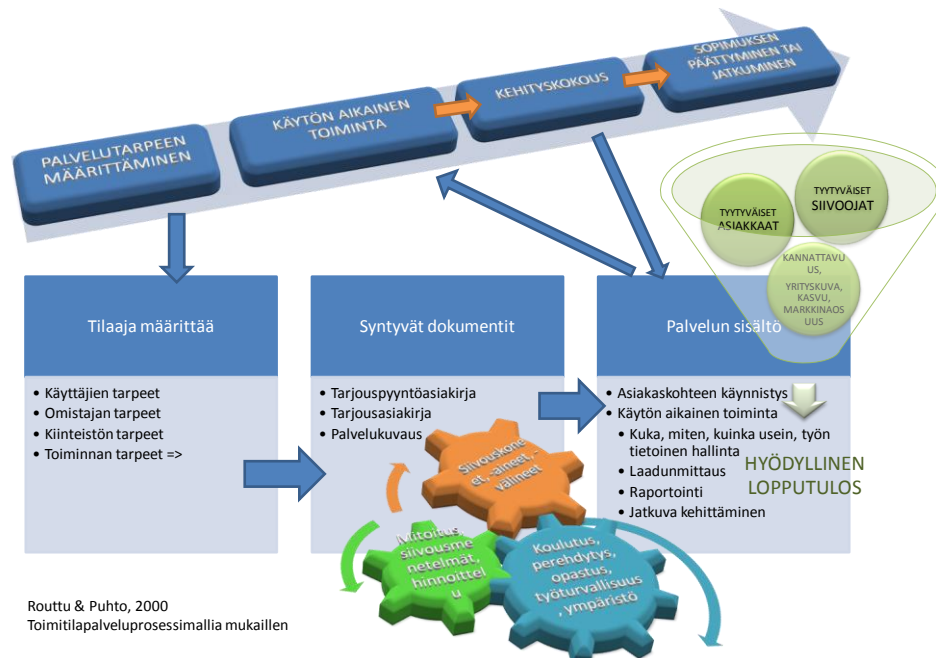
Tutkimuksen menetelmänä käytetty standardi INSTA 800 on teknistä laatua selvittävä menettelytapa. Standardissa INSTA 800:2010 menetelmiä ovat objektiivinen ja silmämääräinen laatu. Objektiivinen laatu syntyy mittareiden kautta. Silmämääräiseen laadun mittaaminen on matemaattista likakertymien laskemista ja sitä kautta tässä standardissa objektiivista, mutta mittaajan subjektiivinen näkemys ja kokemus vaikuttavat mittaamisessa.

Palvelu on toiminnallista laatua, jota on koko henkilöstön henkilökohtainen palvelu, asiakaspalvelutaidot. Bennettin (1996, 447) mukaan kyse on kuluttajan ja tuottajan kohtaamisesta, jossa merkityksellistä ovat täsmällisyys, tieto, kohteliaisuus ja henkilökohtainen huomiointi. Toiminnallinen palvelun laatu on erittäin merkitsevä palvelusopimuksen jatkumisen kannalta. Hyödyllinen lopputulos (Siivoustyönjohdon käsikirja 2001, 98) on eräänlainen tapa kuvata toiminnallista laatua. Hyödyllisessä lopputuloksessa keskeistä on osapuolten tyytyväisyys toteutettuun palveluun. Tavoitteena on win-win -tilanne, jossa kaikki osapuolet ovat voittajia. Mikäli palvelun tuottajayritys onnistuu saavuttamaan hyödyllisen lopputuloksen (tyytyväinen asiakas, tyytyväiset siivoojat, kannattavuus, positiivinen yrityskuva, kasvu ja hyvä markkinaosuus alan markkinoista), palvelusuhteen jatkuminen on erittäin todennäköistä.

Odotettu laatu kuvaa palvelusopimuksen mukaista tavoitetta, johon koetun kokonaislaadun tuloksia verrataan (Puhto & Tiainen 2001, 18; Grönroos 2003, 106). Toimitilapalveluprosessissa asiakkaan tarpeet määrittävät odotettua laatua, ja kehityskokouksissa yleensä selvitetään koettua laatua. Käytön aikainen toiminta synnyttää erilaisia raportteja, kun palvelua ja sen laatua mitataan. Laadusta kertovat raportit ovat palvelun tarkastelun kannalta olennaisia työkaluja kehityskokouksissa. Raporttien tulisi olla puolueettomia dokumentteja palvelun sisällöstä, minkä vuoksi objektiivisten laadunhallintatyökalujen käyttö on suositeltavaa.

### **Toimitilapalveluprosessi**

Kuviossa 1 olen lisännyt Routun ja Puhdon (2000, 19) kuvaamaan toimitilapalveluprosessiin palvelun teknisen laadun ja hyödyllisen lopputuloksen (Siivoustyön johdon käsikirja 2001, 98). Nämä edellä mainitut tekijät täydentävät palveluprosessia ja mahdollistavat palveluprosessin jatkumisen.



KUVIO 1. Toimitilapalveluprosessi, tekninen laatu ja hyödyllinen lopputulos

Toimitilapalveluprosessi kuvaa minkä tahansa toimitilapalveluihin kuuluvan palvelun. Toimitilapalvelut on laaja tukipalvelujen palvelukokonaisuus (Lehtonen ym. 2001, 25). Palvelut ilmenevät sen yhteisön mukaan, missä toimitilapalveluita toteutetaan. Toimitilapalveluita ovat toimitiloissa tapahtuva palvelutoiminta, jolla tuetaan ja edistetään toimitilojen ydinliiketoimintoja ja käyttäjiä. Toimitilapalveluita ovat siivous, catering, aulapalvelu, puhelinkeskus, postitus ja postinjakelu, kopiopalvelu, toimistolaitteiden hankinta ja ylläpito, arkistointi, turvapalvelut ja kulunvalvonta, toimistotarvikkeiden hankinta ja varastointi, atk-järjestelmien hankinta ja ylläpito, ulkoalueiden puhtaanapito, kunnossapito, muuttojen toteutus, toimistosisustuksen ja kalustuksen suunnittelupalvelut. Savolaisen (2000, 28–29) mukaan toimitilapalveluiden tehtävänä on mahdollistaa, tukea, luoda ja ylläpitää suotuisia olosuhteita yrityksen ydinliiketoiminnan strategisten tarpeiden täyttämiseksi. Lisäksi toimitilapalveluprosessissa merkityksellistä ovat asiakkaan tarpeet ja niistä syntyvä palvelukuvaus, jonka avulla palvelua on mahdollista tuottaa sovitusti.

## Siivous

”Siivous on sisätiloissa tehtävää pintojen puhdistusta, suojausta ja hoitoa sekä erilaisia järjestelyitä, joissa puhtaustuotetaan ammattimaisesti” (Siivoussanasto 2010, 3).

Siivouksella ylläpidetään tilojen toiminnalle tarvittavaa ja käyttäjien edellyttämää puhtaustasoa. Puhtaustaso on useimmiten numeroin 1 – 5 kuvattu tilassa vallitseva puhtauden taso. Siivouksen laatuvaatimuksia ja tarpeita määrittelevät mm. terveydelliset ja tuotannolliset näkökohdat, esteettisyys, viihtyvyys, työn tehokkuus, työturvallisuus, paloturvallisuus ja rakenteiden kunnossa pysyminen. Siivouksen tavoitteena on tilan käyttäjää ja toimintaa häiritsevän, haittaavan tai vaarantavan lian poisto. (Siivoustyön käsikirja 2009, 42.)

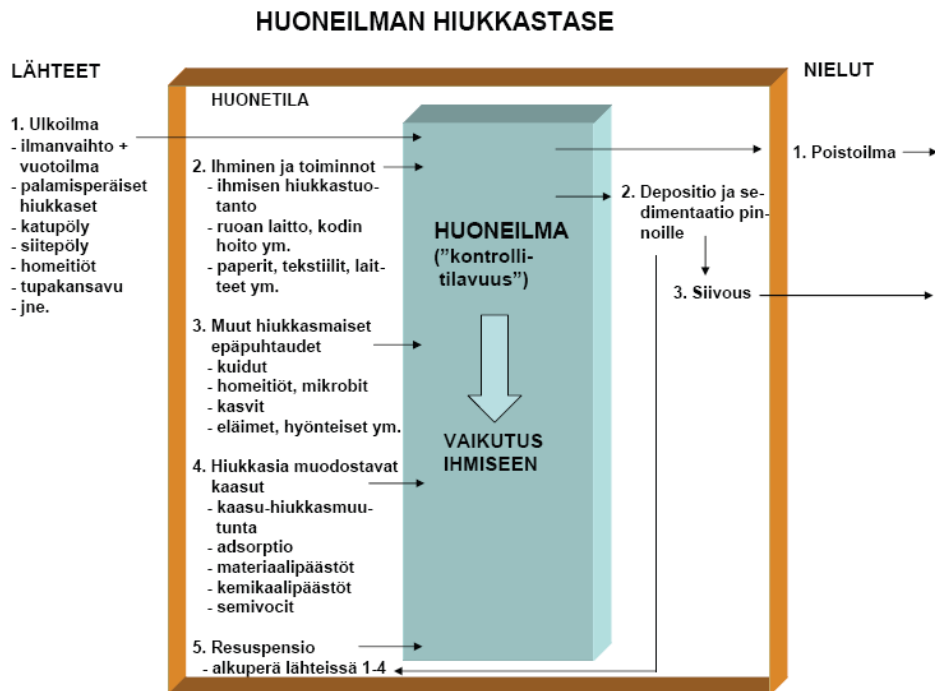
Siivousta toteutetaan päivittäin ja harvemmin tehtävien toimenpiteiden avulla. Siivouksen toimenpiteitä ovat ylläpitosiivous, jaksottaiset siivoukset ja perussiivous. Ylläpitosiivous toteuttaa käyttäjille turvallisen ympäristön. Ylläpitosiivous on päivittäisiä ja viikoittaisia toimenpiteitä tiloissa. Jaksoittaisten siivousten avulla puhtaustasoa ylläpidetään sovitusti. Ylläpitosiivous ja jaksottaiset siivoukset eivät riitä säilyttämään sovittua puhtaustasoa, ja siksi tarvitaan perussiivousta. Perussiivous tehdään vähintään kerran vuodessa. Tätä ei voida pitää yleisenä taajuutena, sillä tilojen käyttö on merkittävämpi mittari perussiivouksen tarpeelle kuin tottumus. (Kakko & Aulanko 2003, 5.)

## 3 SISÄILMAN LAATU JA SIIVOUS

Korhonen (2011, 192) totesi väitöskirjassaan, että oikein toteutetulla laadukkaalla siivouksella voidaan vähentää hiukkasten määrää pinnoilla ja sisäilmassa ja siten parantaa sisäympäristön laatua.

Liasta noin 80 % kantautuu ulkoa sisälle ja tilasta toiseen ihmisen ja ilmavirtojen mukana (Siivoustyön käsikirja 2009, 41). Hiukkaset saattavat laskeuduttuaan (depositio)

irrota pinnoilta uudelleen ja siirtyä ilmavirtojen mukana toiseen paikkaan (resuspensio) (kuva 2). Ålander ja Korhonen ovat luoneet huoneilman hiukkastasekaavion (kuvio 2.), josta nähdään eri tekijöiden vaikutus tilojen pölyisyyteen eli hiukkasten määrään. Periaatteena on, että siivous on poistoilman lisäksi tärkein toiminto, jolla pystytään poistamaan huonetilasta hiukkasia (kuvio 2).



KUVIO 2. Huoneilman hiukkastase ja siihen vaikuttavat tekijät (Ålander & Korhonen 2007).

Huoneilman hiukkaset ovat erikokoisia ja ne käyttäytyvät eri tavoin. Suuremmat kuin  $1 \mu\text{m}$  hiukkaset yleensä laskeutuvat pinnoille, ja laskeutuneet hiukkaset voidaan poistaa siivoamalla. Gehr & Heyder (2000) ovat tutkineet, että n.  $0,1\text{--}1,0 \mu\text{m}$  hiukkaset depositioituvat eli laskeutuvat pinnoille vähiten (Korhonen 2011, 58). Toisin sanoen huoneilmassa pienimmät hiukkaset liikkuvat jatkuvasti ilmassa suhteessa tilassa tapahtuvaan toimintaan.

Ihosta irtoavat hiukkaset ovat kooltaan pääasiassa yli  $1 \mu\text{m}$ , joten suuri osa niistä laskeutuu pinnoille. Ihminen pystyy näkemään hiukkaset, jotka ovat kooltaan  $10 \mu\text{m}$  tai yli. Hiukkasten laskeutuminen voidaan laskea matemaattisesti (Korhonen 2011, 46). Laskelma antaa tulokseksi, että  $1 \mu\text{m}$  hiukkanen laskeutuu 2 m korkeudelta 16 tuntia.

Tässä laskelmassa ei ole minkäänlaista ilman virtausta. Samalla laskukaavalla 5 µm hiukkanen laskeutuu noin 43 min ja 10 µm hiukkanen noin 11 min. (Mts. 48). Kakko totesi vuonna 2000, että depositeiden eli pinnoille laskeutuneiden hiukkasten määrää voidaan vähentää siivouksen avulla.

Jalonen tutki ja havaitsi jo vuonna 1989, että ilman hiukkaspitoisuus pysyy toimistotiloissa 2-3 päivää sillä tasolla, jolle se on siivouksen jälkeen asettunut. Tästä ohjeeksi saimme toimistotiloihin, että siivous tulisi suorittaa 3-4 päivän välein käyttäen nihkeitä tai kosteita puhdistusmenetelmiä. (Mts. 49.) Toimistoissa vähennettiin siivousta rajusti 90-luvulla, vähentämiselle oli jo silloin tämä perustelu olemassa. Toimistosii-  
voukselle on tutkitut raja-arvot. Toimistotiloihin, joihin on määritelty puhtaustaso 3, on sopiva pintapölyisyyden raja-arvo tasopinnoille 1 % ja lattiapinnoille 3 % (Mts. 187–188).

Meillä on raja-arvot määritetty myös rakennussiivoukseen. Sisäilmaluokitus 2008 määrittää rakennussiivouksen rakennuksen puhtaustuokan P1 mukaiset raja-arvot. Loppusiivoukseen (Andersson 2004, 6) ennen ilmanvaihtolaitteiden toimintakoetta raja-arvoksi pintapölyisyydelle 5 %. Kun siirrytään loppusiivouksen toiseen vaiheeseen raja-arvoiksi asetuvat ylätasolle 1 % ja lattiapinnoille 3 % pintapölyisyyttä. (Sisäilmaluokitus 2008).

Siivouksen tarkoitus on poistaa likaa (Siivoustyön käsikirja, 42). Siivouksella on mahdollista myös heikentää sisäilman laatua. Jos siivous tapahtuu epäsystemaattisesti ja liian rajuilla työliikkeillä, ilman hiukkaspitoisuus lisääntyy. Kun siivous tapahtuu asianmukaisesti, se vähentää ilmaan nousevan pölyn määrää. (Kakko & Aulanko 2003, 6.)

Yleisesti tiedämme, että pöly lisää yleisärsytysoireita silmissä, nenässä ja keuhkoissa. Tavallinen huonepöly saattaa aiheuttaa ihmisille jo 75 µg/ kuutiossa pitoisuuksina selvästi havaittavia subjektiivisia ja objektiivisia terveysvaikutuksia. Tämän Molhave on tutkimuksin vahvistanut vuonna 2007. Jos tiloissa tehostetaan siivousta, allergeenien määrää voidaan vähentää ja parantaa sisäolosuhteita (Tranter 2008). (Korhonen 2011, 43).



On myös todettu, että tehostettu siivous vähentää hiukkasten massapitoisuutta ilmassa, haihtuvia orgaanisia yhdisteitä ja bakteerien ja homesienten määriä pinnoilla (Franke ym. 1997; Halonen ym. 2003; Barnes 2008). (Mts. 43).

*Siivouksesta huolimatta lattioiden pölymäärät kasvavat nopeammin kuin ylempänä olevien pintojen. Tämä aiheutuu siitä, että lattiatasojen yläpuolella olevan ilmakerroksen paksuus ja siten myös laskeutuvien hiukkasten määrä on suurempi kuin ylempänä olevilla pinnoilla. Myös mm. jaloissa kulkeutuva pöly voi osaltaan selittää pölymäärien kasvua. Tulos viittaa myös huoneiden kokonaispölymäärien lisääntymiseen. Siten ylätasojen pölynpoiston frekvensseihin tulee kiinnittää huomiota ja lattioiden siivouksella on merkittävä asema tilojen kokonaispölymäärien hallinnassa. (Korhonen 2011, 101.)  
On saatu viitteitä siitä, että pölyjen poisto korkealla olevilta tasopinnoilta pitää myös alemmilla tasoilla olevien pintojen pölymäärän alhaisempana (Aulanko 1993). (Mts. 50.)*

Yllä mainitut tutkimuksissa selvinneet tosiasiat määrittelevät hyvää siivousta ja sen tehoa. Tämän perusteella siivouksen ei ole tarpeellista tapahtua päivittäin ainakaan hiukkasten näkökulmasta. Tärkeintä on estää sisään kantautuvan lian määrää mahdollisimman huolellisesti. Kohteissa kannattaa pohtia kuinka ihmisen toiminta voi edesauttaa puhdasta sisäilmaa ja mitä yhteyttä tilojen toiminnalla on siivoukseen.

## 4 LAADUNVARMISTUS

### 4.1 INSTA 800 standardin historia ja pääperiaatteet

Euroopan laajuisessa työryhmässä laadittiin siivousalan laadunmittauksen yhdenmukaistamiseksi standardi: prEN13549 Cleaning services – Basic requirements and recommendations for quality measuring systems.

Ruotsalaisten, norjalaisten ja tanskalaisten muodostama työryhmä päätti kehittää siivouksen teknisen laadun pohjoismaisen mittausjärjestelmän edellä mainitun viitekehäyksen pohjalta. Standardi INSTA 800:2001 (joka valmistui syksyllä 2000) on otettu käyttöön lähes samanaikaisesti Ruotsissa, Tanskassa ja Norjassa. Suomi ei ollut mu-

kana hankkeessa (Seppälä, A. 1990-luku). Kuitenkin standardi INSTA 800:2001 on toiminut monen suomalaisen yrityksen laadunvarmistusmenettelyjen taustalla. Syksyllä 2012 suomennettiin standardi, INSTA 800:2010, SFS 5994. Se on laadittu yhteistyössä Norjan Ruotsin, Suomen ja Tanskan siivousalan yrittäjien, julkisten ja yksityisen sektorin kiinteistönomistajien, työnantajajärjestöjen, tutkimuslaitosten ja ammattijärjestöjen edustajien kanssa. Standardi kuvaa ja päivittää siivouksen teknisen laadun määrittely- ja arviointijärjestelmän (SFS 5994 2010, 4-6.)

Suomennetussa standardissa on kaksi pääperiaatetta: silmämääräinen tarkastus ja mittauslaitteiden käyttöön perustuva tarkastus. Ideana on käyttää molempia periaatteita yhdessä ja saavuttaa sitä kautta mahdollisimman objektiivinen laadun määrittely. Standardissa mittauslaitteiden avulla voidaan mitata pintojen pölyisyyttä, hygieniatasoa, kitkaa, kiiltoa, staattista sähköä ja pintaresistenssiä.

Standardissa esitettyä järjestelmää voidaan hyödyntää

- saavutetun siivouksen teknisen laadun tarkastamiseen,
- likatason tai likaantumisenopeuden arviointiin,
- siivouksen lopputulosta koskevin vaatimuksina siivouspalvelujen suorittamisen ja tilaamisen sekä niihin liittyvien tarjousten yhteydessä,
- tietyn laatutason saavuttamiseen tarvittavan siivoustoiminnan arviointiin tai
- tietyllä siivoustoiminnalla saavutetun siivouksen teknisen laadun määrittelyyn.

Standardia voidaan soveltaa kaikenlaisiin rakennuksiin ja tiloihin. Standardin kuvaukset koskevat heti siivouksen jälkeen mitattua laatua. (SFS 5994 2010,8)

Aaro Seppälän mielestä Yhteispohjoismainen standardi vaikuttaa myönteisesti siivousalan ammattimaisuuteen. Se avaa rakentavaa keskustelua siivousorganisaatioiden, julkisen ja yksityisen sektorin asiakkaiden välille.

Siivousalalla on INSTA 800 avulla mahdollisuus kehitysharppaukseen, jossa: keskittään siivouksen lopputuloksen tarkasteluun ja saadaan käyttöön tarkat mittaukset. Standardin INSTA 800 myötä tarjousten vertailtavuus paranee, tuottajaorganisaatiot oppivat keskittymään oleelliseen ja turvallisuus ja laatu ovat osa palveluita. Vapaaehtoiset objektiiviset mittaukset täydentävät laadunhallintatyötä ja parasta kaikessa, alan arvostus kasvaa laadunohjauksen kautta.

## 4.2 Dustdetector-menetelmä

Dustdetector-menetelmä on standardissa INSTA 800 yksi kuudesta objektiivisesta mittaamenetelmästä. Menetelmässä on kyse pintapölyn määrän mittaamisesta pinnoilta. Pintapölyn mittauksessa selvitetään mittauslaitteen avulla pölyn määrä kайkentyypisillä kovilla ja puolikovilla lattianpäällysteillä sekä huonekalujen ja kiintokalusteiden vaakasuorilla pinnoilla (SFS 5994 2010, s. 60). Pinnat on jaettu sovitusti eri luokkiin (taulukko 1.).

Pintapölyn mittauksessa, kun tarkastusyksiköiden kappalemäärä on määritetty, tilan pinta-ala määrittää, kuinka monta geeliteippinäytettä pinnoilta otetaan. Tiloista, jotka ovat kooltaan korkeintaan 15 m<sup>2</sup>, otetaan 1 geelinäyte/pintaluokka. Tiloista, jotka ovat kooltaan 15 m<sup>2</sup> - 35 m<sup>2</sup>, otetaan 2 geelinäytettä/pintaluokka. Vastaavasti tiloista, jotka ylittävät 35 m<sup>2</sup> mutta ovat enintään 100 m<sup>2</sup>, otetaan kolme geelinäytettä/pintaluokka. (Mts. 66.)

