

Pauliina Lepistö

**PÄIVÄKOTIEN SISÄILMASTO JA  
HYGIEENISET OLOT OULUN  
SEUDULLA RYHMÄKOKOJEN  
KASVETTUA**

Opinnäytetyö  
Ympäristötekniologia

2017



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

<b>Tekijä</b> Pauliina Lepistö	<b>Tutkinto</b> Insinööri (AMK)	<b>Aika</b> Joulukuu 2017
<b>Opinnäytetyön nimi</b> Päiväkotien sisäilmasto ja hygieeniset olot Oulun seudulla ryhmäkokojen kasvettua		40 sivua 8 liitesivua
<b>Toimeksiantaja</b> Oulun seudun ympäristötoimi		
<b>Ohjaaja</b> Hanna Jylkkä		
<b>Tiivistelmä</b> <p>Varhaiskasvatustilakemuutos astui voimaan 1.8.2016. Sen mukaan yhtä hoitajaa kohden voi yli 3-vuotiaiden ryhmässä olla nyt 8 lasta entisen 7 sijaan. Ryhmäkokojen kasvettua ilmanvaihdon säätöjä ja siivouskäytäntöjä ei välttämättä ole muutettu vastaamaan nykyistä tilannetta, joten kasvanut lapsilukumäärä voi johtaa kohonneeseen hiilidioksidipitoisuuteen, ilman suhteelliseen kosteuteen ja lämpötilaan erityisesti lepohuoneissa, joissa lapset ovat koolla yhdessä tilassa. Lisäksi hygieeniset olot ovat voineet muuttua.</p> <p>Opinnäytteen tavoitteena oli selvittää päiväkotien sisäilmaston laatu ilmanvaihdon riittävyyden osalta ja hygieeniset olot ryhmäkokojen kasvettua, ja antaa toimenpidesuosituksia tilanteen niin vaatiessa. Terveystarkastajat pyrkivät kehittämään tarkastuskäytäntöjä ja muuttamaan olosuhteet vaaditulle tasolle.</p> <p>Työssä tutkittiin sisäilman hiilidioksidipitoisuutta, suhteellista kosteutta, lämpötilaa ja pintapuhtautta. Mittaukset suoritettiin hetkellisinä mittauksina lepohuoneista, ja pintapuhtausnäytteenotto kohdennettiin WC-tiloihin ja askartelu-/ ruokapöytien pintoihin. Hoitohenkilökunnalle tehtiin lisäksi olosuhdekysely, jota käytettiin opinnäytetyössä ryhmäkokojen kasvuun liittyvien mahdollisesti lisääntyneiden ongelmien tutkimisessa.</p> <p>Tutkimuksilla ei voitu osoittaa, että ryhmäkokojen kasvu olisi vaikuttanut olennaisesti päiväkotien sisäilmastoon ja hygieenisiin oloihin. Pintapuhtausnäytteiden tulokset olivat kuitenkin suurelta osalta välttäviä tai huonoja. Kyselyn tulosten mukaan ilmanvaihto koetaan usein riittämättömäksi ja melun määrä on lisääntynyt. Ilmanvaihdon parantamiseen ja siivouksen tehostamiseen tulisi kiinnittää nykyistä enemmän huomiota.</p>		
<b>Asiasanat</b> sisäilmasto, ilmanvaihto, hiilidioksidipitoisuus, päiväkodit, mikrobit, kyselytutkimus		

<b>Author</b>	<b>Degree</b>	<b>Time</b>
Pauliina Lepistö	Bachelor of Engineering	December 2017
<b>Thesis Title</b>		
The indoor climate and the hygienic conditions of the day care centers in the Oulu region as the group sizes increase		40 pages 8 pages of appendices
<b>Commissioned by</b>		
Environment office of the Oulu region		
<b>Supervisor</b>		
Hanna Jylkkä		
<b>Abstract</b>		
<p>The change in the Early Childhood Education Act came into effect on 1 August 2016. According to this, one person in the age group of three years and over can now have eight children instead of the former seven. After increasing the group sizes, ventilation adjustments and cleaning practices have not necessarily been changed to reflect the current situation, so that the increased number of children may result in elevated levels of carbon dioxide, relative humidity and temperature in the air, especially in bed rooms where the children are in one room. In addition, hygiene conditions may have changed.</p> <p>The objective of the thesis was to find out the quality of the indoor climate of day care centers in terms of ventilation performance and the hygienic conditions of the group size increase and to make action recommendations as required. The study would also help to develop inspections and change the conditions to the required level.</p> <p>The subjects studied were the carbon dioxide content, relative humidity, the temperature of indoor air and surface contamination. The measurements were performed as instantaneous measurements in the restrooms and the surface cleanness samples were taken from the toilet and the craft / dining table surfaces. The nursing staff also answered a inquiry-based study and the results were used in the thesis to investigate problems that may have increased because of the growth of group sizes.</p> <p>These studies did not show that the growth of group sizes had a significant impact on the indoor climate and hygienic conditions of day care centres. However, the results of the surface cleanness samples were largely below average or bad. The results of the inquiry were that ventilation was often found inadequate and noise had increased. Attention should be paid to improving ventilation and the efficiency of cleaning.</p>		
<b>Keywords</b>		
indoor climate, ventilation, carbon dioxide level, day care centres, microbes, inquiry		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	PÄIVÄKOTIEN SISÄILMASTO JA HYGIEENISET OLOT .....	5
2.1	Päiväkotien terveydensuojelulain mukainen valvonta.....	5
2.2	Päiväkodin sisäilmasto .....	9
2.2.1	Ilmanvaihto ja sen merkitys.....	10
2.2.2	Hiilidioksidipitoisuus .....	11
2.2.3	Ilman suhteellinen kosteus.....	12
2.2.4	Lämpötila.....	14
2.3	Hygieeniset olot päiväkodissa.....	15
2.3.1	Pintapuhtaus .....	18
2.3.2	Siivous ja sen merkitys.....	20
2.4	Olosuhdekyselyt .....	21
2.5	Aiemmin tehtyjä tutkimuksia .....	21
3	AINEISTO JA MENETELMÄT .....	23
4	TULOKSET.....	26
5	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	31
6	POHDINTA.....	35
	LÄHTEET.....	37

## LIITTEET

Liite 1. Käyttäjäkyselylomake

Liite 2. Tulokset ryhmittäin

Liite 3. Tilastolliset testit

## **1 JOHDANTO**

Laki varhaiskasvatustalain muuttamisesta (108/2016) astui voimaan 1.8.2016. Valtioneuvoston asetuksella (1282/2015) säädetään tarkemmin päiväkodissa ja perhepäivähoidossa hoito- ja kasvatustehtävissä olevan henkilöstön sekä lasten välisestä henkilöstömitoituksesta, jonka mukaan yli 3-vuotiaiden kokopäivähoidossa olevien lasten hoitajien ja lasten suhdeluku muuttui päiväko-deissa 1/7:sta 1/8:an. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että yhtä hoitajaa kohden voi yli 3-vuotiaiden ryhmässä olla nyt 8 lasta entisen 7 sijaan. Lasten lukumäärän lisäys voi vaikuttaa päiväkodin sisäilmastoon ja hygieenisiin oloihin.