Pintapölyn mittalaite (BM Dustdetector-laite) on kehitetty 1991 Tanskan, Norjan ja Ruotsin siivousliikkeiden järjestöjen yhteistyönä ja tuella Tanskan työhygieenisessä instituutissa. Dustdetector-menetelmässä pölynäyte kerätään geeliteipin pinnalle painamalla geeliteippi vakiovoimalla (telan avulla) tutkittavaan pintaan. Geeliteippiin tarttuneen pölyn määrä mitataan optisesti (laser). Mittalaite ilmoittaa suoraan pölypeittoprosenttina, kuinka suuri osa teipin pinnasta (pinta-ala noin 6 cm<sup>2</sup>) on pölyn ja lian peitossa (Schneider ym. 1994, Korhonen 2011, 64).

Geeliteipin materiaali on PVC-kalvoa, joka on päällystetty gelatiinilla. Teipin reunojen muoviosat ovat polyesteria. Kun otetaan näytteitä kovilta ja puolikovilta pinnoilta, geeliteippiä painetaan alustaan telan avulla. Telan on oltava 32 mm pitkä ja halkaisijaltaan 40 mm, ja sen on aiheuttava 1 kPa paine teipin pintaan. Teippiä painetaan pintaan telan avulla siten, että tela kulkee teipin yli kolme kertaa. (SFS 5994, 2010, 62.) Koska menetelmä perustuu teipin gelatiinipinnalle tarttuneen materiaalin tutkimiseen, menetelmän mahdolliset virhelähteetkin liittyvät tähän. Teipin ja tutkitavan pinnan välisen kontaktin tulee olla riittävän hyvä eikä pinnalla saa olla kosteutta, rasvaa tai muuta likaa eikä pintamateriaalista saa irrota pinnoitetta tai esimerkiksi vahaa.

Geeliteipin käyttöohje ohjeistaa mittaamaan aina eri kohdasta, koska teippi on poistanut painaumakohdalta pölyn ja hiukkaset (Mts. 68). Teippiin tarttuu noin 87 – 97 % pintapölyn kokonaismäärästä (Schneider ym. 1996; Korhonen 2011, 64). Mittaustuloksen varmistamiseksi jokainen geeliteippi referenssimitataan laitteessa 0 %:n tasolle ennen jokaista mittaustapahtumaa. (Korhonen 2010, 63–64). Geeliteippiin tarttuneiden hiukkasten kokonaispinta-ala mitataan laservalon läpäisevyyden vähentymisenä. Pintojen pölykertymät mitataan pintapölyprosenttina (taulukko 1.).

TAULUKKO 1. Sallitut pintapölyprosentit eri puhtausluokissa (INSTA 800:2001)

Puhtaus-taso	Henki-löä lähellä olevat pinnat	Helposti luoksepäästävät pinnat (<180 cm)	Vaikeasti luoksepäästävät pinnat (>180 cm)	Vapaat lattiapinnat	Vaikeapääsyiset lattiapinnat
5	0,7	1,0	3,0	1,5	2,5
4	1,0	1,5	5,0	3,0	5,0
3	2,0	2,5	10,0	7,0	10,0
2	4,0	5,0	15,0	12,0	18,0
1	>4,0	>5,0	>15,0	>12,0	>18,0

Menetelmän sisältö on yhtenäinen suomennetun uudemman standardin kanssa. Osa käsitteistä on muuttunut uudistetussa standardissa (taulukko 2.).

TAULUKKO 2. INSTA 800:2001 JA INSTA 800:2010 käsitteiden erot

INSTA 800: 2001	INSTA 800: 2010
Poikkeamien raja-arvot	Sallittu likamäärä, pintapölyisyysprosentti
Puhtaustaso/ Puhtausluokka	Laatutaso/Pölyisyystaso 1-5
Pintakategoria	Pintaluokka
Pintapölyprosentti	Pintapölyisyysprosentti

## 5 PINTAPÖLYMITTAUS KOULULUOKISSA

### 5.1 Tutkimuksen lähtökohdat

Tässä opinnäytetyössä käytettiin teknistä laadun mittausta, pintapölymittausta. Tämä mittaamenetelmä tuki toimeksiantajan tavoitetta; saada tietoa pintapölyisyydestä eli tietää tilan laatutaso ennen siivousta. Tarkoituksena on tutkia saatua tietoa ja pohtia miten sitä voidaan hyödyntää jatkossa. Mittausmenetelmäksi valittiin pintapölyn mittaaminen (kappale 3.1) Dustdetector-laitteella. Uuden standardin SFS 5994, 2010 liite D ohjeistaa pintapölyn mittaamista. Toinen mittausta suoritettiin perinteisesti siivouksen jälkeen, joten opinnäytetyön oli tarkoitus antaa tietoa tilojen pölyisyydestä tiloissa myös siivouksen jälkeen.

Yhteistyökumppaneiden tavoite oli saada tietoa siivouksen toimivuudesta ja mahdollisesta tarpeesta kehittää toimintaa. Yhteistyökumppanit saivat opinnäytetyön kautta mahdollisuuden tutustua Dustdetector-menetelmän käyttöön laadunhallintavälineenä.

Suoritettu tutkimus oli kvantitatiivista eli määrällistä. Mittauksista saadaan tuloksia, joita voidaan analysoida. Tulokset ovat usein kaavioita ja taulukoita. Kvantitatiivinen tutkimus on mahdollista toistaa, ja siksi menetelmien ja tulosten tulee olla selkeitä.

Tutkimuksessa käytetään standardisoitua menetelmää, jolloin toistettavuus tulee joi-  
tse menetelmästä. (Shuttleworth 2008, 1.3.). Hirsijärvi kumppaneineen (2001, 19)  
toteaa, että kvantitatiivinen tutkimus on usein myös soveltavaa tutkimusta ja silloin  
tulokset halutaan saada käytännönläheisiksi. Näistä näkökulmista syntyvät tutkimus-  
kysymykset tälle tutkimukselle.

### **Tutkimuskysymykset**

Päättökysymys muotoutuu tutkimuksen lähtökohdasta:

1. Mikä pintapölyisyyden laatutaso on tiloissa ennen siivousta?

Laadunvarmistus vaatii henkilötyövoimaa ja aikaa. Laadunvarmistuksesta muodostuu  
kustannuksia siksi haluamme varmistuksen, että tekeminen on järkevää, johdonmu-  
kaista ja tuloksellista. Alakysymysten tehtävä on varmistaa tätä näkökulmaa.

2. Onko yleensä hyödyllistä mitata pintapölyisyyttä ennen siivousta?
3. Voidaanko siivouksen tarve todeta ja siivoustaajuus määrittää siivousta ennen  
tehtävien pintapölymittausten tulosten perusteella?
4. Mitä tietoa saadaan esille kun verrataan tuloksia ennen siivousta ja tuloksia  
siivouksen jälkeen?

Opinnäytetyön mittaukset tehtiin standardin INSTA 800:2001 mukaan. Opinnäyte-  
työn tulosten tarkasteluvaiheessa käytettiin uudemman standardin INSTA 800:2010  
käsitteitä (taulukko 2.). Opinnäytetyön mittausvaiheessa keväällä 2012, käytettiin  
ohjeena TPA Andersson Oy:n standardin INSTA 800:2001 lyhytohjetta ja opettajan  
työelämäjaksolla heidän yrityksessään syksyllä 2011 saatua ohjausta mittaamiseen.  
Toisena pääasiallisena lähteenä toimi Aaro Seppälän Internet-aineisto: Siivouksen  
tekninen laatu. Kun INSTA 800:2010 ilmestyi (syksyllä 2012), päädyttiin opinnäyte-  
työssä käyttämään uudemman standardin tietoja ja käsitteitä. Uusi suomennettu  
standardi oli laajin kirjallinen lähde standardista INSTA 800. Vuoden 2001 ja 2010  
standardeissa käytettävät raja-arvot ja toimintapa ovat täsmälleen samat, jolloin ne  
ovat tuloksia tarkasteltaessa yhtenäiset.

## **Toimeksiantaja, yhteistyökumppanit ja kohteet**

Tämän tutkimuksen toimeksiantaja on TPA Andersson Oy. TPA Andersson Oy on johdettava tilapalveluiden ja P1-rakentamisen asiantuntija. Palvelut kattavat kiinteistön elinkaaren kaikki vaiheet rakentamisesta kiinteistön käyttöön. Palveluita ovat käytäjälähtöinen rakennussuunnittelu, P1-rakentamisen asiantuntijapalvelut ja tilapalveluiden kehittäminen. Yrityksen asiakkaita ovat kiinteistöjen omistajat, rakennuttajat sekä tilapalveluiden ostajat ja tuottajat. (Yrityksen nettisivut, 2013). Yrityksellä on toimipisteet Jyväskylässä ja Tampereella. Yrityksen toimitusjohtaja Tarja Andersson ohjasi opinnäytetyötä aluksi ja loppuvaiheessa ohjaajana toimi palveluyksikön johtaja Tarja Ala-Ilomäki.

Yhteistyökumppaneina tässä työssä ovat Kuopion kaupungin Tilakeskus, Savon koulutuskuntayhtymän Kiinteistöyksikkö ja Savon ammatti- ja aikuisopiston Kotityö- ja puhdistuspalvelujen aikuiskoulutusyksikkö. Savon ammatti- ja aikuisopiston kotityö- ja puhdistuspalvelualan aikuiskoulutusyksikkö on oma työnantajani, josta sain käyttööni tutkimuksessa käytetyn pintapölymittarin BM DustDetectorin.

Kuopion kaupungin Tilakeskus huolehtii Kuopion kaupungin kiinteistöistä. Tilakeskus toimii toimitilapalvelujen tilaajana. Kuopion kaupungin Tilakeskuksesta eriytyi vuoden 2012 alusta omaksi tulosityksiköksi laitoshuolto ja kiinteistöhuolto; Itä-Suomen huoltopalvelut, Servica, liikelaitoskuntayhtymä. Servica tuotti kohteiden siivouspalvelut. Savon koulutuskuntayhtymälle siivouksen tuottaja oli Sol Palvelut Oy.

Mitattaviksi kohteiksi valittiin esikoululuokka, alakoululuokka, yläkoululuokka, lukionluokka ja ammatillisen koulutuksen luokkatiloja. Luokkatilat valittiin yhdessä yhteistyökumppaneiden kanssa. Kuopion kaupungin kouluista työhön valittiin Snellmanin koulu edustamaan esikoulua ja alakoulua, Minna Canthin koulu edustamaan yläkoulua ja lukiota. Toisen asteen ammatillisen koulutuksen luokkatilat valittiin Savon ammatti- ja aikuisopiston Presidentinkadun toimipisteestä. Oppilaitoksista kaikki sijaitsevat keskustassa. Minna Canthin koulu sijaitsee syvällä Niiralan kaupungin osassa. Minna Canthin koulun läheisyydessä ei ole vilkkaasti liikennöityjä katuja, mutta toisaalta se on sijainniltaan tutkimuskohteista lähimpänä rautatietä ja moottoritietä.

Presidentinkadulla sijaitseva ammattiopisto on korkean mäen päällä eikä se sijaitse pääajoväylien vieressä. Snellmanin koulu sijaitsee ydinkeskustassa Maaherrankadun varrella, joka on arkipäivinä melko vilkas liikenteeltään. Koulu on remontoitu vuonna 2010.

Snellmanin koulu on viisikerroksinen talo, jossa opetetaan n. 200 oppilasta, 13 luokkatilassa. Minna Canthin koulu toimii kolmessa kerroksessa. Oppilaita on n. 800 yläkoulussa ja lukiossa yhteensä. (Kuopion kaupunki, 2013.) Ammattiopiston Presidentinkatu 3:n yksikössä on noin 2500 opiskelijaa. Autoalalla opiskelijoita on noin 140. Lähes kaikki opiskelijat opiskelevat ammattiopistossa yhteisiä aineita.

### **Luokkatilojen työohjeet**

Siivous toteutetaan Tilakeskuksen kohteissa (esikoulu-, alakoulu-, yläkoulu- ja lukio-luokka) viitenä päivänä viikossa, kerran viikossa pyyhitään ulottuvuuskorkeudella olevat tasopinnat ja kerran vuodessa pyyhitään pölyt yli 180 cm korkeilta pinnoilta ja ilmastointiventtiilit.

Ammattiopiston luokkatiloissa ylläpitosiivous tehdään kaksi kertaa viikossa ja yli 180 cm korkeat pinnat pyyhitään neljä kertaa vuodessa. Kerran kuukaudessa siivoojille kuuluu televisioiden, dataprojektorien ja videoiden sekä telineiden puhdistaminen kauttaaltaan. Harvemmin tehtävinä töinä on ilmanvaihdon päätelaitteiden ja venttiilien puhdistaminen, jotka tehdään 2-12 kertaa vuodessa. IV-kanavien päällisten puhdistaminen kuuluu ohjeen mukaan kerran vuodessa.

## **5.2 Tutkimuksen toteuttaminen**

Tutkimustyö käynnistyi vuodenvaihteessa 2012. Tein suunnitelman mittauksista TPA Andersson Oy:stä Tarja Anderssonin, ja opintojeni opinnäytetyön ohjaajan Soili Partasen kanssa käymieni ohjauskeskustelujen jälkeen. Luokkatila valittiin mitattavaksi kohteeksi ja päädyttiin valitsemaan otos, jossa mitataan yhden lukukauden jaksolla eri kouluasteella olevia luokkatiloja kerran kuukaudessa. Yhteistyökumppaneilla oli



omia intressejä tilojen valinnassa. Esikoulu ja alakoulu olivat juuri remontoituja ja sijaitsivat samassa pihapiirissä. Yläkoulu ja lukio olivat samassa rakennuksessa ja siellä siivouksen riittävyys on ollut erityisesti yläkoulun suhteen keskusteluissa jo pitkään. Ammatillisella puolella autoluokka oli kiinnostava sen sijainnin vuoksi, luokasta poistutaan eteistilan kautta suoraan autohalliin. Yhteisten aineiden luokka on tavallinen luokkatila, kylläkin vaatetusalan läheisyydessä.

Ennen työn aloittamista tehtiin alkumittaukset ja lisäksi jokaisen valitun luokkatilan yläpölyt siivottiin järjestelmällisesti ennen ensimmäisiä tammikuun mittauksia. Siivouksen toteuttivat kaksi laitoshuoltajaopiskelijaa. Siivouksen toteutus tehtiin kaksivaiheisesti, yli 180 cm korkeudelta pölyt poistettiin ja sen jälkeen pinnat vielä nihkeäpyyhittiin. Käytössä oli imuri ja mikrokuituiset siivoustekstiilit. Käytettäviä välineitä ei tarkemmin määritetty.

Yhteistyökumppanit antoivat opinnäytetyöhön kohteiden tiedot työohjeista, osasta pintamateriaaleista ja puhtaustasoista. Yritysten siivoukselle asettamat puhtaustasot oli kuvattu numeraalisesti arvoina 1-5. Arvoista 5 on puhtain, edustavin tai hygienia- tasoltaan vaativin. Yritysten puhtaustasojen tavoitetasot katsottiin vastaavan standardin INSTA 800 puhtaustasoja, esimerkiksi puhtaustaso 3 luokkatiloissa on vastaava puhtaustaso 3 INSTA 800 laatumäärittelyssä. Siivouksen tuottajayrityksillä ei ollut pintapölyisyydelle asetettua tavoitetta. Pintapölyisyyden tavoitearvoksi ajateltiin luokkatiloihin yritysten määrittelemien puhtaustasojen vastaava arvo pintapölynmittauksen pintapölyisyysarvo 3. Standardi INSTA 800: 2010 määrittelee pintapölyisyysarvon 4 hyväksi sisäilman pölyisyysarvoksi. Tutkimuksessa pohdittiin saavuttaako tulokset hyvää sisäilmatasoa.

Aikataulu mittauksille oli tärkeä. Aikataulu muotoutui oman työni aikatauluun sopivasti siten, että mitattavia luokkia oli viikossa korkeintaan neljä kappaletta. Jokaiselle luokkatilalle tehtiin aikataulusuunnitelma, jossa oli mittauspäivämäärä, mittauksen aloitusaika ja mitattavan luokkatilan tarkka numero (LIITE ...). Mittaukset sovittiin yhteistyökumppaneiden vastuuhenkilöiden kanssa. Kävin kohteissa kertomassa toimintatavasta siivoojien ja palveluesimiesten kanssa. Annoin siivoojille kirjallisen mitaussuunnitelman kohteittain. Siivoojat toimivat yhteistyössä mittauskertoina. Mit-

tauskerroille sovittiin tarkka aloitusaika ja ne toteutuivat täsmällisesti sovittuina ajankohtina.

Kevään aikana (2012) mittauskertoja tuli yhteensä 30 kpl x 2 (ennen ja jälkeen) eli yhteensä 60 kappaletta. Pintapölynäytteitä otettiin virallisesti 781 kappaletta kevään aikana. Viidestä luokasta otettiin jokaisella mittauskerralla (joita oli viisi) kolme pintapölynäytettä viideltä eri pintakategoriasta sekä ennen että jälkeen siivouksen. Yhdessä luokassa pintapölynäytteiden määrä oli kaksi jokaista pintakategoriaa kohden. Poikkeuksena toteutuivat pinnat yli 180 cm korkeudessa. En mitannut jälkeen - tilanteissa yläpinnoilta pintapölyn määrää, koska mielestäni se ei ollut tarpeellista. Perusteluna se, että ennen siivouksen ja siivouksen jälkeen mittauksen ajallinen väli oli niin lyhyt (10 min – 30 min), että tilanne ei yläpinnoilla merkittävästi muuttunut ja koska siivoojat siivoavat ylläpitosiivoustilanteessa vain pintoja alle 180 cm. Suunnitteluvaiheessa pohdin ja keskustelinkin eri kollegojen kanssa ammattilaisille tiedossa olevasta pölyn käyttäytymisestä liikkeen vaikutuksen seurauksena. Olemme oppineet, että siivous nostaa pölyn pinnoilta ilmaan. Pöly olisi suurimpien pölypartikkeleiden osalta laskeutunut vasta parin tunnin kuluttua siivouksesta ja antaisi silloin vasta todellisen kuvan pintapölyn määrästä. Tilojen käyttö on otettava näissä mittaustilanteissa yleensä huomioon ja saadaksemme tilojen siivouksen jälkeen mittaustuloksia, on mitattaviin kohteisiin ehdittävä ennen tilojen päivittäistä käyttöön ottoa. ( SFS 5994, liite C).

Mittausajankohdat suunniteltiin eri kiinteistöille sopiviksi. Esikoulu- ja alakoululuokat mitattiin aamuisin klo 6.30, kun siivooja tuli töihin. Ammattiopiston luokkien mittaukset tapahtuivat jo klo 5.30 alkaen. Yläkoululuokan ja lukioluokan mittaukset tehtiin iltapäivisin klo 13.00 jälkeen. Mittauksen luokkatila valittiin juuri siksi, että se tyhjeni käytöstä ensimmäisenä. Iltapäivän mittauksissa oli kiireettömämpää, tärkeintä oli siivoojien kanssa siivouksen toteutumisen varmistaminen oikealla hetkellä. Keskimäärin yksi mittausaika mittauskertaa ja luokkatilaa kohden oli n. puoli tuntia.

## 6 TULOKSET JA NIIDEN ANALYSOINTI

### 6.1 Alkumittaukset

Alkumittaukset tehtiin tammikuussa 2012 viidessä luokkatilassa. Alkumittaukset kohdistettiin ainoastaan yli 180 cm korkeille pinnoille. Alkumittaustulokset kertoivat pintapölyisyyden ennen varsinaista tutkimusta yläpinnoilla. Niistä käy ilmi (taulukko 3.), että ala-, ja yläkoululuokassa ja lukioluokassa on pölyisempää ylätasolla verrattuna esikoululuokkaan ja ammattiopiston yhteisten aineiden luokkaan. Yli 180 cm korkeiden pintojen siivouksen taajuudessa on eroa eri palvelun tuottajien kesken. Ammattiopistossa yläpinnat pyyhitään neljä kertaa vuodessa, kun vastaava taajuus Tilakeskuksen koululuokissa on vain kerran vuodessa. Silti esikoululuokan tulos on lähes samansuuruinen kuin ammattiopistoluokan tulos. Alkumittauksia on mitattu osassa luokista viisi näytettä ja osassa kolme. Ammattiopiston autoluokasta alkumittaustuloksia ei ole.

Alkumittauksissa yhtenä mittauskohteena oli videotykin yläpinta. Selvisi, että laitteen pinta-ala ei vastaa Dustdetector-menetelmän suositusta. Lisäksi laite oli usein erittäin pölyinen, mikä johtuu sen sähköstaattisesta ominaisuudesta. Korvaavana mittauskohteena käytettiin myöhemmin valaisinta.