Päiväkotien sisäilmastoa on tutkittu ennenkin, ja päiväkotien olosuhteita valvotaan viranomaisten toimesta, mutta ryhmäkokojen kasvuun liittyviä sisäilmas-totutkimuksia ei tiettävästi ole ennen tehty. Ryhmäkokojen kasvettua ilmanvaihdonsäätöjä ja siivouskäytäntöjä ei välttämättä ole muutettu vastaamaan nykyistä tilannetta, joten kasvanut lapsilukumäärä voi johtaa kohonneeseen hiilidioksidipitoisuuteen, ilman suhteelliseen kosteuteen ja lämpötilaan erityisesti lepohuoneissa, joissa lapset ovat koolla yhdessä tilassa. Lasten hyvinvointi päiväkodeissa myös sisäilman ja hygieenisten olojen kannalta on tärkeää varmistaa.

Opinnäytteen tavoitteena oli selvittää päiväkotien sisäilmaston laatu ilmanvaihdon toimivuuden osalta ja hygieeniset olot ryhmäkokojen kasvettua, ja antaa toimenpidesuosituksia päiväkodeille tilanteen niin vaatiessa. Terveystarkastajat pyrkivät kehittämään tarkastuskäytäntöjä ja muuttamaan olosuhteet vaaditulle tasolle. Työn tilaajana toimi Oulun seudun ympäristötoimi.

## **2 PÄIVÄKOTIEN SISÄILMASTO JA HYGIEENISET OLOT**

### **2.1 Päiväkotien terveydensuojelulain mukainen valvonta**

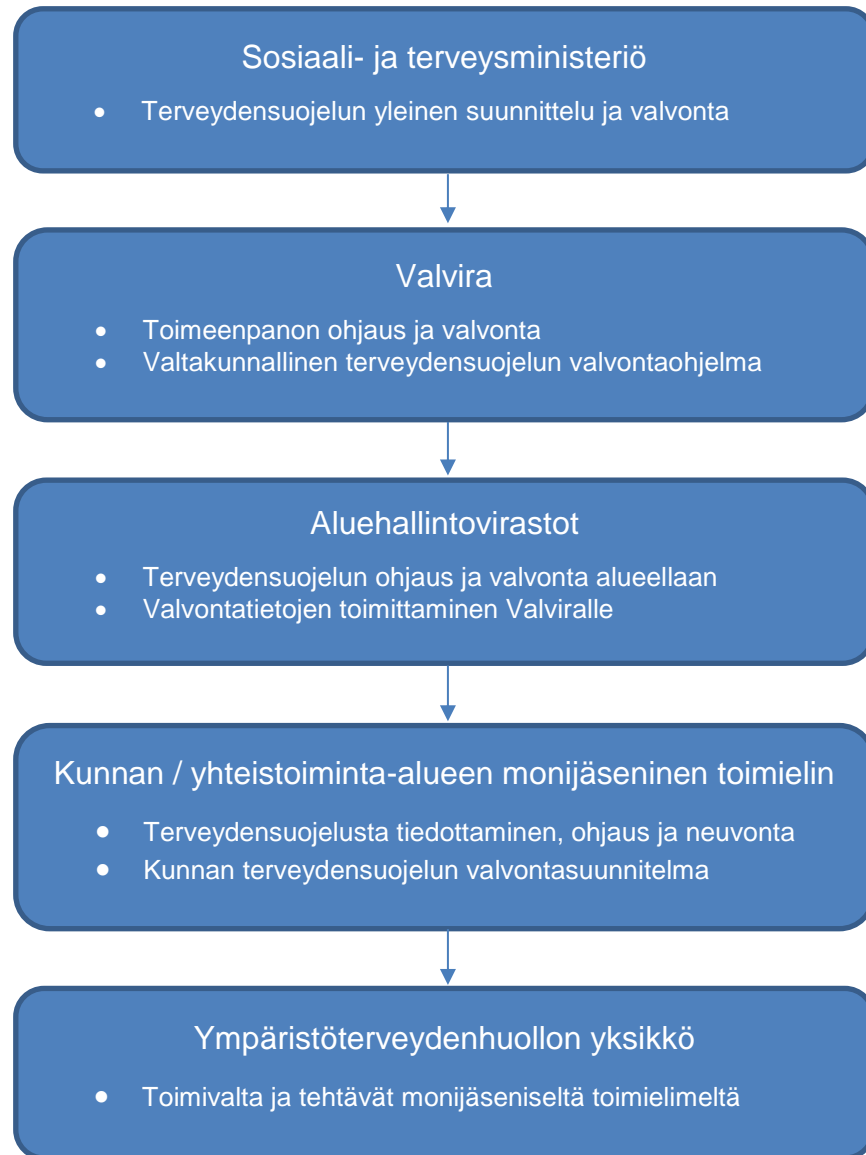
Ihmiset voivat omilla valinnoillaan ja elämäntavoillaan vaikuttaa omaan ja lastensa terveyteen monin tavoin, mutta päiväkodin terveydellisiin olosuhteisiin vaikuttaminen on vaikeampaa. Ympäristöterveysvalvonnan avulla lapsille varmistetaan hyvät sisätilojen olosuhteet, hyvä sisäilma, käyttövesi jne. Kunnalla

on tärkeä tehtävä asukkaiden terveyden ja hyvinvoinnin edistäjänä ja se voi päätöksillään ja toimillaan luoda terveellisen ja viihtyisän elinympäristön.

Terveydensuojelulain (19.8.1994/763) yleisten periaatteiden (2. § 1. mom) mukaan elinympäristöön vaikuttava toiminta on suunniteltava ja järjestettävä siten, että väestön ja yksilön terveyttä ylläpidetään ja edistetään. Elinympäristössä terveyshaittaa voivat aiheuttaa mm. melu, ilman epäpuhtaudet, radon, kemialliset haitta-aineet, mikrobit, lämpöolosuhteet, liiallinen valo, haju, savu sekä altistuminen UV-säteilylle. Vaikutus voi olla suora saatuna hengitysilman tai ihokosketuksen kautta tai epäsuora ravinnon, uimaveden tai muun tekijän välityksellä. (Halonen 2016, 5.)

Terveydensuojelulain mukaan asunnon ja muun sisätilan olosuhteiden on oltava sellaiset, ettei niistä aiheudu siellä oleskeleville terveyshaittaa (26. § 1. mom). Terveyshaitalla laissa tarkoitetaan ihmisessä todettavaa sairautta, muuta terveyden häiriötä tai sellaisen tekijän tai olosuhteen esiintymistä, joka voi vähentää väestön ja yksilön elinympäristön terveellisyyttä (1. § 1. mom).

Terveyshaitta on arvioitava kokonaisuutena ja sen arviointiin liittyy tapauskohtaista harkintaa. Altisteen toimenpiderajaa sovellettaessa on otettava huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Toimenpiderajasta poikettaessa poikkeaminen on perusteltava erikseen ja sen on perustuttava riittäviin selvityksiin asiasta. (Asumisterveysasetus 23.4.2015/545 3. § 1. mom., Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa I 2016, 7-8.) Ympäristöterveyshuollon ohjauksen valvonta- ja ohjausorganisaatio on esitelty kuvassa 1.