TAULUKKO 3. Luokkatilojen alkumittaukset ennen pintapölyjen pyyhkimistä

Alkumittaukset > 180 cm ennen yläpölyjen perusteellista puhdistamista					
KOHDE	YLÄKOULU	LUKIO	ALAKOULU	ESIKOULU	AMM 1/ YHT. AINEET
lamppu	18,2	14,3	17,8	13,1	4,6
lamppu	17,9	18,3	13,5	10,7	
lamppu	19,2		12,0		
ilm. ritilä	27,5	27,2			
videotykk	20,8		20,7		
ilm.putki				6,0	12,5
kaapin p.					9,0
KA	20,7	19,9	16,0	9,9	8,7
PT	1	1	1	3	3

KA= keskiarvo,

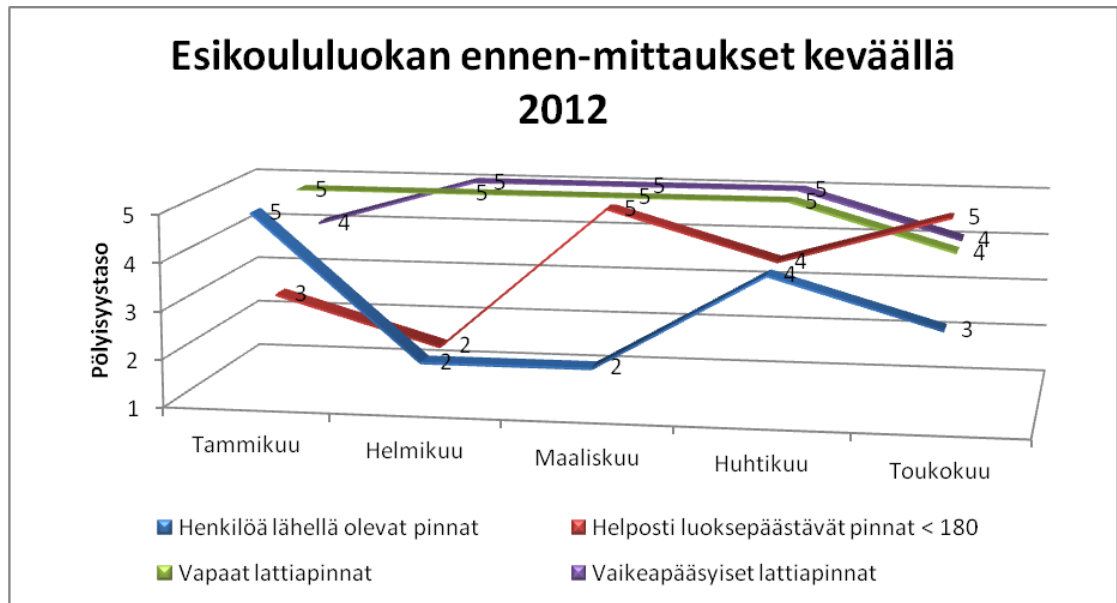
PT= pölyisyystaso / laatutaso

Alkumittauksia (TAULUKKO 3.) tehdessä selvisi, että yläkoulussa ja lukiossa yläpölyt oli puhdistettu edellisenä kesänä (2011) nuorten kesätyöntekijöiden toimesta. Alakoululuokassa ja esikoululuokassa oli tehty alemmille yläpölyille pyyhintä, (ei yli 180 cm korkeudessa oleville pinnoille, mm. kattolampuille) alle kuukausi takaperin, 5.12.2011. Ammattiopiston yhteisten aineiden luokkaan oli tehty yläpölyjen poisto pölyhuiskalla joululoman 2011 aikana. Käytetyt välineet ja menetelmät vaihtelivat tekijän ja kohteen mukaan. Erikoista tulosten perusteella on, että ammattiopiston yhteisten aineiden luokkaan on kuukaudessa kertynyt sama pölymäärä, mikä on esikouluun kertynyt puolen vuoden aikana. On mahdollista, että ammattiopiston yhteisten aineiden luokassa käytetty pyyhintämenetelmä on vaikuttanut pölyisyyteen.

## **6.2 Luokkatilojen pintapölyisyys ennen siivousta**

### **6.2.1 Esikoululuokka**

Esikoululuokassa siivousta ennen-mittaustulosten kehittyminen kevään 2012 aikana on nähtävissä kuviossa 3. Esikoululuokassa pintapölynmäärän mittausten perusteella tuloksista 75 % (taulukko 4.) olivat ennen siivousta hyvän sisäilman edellyttämällä laatutasolla 4 tai 5. Tuloksista kaksi (10 %) saavutti pintapölyisyytason eli laatutason 3, eli vain kolme (15 %) tulosta jäi laatutasoon 2. Kyseessä oli henkilöä lähellä olevat pinnat ja helposti luoksepäästävät pinnat, alle 180 cm korkeudessa. Tarkemmin tutkien pinnat olivat pulpettipintoja, työpöytäpintoja ja ikkunalausapintoja.



KUVIO 3. Esikoululuokan pintapölyisyystason mittaustulokset ennen siivousta keväällä 2012

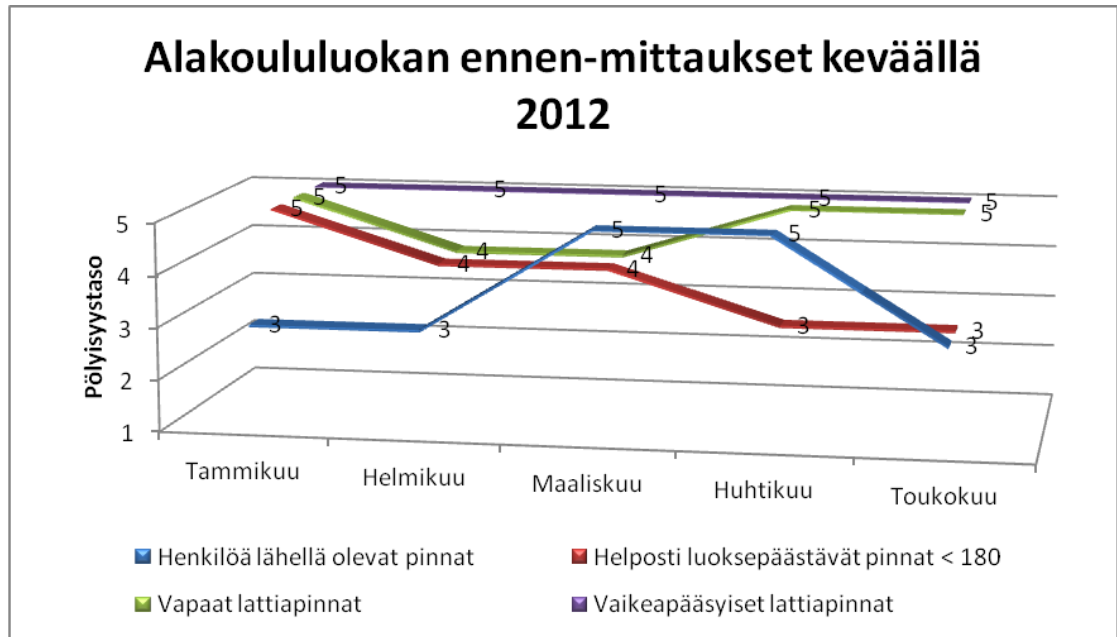
Tutkittaessa mitattuja pintoja tarkemmin, selvisi, että ikkunalaudat, joita käytettiin askartelujen näyttelyhylljinä, pitää standardin näkökulmasta tarkastella vaikeasti luoksepäästävinä pintoina. Pintojen helposti tavoitettavat osat ovat pienempiä kuin 20 cm x 30 cm (noin A4-paperiarkin kokoinen alue). Pintakategorian muuttuessa näin, pölyisyyden raja-arvo muuttuu 2,5 %:sta 10 %:iin. Tämän muutoksen seurauksena helmikuun arvot muuttuivat arvoiksi 5 ja maaliskuun arvo muuttui arvoksi 4. Virhettä ei voi muuttaa tuloksiin, koska tarkastellaan tulosten keskiarvoja ja näin ollen tuloksia jäisi helposti luoksepäästäviin pintoihin vain yksi. Lisäksi muutos sekoitaisi vaikeasti luoksepäästävien pintojen tulosta, koska nykyisissä tuloksissa tarkastelu tapahtui vain ulottuvuuskorkeuden yli menevillä pinnoilla, yli 180 cm korkeilla pinnoilla.

Pintapölyisyyden näkökulmasta tilassa on yleisesti varsin pölytöntä jo ennen siivousta. Koska siivouksen taajuus on viisi kertaa viikossa, pölyn vähäisyys on mahdollista.

### 6.2.2 Alakoululuokka

Alakoululuokassa pintapölymittaustulokset (liite 1, taulukko 8.) olivat ennen siivousta -mittaustuloksista 75 % (taulukko 4.) hyvän sisäilman edellyttämällä tasolla, laatu-

tasoilla 4-5, loput 25 % mittaustuloksista saavutti laatutason 3. Sekä esikoululuokkaa, että alakoululuokkaa siivottiin viisi kertaa viikossa, jokaisena arkipäivänä.

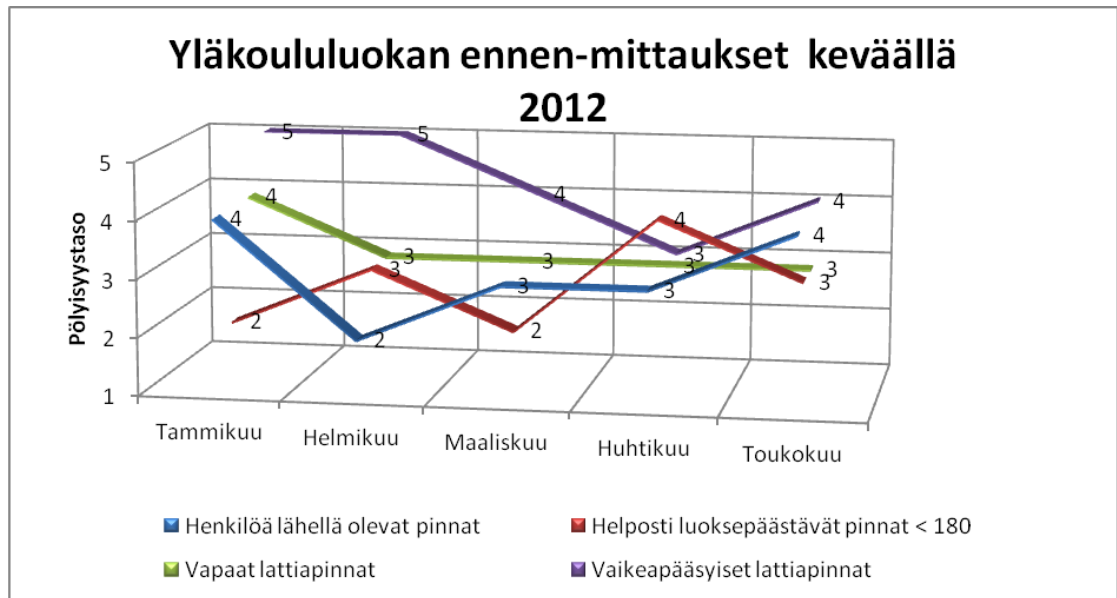


KUVIO 4. Alakoulun pintapölyisyyden mittaustulokset ennen siivousta keväällä 2012

Tulosten perusteella voidaan sanoa, että pölyisyyden vuoksi pintoja ei olisi tarvinnut pyyhkiä lainkaan. Tässä on tärkeä huomata, että pinnoilla mahdollisesti olevat mikrobit ja niihin liittyvä siivoustarve eivät ilmene tämän tutkimuksen menetelmin.

### 6.2.3 Yläkoululuokka

Yläkoululuokassa vain 40 % pintapölyn mittaustuloksista ennen siivousta on hyvän sisäilman (pölyisyystason 4) mukaisia (kuvio 5.). Mittauksista 45 % vastaavasti on pintapölyisyystasolla 3 ja vain 15 % mittauksista jää pintapölyisyystasoon 2. Pölyisyystason 3 alittavat pinnat ovat pääosin helposti luoksepäästäviä pintoja (alle 180 cm korkeudella). Kyse oli käsipaperipyyhetelineen yläpinnasta ja liitutaulun alla olevan kaapin tasopinnasta.

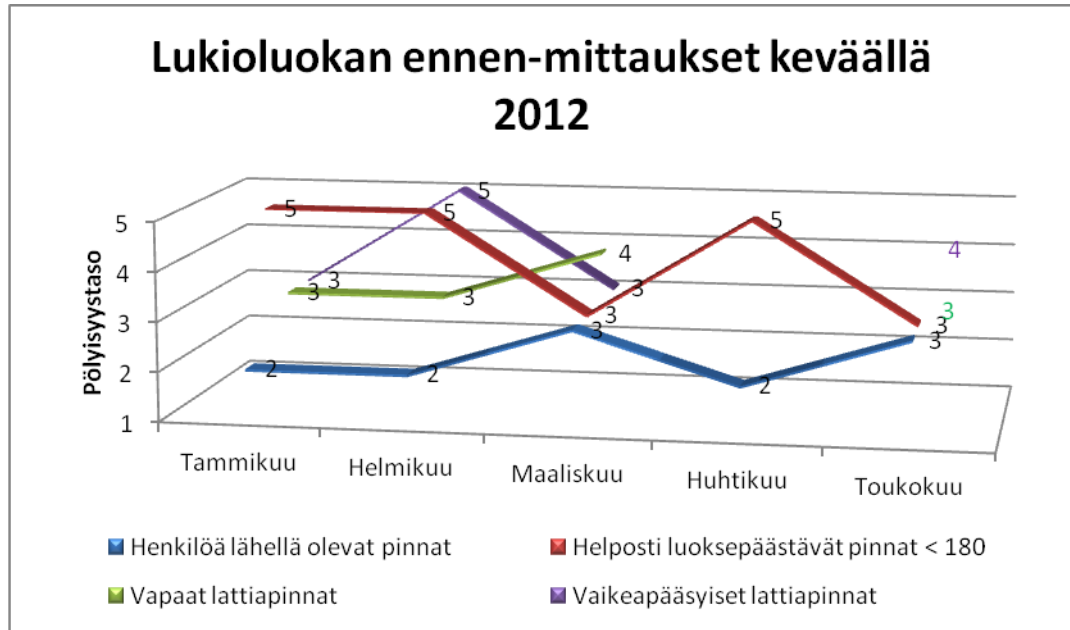


KUVIO 5. Yläkoululuokan pintapölyisyystason mittaustulokset ennen siivousta keväällä 2012

Yläkoululuokan pintapölyisyystaso on hyvä. Kaikista pinnoista vain 15 % tarvitsee siivousta pintapölyisyyden näkökulmasta katsoen.

#### 6.2.4 Lukioluokka

Lukioluokan kohdalla kaksi ennen- mittaustulosta jäi ilman mittaustulosta. Kyse on huhtikuussa tehdyssä mittauksessa molempien lattiapintakategorioiden tuloksista. Lukioluokan kohdalla maksimimittausmäärä on 18 mittausta, kun lasketaan prosentuaalisia mittauskertojen suhteita kaikkiin mittauskertoihin (taulukko 4.) Lukioluokassa pintapölyn mittaustuloksista ennen siivousta oli hyvän sisäilman mukaisia (laatuaste 4) 30 %. Pintapölyisyystason kolme saavutti puolet (50 %) tuloksista ja 20 % tuloksista jäi pintapölyisyystasoon 2, kyseessä olivat henkilöä lähellä olevat vapaat pinnat. Kyseessä oli pulpetti-, opettajan pöytä- ja tietokonepöytäpinnat. Tutkimus osoittaa, että kyseiset tasopinnat tarvitsevat pyyhinnän pintapölyisyyden näkökulmasta tarkastellen.



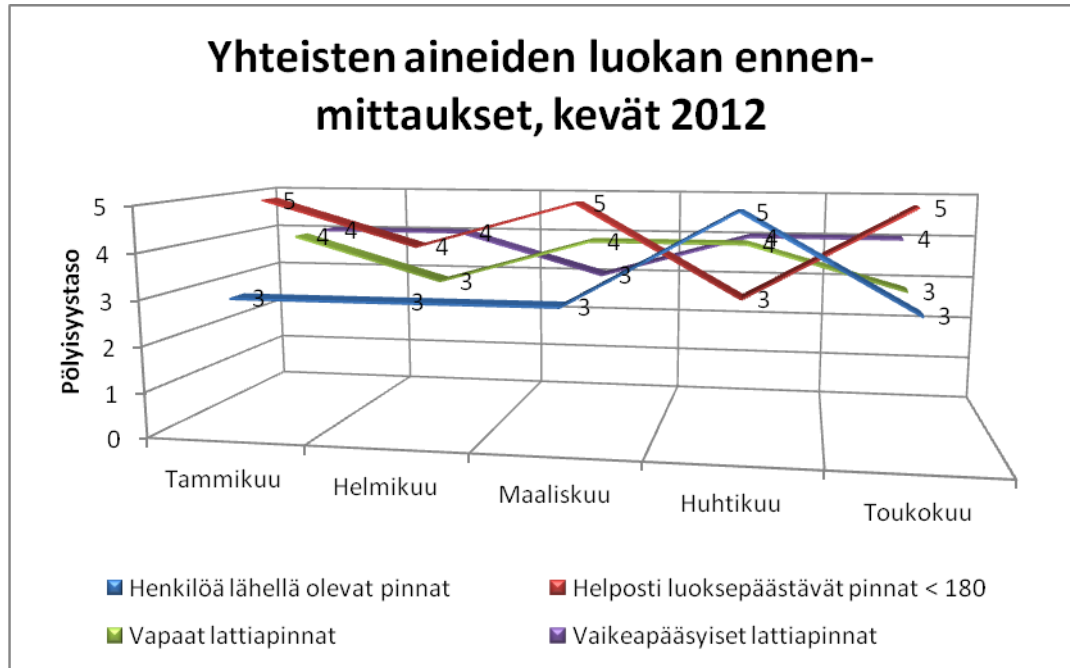
KUVIO 6. Lukioluokan pintapölyisyystason mittaustulokset ennen siivousta keväällä 2012

Yläkoulu- ja lukioluokka siivottiin viisi kertaa viikossa. Kuviossa 6 huhtikuussa lattiapinnat ilman arvoa katkaisevat grafiikan. Vihreä viiva joka kuvaa vapaiden lattiapintojen arvoja päättyy toukokuussa arvoksi kolme ja vaikeapääsyisten lattiapintojen toukokuun arvo on neljä (kuvio 6.).

### 6.2.5 Ammattiopiston yhteisten aineiden luokka

Ammattiopiston yhteisten aineiden luokassa pintapölyisyystaso oli 60 % mittauksista hyvän sisäilman tasolla ennen siivousta ja 40 % mittauksista pintapölyisyystasolla kolme (3), (taulukko 4). Tavoitteeseen nähden luokkatilan pintoja ei pintapölyisyyden näkökulmasta olisi tarvinnut pyyhkiä lainkaan (kuvio 7.).



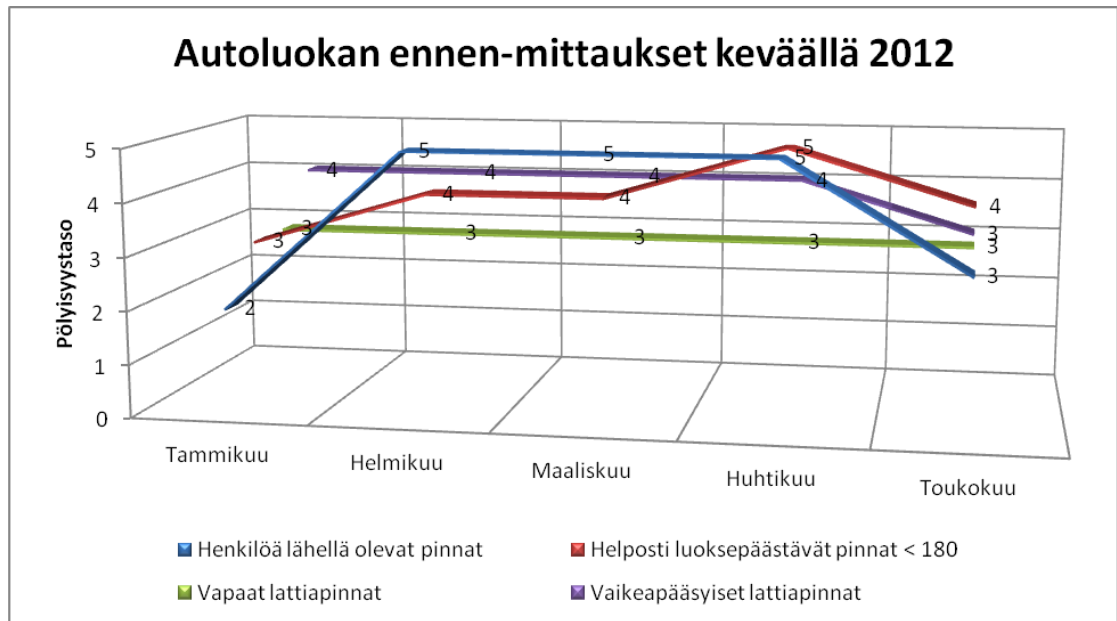


KUVIO 7. Yhteisten aineiden luokan pintapölyisyystason mittaustulokset ennen siivousta keväällä 2012

Yhteisten aineiden luokan siivoustaajuus on vähintään riittävä ennen siivousta vallitsevan pintapölyisyyden näkökulmasta. Yhteisten aineiden luokassa siivouskertoja oli kaksi viikossa. Tulos on yllättävä, koska siivoustaajuus on huomattavasti pienempi Tilakeskuksen viiteen kertaan viikossa verrattaessa.

### 6.2.6 Ammattiopiston autoluokka

Ammattiopiston autoluokan pintapölyisyystaso on 55 % mittauksista yli hyvän sisäilmaston eli pölyisyystason 4 ennen siivousta. Pölyisyystaso kolme (3) toteutuu 40 % mittauksista ennen siivousta. Vain kerran eli 5 % mittauksista pölyisyystaso jää tasoon kaksi (2), kyse on henkilöä lähellä olevista pinnoista (taulukko 4.).



KUVIO 8. Autoluokan pintapölyisyystason mittaustulokset ennen siivousta keväällä 2012

Kyse oli tällöin pulpettien ja opettajan pöydän pinnoista. Autoluokan pintapölyisyyden näkökulmasta pintojen pyyhkiminen oli vain kerran tammikuussa tarpeellinen henkilöä lähellä olevilla pinnoilla, kun pintapölyisyysprosentti oli pintapölyisyystasoa kaksi (2). Siivoustaajuus näyttää riittävältä myös autoluokassa ennen siivousta tarkastelun perusteella (kuvio 8.).

### 6.3 Toteutuneen laadun suhteutuminen tavoitetasoon 3

Taulukossa 4 verrataan luokkatilojen toteutuneita laatutasoja ennen siivousta. Vertailu tehdään kaikkien saatujen tulosten mukaan prosentteina. Taulukossa 4 voimme havaita kuinka paljon laatutasot poikkeavat tavoitteena olleesta laatutasosta 3. Sarakkeessa 3. näemme yhteensä kaikki pintapölyisyystasojen 5-3 toteutumisen osuuden. Nämä laatutasot ovat tavoitteen mukaisia tai sitä parempia tuloksia. Tuloksena saadut prosenttiluvut olivat erittäin korkeita. Tuloksista laatutasoa 5-3 toteutui 91 % (ka) kaikista mittauskerroista siivousta ennen -mittauksissa (taulukko 4.). Tulos on merkittävä, pintapölyisyyden näkökulmasta voimme tehdä johtopäätöksen, että pinnat eivät tarvitse pyyhintää ollakseen pölyttömiä.