Kuva 1. Ympäristöterveydenhuollon ohjauksen organisaatio (Terveydensuojelulaki)

Kunnan terveydensuojeluviranomaisella on oikeus saada valvontaa varten tarpeelliset tiedot toiminnanharjoittajalta (Tsl 44. § 1. mom), tehdä tarkastuksia ja teettää niihin liittyviä tutkimuksia, sekä päästä tarkastettavaan kohteeseen (Tsl 45. § 1. mom). Viranomaisen on ilmoitettava tarkastuksen aloittamisajankohdasta asianosaiselle, ellei ilmoittaminen vaaranna tarkastuksen tarkoituksen toteutumista. Asianosaisella on oikeus olla läsnä tarkastuksessa ja tarkastus on suoritettava aiheuttamatta tarkastuksen kohteelle tai sen haltijalle kohtuutonta haittaa. (Hallintolaki 6.6.2003/434 39. § 1. mom.) Moniammatillisten yhteistarkastusten ajankohta yleensä sovitaan etukäteen yhdessä päiväkodin johtajan kanssa.

Päiväkotien valvontatarve ja tarkastustiheydet arvioidaan riskiperusteisesti jokaiselle kohteelle erikseen. Valvira on laatinut tätä tarvetta varten ohjeistuksen, jonka perusteella kohteille lasketaan niille ominainen kokonaisriskiluku. Huomioitavia ominaisuuksia on mm. käyttäjien määrä, tilat, sisäilman laatu, melu, tilojen siisteys ja valvonnan tulokset. (VA 5: Koulujen, päiväkotien ja vanhainkotien valvontatarpeen arviointi 2010.) Oulun seudun ympäristötoimessa päiväkotien tarkastustiheyttä on vähennetty joka toinen vuosi tehtävistä tarkastuksista kerran kolmessa vuodessa tehtäviin tarkastuksiin riskinarvioinnin perusteella (Oulun seudun ympäristötoimen ympäristöterveydenhuollon valvontasuunnitelma 2017, 4).

Kunnan terveydensuojeluviranomaisen on asunnon tai muun oleskelutilan terveydellisiä vaatimuksia valvoessaan kiinnitettävä huomiota seuraaviin asioihin:

- 1) maaperän saastuminen,
- 2) tilojen lämmitys,
- 3) rakennuksen tiiveys ja lämmöneristys,
- 4) fysikaalisten, kemiallisten ja biologisten tekijöiden osalta annettujen määräysten täytyminen,
- 5) riittävä ilmanvaihto (Terveydensuojeluasetus 16.12.1994/1280 15. § 1. mom.)
- 6) tilojen ja toiminnan siisteys ja hygieenisuus,
- 7) mahdolliset myrkylliset kasvit,
- 8) kosteuden mahdollisesti rakenteisiin aiheuttamat merkit,
- 9) erilaiset epämiellyttävät hajut ja niiden lähteet
- 10) käyttäjien mielipiteet ja havainnot tiloista. (VA 5: Koulujen, päiväkotien ja vanhainkotien valvontatarpeen arviointi 2010, 1.)

Jos tarkastuksella ilmenee, että päiväkodissa esiintyvistä olosuhteista voi aiheutua terveyshaittaa, toimenpiteisiin on ryhdyttävä viipymättä, jotta haitan syy voidaan selvittää, poistaa tai rajoittaa (Tsl 27. § 1. mom). Terveystarkastajalla on oikeus antaa yksittäisiä kieltoja ja määräyksiä terveyshaitan poistamiseksi tai sen ehkäisemiseksi (Tsl 51. § 1 mom). Ennen kiellon tai määräyksen antamista on varattava omistajalle ja haltijalle tilaisuus tulla kuulluksi (Hallintolaki 34. § 1. mom). Kieltoa tai määräystä voidaan tehostaa uhkasakolla tai uhallalla, että tekemättä jätetty toimenpide teetetään laiminlyöjän kustannuksella

tai että toiminta keskeytetään tai kielletään (Tsl 53. § 2. mom.) Valvontatarve on aiheellista arvioida uudelleen ja tehdä kohteeseen uusintatarkastus toimenpiteiden toteutumisen varmistamiseksi.

## 2.2 Päiväkodin sisäilmasto

Lapset viettävät suurimman osan päivästä sisätiloissa. He kuuluvat ikänsä puolesta riskiryhmään, jonka vastustuskyky ei ole vielä kehittynyttä. Kaikissa ratkaisuissa on otettava huomioon lasten erityinen herkkyyys ja erityisvaatimukset. Lasten käyttäytyminen sisätiloissa on aivan erilaista kuin aikuisen käyttäytyminen toimistotiloissa. Lapset ovat kosketuksissa toisiinsa ja ympäristön pintoihin aivan eri tavalla kuin aikuiset ja pienimmät lapset laittavat tavaroita ja käsiään usein suuhun.

Sisäilmastolla tarkoitetaan niitä rakennuksen ympäristötekijöitä, jotka vaikuttavat ihmisen terveyteen ja viihtyvyyteen (Terveysvaikutukset, ei päivitystietoa). Sisäilmasto muodostuu sisäilmasta ja siihen vaikuttavista fysikaalisista tekijöistä. Sisäilmastotekijöitä ovat sisäilman kaasumaiset yhdisteet, sisäilman hiukkasmaiset epäpuhtaudet, lämpötila, kosteus, ilman liike, säteily, valaistus ja melu. Sisäilmaston laatua voidaan selvittää muun muassa käyttäjäryhmille suunnatuilla kyselytutkimuksilla. Sisäilmaston huono laatu vaikuttaa oleellisesti ihmisten viihtyvyyteen, terveyteen ja työtehoon. (Perustietoa, ei päivitystietoa.)

Suomalaisessa rakennuskannassa esiintyy melko yleisesti kosteus- ja mikrobivaurioita ja niiden arvioidaan olevan merkittävä sisäilmaongelmia aiheuttava tekijä. Sisäilmaongelmia aiheuttavat kuitenkin myös muut tekijät, kuten lämpö- ja kosteusolosuhteet, ilmanvaihtojärjestelmän puutteet, erilaiset kemialliset ja hiukkasmaiset materiaalipäästöt, pölyisyys ja korkea hiilidioksidipitoisuus. Oireiden ilmeneminen tai paheneminen rakennuksessa oleskellessa ja oireiden poistuminen tai helpottaminen sieltä poistuttua lisää rakennuksen sisäilmaongelman todennäköisyyttä oireiden aiheuttajana. (Pitkäranta 2016, 14-16.)

Lisääntynyt lapsimäärä päiväkotiryhmässä vaikuttaa sisäilmaston laatuun. Oulun seudun ympäristötoimi tiedotti päiväkoteja lakimuutoksen astuessa voi-

maan ilmanvaihdon ilmamääristä, lasten käytössä olevan pinta-alan suositusmääristä ja WC-istuinten ja käsienpesuallaiden suositusmääristä lasta kohden. Tiedotteen mukaan toiminnan harjoittajalla tulee olla tieto lasten käytössä olevien tilojen henkilömääristä, joille ilmanvaihto on mitoitettu. Hiilidioksidipitoisuuksien noustessa toimenpiderajan yläpuolelle toimenpiteenä on ryhmäkoon pienentäminen tai ilmanvaihdon tehostaminen. (Röning-Jokinen 2015.)

### **2.2.1 Ilmanvaihto ja sen merkitys**

Kokemusten mukaan päiväkodeissa havaituista sisäilmaongelmista suurin osa johtuu riittämättömästä ilmanvaihdosta (Ojanperä, T. 2017). Ilmanvaihdon ulkoilmavirran tulee olla rakennuksen käytön mukaisesti riittävä ja tuloilman puhdasta. Ilmanvaihto tulee järjestää siten, että sisäilma vaihtuu koko oleskeluvyöhykkeellä. (Asumisterveysasetus 8. § 1. mom.) Tuloilman suodatustaso määräytyy sisäilman laadulle asetettujen vaatimusten ja ulkoilman laadun perusteella. (D2 2011, 10-11.)

Tilojen ilmanvaihto tulee siis mitoittaa vastaamaan mahdollisimman tarkasti tilojen todellista henkilökuormitusta. Jos tätä ei suunnitteluvaiheessa tunneta, ilmanvaihtokone ja runkokanavisto tulee mitoittaa suurimman todennäköisen ilmanvaihtotarpeen mukaan. (Säteri 2008, 4-5.) Asumisterveysasetuksen (10 § 1. ja 2. mom.) mukaan ulkoilmavirran tulee olla päiväkodeissa käytön aikana vähintään 6 dm<sup>3</sup>/s henkilöä kohden. Ulkoilmavirta saa kuitenkin olla 4 dm<sup>3</sup>/s henkilöä kohden, jos varmistutaan siitä, etteivät se aiheuta nyt tai tulevaisuudessa terveyshaittaa. Rakentamismääräyskokoelman osan D2 mukaan ulkoilmavirrat lepo- ja leikkihuoneissa tulee olla 2,5 dm<sup>3</sup>/s/m<sup>2</sup> ja eteisissä 2 dm<sup>3</sup>/s/m<sup>2</sup>. Ulkoilmavirrat on määritelty sen mukaan, että rakennus- ja sisustusmateriaaleina on käytetty vähäpäästöisiä materiaaleja. Ilmanvaihdon tulee täyttää rakennusluvan aikana voimassa olleet Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D2 annetut määräykset, huomioiden sallittu ± 20 % toleranssi.

Rakennuksen käyttöajan ulkopuolella ilmanvaihto on oltava jatkuvasti päällä vähintään pienellä osateholla, ilmanvaihtoa käytetään jaksottaisesti tai ilmanvaihto käynnistetään niin aikaisessa vaiheessa ennen tilojen käyttöaikaa, että

ilmanlaatu täyttää käytön aikana sille asetetut vaatimukset. (Asumisterveysasetuksen soveltamisopas Osa I 2016, 18.) Eräs tapa arvioida ilmanvaihdon riittävyttä suhteessa tilan käyttöön on hiilidioksidimittaus, jonka toimenpideraja on määritelty siten, että se vastaa noin 4 dm<sup>3</sup>/s/hlö ilmanvaihtoa. (Asumisterveysasetuksen soveltamisopas Osa I 2016, 20.)

Päiväkodin henkilökunnan käytössä tulisi olla ilmanvaihdon kirjalliset käyttöohjeet, jotka sisältävät kuvauksen ilmanvaihdon merkityksestä sisäilmastolle ja energiataloudelle. Käyttöohjeissa tulisi kertoa ilmanvaihtojärjestelmän toiminta, käyntiajat ja mahdollisten lisäaikakytkimien käyttö kyseisessä päiväkodissa. Ohjeissa tulisi olla maininta kuinka suurelle henkilömäärälle tilojen ilmanvaihto on mitoitettu. Osastolla tulee olla yksi avattava tuuletusikkuna. (Päiväkotien ilmanvaihto-opas 2015, 10., Röning-Jokinen 2017, 1.)

### **2.2.2 Hiilidioksidipitoisuus**

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta voidaan pitää ihmisistä peräisin olevien epäpuhtauksien esiintymisen indikaattorina ja sen toimenpiderajana on pitoisuus, joka on 2 100 mg/m<sup>3</sup> (1 150 ppm) suurempi kuin ulkoilman pitoisuus. Ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden arvona voidaan käyttää 400 ppm. (Asumisterveysasetuksen soveltamisopas Osa I 2016, 17.) Sisäilmastoluokitus 2008:n mukaiset enimmäisarvot hiilidioksidille ovat S1: 750 ppm, S2: 900 ppm ja S3: 1 200 ppm. Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D2 mukainen suunnittelun ohjearvo on < 1 200 ppm. Hiilidioksidipitoisuudelle ei voida osoittaa erityistä terveydellistä ohjearvoa.

Kohonnut hiilidioksidipitoisuus ilmenee tunkkaisuutena, ja se voi aiheuttaa väsymystä, päänsärkyä ja keskittymiskyvyn heikkenemistä. Päiväkodeissa sisäilman hiilidioksidipitoisuus saattaa kohota suureksi erityisesti lasten lepoaika- ja päivälevon aikana. Pitoisuuteen vaikuttavat ilmanvaihdon tehokkuuden lisäksi lasten lukumäärä, ikkunatuuletus ja väliovien pitäminen auki. (Ilmanvaihdon riittävyys 2012, 2.)

Hiilidioksidipitoisuuden mittaus tulee tehdä päiväkodin tavanomaista käyttöä vastaavissa oloissa. Terveyshaittaa selvitetessä on mittauksessa käytettävä

standardoituja menetelmiä tai vastaavia muita luotettavia menetelmiä. (Asumisterveysasetus 4. § 1. mom.) Mittaus suoritetaan siis ilmanvaihdon ollessa normaalissa käyttöasennossa. Jos tarkastuksella huomataan, ettei ilmanvaihtoa käytetä oikein, tulee ilmanvaihdon oikeasta käytöstä antaa ohjeet tai velvoite, ja vasta tämän jälkeen arvioida hiilidioksidipitoisuuden mittauksen tarve. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa I 2016, 9.)

Mittausten ajankohta, kesto ja rakennuksen käyttö vaikuttavat mittaustulosten luotettavuuteen. Mitä lyhyempi mittausjakso on, sitä tarkemmin mittauksen ajankohta on valittava. (Pitkäranta 2016, 34.) Hiilidioksidimittaus voidaan tehdä lyhytaikaisena mittauksena edustavassa tilanteessa, esimerkiksi silloin, kun pitoisuudet ovat todennäköisimmin korkeimmillaan (Pitkäranta 2016, 62).

Valviran laatiman terveydensuojelun valvontaohjeiston mukaan (MO 3: Ilmanvaihto 2010, 5.) haluttaessa tutkia hetkittäisiä hiilidioksidin maksimipitoisuuksia, mitataan pitoisuus esim. makuuhuoneesta toiminnan jälkeen ennen tuulettamista. Hiilidioksidi sekoittuu nopeasti ympäröivään ilmaan, joten huoneen pitoisuuden määrittämiseen riittää yksi mittauspiste. Mittari sijoitetaan oleskeluvyöhykkeelle sellaiseen paikkaan, ettei se ole suoraan uloshengitysilmän tai tuloilmapuhalluksen vaikutusalueella.