TAULUKKO 4. Pölyisyysmittausten suhteutuminen tavoitetasoon mittauksissa ennen siivousta

Luokkatila	1. Pölyisyystaso 4 tai 5 toteutumisprosentti (%) ENNEN – MITTAUKSISSA	2. Pölyisyystaso 3 toteutumisprosentti (%) ENNEN – MITTAUKSISSA	3. Pölyisyystasot 5-3 yhteensä (%)	4. Pölyisyystaso < 3 toteutumisprosentti (%) ENNEN – MITTAUKSISSA
Esikoulu- luokka	75	10	85	15
Alakoulu- luokka	75	25	100	-
Yläkoulu- luokka	40	45	85	15
Lukioluokka	30	50	80	20
Ammattiopisto, yhteiset aineet	60	40	100	-
Ammattiopisto, autoluokka	55	40	95	5

Alakoululuokka ja ammattiopiston yhteisten aineiden luokka ei olisi tarvinnut näiden pintojen pölyisyyden näkökulmasta siivousta lainkaan. Muissa luokissa yhdestä kolmeen pintaa tarvitsi siivouksen. Kun verrataan tilojen siivoustaajuuksia, voidaan todeta, että molempia siivoustaajuuksia käyttämällä sisäilma pysyy erittäin hyvänä. Tilakeskuksen luokkatiloissa siivous tapahtui viitenä päivänä viikossa ja vastaavasti ammattiopiston luokissa kaksi kertaa viikossa.

Verrattaessa kohteiden välillä, kuinka hyvin pintapölyisyystaso 4 toteutuu (taulukko 4.), voidaan todeta, että yläkoulu- ja lukioluokassa se toteutuu huonoiten. Kyseiset luokat sijaitsivat samassa rakennuksessa, ja niiden siivouksen yleisilme olikin tutkimuksessa heikoin. Pinnoilla ja lattioilla oli jokaisella mittauskerralla paljon irtoroskaa ja tilojen käyttöaste oli korkea. Yksi merkittävä syy huonompiin tuloksiin voi olla se, että tiloissa käytettiin ulkojalkineita. Esi- ja alakoululuokkaan oppilaat menevät luok-

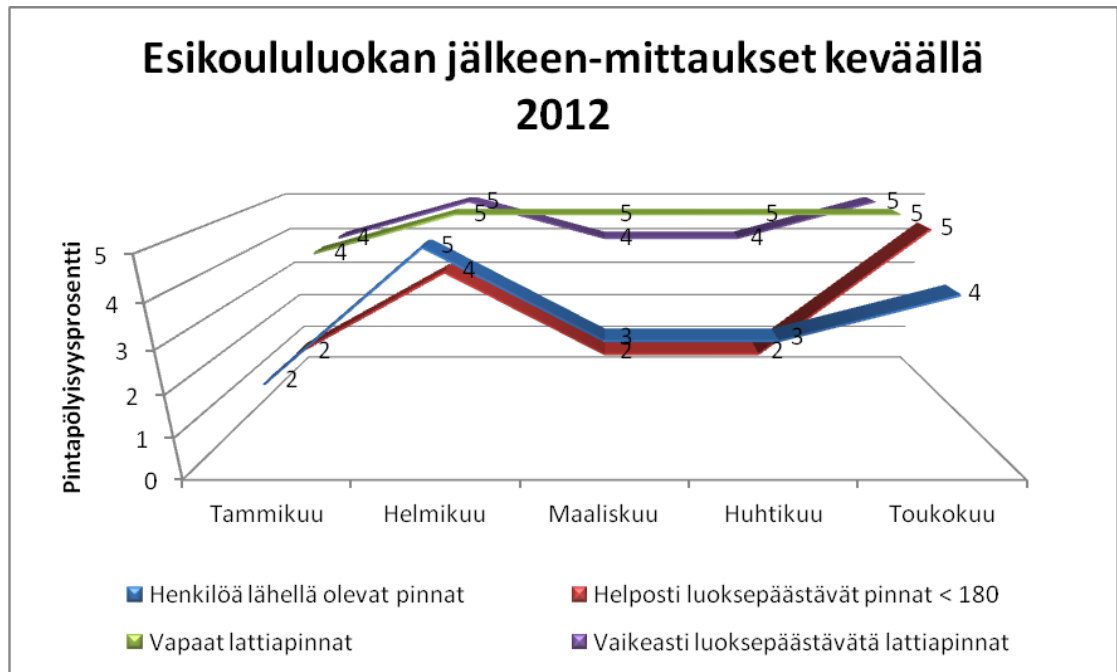
katiloihin sisäkengissä tai sukkasillaan, jolloin ulkoa tuleva lika pysähtyy käytävätiloihin.

## 6.4 Luokkatilojen pintapölyisyystaso siivouksen jälkeen

### 6.4.1 Esikoululuokka

Kokonaistulos esikoululuokassa (liite 1; taulukko 7) on tammi-, maaliskuu- ja huhtikuussa hylätty. Näissä kuukausissa alle 180 cm korkeudella olevat helposti luoksepäästävät siivottavat pinnat eivät saavuta asetettua tavoitetta: pölyisyystasoa 3. Tammikuussa lisäksi henkilöä lähellä olevat siivottavat pinnat eivät yllä tavoitteeseen. Huhtikuussa myös vaikeasti luoksepäästävät siivottavat pinnat, yli 180 cm korkeudessa, eivät saavuta tavoitetta. Helmikuussa ja toukokuussa tulos on hyväksytty.

Tarkasteltaessa siivouksen jälkeen mittauksen tuloksia graafisesti (kuvio 9.), nähdään pintojen pölyisyystaso siivouksen jälkeen. Tilanne on vapailta ja vaikeasti luoksepäästävillä lattiapinnoilla erinomainen. Tulos ei laske alle pintapölyisyysarvon 4 alle koko keväänä. Helposti luoksepäästävät pinnat (alle 180 cm korkeudella) ovat kohteessa ongelma. Oma havainto esikoululuokasta oli, että se oli varsin puhdas. Luokkatila sijaitsi lähellä siivouskomeroa ja sisääntuloja. Vain ikkunalaudoilla oli silminnähtävä pintapöly. Ikkunalaudat toimivat askartelutöiden esittelyalustana ja olivat siten varsin hankalat pyyhkiä. Tilassa oli mattoja lattialla, jolloin tekstiilien määrä voisi olla yksi pölyisyyttä selittävä tekijä. Tilan matot olivat lateksipohjaisia kotitalouksissa käytettyjä silmukanukkaisia polyesterimattoja, eli eivät onneksi kovin paljon pölyä kerääviä tai pölyäviä. Selitys tuloksille oli ymmärrysvirhe pintojen määrittelyissä, standardi määrittää ko. pinnat eli nämä kalustetut ikkunalaudat vaikeasti tavoitettaviksi pinoiksi, eli kyseessä on vaakasuora pinta, minkä helposti tavoitettavat osat ovat pienempiä kuin 20 cm x 30 cm (noin A4-paperiarkin kokoinen alue). Pintakategorian muuttuessa näin, pölyisyyden raja-arvo muuttuu 2,5 %:sta 10 %:ksi ja kaikki pintapölymittaustulokset muuttuvat puhtaustasoksi 5, paitsi yksi tulos, maaliskuu siivouksen jälkeen-mittaus jää tasoon 4. Kuviossa 9 arvoja ei ole muutettu havaitun muutoksen mukaan.



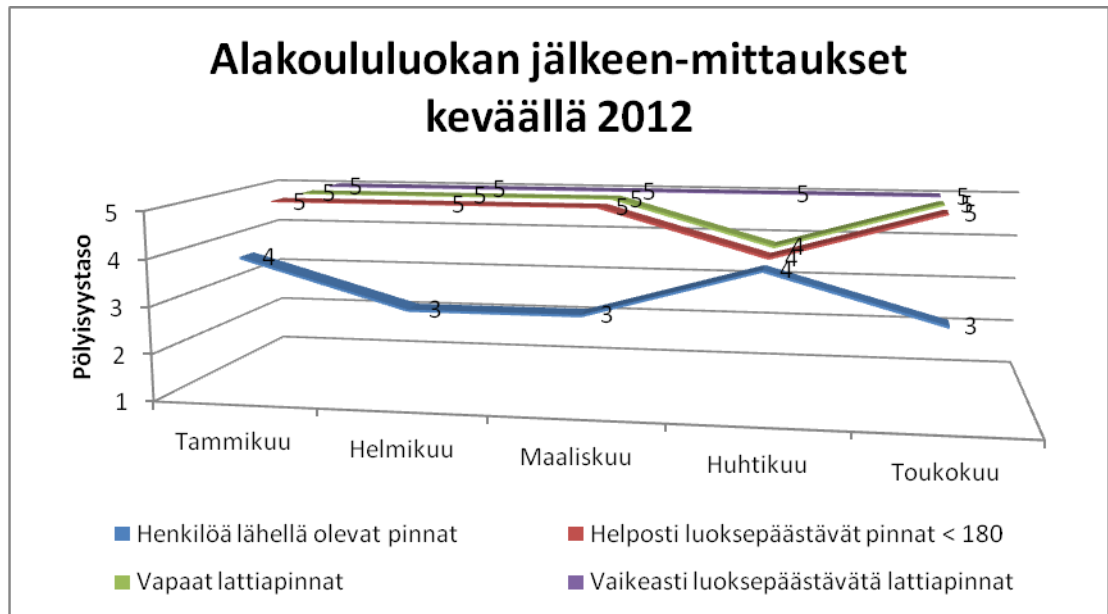
KUVIO 9. Esikoululuokan pintapölyisyystulokset siivouksen jälkeen keväällä 2012

Lopputuloksena tammikuulle jäi henkilöä lähellä olevat pinnat pintapölyisyysarvoon kaksi, eli tulos jäi vain tammikuun osalta hylätyksi (liite 1, taulukko 8.). Esikoululuokassa oli hyvä pintapölyisyyden laatutaso koko kevään myös siivouksen jälkeen.

#### 6.4.2 Alakoululuokka

Pintapölymittauksissa alakoululuokka oli hyväksytty kaikkina muina kuukausina paitsi toukokuussa. Toukokuussa hylkäämisen aiheuttaa yli 180 cm korkeudella olevat pinnat, pinnat, jotka eivät kuulu ylläpitosiivoukseen. Hyvät mittaustulokset osoittavat, että kohteessa riittäisi vähäisempi siivoustaajuus pintapölyisyyden näkökulmasta.

Pinnoittain tarkasteltaessa alakoululuokassa tavoitetaso saavutetaan kaikissa pinta-luokissa (kuvio 10.) koko kevään, kun tarkastelusta poistetaan yli 180 cm korkeudella olevat pinnat. Vaikeasti luoksepäästävillä lattiapinnoilla taso pysyy koko ajan korkeimmassa puhtaustasossa. Näissä tuloksissa on nähtävissä uuden hyväpintaisen lattiapintamateriaalin vaikutus.



KUVIO 10. Alakoululuokan pintapölyisyystulokset siivouksen jälkeen keväällä 2012

Pintamateriaaliksi oli valittu Tarkett Oy:n XF-pinnoitettu linoleum lattiamateriaali (kuva 1.). Kuvassa näkyy materiaalin väri, keltaisella pohjalla vihreä ja harmaa sävyisiä kuvioita. Värivalinta on toimiva, kuviot piilottavat mahdollista likaisuutta. XF-pinnoite saa pinnan kiiltämään ja olemaan helposti pyyhittävä.



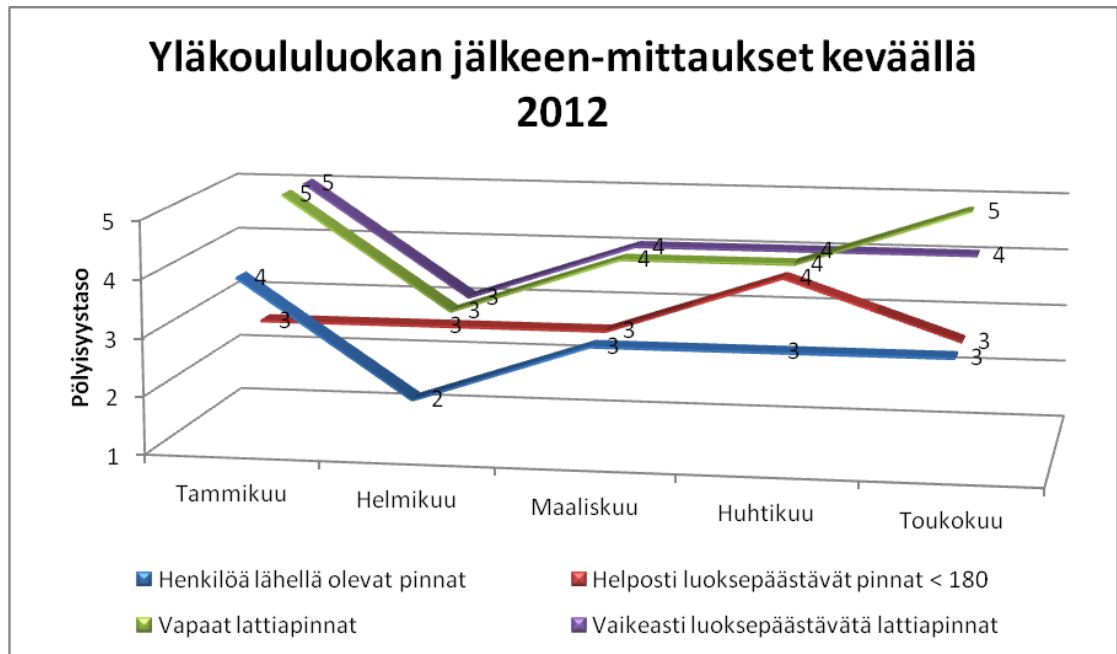
KUVA 1. Alakoululuokan lattiapintamateriaali

Uusi pintamateriaali, siivoojien oikeanlainen veden käyttö suhteessa likaisuuteen ja oppilaiden sisäkenkien käyttö ovat merkittäviä tekijöitä lattiapintojen erinomaisiin pintapölymittaustuloksiin. Yksi näkökulma on, että tässä kohteessa sivupöydät ja opettajanpöytä olivat varsin vapaita tasopintoja, eli ne olivat helposti luoksepäästäviä/tavoitettavia ja sitä kautta siivous onnistuu hyvin.

### 6.4.3 Yläkoululuokka

Kuukausittain tarkasteltaessa yläkoululuokan mittaustuloksia, kohde on hyväksytty kaikkina muina kuukausina, paitsi helmikuussa hylätty (liite 1, taulukko 10.). Syynä ovat henkilöä lähellä olevien pintojen tulos, laatutaso 2. Tuloksissa pulpetin pinta ja pc-pöydän pinta olivat pölyisiä. Pulpettien osalta tein mittauksia mielivaltaisesti aina eri pulpeteilta ja tyypillistä siivoukselle on, että pulpetteja ei pyyhitä ihan jokaista kauttaaltaan samalla siivouskerralla. Mitatun pulpetin pinta saattoi olla juuri tällainen, sillä kerralla pyyhkimättä jäänyt pinta. Toinen vaihtoehto on, että siivoojan käyttämän pyyhkeen kosteus jättää jälkeä pinnalle. Mittauksissa oli nähtävissä, että geeliteippi kiinnittää teippipintaan selvästi pinnoilta myös niissä esiintyvää pyyhintäjälkeä pölyn lisäksi. Tällainen silminnähtävä pyyhintäjäljen antama tulos pitää virallisen Dustdetector-menetelmän mukaan hylätä ja mitata uudestaan.

Pinnoittain tarkasteltaessa (kuvio 11.) pintapölyisyystaso 3 ja yli toteutuu yläkoululuokassa helposti. Lattiapintojen osalta tulokset ovat erityisen hyvät. Lattiapinnoissa pintapölyisyystaso ylittää tavoitetason kahta mittauskertaa lukuun ottamatta koko kevään.



KUVIO 11. Yläkoululuokan pintapölyisyystulokset siivouksen jälkeen keväällä 2012

Yläkoululuokan lattiamateriaali on perinteisistä julkisen tilan homogeenisesta muovimatoista silmämääräisesti erilainen. Pinta näyttää siltä, kuin siinä olisi vahvempi kalvo kuvioinnin päällä. Materiaalista ei ole tarkkaa tietoa sen valmistajasta tai kauppanimestä. Lattiapinta näyttää kevään kuluessa erittäin pinttyneeeltä (kuva 2), mutta materiaali on pinnaltaan tiivis ja ei muutu pinttyneydestä huolimatta karheaksi. Eli toisin sanoen tuloksiin pinnan pinttynisyys ei näytä vaikuttavan negatiivisesti. Vuonna 1995 Aulanko on tutkinut erilaisia pintamateriaaleja ja todennut, että pintojen rakenne oli pintapölymäärää selittävämpi tekijä kuin sähköstaattiset ominaisuudet (Korhonen 2011, 48).





KUVA 2. Yläkoululuokan lattiamateriaali

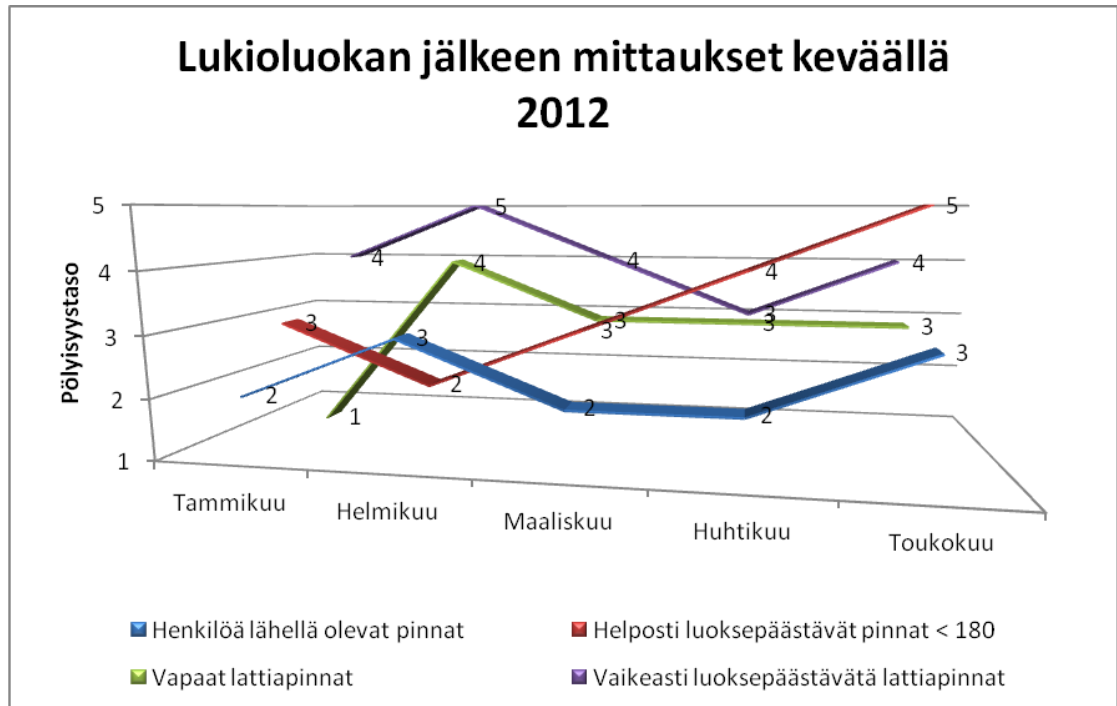
#### 6.4.4 Lukioluokka

Viidestä kuukaudesta kohde on hylätty neljä kertaa (liite 1, taulukko 10.). Lukioluokka on hyväksytty vain kerran, toukokuussa. Luokan kriittinen piste on henkilöä lähellä olevien pintojen huonot tulokset. Tammikuun tulosta huonontaa lisäksi lattiaan jääneen näkymättömän tahran kiinnittyminen teippiin vapailla lattiapinnoilla.

Pinnoittain tarkasteltaessa (kuvio 12.) kolme kertaa viidestä mittauksesta henkilöä lähellä olevilla pinnoilla tavoitetasoa ei saavuteta. Helposti luoksepäästävillä pinnoilla, alle 180 cm korkeudella, tulos jää helmikuussa kerran puhtaustasoon 2. Huonot tulokset mitattiin luokan tasopinnoilta. Pinnoilla oli havaittavissa pyyhintäjälkiä.

Vapailla lattiapinnoilla tavoitepuhtaustaso toteutui muuten, paitsi tammikuussa sattui, että yhdessä mittaustilanteessa kolmesta mittauskohdassa olikin yllättävä näkymätön tahra. Tahra väärästi tulosta ja näyte olisi kuulunut uusia, mutta tilanteen ollessa uusi, tätä ei ymmärretty tehdä. Vaikeapääsisillä lattiapinnoilla toteutui neljä kertaa puhtaustasoa 3 parempi tulos, kerran tulos oli täsmälleen puhtaustaso 3. Tä-

mä tulos kertoo näiden lattiapintojen paremmasta suojapinnasta. Koska pinnat eivät ole kulumiselle alttiita, siivous on helppoa hyvin liukuvalla pinnalla ja koska pinnan rakenne on mahdollisesti suojattu vahalla tai muuten sileä, pöly ei tartu pintoihin.



KUVIO 12. Lukioluokan pintapölyisyystulokset siivouksen jälkeen keväällä 2012.

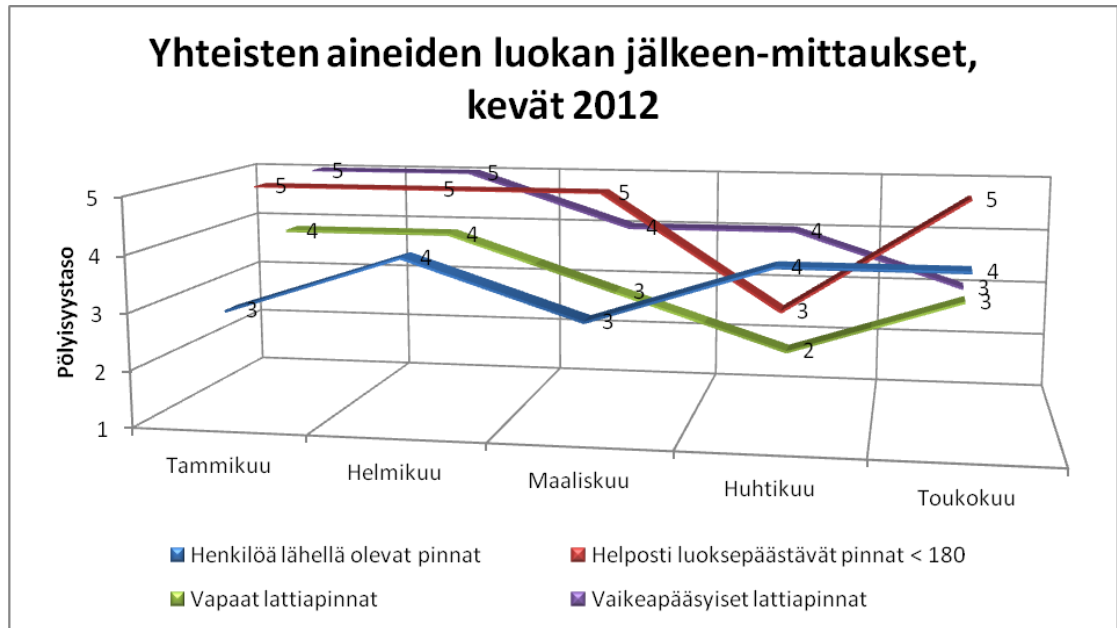
Lukioluokan henkilöä lähellä olevissa pinnoissa keskeinen syy heikkoihin tuloksiin oli pyyhintäjälki pulpettien pinnoilla. Vaikka tuloksissa ei ole täysin kyse pölyisyydestä, asiakasnäkökulmasta katsoen lukioluokan kokonaistulos oli kuitenkin heikko, koska vain toukokuussa kokonaistulos ei ollut hylätty.

#### 6.4.5 Ammattiopiston yhteisten aineiden luokka

Lopputulokset on kokonaisuudessa hyvä, koska vain huhtikuussa pintapölyisyystavoite on hylätty (liite 1, taulukko 12). Helposti luoksepäästävät pinnat ovat neljä kertaa laatuasteen 5, eli niiden suhteen pyyhkiminen on onnistunut hyvin, pyyhkimämenetelmästä ei ole jäänyt pintoihin kosteutta eikä pinnoilla ole myöskään pölyä.

Pinnoittain tarkastelussa kaikilla pinnoilla toteutuu tavoitepuhtaustaso 3 lukuun ottamatta huhtikuuta vapaiden lattiapintojen osalta (kuva 13.). Luokan lattia karhentui kevään kuluessa silmännähtävästi varsinkin luokan takaosan pulpettien alta. Luokassa

oli siirretty pulpetit eri muotoon ja vapaaksi lattiapinnaksi paljastui aikaisemmin vaikeapääsyisenä lattiapintana ollut tuolinaluspinta, joka tässä luokassa oli tuolien siirtelyn ja kenkien mukana kulkeutuneiden irtoroskien myötä kulunut silminnähden karheammaksi. Tulokset voisivat viitata siihen, että kun tiloista ei poisteta irtoroskia tai kiviä tarpeeksi usein, ne ehtivät tehdä tuhoa pintamateriaaleille siivouskertojen väliin jäävän ajan puitteissa.



KUVIO 13. Yhteisten aineiden luokan pintapölyisyystulokset siivouksen jälkeen keväällä 2012.

Tulos on vapaiden tasopintojen osalta ensimmäisen kerran huono. Tuloksen perusteella jää epäselväksi onko siivoustaajuus kaksi kertaa viikossa sittenkään lattiapinnoilla riittävä?

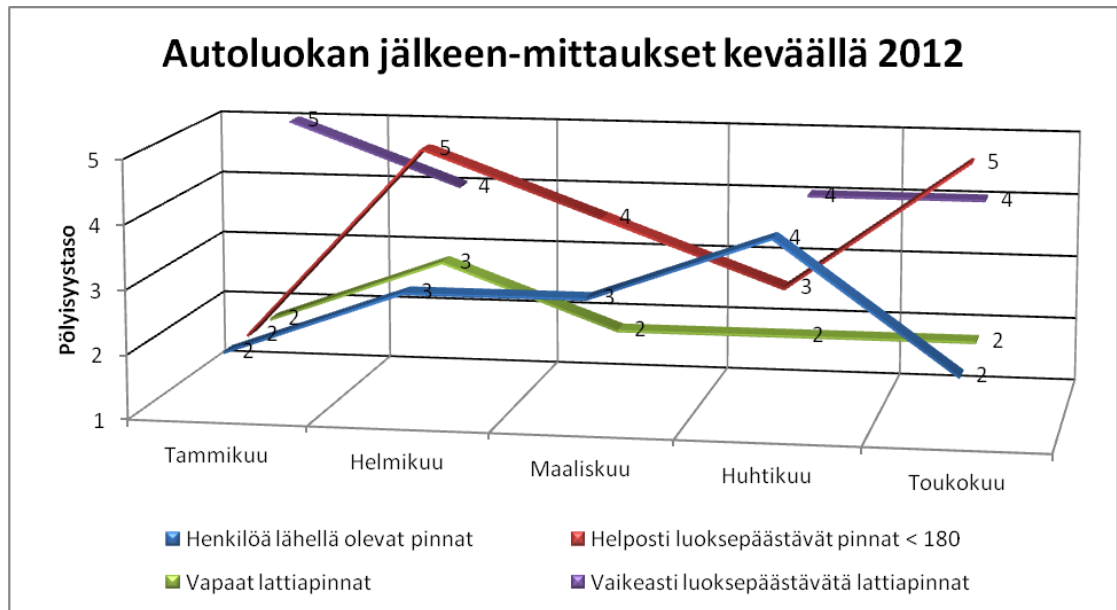
#### 6.4.6 Ammattiopiston autoluokka

Kohde on hyväksytty kevään aikana vain kerran (liite 1, taulukko 13.), helmikuussa. Ammattiopiston autoalan teorialuokassa vain helmikuussa kaikki mitattavat pintakategoriat saavuttavat tavoitetason pintapölyisyydessä siivouksen jälkeen. Kohteen ongelmallisimmaksi pinnaksi ilmenevät vapaat lattiapinnat. Kohteen sijainti autohallin vieressä ja lattiapinnan huono suojaus ovat kohteen ongelmia. Kohteen pintamateriaali on kvartsivinyyliä, eli muovilaattalattia (kuva 3.).



KUVA 3. Autoluokan lattiamateriaali tammikuussa 2012

Pinnoista henkilöä lähellä olevat pinnat eivät saavuta tavoitearvoa kahdesti viidestä mittauksesta. Helposti luoksepäästävien pintojen, alle 180 cm korkeudella, tavoitepuhtaustaso alittuu vain kerran. Kun tarkastellaan graafista kuvaa (kuvio 14.), voidaan havaita, että vaikeasti luoksepäästävillä lattiapinnoilla ei ole mittaustulosta maaliskuussa lainkaan. Saadut neljä muuta tämän pintaluokan tulosta ovat kuitenkin hyviä. Mittauksen kohteina olivat opettajan pöydän, sivupöydän alla olevat pinnat ja eturivin pulpettien alla olevat vaikeasti luoksepäästävät lattiapinnat. Vaikka tilanne vapaiden lattiapintojen osalta on heikko, on hyvä, että vaikeasti luoksepäästävien pintojen osalta suoja-pinta ja pölyisyys ovat kunnossa.



KUVIO 14. Autoluokan pintapölyisyystulokset siivouksen jälkeen keväällä 2012

Autoluokassa tehtiin helmikuussa lattiapinnalle, 80 % osalle siitä, vahanpoisto ja suojaus. Suojaamatta jätettiin opettajanpöydän puoleinen päätyosa, n. 20 % lattiapinta-alasta. Suoritetuista vapaiden lattiapintojen geeliteippimittauksista yksi kohdistui kuitenkin juuri tälle suojaamattomalle alueelle. Koska lattiapinta oli tästä kohti erittäin karkea, se vaikutti tuloksiin negatiivisesti.

### 6.5 Saavutettujen laatutasojen suhteutuminen pölyisyystasoon 3

Tutkimuksessa haluttiin tietää kuinka moni siivouksen jälkeen mittauksista on täsmälleen pölyisyystasoa 3, jota pidän tavoitetasona tässä mittauksessa. Ajatuksena on, että jos saavutetaan tavoitetaso, niin siivous on onnistunut. Tieto kuinka moni mittauksista ylittää tai alittaa pölyisyystason 3 antaa tietoa ali- tai ylisiivouksesta. Yhteenlaskettuja mittauskertoja kullakin luokkatilalla on yhteensä 20, tässä tarkastelussa en ota laskelmiin yli 180 cm korkeita pintoja. Laskelma pohtii vain ylläpitosiivoukseen kuuluvia pintoja. Taulukko 5 laskee myös (taulukko 5, sarake 4.) pölyisyystason 3 alle jäävät mittaustulokset.

TAULUKKO 5. Luokkatilojen pölyisyystason suhteutuminen pölyisyystasoon 3 keväällä 2012

Luokkatila	1. Pölyisyystaso 4 tai 5 toteutusprosentti (%) JÄLKEEN – MITTAUKSISSA	2. Pölyisyystaso 3 toteutusprosentti (%) JÄLKEEN – MITTAUKSISSA	3. Pölyisyystasot 5-3 yhteensä (%)	4. Pölyisyystaso < 3 toteutusprosentti (%) JÄLKEEN – MITTAUKSISSA
Esikoulu- luokka	70 %	10 %	80 %	20 %
Alakoulu- luokka	85 %	15 %	100 %	0 %
Yläkoulu- luokka	50 %	45 %	95 %	5 %
Lukioluokka	35 %	40 %	75 %	25 %
Ammattiopisto, yhteiset aineet	65 %	30 %	95 %	5 %
Ammattiopisto, autoluokka	42 %	21 %	63 %	37 %

Siivouksen jälkeen mitatuista pintapölyisyystuloksista keskiarvo 85 % on pölyisyystasoa 3 tai enemmän. Alakoululuokassa tilanne on paras, yhtään arvoista ei ole alle pölyisyystason 3. Yläkoulu- ja ammattiopiston yhteistenaineidenluokassa pölyisyystaso jää alle kolme 5 % mittauksista. Huolestuttavin tilanne on ammattiopiston autoluokassa. Siellä jopa 37 % tuloksista jää pölyisyystasolle 2. Selittävänä tekijän luokassa on likaisen autohallin läheisyys ja lattiapintamateriaalin kuluneisuus. Karhea lattiapinta kiinnittää pölyä itseensä.

Tulosten perusteella voidaan havaita, että yläkoulu ja lukio saavuttavat eniten täsmällistä tavoitteeksi määriteltyä pölyisyystasoa 3 siivouksen jälkeen. Nämä kaksi koululuokkaa olivat havaintojen mukaan kuitenkin roskaisimpia (irtolikkaa ja tahroja mitataan silmämääräisellä menetelmällä) kaikista luokista. Ammattiopiston luokat saavuttavat enemmän pölyisyystasoa 3 verrattuna esikoulu- ja alakoululuokkaan. Pölyisyystasot ylittävät suurimmaksi osaksi tavoitetason 3. Tämä siitäkkin huolimatta, vaikka ammattiopiston luokkien siivoustiheys on kaksi kertaa viikossa, kun muissa luokissa siivous tapahtuu viisi kertaa viikossa. Vaikka ammattiopistossa luokkia siivotaan kaksi kertaa viikossa, saavutetaan lopputulokseksi yhteistenaineidenluokan mittausker-

roista 95 % pölyisyystaso 3 tai sitä suurempi. Autoluokassa pölyisyystaso 3-5 saavutetaan harvemmin, 63 % mittaustuloksista.

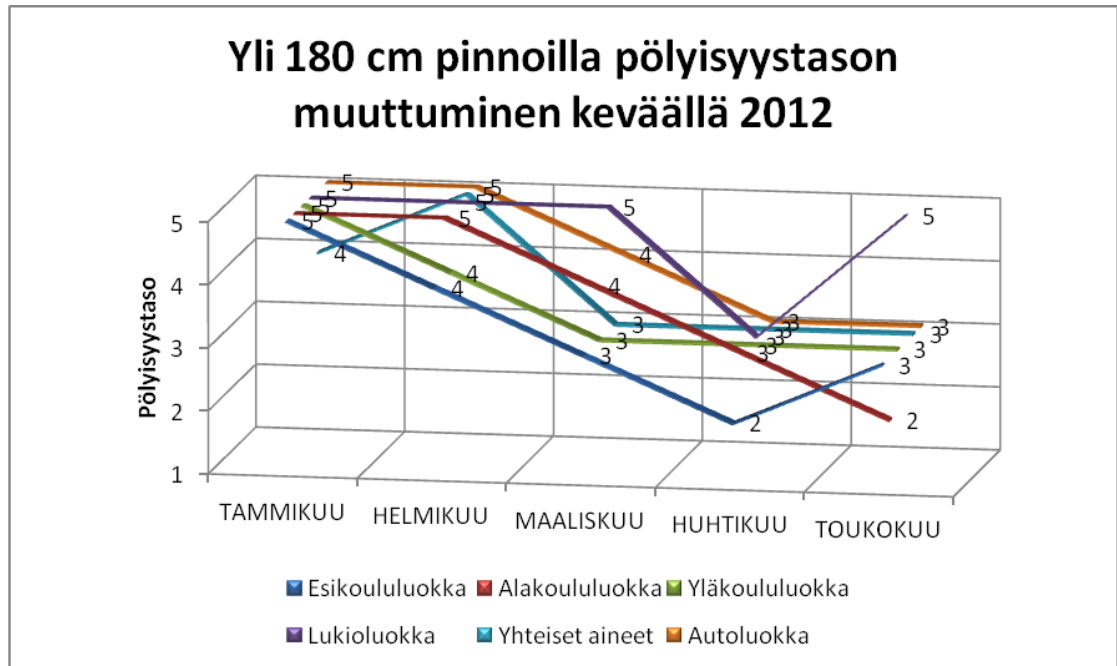
Pölyisyystaso alittuu eniten ammattiopiston autoluokassa, lukioluokassa ja esikoulu- luokassa. Lukiossa pölyisyystason 3 alittaa henkilöä lähellä olevat pinnat, autoluokas- sa vapaat lattiapinnat ja esikoulussa alle 180 cm korkeudessa henkilöä lähellä olevat pinnat. Aikaisemmin todettiin, että kun esikoulun pintaluokitus määritetään oikein, tilanne muuttuu hyväksytyksi. Autoluokan ongelma vastaavasti on kuluneisuus va- pailla lattiapinnoilla. Lukioluokassa keskeinen ongelma oli pyyhintäjäljet pulpeteilla. Kaikissa tapauksissa syy ei ollut pölyisyydessä, vaan jossain muussa tekijässä. Nämä ovat tekijöitä, joiden vuoksi pölyisyystason 3-5 saavuttamisen prosentti on 6 % pie- nempi siivouksen jälkeen verrattaessa tilanteeseen siivousta ennen (91 %, taulukko 4.).

## **6.6 Yli 180 cm korkeiden pintojen pintapölyisyys luokkatiloissa**

Yläpintojen (yli 180 cm korkeudella) pintapölyjen määrä mitattiin kaikissa luokkati- loissa koko lukukauden ajalta (kuvio 15.). Tässä tutkimuksessa pintapölynäytteet otettiin INSTA 800:2001 ohjeen mukaan yläpinnoilta, yli 180 cm korkeilta pinnoilta esim. lamput, laajapintaiset ilmavaihtoventtiilit, ilmastointiputket. Yläpintojen osalta riitti yksi mittaus mittauskerta kohden, koska siivoajat eivät siivoa yli 180 cm korke- alla olevia pintoja ylläpitosiivouksessa. Ammattiopiston siivouksessa ohjeistetaan ylätasot siivottavaksi 4 x vuodessa. Työ oli toteutettu joulukuussa 2011. Vastaavasti Tilakeskuksen (esikoulu, alakoulu, yläkoulu ja lukio) ohjeissa työ oli sovittu tehtäväksi yli 180 cm korkeille pinnoille 1 x vuodessa. Tilakeskuksen tiloissa ohjeistetaan ulottu- vuuskorkeudella olevat tasopinnat pyyhkimään 1 x viikossa jaksottaisena siivouksena.

Mittaustulosten mukaan ylätasojen pintapölyn määrä pysyy puhtaustasossa 3 kahta mittauskerta lukuun ottamatta (kuvio 15.). Esikoululuokan mittaus on laatutasoa 2 huhtikuussa, mutta palautuu toukokuussa puhtaustasoon 3. Tila on pieni ja tilojen käyttö runsasta ja uskon, että juuri sen vuoksi yläpintojen pölyisyystaso on vaarassa

laskea alle tavoitteen. Tuloksen paraneminen toukokuussa voi johtua geeliteipin mitauskohdan sattumisesta jo aiemmin mitattuun kohtaan.



KUVIO 15. Yli 180 cm korkeiden pintojen pölyisyystaso keväällä 2012

Alakoulun arvot laskevat toukokuussa alle puhtaustaso 3:n. Tähän selityksenä voi toimia liikennöidyn keskustan kadun läheisyys ja tammikuussa tapahtuneen yläpölyjen pyyhinnän tehon päättymisen. Yläkoululuokan arvot laskevat maaliskuussa pintapölyisyystasoon 3 ja pysyvät siinä loppuun saakka. Lukioluokassa mittauksen tulokseksi tuli viimeisellä mittauskerralla pintapölyisyystaso 5, (kuvio 15.). Tilanne lukioluokassa oli siis vielä toukokuussa erinomainen. Koska huhtikuun tulos kävi jo pölyisyystasossa 3, on mahdollista, että toukokuussa mitattu tulos olisi vahingossa mitattu aiempien teippijälkien päältä.

Yhteisten aineiden luokassa tammikuussa yli180 cm korkeilta pinnoilta tuloksissa heti ilmennyt puhtaustaso 3 oli yllätys, koska yläpinnoille oli juuri tehty kaksivaiheinen yläpölyjen pyyhintä. Tähän löytyi erikoinen selitys. Lamppurivi keskeltä luokkaa antoi mittaustulokseksi ennen siivousta mittauksessa pintapölyisyysprosentin 8,5 % ja jälkeä siivouksen 11,4 %. Tulosta pohdittiin ja selvisi, että siivouksessa oli sattunut virhe, laitoshuoltajaopiskelijat olivat vahingossa jättäneet kyseisen lamppurivin pyyhkimättä. Jatkossa tästä lamppurivistä ei mitattu näytteitä. Autoluokassa pintapö-



lyisyystaso 3 saavutetaan huhtikuussa, jolloin kevään taso pysyy loppuun asti tavoitteessa.

Johtopäätöksenä näistä tuloksista on, että jos yläpinnoilla tavoitellaan puhtaustasoa 3, riittää yläpölyjen puhdistus kaksi kertaa vuodessa. Luokissa oli tehty kesällä 2011 yläpölyjen poisto ja yläpölyt poistettiin tammikuussa toisen kerran. Suurimmaksi osaksi puhtaustaso 3 toteutuu vielä viimeisessäkin mittauksessa. Kun verrataan alkumittausten tuloksia (taulukko 3.), voidaan tehdä johtopäätös, että syksyllä 2011 olisi pitänyt tehdä yksi yläpölyjen poisto syysloman aikana alakoulu-, yläkoulu- ja lukioluokissa. Esikoululuokan ja ammattiopiston yhteisten aineiden luokan tulokset olivat pintapölyisyydeltään alle 10 % ja niissä ei olisi tarvittu syysloman aikana yläpölyjen poistoa. Koska tammikuussa ennen tutkimusta tehtiin yläpölyjen poisto kahdenvaiheisesti, ensin irtopölyn pyyhintä mikrokuidulla ja sitten nihkeäpyyhintä mikrokuidulla, saavutettiin tällä menetelmällä pitempiaikainen hyvä kokonaistulos. Saadun tiedon mukaan kesällä 2011 oli yläpölyt poistettu yläkoulu- ja lukioluokissa yksivaiheisesti ja työ oli tehty muiden kuin ammattilaisten toimesta. Työn tekeminen edellä mainitulla tavalla näkyi alkumittausten tuloksissa.

INSTA 800:2010 suosittelee laatutasoa 4, kun halutaan varmistaa hyvä sisäilma pölyn osalta (SFS 5994, s.56). Laatutaso 4 vastaa Sisäilmaluokituksen 2008 mukaista S1, parasta sisäilmatasoa (Seppälä A. 2013 puhelinkeskustelu). Kun tuloksia tarkastellaan tästä näkökulmasta (kuvio 15.), nähdään, että esikoululuokassa laatutaso 4 toteutuu tammi- ja helmikuussa. Ei enää maaliskuussa. Alakoululuokassa laatutaso 4 toteutuu vielä maaliskuussa, ei enää huhti- ja toukokuussa. Yläkoululuokassa puhtaustaso 4 toteutuu tammi- ja helmikuussa. Lukioluokassa laatutaso 4 toteutuu maaliskuuhun asti ja yllättäen vielä toukokuussa, välillä laskien huhtikuussa puhtaustasoon 3. Ammattiopistossa yhteisten aineiden luokassa laatutaso 4 toteutuu tammi-helmikuun. Vastaavasti autoluokassa laatutaso 4 toteutuu maaliskuuhun saakka. Mittaukset osoittavat, että pintapölyprosentti ylittää 5 % (pölyisyystaso 4 raja-arvo) viimeistään maaliskuussa. Eli keväällä ylätasot tarvitsevat kaksi puhdistusta ja siitä voi alkumittauksia tarkastellen tehdä johtopäätöksen, että yläpölyt (yli 180 cm korkeudessa) on puhdistettava luokkatiloissa vuoden aikana 4 kertaa. Nykyisten työohjeiden mukaan ammattiopistossa tämä yläpintojen siivoustaajuus toteutuu, esikoulussa, peruskoulussa ja lukiossa tämä ei toteudu.