Mittaustuloksiin liittyy useimmiten jonkin verran myös epävarmuutta. Virhettä voi syntyä mittauslaitteesta tai -menetelmästä tai itse mittaustapahtumasta. Mittauslaitteet tuleekin huoltaa ja kalibroida ohjeiden mukaisesti. Mittalaitteiden kalibrointi teetetään yleensä ulkopuolisella toimijalla, ellei mittauksia tekevällä toimijalla ole omaa asianmukaista kalibrointilaitteistoa. (Pitkäranta 2016, 37-38.)

### **2.2.3 Ilman suhteellinen kosteus**

Suhteellinen kosteus on ilman sisältämän vesihöyryn määrän suhde ilman lämpötilaa vastaavaan kyllästystilan vesihöyryn määrään. Lämmin ilma voi sitoa enemmän kosteutta kuin kylmä ilma. Ilman kosteus saavuttaa kyllästystilan, kun vesihöyryn pitoisuus nousee riittävästi lämpötilan pysyessä vakiona. Kyllästystilassa (suhteellinen kosteus 100 %) ilmassa on suurin mahdollinen määrä vesihöyryä ilman, että kosteus tiivistyy vedeksi. (Pitkäranta 2016, 102.)

Sisäilman suhteellinen kosteus vaihtelee luonnollisesti ulkoilman kosteuden mukaan. Etenkin talven pakkasjaksojen aikaan suhteellinen kosteus laskee tiiloissa matalaksi. (Ahonen ym. 2015, 14.) Talvella ilmaa kuivattaa myös lämmityksen käyttö. Sisäilman kosteuteen vaikuttavat lisäksi sisällä olevat kosteuslähteet, kuten ihmiset ja erilaiset vedenkäyttöön liittyvät toiminnot.

Sisäilman kosteus ja lämpötila vaikuttavat sekä sisäympäristön koettuun viihtyisyyteen, että rakenteiden fysikaaliseen toimintaan ja vaurioitumisriskiin. Korkea ilman suhteellinen kosteus ei aiheuta yleensä terveyshaittaa. (Pitkäranta 2016, 61-62). Kuiva huoneilma voi hidastaa hengitysteiden värekarvojen liikettä ja heikentää liman poistumista hengitysteistä, jolloin limakalvojen kyky vastustaa tulehduksia vähenee. Pieni ilmankosteus lisää myös staattisen sähkön muodostumista. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa I 2016, 12.) Alhaisesta sisäilman suhteellisesta kosteudesta aiheutuvien haittojen vähentämiseksi lämmityskauden aikana tulee välttää tarpeettoman korkeita huonelämpötiloja. (D3 2011, 8.)

Asumisterveysasetuksen 5 §:n 1. momentin mukaan huoneilman kosteus ei saa olla pitkäkestoisesti niin suuri, että siitä aiheutuu rakenteissa, laitteissa tai niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä. Asetuksessa ei säädetä tarkkoja suhteellisen kosteuden rajoja, joiden välillä ilman suhteellinen kosteus (RH %) voi vaihdella. Huoneilman suhteellisen kosteuden suosituksena on aiemmin ollut 20–60 %, jonka lisäksi on todettu, että sen saavuttaminen ei ole aina mahdollista muun muassa ilmastollisista syistä, eikä näistä arvoista poikkeamista voida pitää terveyshaittana, jos muut asumisen terveydelliset edellytykset täyttyvät. Kylminä pakkasjaksoina huoneilman 60 % suhteellinen kosteus aiheuttaa kuitenkin jo suuren mikrobikasvun riskin rakenteiden sisäpintojen kylmimmissä kohdissa. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa I 2016, 11.)

Ilman suhteellinen kosteus on jokseenkin vakio koko huonetilassa, joten suurimman huoneen kosteuden määrittämiseen riittää yksi mittauspiste. Koska tuuloilmasuihku tai paikalliset kosteuslähteet voivat antaa poikkeavia tuloksia, tulee mittauspiste valita huolella. (MO 2: Sisäilman lämpötilojen kenttämittaukset 2010, 5.) Rakennuksen lämpötilan ja ilmankosteuden mittaaminen on kuvattu standardissa SFS-EN 12599.

#### 2.2.4 Lämpötila

Lämpötila on tärkeä sisäilman viihtyvyys- ja terveellisyystekijä. Lämpöviihtyvyydessä on yksilöllisiä eroja, mutta suurin osa ihmisistä on tyytyväisiä, kun lämpötila on noin + 21°C. Sisäilman korkea lämpötila aiheuttaa tunkkaisen ilman ja ilmamäärän riittämättömyyden tunnetta. Liian matala lämpötila ja vetoisuus aiheuttavat viihtyvyyshaittaa. Kylmän huoneilman tuntemukseen vaikuttavat myös kylmät pinnat ja vetoisuus. (Pitkäranta 2016, 62.) Lyhytkestoiset poikkeamat sisäilman lämpö- ja kosteusolosuhteissa eivät ole viihtyvyyden tai terveyden kannalta merkittäviä (Ahonen ym. 2015, 14), mutta lämpötila ei saa aiheuttaa huoneilmassa olevan kosteuden tiivistymistä rakenteisiin tai niiden pinnoille. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa I 2016, 13.) Teknillisen korkeakoulun tutkimuksen mukaan sisäilmaan liittyvät oireet kasvavat huonelämpötilan noustessa yli +22°C:een. (Terveysvaikutukset, ei päivitystietoa.)

Rakennus on suunniteltava ja rakennettava siten, että oleskeluvyöhykkeen viihtyisä huonelämpötila voidaan ylläpitää käyttöaikana niin, ettei energiaa käytetä tarpeettomasti. (D2 2011, 5.) Päiväkotien leikkihuoneet varustetaan yleensä lattialämmityksellä tai käytetään esimerkiksi mattoja. (D2 2011, 6-7.) Tilat eivät saa myöskään lämmitä haitallisesti. Tilojen ylläampemisen estämiseksi käytetään ensisijaisesti rakenteellisia ja muita passiivisia keinoja sekä yöllä tehostettua ilmanvaihtoa. (D3 2011, 9.) Kesäajan huonelämpötilan vaatimuksen täyttämiseksi voi olla kuitenkin tarpeen käyttää jäädäytysjärjestelmää. (D3 2011, 10.)

Huoneilman lämpötila mitataan noin 1,1 metrin korkeudelta lattiasta (Asumisterveysasetus 6. § 1. mom). Lämpötilamittauksia ei tule tehdä poikkeuksellisen kylmänä tai tuulisena aikana. Mittausarvo luetaan, kun mittari on asettunut termiseen tasapainoon ympäristön kanssa. (MO 2: Sisäilman lämpötilojen kenttämittaukset 2010.) Taulukossa 1 on esitetty toimenpiderajat lämpötiloille päiväkodeissa ja muissa vastaavissa tiloissa.

Taulukko 1. Lämpötilojen toimenpiderajat lasten päivähoitopaikoissa (Asumisterveysasetus liite 1.)

	Lämpötilojen toimenpiderajat
Huoneilman lämpötila lämmityskaudella	+ 20 °C – + 26 °C
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella	+ 20 °C – + 32 °C

Asumisterveysasetuksen liitteen 1 huoneilman lämpötilojen toimenpiderajat on tarkoitettu lämpötilasta aiheutuvien terveyshaittojen arviointiin, joten oleskeluun pääasiassa tarkoitettujen tilojen lämpötilojen mittaaminen on keskeisintä. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa I 2016, 15.)