## 6.7 Pintapölyisyyden muutos ennen ja jälkeen –mittausten välillä

Pintapölyn mittauksissa erikoinen ilmiö oli puhtaustason huonontuminen siivouksen jälkeen. Kun laatutaso laskee, mitatun pölyn määrä lisääntyy. Siivouksen näkökulmasta tämä ei ole toivottava ilmiö. Tämä ilmiö tuli esille myös Esko Korhosen väitöskirjan (2011) mittauksissa, mutta hänen tutkimuksissa ei ilmennyt syytä, miksi tulokset käyttäytyvät näin.

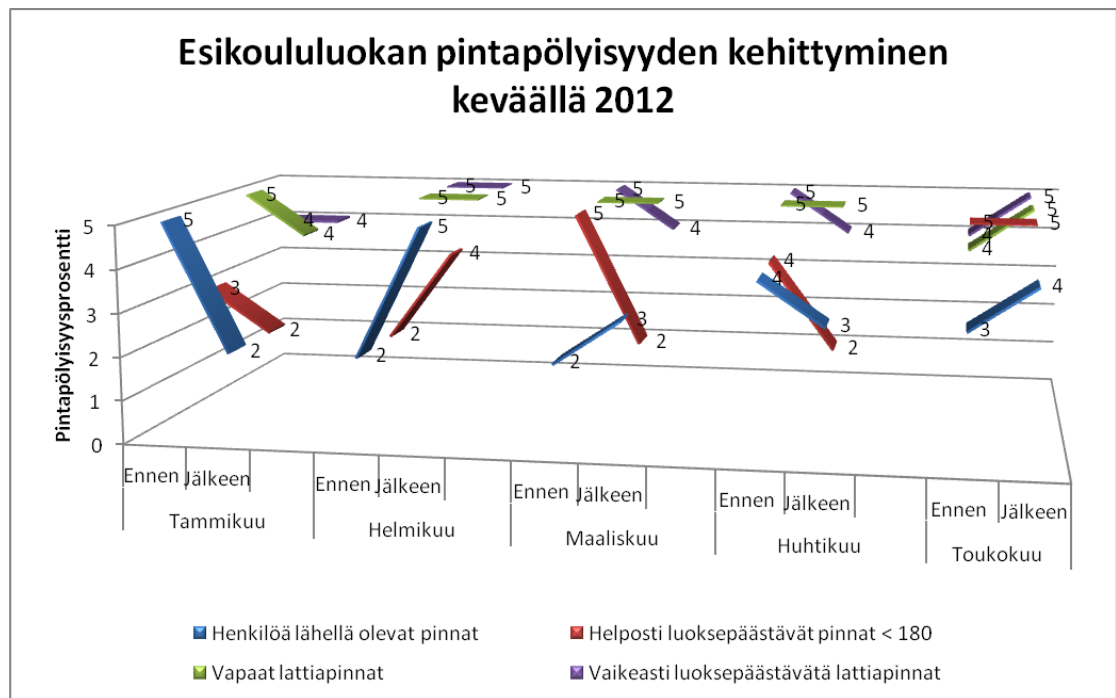
Tavoitteena on, että pintapölyisyysarvo kasvaa tai ainakin pysyy samana siivouksen jälkeen, eli muutosta kuvaavan viivan tulisi olla vaakasuora tai nouseva (kuviot 16–21.). Tässä tarkastelussa mittauskertoja on 20. Tarkastelu ei sisällä vaikeasti luoksepäästävien (yli 180 cm korkeudessa) mittausten määrää, koska ne eivät toteutuneet koko tutkimuksen ajan ennen ja jälkeen -mittauksina.

Pölyisyystason huonontuminen siivouksen ennen-mittauksen jälkeen tapahtuu luokkatiloissa vaihtelevasti. Ensimmäinen havainto tähän liittyen syntyi, kun mittaushetkellä pöytäpinnoilla oli näkyvät pyyhintäjäljet, jotka siirtyivät mittauksissa geeliteippiin. Ammatillisesti kyseessä on siivouksessa liian kostealla menetelmällä tapahtunut pyyhintä. Tulokseen voi vaikuttaa pintaan jäävän veden ja puhdistusaineseoksen voimakkuus ja/tai siinä oleva lian määrä. Toinen selittävä tekijä ilmiölle on mittauskohtien muuttuminen, eli esimerkiksi pulpetin pintaa tai kaapin alusia mitattiin aina eri pulpeteista. Tämä tutkimus ei ottanut huomioon tarkasti pintamateriaalia, käytettyjä pyyhintämenetelmiä, välineitä eikä siivoustekstiilejä.

### Esikoululuokka

Laatu huononee siivouksen jälkeen kahdessa mittauksessa henkilöä lähellä olevilla pinnoilla ja vaikeapääsyisillä lattiapinnoilla. Vapailla lattiapinnoilla huonontumista tapahtuu vain kerran. Helposti luoksepäästävillä pinnoilla sama ilmiö näyttäytyy kolme kertaa. Yhteensä kahdeksan kertaa kahdestakymmenestä mittauskerrasta (kuvio 16.). Mittaus tehtiin kaappien ja pöytäryhmien alta vaikeapääsyisten lattiapintojen

osalta. Jokainen otettu mittausta tehtiin kuitenkin eri kohdista, eli saatu pintapölymäärä mittaa eri kohtia, jolloin tulos voi helposti olla toisistaan poikkeava. Siivous kaappien alta ei tavoita aina välttämättä 100 % lattiapinnasta. Ikkunautojen pintakategorian muutos vähentäisi yhden tuloksen huonontumisen helposti luoksepäästävien pintojen osalta tammikuussa. Esikoululuokan koko on alle 35 m<sup>2</sup>, siksi pintapölynäytteitä otettiin vain kaksi kustakin pintakategoriasta.

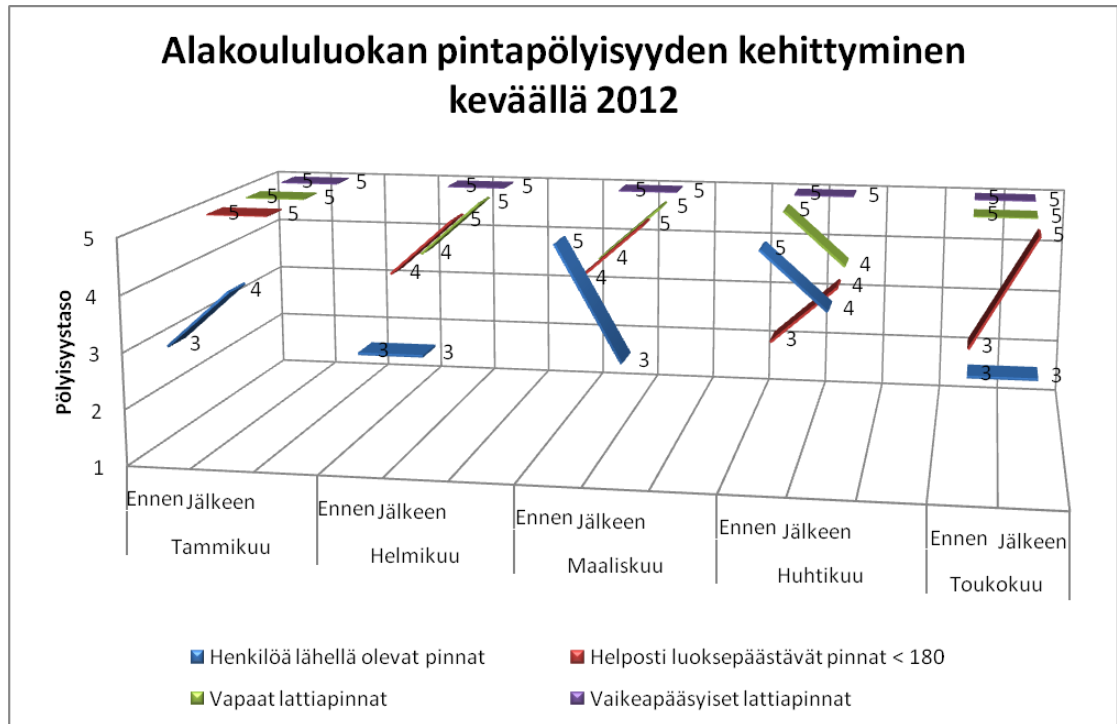


KUVIO 16. Esikoululuokan ennen- ja jälkeen mittausten suhde toisiinsa

Vapailla lattiapinnoilla on tammikuussa yksi huononeva tulos. Vapaata lattiapintaa tilassa oli käytännössä vähän, koska tilassa oli mattoja. Huononeva tulos tuli oven edestä, kulkuväylän kohdalta, josta mittasin näytteen joka kerta. Perinteinen tapa siivota, on päättää pyyhintä oven eteen, jolloin on mahdollista, että usein tästä kohdasta kulunein lattiapinnan kohta kiinnittää itseensä likaa. Usein lattiastekstiili on lisäksi tilan pyyhinnän viimeisessä vaiheessa kaikkein likaisin. En havainnut silminnähtäviä pyyhintäjälkiä tilan pintamateriaaleilla.

### Alakoululuokka

Alakoululuokassa tapahtui vain kolme kertaa (15 % kaikista kerroista) niin, että siivo-  
us huononsi pintapölyisyysarvoa (kuvio 17.). Havaintojeni mukaan alakoululuokan  
siivoajan menetelmäosaaminen oli hyvää, pisara- ja pyyhintäjälkiä ei pinnoilta ollut  
havaittavissa. Sama siivoaja siivosi samana päivänä esikoulu- ja alakoululuokan.

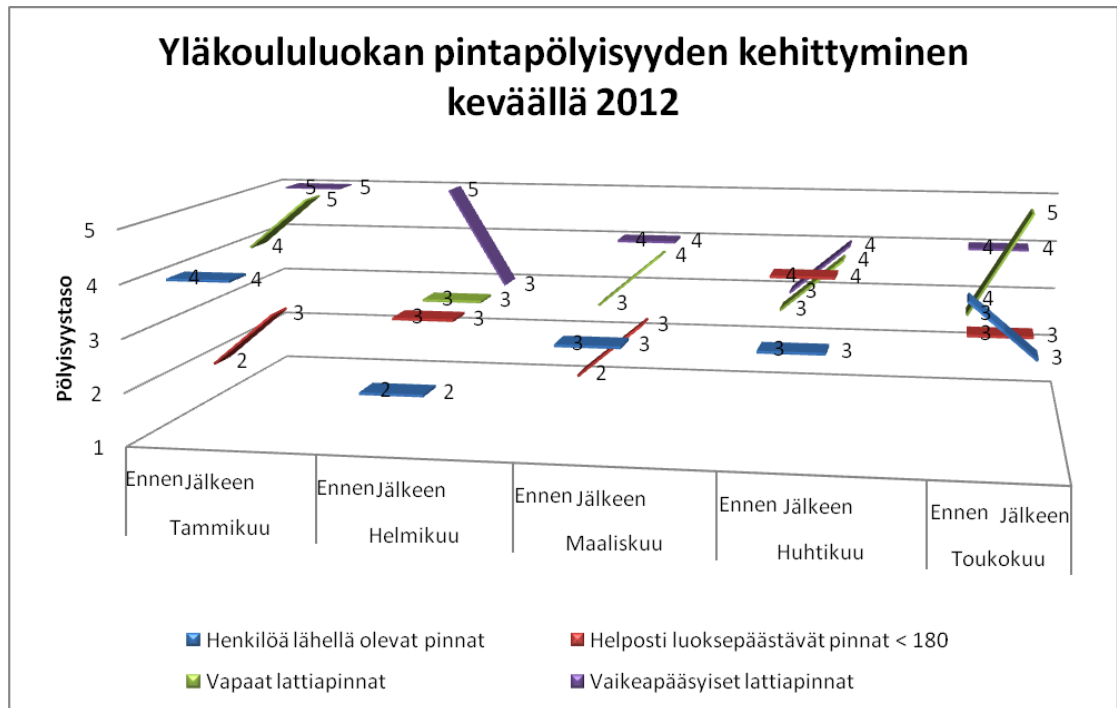


KUVIO 17. Alakoululuokan ennen- ja jälkeen mittausten suhde toisiinsa

Tulos huononi maal- ja huhtikuussa henkilöä lähellä olevilla pinnoilla. Huhtikuussa huonontui myös vapaat lattiapinnat -tulos. Siivouksen jälkeen pintapölyisyystaso py-  
syi kuitenkin tavoitetasolla 3. Tilanne ei siten ole pölyisyyden näkökulmasta alle ta-  
voitetason.

### Yläkoululuokka

Yläkoululuokassa pintapölyisyystaso huonontui kahdesti (10 %) mittauksista siivouk-  
sen jälkeen suhteessa ennen-mittaukseen (kuvio 18.).

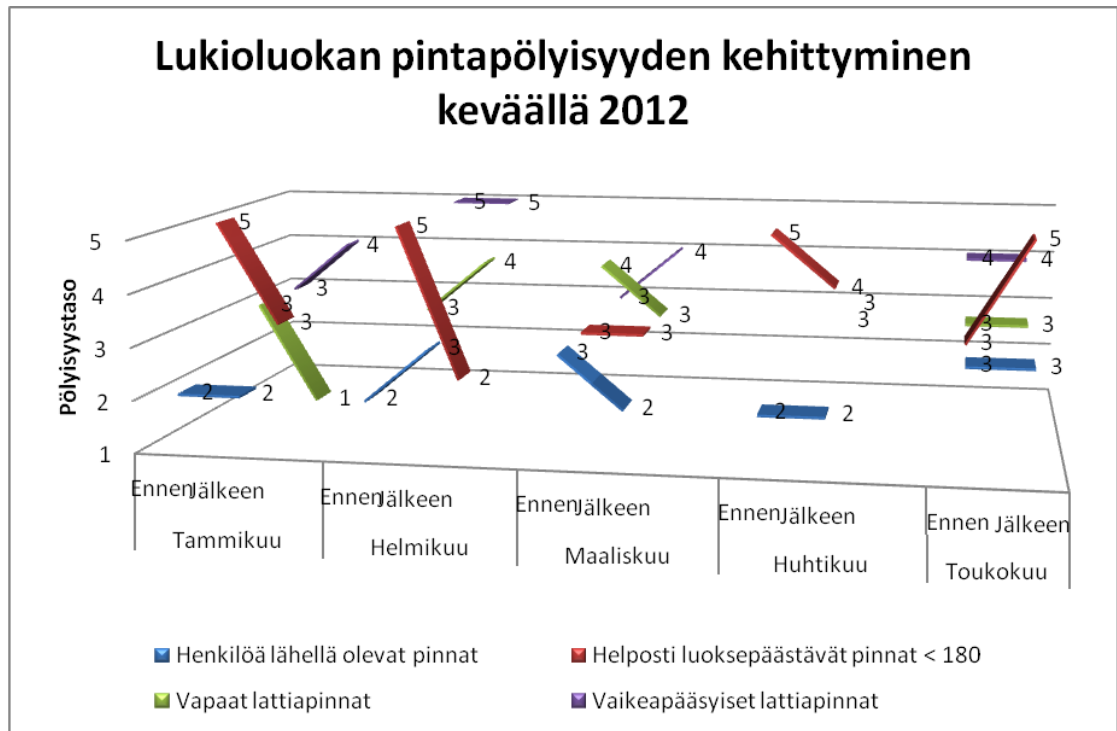


KUVIO 18. Yläkoululuokan ennen ja jälkeen -mittausten suhde toisiinsa

Tulos huonontui helmikuussa vaikeapääsyisten lattioiden osalta. Tähän selitys on helposti mittauskohdan vaihtuminen. Tässä yksittäisessä mittauksessa oli kyse lattiapinnasta seinän vieressä. Tavoitettavuus pulpetin alle on vaikea. Toinen huononeva mittaustulos tuli henkilöä lähellä olevilta pinnoilta toukokuussa, laatutaso pysyy vielä tavoitetasossa siivouksen jälkeen mittaustuloksessa. Koska tässä kohteessa lähes kaikki henkilöä lähellä olevien ja helposti luoksepäästävien alle 180 cm korkeudessa olevien pintojen arvot paranevat tai pysyvät samana, voidaan sanoa, että kohteessa ei ilmene liian kostealla menetelmällä tehtyä työtä tasopinnoilla.

### Lukioluokka

Lukioluokassa pintapölyisyys huonontui kuudesta (30 %) siivouksen jälkeen (kuvio 19.). Vaikeapääsyisten lattiapintojen osalta ilmiötä ei tapahtunut yhtään kertaa. Ennen huonontumista tapahtui helposti luoksepäästävien pintojen (alle 180 cm korkeudella) osalta. Osa pinnoista jäi siivouksessa pyyhkimättä, silminnähtävä pölyisyys saattoi olla pinnalla vielä siivouksen jälkeenkin. Tällaisia pintoja olivat mm. pc-pöytätasot, piirtoheitinpöydän osat, tietokoneen tai muiden elektronisten laitteiden yläpinnat.

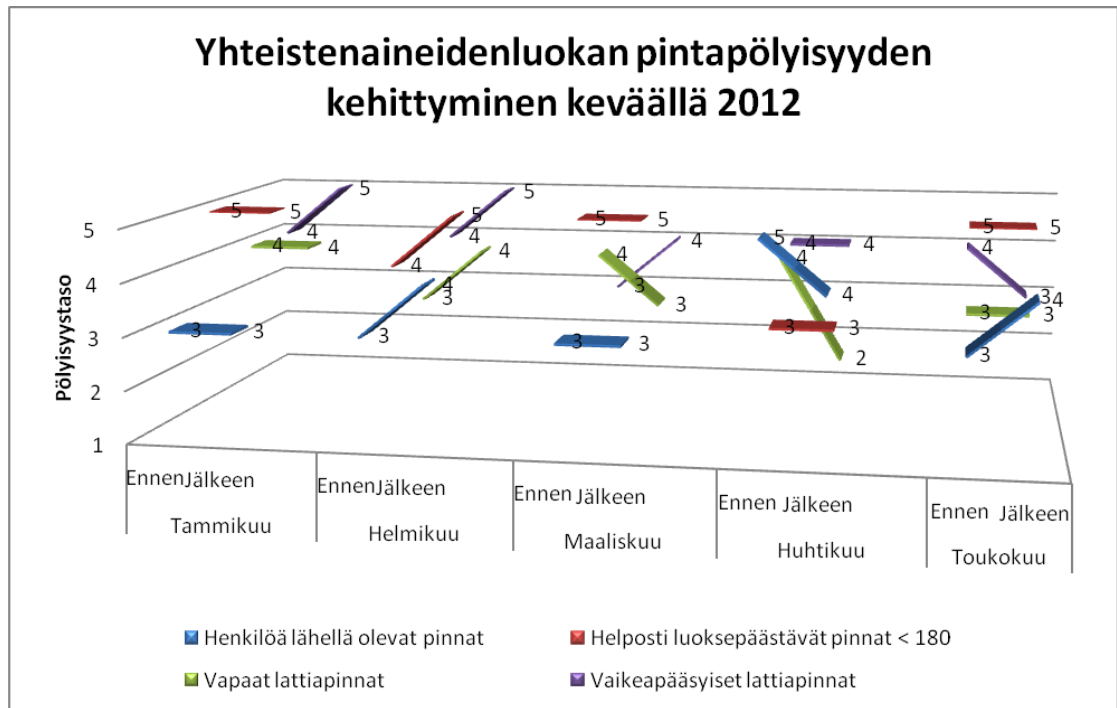


KUVIO 19. Lukioluokan ennen ja jälkeen mittausten suhde toisiinsa

Lukioluokassa oli yleisesti hieman siistimpää kuin yläkoululuokassa, mutta pinnoilla havaittiin useammin pyyhintäjälkiä.

### Yhteisten aineiden luokka

Pintapölyisyystaso huonontuu siivouksen jälkeen neljä kertaa (20 %) (kuvio 20.). Tu-  
lostien huonontuminen tapahtuu loppukevästä, maaliskuusta alkaen. Kyseessä on  
suurimmaksi osaksi lattiapinnat. Vapailla lattiapinnoilla ilmiö tapahtuu kaksi kertaa ja  
vaikeapääsyisillä lattiapinnoilla kerran.

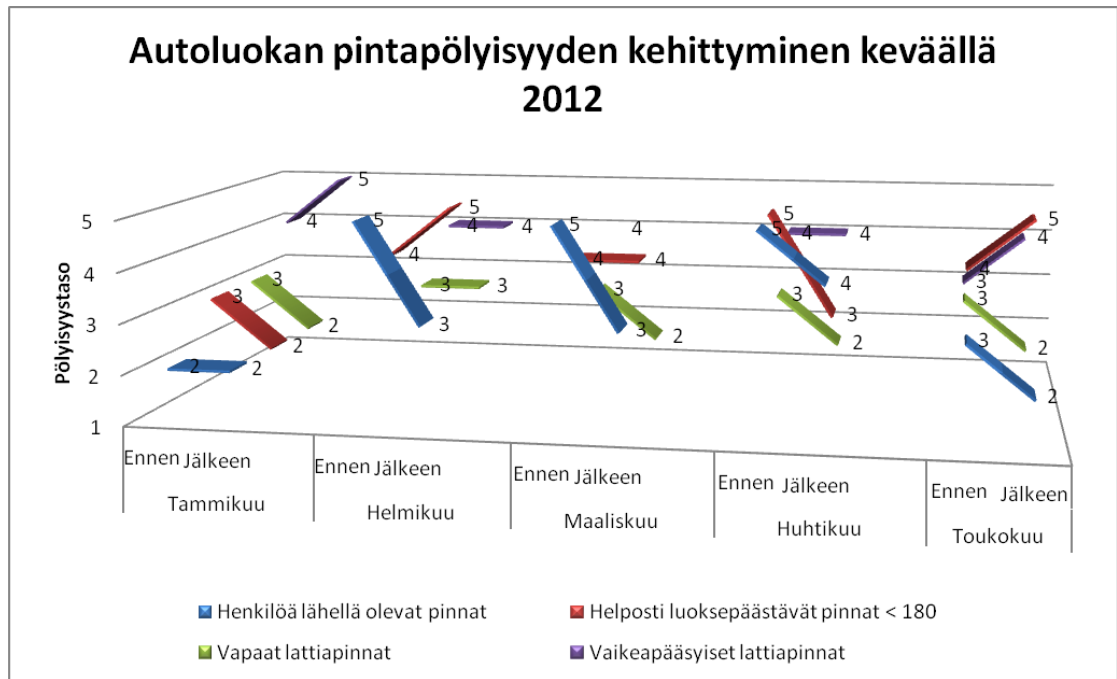


KUVIO 20. Yhteisten aineiden luokan ennen ja jälkeen mittausten suhde toisiinsa

Aiemmin kävi ilmi, että tässä luokassa lattiapinnan karhentuminen oli yksi keskeinen ongelma. Kosteuden ja/tai pölyn kiinnittyminen karheaan pintaan näkyy näissä tuloksissa. Henkilöä lähellä olevilla pinnoilla tuloksen huonontuminen tapahtuu tässä kohteessa kerran, mutta tässäkin tilanteessa pölyisyystaso on kuitenkin sallituissa lukemissa.