### 2.3 Hygieeniset olot päiväkodissa

Ihmisten liikkuvuuden ja matkustelun lisääntyneenä infektioiden ehkäisy ja hallinta ovat merkittäviä tekijöitä hyvinvoinnin ja kustannustenkin kannalta myös päiväkodeissa. (Ahonen ym. 2015, 10.) Lasten vastustuskyky ei ole vielä täysin kehittynyt, joten hygieenisillä olosuhteilla päivähoitossa on merkitystä.

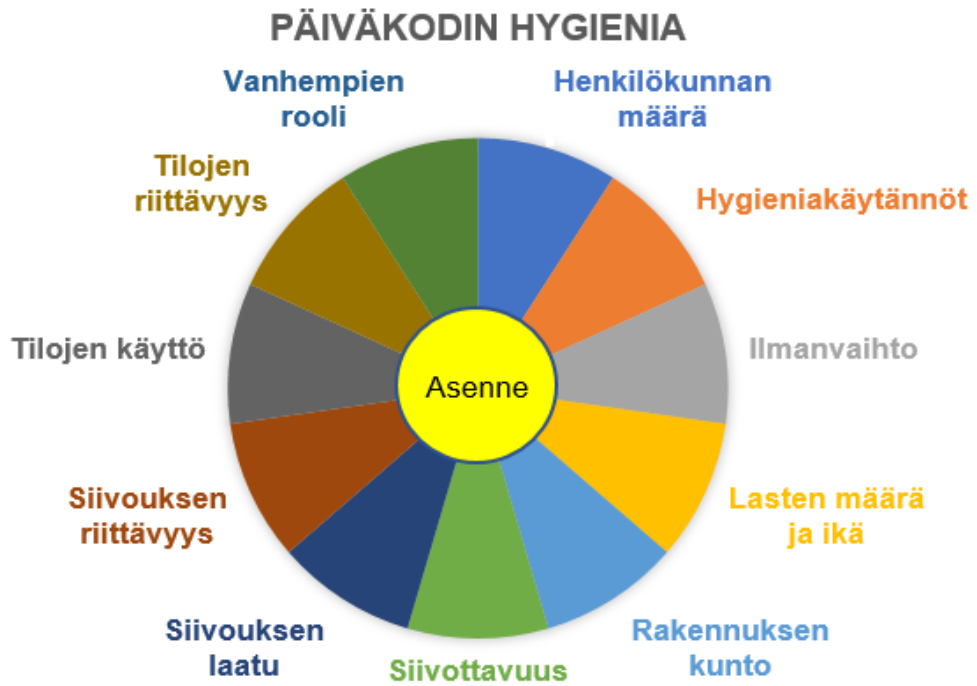
Imeväisikäinen ja leikki-ikäinen lapsi voi sairastaa 5-10 tavallista tartuntatauti eli infektiota vuosittain (Ohjeita päiväkotien henkilökunnalle 2017, 2). Yleisimpiä ovat ylähengitystieinfektiot, jotka ovat päiväkodista poissaolon syynä noin joka toisessa tapauksessa. Joka viidennen sairauspoissaolon syynä on ripuli. Pienten lasten runsas sairastelu aiheuttaa myös muita merkittäviä välillisiä haittoja, esimerkiksi antibioottien runsasta käyttöä sekä siitä johtuvaa antibioottiresistenssiä. (Infektioriskin vähentäminen päivähoitossa 2012, 3.)

Hengitystietulehduksia aiheuttaa yli sata virusta. Taudinaiheuttajat tarttuvat sairaasta henkilöstä terveeseen tavallisimmin hengitysteiden välityksellä, mutta myös uloste tai tulehtuneen kohdan erite voivat levittää taudinaiheuttajia. Tämä tapahtuu yleensä käsien välityksellä. Suuri osa infektioiden aiheuttajista elää huonosti ihmiselimistön ulkopuolella ja tarttuakseen henkilöstä toiseen ne vaativat hyvin läheisen kosketuksen. Sairastavuus on yleisintä nimenomaan päiväkodissa hoidettavilla lapsilla. (Ohjeita päiväkotien henkilökunnalle 2017, 2.)

Hengitystieinfektioita aiheuttava RS -virus voi säilyä elossa iholla noin 30 minuuttia, huokoisen esineen pinnalla tunnin ja sileän esineen pinnalla jopa seitsemän tuntia. Ripulia aiheuttava rotavirus elää erityisesti kosteilla pinnoilla ja sitä on löydetty päiväkodissa mm. puhelimen kuulokkeesta, juoma-altaasta, vesileikkipöydästä ja WC:n kädensijoista. Myös A-ryhmän streptokokkia on löydetty epidemian aikana runsaasti päiväkotien pinnoilta ja pölystä. Parasiittien munat voivat pysyä elinkykyisinä pölyssä ja elottomilla pinnoilla useita päiviä. (Infektoriskin vähentäminen päivähoidossa 2012, 15.) Pintojen mikrobimääriin vaikuttavat monet tekijät, kuten siivousaineet ja -käytännöt, kosketusten määrä ja laatu pinnalla, pinnan ravinteiden määrä (likaisuus), pintamateriaali ja ympäröivä sisäilmasto. (Ahonen ym. 2015, 26.)

Jyväskylän ympäristöterveysosasto on tutkinut päiväkotien hygieniaprojektissaan (2012), että päiväkodin hygieniaa parantamalla voidaan vaikuttaa päivähoitolaisten sairastavuuteen. Tutkimusten perusteella lasten infektio-oirepäivät vähenivät merkitsevästi hygieniaa parantamalla. Mikrobilääkkeiden käyttö, helposti syntyvien ja tarttuvien resistenttien bakteerien leviämismäärä ja henkilökunnan infektiot vähenivät myös huomattavasti. (Päiväkotien hygieniaprojekti 2012, 6.)

Päivähoitoryhmän koko päiväkodissa on tärkein yksittäinen infektioiden esiintymiseen vaikuttava tekijä. Tartuntojen ehkäisyssä keskeisen tärkeää on henkilöstön sekä lasten hyvä käsihygienia. Muita päivähoitoon liittyvien infektioiden yleisyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat päiväkodin koko, niiden perheiden lukumäärä, joista lapsia tulee päiväkotiin, ruoan jakoon osallistuvien henkilöiden lukumäärä, vaipanvaihdon ja WC-käyttämisen hygienia, siivouksen laatu ja riittävyys, tilojen siivottavuus, tilojen käyttö ja lasten ikä (kuva 2). Lapsen infektioherkkyys on kuitenkin yksilöllistä ja siihen vaikuttavat myös monet päivähoiton ulkopuoliset tekijät. (Infektoriskin vähentäminen päivähoidossa 2012, 11, 14, Ohjeita päiväkotien henkilökunnalle 2017, 2, Päiväkotien hygieniaprojekti 2012, 2).



Kuva 2. Päiväkodin hygieniaan vaikuttavia asioita (Päiväkotien hygieniaprojekti 2012, 6.)