### Autoluokka

Autoluokassa tapahtuu 10 kertaa (50 %), puolessa mittaustuloksista pintapölyisyystason huonontuminen siivouksen jälkeen (kuvio 21.). Täällä pyyhintäjäljet olivat eniten silmännähtäviä.



KUVIO 21. Autoluokan ennen ja jälkeen mittaustulosten suhde toisiinsa

Alkuvaiheessa mittauskerroilla tilassa oli jopa havaittavissa puhdistusaineen tuoksu, mikä ei nykyisin ole yleistä. Oikein annosteltuna tuoksu ei ole hajustetuissa puhdistusaineissakaan kovin voimakas.

Vertailu osoittaa, että siivouksen jälkeen tulokset huononevat suhteessa ennen mittauksiin eniten autoluokassa. Pölyisyystaso huononi (% mittauskerroista) esikoulu- luokassa 40 %, alakoulu- luokassa 15 %, yläkoulu- luokassa 10 %, lukioluokassa 30 %, yhteistenaineidenluokassa 20 % ja autoluokassa 50 % mittauskertojen tuloksista.

Havaintojen perusteella kyseisen luokan siivous oli menetelmäosaamisen näkökulmasta heikointa. Pintapölyisyystason huonontuminen näyttää usein liittyvän liian kosteisiin menetelmiin tai pintojen karheuteen, eli merkitys ei niinkään tunnu olevan pinnan pölyisyydessä, vaan menetelmäosaamisessa ja pintojen suojauksessa.

Muiden luokkatilojen tulokset tulosten huononemisen osalta eivät viitanneet selkeästi tai suuressa määrin heikkoon menetelmäosaamiseen. Esikoulu- luokan osalta menetelmäosaaminen oli alakoulu- luokan tulosten kanssa samalla tasolla, koska tekijä oli sama henkilö. Esikoulu- luokassa tulokset ovat kahden tuloksen keskiarvoja. Standardin INSTA 800 mukaan todellisessa mittaustulosten arvioinnissa, kun pohditaan onko siivous hyväksytty tai hylätty, geeliteippinäytteistä on laskettava keskiarvo viiden



näytteen perusteella (INSTA 5994, 68). Näin ollen voidaan todeta, että tässä esikoululuokan näytteiden perusteella ei voida tehdä kovin vahvoja tulkintoja.

## 6.8 Pintapölyisyyden vaihteluväli

Saatuja (siivouksen jälkeen) pintapölyisyysprosentteja verrattiin toimistotilojen suositeltaviin pintapölyisyysraja-arvoihin. Toimistotiloihin suositellaan (Korhonen 2011,187–188) tasopinnoille, muille kuin yläpinnoille, pintapölyisyysprosenttia 1 % ja lattiapinnoille 3 %, kyseessä on pintapölyisyystason, laatutason 3 arvot. Vertailun perusteella voidaan todeta, että luokkatiloissa nämä toimistosiivoukseen saadut raja-arvot eivät riitä.

Vaihteluväli henkilöä lähellä olevissa pinnoissa ja helposti luoksepäästävillä pinnoilla on luokkatilojen välillä yllättävän sama eri luokkatiloissa. Suurin arvo pintapölyisyydessä em. pinnoilla on 4 %. Lattiapintojen osalta vaihteluvälissä on luokkatilojen välillä saman kaltaisuutta, mutta tuloksista erottuu selkeästi sisäkenkiä käyttävät luokat ja uuden pintamateriaalin vaikutus alakoululuokassa (taulukko 6.). Suurimmat mitatut arvot vaihtelevat 4 – 10,3 %. Yläpintojen tarkastelussa mediaaniarvot kuitenkin yllättävät, sillä sisäkenkiä käyttävien luokkatilojen osalta luku on puolet korkeampi. Esikoulun ja alakoulun sijainti vilkkaammin liikennöidyn tien läheisyydessä voi olla yksi pölyisyyttä lisäävä tekijä.

TAULUKKO 6. Pintapölyisyysprosenttien vaihteluvälit ja mediaanit luokkatiloissa

Pinta-kategoriat	Pintapölyisyyden vaihteluväli kaikista mitatuista luokkatiloista	Pintapölyisyyden vaihteluväli sisäkenkiä käyttävistä luokkatiloista	Mediaani	Pintapölyisyyden vaihteluväli yläkoulusta ja lukiosta	Mediaani	Pintapölyisyyden vaihteluväli ammattiopiston luokista	Mediaani
Henkilöä lähellä olevat pinnat ja helposti luoksepäästävä pinnat alle 180 cm korkeudella	0 – 4 %	0 – 4 %	1 %	0,6 – 3,9 %	0,8 %	0,2 – 3,7 %	1,1 %
Vaikeasti luoksepäästävät pinnat yli 180 cm korkeudella	0,5 – 14,2 %	0,8 – 14,2 %	4,4 %	0,5 – 8,8 %	2 %	1,8 – 7,3 %	2,2 %
Vapaat lattiapinnat ja vaikeapääsyiset lattiapinnat	0 – 10,3 %	0 – 4 %	0,9 %	1 – 8,4 %	2,4 %	1,5 – 10,3 %	2,8 %

Siivousalalla on rakennussiivouksessa (Sisäilmaluokitus 2008, 11) pintapölyisyyden raja-arvot. Toisessa loppusiivousvaiheessa, mikä edeltää rakennuksen luovutusta, raja-arvot ovat samat kuin toimistotiloissa, 1 % pintapölyä hyväksytään tasopinnoilla ja 3 % lattiapinnoilla. Yli 180 cm korkeilla pinnoilla vastaavasti saa olla rakennussiivouksen loppusiivouksen jälkeen 1 % pintapölyä.

Taulukon 6 vaihteluvälit osoittavat, että tulokset tasopinnoilla pysyvät parhaimmillaan alle 1 %, mutta usein eivät. Mediaani kertoo keskiluvun olevan lähellä 1 % eri luokkatiloissa. Toimistosiivouksen ja rakennussiivouksen raja-arvo on siis mahdollinen luokkatilojen tasopinnoille.

Yläpintojen osalta rakennuksen loppusiivouksen raja-arvo 1 % ei riitä. Mediaanit vaihtelevat 2 % - 4,4 %. Luokkatilat ovat käyttäjämäärällisesti arvioiden huomattavasti kuormittuneemmat, kuin toimistotilat. Luokkatiloissa työskentelee tunnin aikana 20- 30 henkilöä, oppitunteja on samassa luokassa 4-8 päivän aikana.

Lattiapintojen osalta vaihteluväli on myös suuri, mutta mediaanin mukaan arvot asettuvat alle 3 %. Lattiapintojen arvoissa näkyy hyvän pintamateriaalin ja sisäkenkiä käyttävien luokkatilojen hyvät arvot. Näyttäisi, että lattiapintamateriaalien osalta samat raja-arvot voisivat toimia.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Ennen siivousta -mittausten mukaan pinnat olivat riittävän puhtaat 91 % pintapölyisyytuloksien arvioiden, joten suurinta osaa pintoja ei tarvitse pyyhkiä jokaisella siivoukerralla. Tämän tuloksen perusteella, saadaan käsitys tilan pölyisyydestä ja pölyisyyden näkökulmasta siivouksen taajuuden määrittämiseksi. Heti siivouksen jälkeen pinnoista edelleen 85 % on pintapölyisyydeltään riittävällä tasolla. Näiden prosenttien keskinäinen ero on siivoukselle hieman negatiivinen ja siivouksella voi olla kokonaispölyisyyttä heikentävää vaikutusta. Tuloksista voisi tehdä johtopäätöksen, jonka mukaan siivouksella voidaan myös huonontaa pintojen puhtautta. Tässä tutkimuksessa tulosten heikkeneminen johtuu liian kosteista menetelmistä, lattiapintojen karhentumisesta ja eri mittauskohdista. Näin hyvä tulos ennen siivousta kertoo, että siivousta voidaan kohdentaa paremmin ja pölyisyys ei ole näiden kohteiden ongelma. Lisäksi tulosten ero ennen ja jälkeen siivouksen auttaa löytämään kohdekohtaiset syyt tuloksiin ja niiden mahdolliseen eroon.

Koska pintapölymittauksissa ilmeni välillä 0-arvoja tai koska silminnähtävästi huonokuntoiset pinnat vaikuttivat negatiivisesti tuloksiin, johtopäätöksenä on, että pintamateriaalilla on merkitystä työn lopputuloksen kannalta. Yleensä pulpettien pinnat olivat laminoituja lastulevyjä tai lakattuja kokopuupintoja. Jossain tilanteissa laminoituneet pinnat antoivat 0-arvoja. Näyttää siltä, että hyväkuntoinen sileä pinta ei juuri pyyhintää kaipaakaan, kun tarkastellaan pölyisyyttä. On huomioitava, että nämä tutkimukset eivät kerro mitään mikrobiologisesta puhtaudesta näillä pinnoilla. Siivoojan pitää osata tehdä oikeita menetelmiä käyttäen tarpeen mukaista siivousta erilaisille pinnoille. Siivoojan tulee tunnistaa ja tietää erilaisten pintojen merkitys siivoukselle. Siivoojan teknisellä osaamisella on merkitystä.

Mittaustulosten perusteella on nähtävissä, että Tilakeskuksen kohteissa on syytä lisätä yli 180 cm korkeiden pintojen pyyhintätaajuutta ja pintapölyisyyden takia tasopintoja (alle 180 cm korkealla) ei tarvitse siivota viitenä päivänä viikossa. Molemmissa kohteissa sekä Tilakeskuksen että Savon koulutuskuntayhtymän luokissa on tarpeellista suunnitella lattiapintojen suojaus kestämään tilojen käyttöä.

Hyvä lattiapintamateriaalin suojaus varmistaa, että pöly ei kiinnity pintoihin eikä lisää sitä kautta tilan hiukkastasetta. Tutkimuksessa havaittiin, että lattiapintamateriaalit karhenivat havaittavasti ammattiopiston luokissa, joita siivotaan kaksi kertaa viikossa. Irtokivien ja -roskien viipyminen pinnoilla kauemmin siivouskertojen välissä saattoi aiheuttaa karhentumisen. Tilan kalusteet ja käyttäjien liikkuminen tilassa hierovat irtolikkaa pintamateriaalia vasten, jolloin materiaalit kuluvat. Tässä tilanteessa, kun siivotaan tiloja kaksi kertaa viikossa, on vastaavasti vielä tärkeämpää pitää huolta pintamateriaalin suojaamisen riittävydestä. Tilojen käyttö ja lattiamateriaalien hoito- ja suojausmenetelmät ovat keskeisiä tekijöitä, kun halutaan saavuttaa siivoamalla hyvä lopputulos ja tyytyväiset asiakkaat.

Lattiamateriaalien suojaamiseksi ja kulumisen estämiseksi on käytettävissä, lattiamateriaalista riippuen, vahanpoistoa kevyempiä menetelmiä: pintapuhdistus- ja pintapesumenetelmä sekä kuiva- tai hoitokiillotus. Kevyempiä menetelmiä voidaan käyttää perusteellisen vahanpoiston kanssa vuoromenetelminä tai niistä voi suunnitella ohjelmia jaksottaisiksi työtehtäviksi. Tärkeintä on, että suoja-pinta säilyy lattiapintamateriaalissa.

Voidaan todeta, että mikäli halutaan tietää sisäilman laadusta ennen siivousta, pitää yleensäkin pintapölyisyyttä mitata Dustdetector-menetelmällä ennen siivouksen suorittamista. Standardi INSTA 800:2010 määrittää hyvän sisäilman laaduksi pölyisyystason 4. Tutkimuksen perusteella todettiin, että yli 180 cm korkeilta pinnoilta pölyt pitää poistaa koululuokissa vähintään 2 x vuodessa, kun tavoitteena pintapölyisyytaso 3 ja vähintään 4 x vuodessa kun tavoitteena pintapölyisyytaso 4 eli hyvä sisäilmataso. Hyvän sisäilman pölyisyytaso 4 on yleensäkin mahdollista saavuttaa siivouksella, sillä 56 % tämän tutkimuksen pintapölymittaustuloksista saavutti pölyisyytason 4 tai 5.

Pyyhintäjäljet pinnoilla eivät anna siivouksesta ammattitaitoista kuvaa. Liian kosteat pyyhintämenetelmät jättävät pinnoille silminnähtävää kertymää, joka häiritsee Dustdetector-menetelmää. Teippinäytteet keräävät pinnoilta liiallisen kosteuden jättämät jäljet. Tällöin näyte on Dustdetector- menetelmän kannalta hylättävä ja uusittava, mutta näyte voi toimia siivoojan pyyhintämenetelmän indikaattorina. Mielestäni standardia INSTA 800 voidaan tulevaisuudessa käyttää myös siivoojan henkilökoh-

taista työtä kehittämään. Kun tulokset tässä tutkimuksessa eivät vastanneet tavoitetta, jokaisella kerralla ilmeni tarve tietää tarkemmin kuinka siivoaja oli tehnyt työn. Tämä tutkimus ei selvittänyt tätä asiaa. Menetelmäosaamisen tutkiminen on mahdollinen uusi tutkimuksen kohde. Menetelmäosaamisesta vastaava esimerkki on pintapuhtausnäytteiden avulla tehty opinnäytetyö siivoajien aseptiikan kehittämistä (Seppänen 2010).

Kun standardia käytetään laadunvarmistusmenetelmänä, siivoajien pitäisi tietää puhtaustaso/ laatutasoraja-arvot omasta työalueestaan. Siten he voisivat suunnata työhön tarvittavat voimavarat oikein. Kun he saavat tietää, että he ylisiivoavat joitakin tiloja, voisivat he kohdentaa työtä niihin pintoihin, missä ilmenee alisiivousta. INSTA 800 -standardi on syytä ottaa kaikkiin alan tutkintojen koulutuksen sisältöihin, mikäli sen käyttö jatkossa yleistyy.

Toimistojen pintapölyisyyden raja-arvoiksi on esitetty tasopinnoille 1 % ja lattiapinnoille 3 % laatutasoon 3 (Korhonen 2011, 187 -188). Luokkatilojen pintapölyn mittauksien tulosten pintapölyisyysprosentit vaihtelivat tässä tutkimuksessa enemmän kuin toimistotiloissa mitatuissa tuloksissa. Tästä voidaan päätellä, että toimistot ovat siisimpiä tiloja luokkatiloihin verrattuna. Tilojen käyttäjämäärät poikkeavat tämän tutkimuksen tilatyypeissä, luokkatiloissa, suuresti toimistotiloista. Toimistotiloihin asetetut raja-arvot, mediaaniarvoja (taulukko 6.) tarkasteltaessa, näyttävät kuitenkin soveltuvan myös luokkatiloihin. Yläpinnat tarvitsevat mediaaniluvun perusteella eri raja-arvon kuin rakennussiivouksen (Sisäilmaluokitus 2008, 11) loppusiivouksessa on käytetty.

## 8 KEHITTÄMISEHDOTUKSET

Pintapölyn mittaaminen on hyvä menetelmä silloin, kun epäillä siivouksen riittävyyttä pölyisyyden kannalta. Pintapölyisyysmittaus antaa tietoa kohdistaa siivous oikeisiin pintaluokkiin. Tulosten perusteella saamme vahvistusta päätöksiin lisätä tai vähentää siivouksen määrää. Ylätasolla pintapölyn mittaaminen on järkevää, koska

ylätasot ovat merkittävät tilan kokonaispölyisyyden kannalta. Tiloille kannattaa määrittellä pintapölyisyyden raja-arvo, laatutaso jota seuraamalla varmistetaan pintojen riittävä siivoustaajuus. Raja-arvon käyttäminen antaa tietoa käyttäjien toiminnasta ja ohjaa siten järkevää toimintaa tiloissa. Siivoussaneeraus (Korhonen 2011, 183) on menettely, jossa tilasta poistetaan tai siirretään ovellisiin kaappeihin pölyisyyttä ylläpitävät ja keräävät esineet tai tavarat.

Perussiivouksen toteutuksessa ja opetuksessa on syytä korostaa kaksivaiheista pölyn poistoa. Tällä toimintatavalla taataan tulevaisuudessa mahdollisimman hidas pölyyntymisnopeus siivottavassa tilassa.

Puhtaustasot ja laatutasot ovat laadunhallinnan suunnittelun, myynnin, toteutuksen ja varmistuksen perusta. Mielestäni tasot eivät ole työssämme vuonna 1986 Maailmanliiton julkilausuman tavoin työtä tarpeeksi ohjaava tekijä. Voimme parantaa tasojen osaamista ja käyttämistä työssämme kaikilla osa-alueilla: koulutuksessa, siivoojan työssä ja yleensä tuottajaorganisaation operatiivisessa ja strategisessa työssä. Puhtaustasokuvaukset ovat standardissa INSTA 800:2010 määritelty ja otettavissa käyttöön kaikkialle samanlaisina.

Alalle tarvitaan yhteinen laajasti käytössä oleva työkalu laadunvarmistamiseksi. Standardi on objektiivisin mahdollinen toimintatapa laadunvarmistuksessa. INSTA 800 standardin käyttöönotto vaatii asian opiskelua ja siihen perehtymistä. Asiantuntijoiden ohjaus on mielestäni tärkeää perehtymisvaiheessa. Standardin periaatteet tulee olla tiedossa kaikilla asianosaisilla, siivoojasta tilaajaan saakka. Laaja tietoisuus standardin ominaisuuksista mahdollistaa hyvän ja toimivan laadunseurannan.

Tämän tutkimuksen perusteella oli mahdollista verrata kahta eri siivoustaajuutta, kaksi ja viisi kertaa viikossa tapahtuvaa. Idealin siivoustaajuuden löytämiseksi luokkatiloissa tarvitaan jatkotutkimusta. Mahdollisessa jatkotutkimuksessa olisi hyvä ottaa pintapölyisyyden lisäksi silmämääräinen ja pintahygieninen mittaus lisämenetelminä tarkasteltavaksi. Kolmen menetelmän kokonaisuus antaisi luotettavaa tietoa sopivasta siivoustaajuudesta.

## 9 POHDINTA

Tulokset mittasivat luokkatiloista saavutetun siivouksen teknisen laadun, pintapölyisyyden. Standardissa INSTA 800 on käytettävissä raja-arvot pintapölyisyydelle ja niiden käyttäminen vahvistaa siivouksen objektiivista tarkastelua. Raja-arvojen kautta voidaan kohteisiin määrittää tavoiteltava pintapölyisyystaso ja seurata, että se toteutuu. Raja-arvot ovat käytettävissä siivouksen suorittamisessa, tilaamisessa ja markkinoinnissa palvelun tarjousvaiheessa. Tässä tutkimuksessa ei tutkittu tiettyä siivoustoimintaa, tutkimus ei tuottanut tietoa tästä näkökulmasta.

Tutkimus selvitti tilojen pintapölyisyyden luokkatiloissa ennen siivousta. Saimme tutkimuksen avulla tietoon mikä laatutaso tiloissa vallitsee ennen siivousta. Kun suunnitellaan siivouksen taajuuksia, pintapölyisyystaso kertoo luotettavasti tilan pölyisyydestä ja tästä tiedosta voi määrittellä siivouksen tarpeen. Pintapölyisyystaso ei yksin anna tietoa siivouksen kokonaisvaltaisesta onnistumisesta. Irtoroskat ja tahrat on tarkasteltava silmämääräisen laaduntarkkailun kautta. Tilan hygieniavaatimus voi edellyttää myös pintapuhtausnäytteiden ottamista tilan pinnoilta. Ennen ja jälkeen siivouksen tulokset yhdessä tarkasteltuna antavat meille tiedon siivouksen vaikuttavuudesta, toteutuneesta siivouksen laadusta. Sen perusteella voimme pohtia edelleen siivouksen toimenpiteitä, taajuutta ja tarpeellisuutta. Saamme tietoa siitä mitkä pinnat ovat tärkeitä siivota. Tämä tutkimus osoitti pintapölyisyystasojen avulla, että sileitä tai hyvin suojattuja pintoja ei tarvitse jokaisella siivouskerralla pyyhkiä pölyn pitämiseksi pois pinnoilta ja lattiapintojen suojaus on tärkeää ja sen laiminlyöminen kostautuu myös tilan pölyisyydessä.

Tulevaisuuden paineet kustannusten ja henkilöstön riittävyyden näkökulmasta ovat suuret. Tutkimuksen kautta selvisi, että luokkatilat, joita siivottiin kaksi kertaa viikossa, eivät merkittävästi eronneet pintapölyisyydessä viidesti siivottaviin luokkatiloihin verrattuna. Työn painopiste oli lattiapintamateriaaleihin nähden väärä. Lattiapintojen hoito ja suojaus oli liian vähäistä, painopistettä kannattaa suunnata näihin menetelmiin enemmän.

Mittaamiseen oli varattava aikaa. Ennen mittaukset kaksinkertaistavat mittauksiin käytettävän ajan. Mittaaminen objektiivisesti on tärkeää tilaajalle ja tuottajalle toimi-

tilapalveluprosessin laadunseurannan vuoksi. Mittaaminen vie aikansa, tämä työ on tuotteistettavissa ja sille voidaan laskea hinta. Uskon, että palvelua selkeyttävästä tiedosta halutaan myös maksaa.

Toinen mahdollinen käyttö ennen-mittauksille on yksittäisen siivoajan työn laadun tarkkailu. Ennen- ja jälkeen-mittausten negatiivinen ero voi toimia kehittävänä mittarina siivoajan henkilökohtaisen toiminnan tarkastelussa. Koska geeliteippi mittaa pinnoille kuivuneen liiallisen kosteuden, menetelmää voidaan hyödyntää näin. Opettajana yksilön menetelmäosaamisen tarkastelu olisi kiinnostavaa jo kouluttautumisasiivouksessa.

Työn aikana toteutui tavoite tutustuttaa omia kollegoita ja yhteistyökumppaneita käytettävään menetelmään. Opettajakollegoista viisi henkilöä osallistui mittaustilanteisiin. Mittaustilanteissa olivat mukana myös yhteistyökumppaneiden edustajat, jotka olivat kiinnostuneita INSTA 800 -menettelystä. INSTA 800 – standardiin tutustuminen mahdollistaa oppilaitoksessamme tulevaisuudessa menetelmän opettamisen, mikäli standardi yleistyy työelämän menetelmänä.

Tutkimuksen suorittaminen on kehittänyt osallistujien standardin tuntemusta. Olemme oppineet käyttämään standardia. Perehtyminen asiaan tietolähteiden kautta ja toteuttaminen standardin mukaan on lisännyt osaamista. On tärkeä toimia mittaustilanteissa täysin oikein, että mittausvirheet eivät vaaranna asiakassuhdetta virheellisten tulosten muodossa. Olen tekijänä opinnäytetyötä tehdessä kehittynyt taitotasolta 1 taitotasolle 3 standardin tuntemuksen suhteen. (INSTA 800:2010, 44).

Tämä tutkimus oletti teknisen laadun olevan merkityksellinen lopputuloksen saavuttamisessa. Tutkimus kuitenkin ei vakioinut palveluluun liittyviä teknisiä tekijöitä: menetelmiä ja välineitä, eikä käytettyjä lattiapintamateriaaleihin kohdistuvia toimenpiteitä kevään 2012 aikana. Tutkimuksessa kuitenkin ilmeni, että siivoajan menetelmäosaamisella on suuri merkitys. Menetelmäosaamisen merkitys on suuri tulevaisuudessa pintamateriaalien kehittyessä.

Hiukkastase kuvaa huonetilan hiukkasten kokonaisuuden. Ylläpitosiivous, jaksottainen siivous ja perussiivous ovat tilojen siivoustoimintojen kokonaisuus. Lattiapintojen suojaus, hoitomenetelmien käyttö, yläpintojen pölyisyystaso ja yleinen siisteys ovat



muodostavat tasapainon kohteen siivouksessa. Vastaavalla tavalla voitaisiin siivouksen kokonaisuutta kutsua siivoustaseeksi. Pintapölynmittaus on keino tarkastella siivoustasetta ja tuoda objektiivista tietoa tasapainon löytämiseksi eri siivouksen toimintojen kesken.

Pintapölyisyys ei ole yksinään riittävä keino selvittää tilan siivouksen onnistumista. Irtoroskien ja tahrojen määrä tiloissa selviää silmämääräisen tarkastelun avulla. Huone-tilan hiukkastase auttaa ymmärtämään, että kaikkia hiukkasia, jotka eivät ole vielä deponoituneet, ei saa siivottua. Tilassa laskeutumassa olevat erikokoiset hiukkaset ovat jatkuvassa liikkeessä. Pölyhiukkaset voivat olla auringonvalossa jopa kauniita. Hiukkasia ja pölyä voi tarkastella lapsen tavoin:

*Kevätauringon paljastamat miljoonat leijailevat pölyhiukkaset eivät haittaa: "Oi, äiti katso, meidän talo on täynnä keijupölyä. Ihanaa!" Se on asennekysymys. (Koskinen V.2012.)*

## LÄHTEET

- Andersson T. 2004. Rakennussiivous: työn aikainen siivous ja loppusiivous osana rakentamisen puhtauden hallintaa. Suomen siivousteknisen liiton julkaisuja.
- Aulanko M., Kakko L. & Pesonen-Leinonen E. 2000. Siivous ja sisäilma. Tutkimuksia toimistokiinteistöissä ja laboratoriossa. Helsingin yliopiston. Koti- ja laitostalousteknologian julkaisuja 4. Helsinki.
- Bennett M. M. 1996. Service, quality and tourism. Teoksessa Marketing tourism products: concepts, issues, cases. A. V. Seaton & M. M. Bennett. Lontoo: International Thoms on business press, 444-460.
- Franke D. L., Cole E. C., Leese K. E., Foarde K. K. & Berry M. A. 1997. Cleaning for Improved Indoor Air Quality: an Initial Assessment of Effectiveness. Volume 7 Indoor Air 1, 41–54.
- Grönroos, C. 2003. Palveluiden johtaminen ja markkinointi. 2 painos. Helsinki: WSOY.
- Hanhijärvi H., Tuomijärvi A. & Puhto J. 2001. Toimitilapalvelujen laadunhallinta. Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion selvityksiä 40. Espoo: Otamedia.
- Hirsjärvi S., Remes P. & Sajavaara P. 2001. Tutki ja Kirjoita. 6.-7. painos. Helsinki: Tammi.
- Horovitz J. 1991. Kohti nollavirhettä palvelun laadussa. Helsinki: Rastor-julkaisut.
- Järvinen L., 2010. Rakennushankkeiden loppusiivouksen onnistuminen, Case: Kotkan kaupungin tilapalvelu. Opinnäytetyö. Viitattu 4.2.2013.  
[Http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/10828/Jarvinen\\_Leena.pdf..pdf?sequence=1.](http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/10828/Jarvinen_Leena.pdf..pdf?sequence=1)
- Kakko L. & Aulanko M. 2003. Siivous ja sisäilma, Sisäilmaopas 4. Sisäilmayhdistys ry. Espoo: Verbi.
- KH-ohjekortti. Kiinteistönhoidon laatumalli. 1997. Helsinki: RAKLI
- Korhonen E. 2011. Puhtauspalvelut ja työympäristö, ostettujen siivouspalveluiden laadun mittaamenetelmät ja laatu sekä siivouksen vaikutukset sisäilman laatuun, tilojen käyttäjien kokemaan terveyteen ja työn tehokkuuteen toimistorakennuksissa. Väitöskirja. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, julkaisusarja Jyväskylä studies in biological and environmental science. Viitattu 25.5.2013  
[Https://jyx.jyu.fi/dspace/handle/123456789/36586.](https://jyx.jyu.fi/dspace/handle/123456789/36586)

- Koskinen V. 2012. Niksit jakoon. Blogi. Viitattu 1.4.2013. <http://www.k-citymarket.fi/Koti-ja-vapaa-aika/Blogit/Virpi-Koskinen/Niksit-jakoon/>.
- Koulujen Internet-sivut. Kuopion kaupungin Internet-sivut. Viitattu 3.2.2013. <http://www.koulut.kuopio.fi>
- Lehtonen T., Tuomela A. & Puhto J. 2001. Toimitilapalvelujen luokittelu. Espoo: TKK. Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion raportteja 39. Viitattu 14.3.2013. [http://bes.aalto.fi/en/publications-002/papers/paper\\_39/](http://bes.aalto.fi/en/publications-002/papers/paper_39/).
- Pesonen-Leinonen E. 2008. Paljonko pölyä sallitaan pinnoilla? Puhtaus&Palvelusektori 4, 20-21.
- Puhto J. & Tiainen A. 2001. Kiinteistönhoidon hankintaprosessin kehittäminen. Espoo: TKK. 198. [http://bes.aalto.fi/en/publications-002/reports/raportti\\_198/](http://bes.aalto.fi/en/publications-002/reports/raportti_198/)
- Routto E. & Puhto J. 2000. Ulkoistetun kiinteistönhoidon laadunhallinta. Espoo: TKK. Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion raportteja. Viitattu 23.3.2013. [http://bes.aalto.fi/en/publications-002/reports/raportti\\_189/](http://bes.aalto.fi/en/publications-002/reports/raportti_189/).
- RT-ohjekortti RT 07-10946. Sisäilmastoluokitus 2008. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Savolainen S. 2000. Laatujohtaminen ja toimitilapalvelut. Erikoistyö. Teknillinen korkeakoulu, Maanmittausosasto, Kiinteistöopin laboratorio.
- Schneider T., Lobner T., Nilsen S.K., & Petersen O.H. 1994. Quality of cleaning quantified. Building and Environment 29: 363-367.
- Seppälä A. 2013. MBM Dustdetector, tiedostoja pintapölynmittauksesta. Sähköposti- viesti. 29.5.2013. Vastaanottaja K. Piiparinen.
- Seppälä A. 1990 – luvun puoliväli. Tekninen siivouslaatu. Viitattu 27.1.2012 ennen SFS 5994 julkaisua ja 23.2.2013 SFS 5994 julkaisun jälkeen. [http://www.meranti.fi/assets/site/files/siivoustietoa/meranti\\_insta801\\_vo.ppt](http://www.meranti.fi/assets/site/files/siivoustietoa/meranti_insta801_vo.ppt).
- Seppälä A. 2011. Imuroinnin käsikirja, Viitattu 24.3.2013. [http://www.astq.composer.fi/images/esite/Imuroinnin\\_kasikirja.pdf](http://www.astq.composer.fi/images/esite/Imuroinnin_kasikirja.pdf).
- Seppälä A. 2012. Pölynhallinnan käsikirja. Viitattu 12.3.2013. [http://www.astq.composer.fi/images/esite/Polyhallinnan\\_kasikirja.pdf](http://www.astq.composer.fi/images/esite/Polyhallinnan_kasikirja.pdf).
- Seppälä A. 2013. Toimitusjohtaja. A.Seppälä Total Quality Oy / ASTQ Supply House. Puhelinkeskustelu 28.5.2013.
- Seppänen N. 2010. Siivoustyön aseptiikan kehittäminen, Case ammatillinen oppilaitos. Opinnäytetyö. Mikkelin AMK. Viitattu 21.4.2013. [https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/23634/Seppanen\\_Nina.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/23634/Seppanen_Nina.pdf?sequence=1).
- SFS 5967. 2010. Siivoussanasto. Helsinki: Suomen Standardoimisliitto SFS.

SFS 5994. 2012. Siivouksen tekninen laatu. Mittaus- ja arviointijärjestelmä (INSTA 800:2010). 3. painos. Helsinki: Suomen Standardoimisliitto SFS.

Shuttleworth, M. 2008. Quantative research design. Viitattu 27.1.2013.  
[Http://explorable.com/qualitative-research-design](http://explorable.com/qualitative-research-design).

Siivoustyön käsikirja. 2009. Toim. Valkosalo T. Helsinki: 20. uudistettu painos. Suomen siivousteknisen liiton julkaisuja 1:7.

Siivoustyönjohdon käsikirja. 2001. Toim. Kujala T. Helsinki: 2. korjattu painos. Suomen siivousteknisen liiton julkaisuja 2:5.

Suhonen S. 2000. Sinä, siivous ja sisäilma. Yliopistolainen 4. Viitattu 1.4.2013.  
[Http://yliopistolainen.helsinki.fi/yol2000\\_04/yoltaka.htm](http://yliopistolainen.helsinki.fi/yol2000_04/yoltaka.htm).

TPA Andersson Oy. Internet-sivut. Viitattu 15.4.2013. [Http://www.tpapalvelut.fi/](http://www.tpapalvelut.fi/).

Ura-avain hanke Moniosaajat kiinteistöpalvelualalla. Viitattu 24.3.2013.  
[Http://www.amiedu.fi/tietoa-amiedu/projektit/ura-avain](http://www.amiedu.fi/tietoa-amiedu/projektit/ura-avain).

# LIITTEET

## LIITE 1. Luokkatilojen pintapölyisyystulokset kevät 2012

TAULUKKO 7. Esikoululuokan pintapölynäytteet kevät 2012

KOHDE:	Esikoulu	21,5 m <sup>2</sup>				kaksi näytettä / pintakategoria							
		18.1.2012		22.2.2012		28.3.2012		2.5.2012		6.6.2012			
		Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen
Henkilöä lähellä	KA	0,0	2,8	2,6	0,6	3,5	1,5	0,8	1,1	1,1	0,8		
	PT	5	2	2	5	2	3	4	3	3	4		
Helposti luoksep. < 180	KA	1,9	2,8	2,9	1,2	0,8	4,0	1,1	2,6	0,9	0,3		
	PT	3	2	2	4	5	2	4	2	5	5		
Vaikeasti luoksep. > 180	KA	1,2	4,7	3,2		7,1		12,2		7,8			
	PT	5	4	4		3		2		3			
Vapaat lattiat.	KA	0,0	1,8	0,8	0,8	1,5	0,5	0,6	1,5	1,7	0,7		
	PT	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5		
Vaikeasti luoksep. lattiat.	KA	3,7	4,0	2,5	1,1	2,5	3,2	1,3	2,8	3,2	0,4		
	PT	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5		
LOPPUTULOS JÄLKEEN MITTAUKSEN PERUSTEELLA		HYLÄTTY		HYVÄKSYTTY		HYLÄTTY		HYLÄTTY		HYVÄKSYTTY			

KA = keskiarvo

PT = pintapölyisyystaso, laatutaso

TAULUKKO 8. Alakoululuokan pintapölynäytteet kevät 2012

KOHDE:	Alakoululuokka 24	77 m <sup>2</sup>				kolme näytettä / pintakategoria				TILALUOKKA >60 m <sup>2</sup> - 100 m <sup>2</sup>			
		18.1.2012		22.2.2012		28.3.2012		2.5.2012		6.6.2012			
		Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen
Henkilöä lähellä	KA	1,4	0,8	1,4	1,3	0,5	1,4	0,7	0,9	1,2	1,3		
	PT	3	4	3	3	5	3	5	4	3	3		
Helposti luoksep. < 180	KA	0,3	0,4	1,2	0,8	1,5	0,9	1,9	1,4	2,5	0,4		
	PT	5	5	4	5	4	5	3	4	3	5		
Vaikeasti luoksep. > 180	KA	2,6	0,8	2,7		3,9		9,0		14,2			
	PT	5	5	5		4		3		2			
Vapaat lattiat.	KA	1,2	1,5	2,0	1,5	1,6	1,5	1,4	2,5	1,3	0,5		
	PT	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5		
Vaikeasti luoksep. lattiat.	KA	2,3	1,9	1,5	1,7	1,4	1,2	0,8	1,8	2,1	2,1		
	PT	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
LOPPUTULOS JÄLKEEN MITTAUKSEN PERUSTEELLA		HYVÄKSYTTY		HYVÄKSYTTY		HYVÄKSYTTY		HYVÄKSYTTY		HYLÄTTY			

KA = keskiarvo

PT = pintapölyisyystaso, laatutaso

TAULUKKO 9. Yläkoululuokan pintapölynäytteet kevät 2012

PINTAPÖLYMITTAUKSET 5 MITTAUSTA KEVÄT 2012													
KOHDE:		Yläkoulu / luokka 140				41,4 m <sup>2</sup>		TILALUOKKA >35 m <sup>2</sup> - 100 m <sup>2</sup>		kolme näytettä / pintakategoria			
		12.1.2012		16.2.2012		22.3.2012		27.4.2012		31.5.2012			
		Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen		
Henkilöä lähellä	KA	1,0	1,0	2,6	2,9	1,5	1,4	1,2	1,7	0,8	1,4		
	PT	4	4	2	2	3	3	3	3	4	3		
Helposti luoksep.	KA	3,0	1,8	2,1	2,0	3,0	1,7	1,2	1,4	2,4	2,2		
	PT	2	3	3	3	2	3	4	4	3	3		
< 180													
Vaikeasti luoksep.	KA	1,9	0,5	3,6	5,7	5,3		6,2		5,5			
	PT	5	5	4	3	3		3		3			
> 180													
Vapaat lattiat.	KA	2,3	1,0	3,1	3,4	3,4	2,1	4,1	2,9	3,3	1,1		
	PT	4	5	3	3	3	4	3	4	3	5		
Vaikeasti luoksep.	KA	2,3	1,1	2,4	5,3	4,0	4,0	6,0	2,7	3,2	3,1		
	PT	5	5	5	3	4	4	4	4	4	4		
LOPPUTULOS JÄLKEEN MITTAUKSEN PERUSTEELLA		HYVÄKSYTTY		HYLÄTTY		HYVÄKSYTTY		HYVÄKSYTTY		HYVÄKSYTTY			

KA = keskiarvo

PT = pintapölyisyystaso, laatutaso

TAULUKKO 10. Lukioluokan pintapölymittaukset kevät 2012

KOHDE:		LUKIO / luokka 238				61,3 m <sup>2</sup>		TILALUOKKA >60 m <sup>2</sup> - 100 m <sup>2</sup>			
		12.1.2012		16.2.2012		22.3.2012		27.4.2012		31.5.2012	
		Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen
Henkilöä lähellä	KA	2,9	2,8	2,4	1,6	2,0	3,1	2,5	2,1	1,9	1,5
	PT	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3
Helposti luoksep.	KA	1,0	2,2	0,6	3,9	2,1	1,6	1,0	1,2	2,0	0,8
	PT	5	3	5	2	3	3	5	4	3	5
< 180											
Vaikeasti luoksep.	KA	2,8	2,1	3,1	2,5	4,4		8,8		16,0	4,6
	PT	5	5	4	5	4		3		1	4
> 180											
Vapaat lattiat.	KA	4,1	12,4	5,5	2,6	3,0	3,5		3,1	4,5	3,2
	PT	3	1	3	4	4	3		3	3	3
Vaikeasti luoksep.	KA	7,1	3,8	2,2	2,2	8,4	4,9		5,2	3,1	4,9
	PT	3	4	5	5	3	4		3	4	4
LOPPUTULOS JÄLKEEN MITTAUKSEN PERUSTEELLA		HYLÄTTY		HYLÄTTY		HYLÄTTY		HYLÄTTY		HYVÄKSYTTY	

KA = keskiarvo

PT = pintapölyisyystaso, laatutaso

TAULUKKO 11. Ammattiopiston yhteisten aineiden luokka, pintapölymittaukset kevät 2012

KOHDE: Ammattiopisto / A4210		49,2 kolme näytettä / pintakategoria				TILALUOKKA >35 m2 - 60 m2					
		17.1.2012		21.2.2012		27.3.2012		30.4.2012		4.6.2012	
		Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen
Henkilöä lähellä	KA	1,5	1,9	1,8	0,9	1,6	1,8	0,3	1,4	1,9	0,8
	PT	3	3	3	4	3	3	5	4	3	4
Helposti luoksep. < 180	KA	1,0	0,6	1,5	0,9	0,5	0,2	2,0	1,7	0,9	0,4
	PT	5	5	4	5	5	5	3	3	5	5
Vaikeasti luoksep. > 180	KA	4,5	5,2	2,6		5,9		5,8		5,4	
	PT	4	3	5		3		3		3	
Vapaat lattiap.	KA	2,3	2,6	4,2	2,1	3,0	5,5	3,8	7,9	3,9	5,6
	PT	4	4	3	4	4	3	4	2	3	3
Vaikeasti luoksep lattiap.	KA	3,5	1,6	2,9	1,5	6,1	4,4	2,7	4,1	3,5	5,2
	PT	4	5	4	5	3	4	4	4	4	3
LOPPUTULOS JÄLKEEN MITTAUKSEN PERUSTEELLA		HYVÄKSYTTY		HYVÄKSYTTY		HYVÄKSYTTY		HYLÄTTY		HYVÄKSYTTY	

KA = keskiarvo

PT = pintapölyisyystaso, laatutaso

TAULUKKO 12. Ammattiopiston autoluokka, pintapölymittaukset kevät 2012

KOHDE: Ammattiopisto / C2322		kolme näytettä / pintakategoria				TILALUOKKA >60 m2 - 100 m2					
		16.1.2012		20.2.2012		26.3.2012		30.4.2012		4.6.2012	
		Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen	Ennen	Jälkeen
Henkilöä lähellä	KA	2,1	3,7	0,7	1,3	0,7	1,4	0,7	0,8	1,1	3,6
	PT	2	2	5	3	5	3	5	4	3	2
Helposti luoksep. < 180 E	KA	1,7	3,3	1,4	0,4	1,5	1,5	0,5	2,3	1,5	0,7
	PT	3	2	4	5	4	4	5	3	4	5
Vaikeasti luoksep. > 180 E	KA	1,8	2,6	1,8		4,1		6,7		7,3	
	PT	5	5	5		4		3		3	
Vapaat lattiap. E	KA	6,5	9,5	3,9	4,7	6,6	10,3	6,8	8,8	6,8	9,5
	PT	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2
Vaikeasti luoksep lattiap. E	KA	4,7	2,0	2,8	5,0	3,1		4,5	3,0	5,7	3,4
	PT	4	5	4	4	4		4	4	3	4
LOPPUTULOS JÄLKEEN MITTAUKSEN PERUSTEELLA		HYLÄTTY		HYVÄKSYTTY		HYLÄTTY		HYLÄTTY		HYLÄTTY	

KA = keskiarvo

PT = pintapölyisyystaso, laatutaso

## LIITE 2. Mittaussuunnitelma 2012

### YLÄKOULU JA LUKIO

MITTAUS	PVM	VIIKKO NRO	KLO	LUOKAT
1.	TO 12.1.2012	2	13.00 ALKAEN	140 JA 238

2.	TO 16.2.2012	7		
3.	TO 22.3.2012	12		
4.	PE 27.4.2012	17	KUN TILAT VA- PAAT	
5.	TO 31.5.2012	22		

## ESIKOULU JA ALAKOULU

MITTAUS	PVM	VIKKO NRO	KLO	LUOKAT
1.	KE 18.1.2012	3	07.00 ALKAEN	ESIKOULULUOKKA JA 2. KRS LUOKKA 24
2.	KE 22.2.2012	8		
3.	KE 28.3.2012	13		
4.	KE 2.5.2012	18		
5.	KE 6.6.2012	23		

## AMMATILLINEN OPPILAITOS, YHTEISET AINEET JA AUTOALA

MITTAUS	PVM	VIKKO NRO	KLO	LUOKAT
1.	MA 16.1.2012	3	05.30 ALKAEN	A 4210 ja C 2319
2.	MA 20.2.2012	8		
3.	MA 26.3.2012	13		
4.	MA 30.4.2012	18		
5.	MA 4.6.2012	23		