Kaikkien edellä esitettyjen tekijöiden pitäisi olla kunnossa, jotta päiväkodin hygienian voidaan sanoa olevan hyvässä hallinnassa. Päiväkodin hygieniaan vaikuttavat tekijät ovat usein yhteydessä toisiinsa. Esimerkiksi lapsimäärän lisääntyessä ilmanvaihto ei ole enää riittävää ja siivouksen määrää ei lapsimäärän lisääntyessä useinkaan lisätä. Myös tilat voivat käydä liian ahtaiksi ja tilojen siivottavuus saattaa huonontua tavaramäärän lisääntyessä.

Monet ympäristöterveydenhuollot ovat laatineet erilaisia ohjeita päiväkodeille hygienian parantamiseksi ja infektioiden vähentämiseksi. Oulun ympäristötoimen laatimassa hygieniaohjeessa annetaan ohjeita käsihygieniaan, yleiseen puhtauteen, ruokailuun, niistämiseen ja yskimiseen, WC-toimiin, päivälepoon, tuttikäytäntöihin, lelujen puhtauteen ja eritteiden puhdistamiseen. Päivähoidolla on oma hygieniaavastaavansa, jolla on päävastuu ohjeiden päivittämisestä, työntekijöiden perehdyttämisestä jne., ja lisäksi jokaisessa päiväkodissa on oma hygieniayhdyshenkilö ja varhaiskasvatussuunnitelman liitteenä oleva päiväkodin hygenciasuunnitelma. (Ohjeita päivähoidossa olevien lasten infektioiden vähentämiseksi 2012.) Hygieniaohjeiden noudattamisessa on kuitenkin paljon puutteita (Suontamo 2016, 60, Päiväkotien hygieniaprojekti 2012, 1).

Oulun seudun ympäristötoimen päivähoitotilojen perustamisohjeen (Röning-Jokinen 2017, 2-3) mukaan pintamateriaalien on oltava päiväkotien eri tiloissa helposti puhtaana pidettäviä, kestäviä ja tilaan soveltuvia. Jokaisessa ryhmähuoneessa tai sen välittömässä läheisyydessä on oltava lapsille mitoitettu käsienpesuallas ruokailutilassa. Allas suositellaan varustettavaksi valokennolla toimivalla hanalla. Käsienpesuallaiden yhteydessä on oltava nestesaippuaa, annostelija ja kertakäyttöpyyhkeitä. Jokaisella ryhmällä on oltava omat wc- ja pesutilat ja yksi wc-istuin ja käsienpesuallas 10 lasta kohti. Myös terveydensuojelulain (30. § 1. ja 2. mom.) mukaan asunnossa ja muussa oleskelutilassa on oltava käymälä ja tarvittaessa useampia käymälöitä, jotka sijoitetaan, rakennetaan ja huolletaan niin, ettei WC-tiloista aiheudu terveystahetta siinä kävijöille tai sen ympäristössä oleskeleville.

### **2.3.1 Pintapuhtaus**

Pinnoille, esimerkiksi WC-istuimen reunoille, kädensijoihin ja leluihin siirtyy päivän aikana runsaasti ihmisen mukanaan kuljettamaa likaa ja sen mukana myös mikrobeja, sekä ihmisen luonnollisia mikrobeja, että tautien aiheuttajia (Infektioriskin vähentäminen päivähoitossa 2012, 21). Salgadon ym. (2013) sairaalatutkimuksessa on osoitettu yhteys sairastuvuuden ja potilashuoneen kosketuspintojen kokonaismikrobikuorman välillä. Tilanteen voidaan olettaa olevan sama päiväkodeissa. (Ahonen ym. 2015, 28.)

Varsinaisten taudinaiheuttajien määrittäminen pintanäytteistä on työlästä, hidasta ja kallista, joten tutkimuksissa käytetään usein epäsuoraa menetelmää tai tutkitaan ulosteperäistä saastumista osoittavia enterokokkeja ja enterobakteereja, sekä iholla ja limakalvoilla esiintyviä stafylokokkeja (Ahonen ym. 2015, 28). Pintapuhtausnäytteitä voidaankin ottaa hyvin erilaisilla menetelmillä. Käytössä olevia menetelmiä ovat kosketusmenetelmämaljat, epäsuorat menetelmät (luminometria), proteiini- ja glukoosi-/laktoositestit ja vanutuppomenetelmä maljavaluineen. (Välikylä (toim.) 2013, 6.) Näyte tulee ottaa ja analysoida laboratorion ohjeiden ja laadunvarmistusjärjestelmän mukaisesti (Asumisterveysasetus 4. § 2. mom).

Kontaktimaljat ovat perinteinen pintahygienian tutkimusmenetelmä ja niitä käytetään mm. kokonaisbakteerien ja E. colin määrittelyyn pinnoilta. Kontaktimaljat mittaavat mikrobiologista puhtautta eli elävien mikrobien määrää (pesäkettä muodostava yksikkö = pmy) pinnalla. Kontaktimaljan pinta-ala on yleensä noin 25 cm<sup>2</sup>. Kosketusnäytteenotolla saadaan pinnan todellisesta bakteerimäärästä esille noin 10-20 %, pinnan materiaalista riippuen. Mitä tasanaisempi pinta on, sitä parempi on tarttuvuus. Menetelmällä ei saada esille pinnalla kasvaneiden bakteerien haitallisuutta, mutta voidaan kuitenkin olettaa, että runsaassa mikrobimäärässä voi olla mukana myös mahdollisia taudinaiheuttajia. (Päiväkotien hygieniaprojekti 2012, 1, 5.)

Näytteenottopaikat voidaan karkeasti jaotella kolmeen likaisuusluokkaan, joista likaisimpia ovat lattiakaivon kannet ja hanat, toiseen luokkaan kuuluvat pienet pinnat (ovipainike, valokatkaisin, kaapinovi, WC-huuhtelupainike) ja kolmanteen luokkaan isot pinnat (kaiteet, WC:n tukikaide, ulko-oven vedin). (Ahonen ym. 2015, 27.) Päiväkodeissa saadaan paras kuva hygieenisistä oloista tutkimalla lasten ulottuvilla olevia pintoja.

Ennen näytteenottoa valmistellaan maljat merkkamalla ne veteen liukenevalla tussilla ja täyttämällä näytteenottoaavake vastaamaan maljoja. Kädet tulee pestä ja kuivata huolellisesti tai käyttää kertakäyttöhansikkaita. Maljan ja kannen sisäpintoja ei kosketella. Maljan agar-pinta painetaan näytteenottopintaa vasten ja pidetään siinä kolme sekuntia. Nollanäytettä varten yksi maljoista avataan, ja pidetään kolme sekuntia auki. Kansi suljetaan ja teipataan maljan kanssa yhteen maalarinteipillä. Maljat säilytetään ja kuljetetaan kylmälaukussa kansipuoli alaspäin käytetyt ja käyttämättömät maljat erillään toisistaan ja toimitetaan mahdollisimman pian tutkittavaksi. (Näytteenotto kontaktimaljoilla tai Hygicult-menetelmällä 2000) Mikrobipitoisuus ei muutu kuljetuksen aikana, mikäli kuljetusolosuhteet ovat oikeat (Välikylä (toim.) 2013, 19).

Kosketuspintojen mikrobimäärille ei ole olemassa yleisiä raja-arvoja lainsäädännössä. Tulosten tulkinnassa voidaan käyttää esim. Pintahygieniaoppaassa esitettyjä raja-arvoja soveltuvin osin. Päiväkotien hygieniatutkimuksiin sopii raja-arvot suurtaloudessa ja vähittäismyynnissä (taulukko 2). (Päiväkotien hygieniaprojekti 2012, 5.)

Taulukko 2. Kokonaisbakteerimäärien tulosten tulkinta päiväkotien kosketuspinnolta (Välikylä (toim.) 2013, 38.)

	Pmy/26 cm <sup>2</sup>
Hyvä	<50
Välttävä	51 - 250
Huono	>250

Terveydensuojelulain ja sen nojalla annettujen säännösten edellyttämät viranomaisille tarkoitetut tutkimukset tulee tehdä Elintarviketurvallisuusviraston hyväksymässä laboratoriossa. Pinta- ja puhtausnäytteet ovat omavalvontaa tukevia tutkimuksia ja ne voidaan tehdä muuallakin kuin hyväksytyssä laboratoriossa (Välikylä (toim.) 2013, 31).

Analyysituloksiin liittyy aina epävarmuustekijöitä. Tulokseen voi olla sisällytetynä analyysin epävarmuustekijät, mutta näytteenottoon liittyvistä epävarmuustekijöistä ei ole yleensä mainintaa. Näytteenottoon liittyvät epävarmuustekijät ovat todennäköisesti paljon suurempia kuin varsinaisen analyysin epävarmuustekijät. Näytteenoton epävarmuustekijöiden arviointi on monimutkaista, lisäksi kokonaismittausedpävarmuuteen vaikuttavat tuotteen heterogeenisyys ja systemaattinen näytteenottovirhe. (NMKL Menettelyohje Nro 12 2015, 22.)

### 2.3.2 Siivous ja sen merkitys

Mikrobien lisääntymistä voidaan hidastaa ja estää poistamalla kasvuympäristöstä ravintoa eli likaa, mikä tarkoittaa käytännössä esimerkiksi käsienvpesua ja pintojen puhdistamista riittävän usein (Infektioriskin vähentäminen päivähoitossa 2012, 13). Siivouksen tasolla on tässä suuri merkitys. Ahonen ym. (2015, 29) tekemän tutkimuksen mukaan pintojen mikrobimäärät näyttävät kuitenkin määräytyvän monen tekijän summana.

Päivittäiseen puhdistukseen päiväkodissa kuuluu WC:n kosketuspinnat ja altaat, lelut, pöydät, tuolit, matalalla olevat hyllyt, kahvat ja kaikki muut kosketuspinnat sekä lattiat (Ohjeita päiväkotien henkilökunnalle 2017, 3). Eritteet poistetaan pinnoilta heti. Pinnat puhdistetaan klooripitoisella puhdistusaineella

ja paperilla tai kertakäyttöisellä siivousliinalla. Ruokailupöytä ja –tuolit pyyhitään ennen ruokailun aloittamista ja ruokailun jälkeen. Päivittäispuhdistuksessa riittää useimmiten neutraali puhdistusaine, peruspuhdistuksessa käytetään heikosti emäksistä puhdistusainetta. (Infektioriskin vähentäminen päivähoidossa 2012, 22.)

Siivousvälineen ja lian välisen kontaktin on oltava napakka ja pyyhintä on tehtävä edestakaisella liikkeellä. Lika ei saisi myöskään ehtiä kuivua ja pinttyä. Joidenkin puhtausmittausten mukaan monissa päiväkodeissa ruokapöydät ja tuolit, varsinkin syöttötuolit, ovat jääneet siivouksen jälkeen likaisemmiksi kuin esimerkiksi WC:n lattia. (Suontamo 2016, 61.)

## **2.4 Olosuhdekyselyt**

Kyselyillä kartoitetaan havaintoja kosteus- ja homevaurioista sekä niiden syistä. Lisäksi kerätään kokemuseräistä tietoa sisäilman laadusta, eli lämpötilasta, vedosta, hajuista ja muista koetuista haitoista. Kyselyä voidaan käyttää apuna myös sisäilmatilanteen seurannassa, mutta sen lisäksi tarvitaan kuitenkin lähes aina myös muita selvityksiä, kuten rakennusteknisiä tutkimuksia. (Sisäilmäkyselyt oppilaille 2017.)

Olosuhde- tai käyttäjäkyselyssä ei pyydetä tietoa käyttäjien kokemista oireista, mutta niissä voidaan pyytää tietoa yleisellä tasolla ongelmallisiksi koetuista tiloista. Oirekyselyt tekee aina terveydenhuoltoalan ammattilainen tulosten oikean tulkitsemisen varmistamiseksi. Tieto- ja yksityisyydensuojasta tulee huolehtia erityisesti oirekyselyissä, joissa käyttäjät tai huoltohenkilökunta ilmoittavat henkilökohtaisia terveyteen liittyviä asioita. Lähtökohtaisesti kyselyyn vastataankin aina anonyymisti. (Pitkäranta 2016, 23.)

## **2.5 Aiemmin tehtyjä tutkimuksia**

Oulun seudun ympäristötoimi tutki vuosina 2006 – 2007 toimialueensa päiväkodeissa ilmanvaihdon riittävyttä. Selvitys tehtiin mittaamalla päiväkotien lepo- ja leikkihuoneiden sisäilman hetkellisiä hiilidioksidipitoisuuksia. Hiilidioksidipitoisuuksia mitattiin lämmityskauden aikana yhteensä 162 päiväkodista. Mittauksissa keskityttiin pääasiassa lepohuoneisiin ja ne pyrittiin tekemään

päivälevon aikana, jolloin hiilidioksidipitoisuuksien oletettiin olevan korkeimmillaan. Mikäli tarkastuskäyntejä ei pystytty tekemään lasten päiväunien aikaan, mitattiin hiilidioksidipitoisuus lasten leikkihuoneesta. Isommissa päiväkodeissa mittaukset tehtiin jokaisesta lasten osastosta. Kaikkiaan mittauksia tehtiin 462 eri lepo- ja leikkihuoneesta ja tarkastuskäynnit tehtiin ennalta ilmoittamatta. Jos tiloissa ei tarkastushetkellä ollut lapsia, mittaus uusittiin toisena päivänä. (Ilmanvaihdon riittävyys 2012, 2.)

Suurimmassa osassa lepo- ja leikkihuoneesta sisäilman laatu täytti hiilidioksidipitoisuuden osalta terveydensuojelulain vaatimukset. Sisäilman laatu oli hyvä (< 1200 ppm) 341:ssä (73 %) ja tyydyttävä (1200 – 1499 ppm) 49:ssä (11 %) huonetilassa. Hiilidioksidipitoisuus ylitti 1500 ppm ohjearvon 72 huonetilassa (16 %). Kaikkien mittaustulosten osalta hiilidioksidin pitoisuuksien keskiarvo oli 1020. (Ilmanvaihdon riittävyys 2012, 3.) Tutkimuksessa käytettiin siis silloisia ohjearvoja.

Kanadan Montréalissa tehtiin vuonna 2008 tutkimus sisäilman laadun selvittämiseksi 21 päiväkodissa (81 leikkihuoneessa), jossa oli vähintään 40 lasta hoidossa. Sisäilman lämpötila, suhteellinen kosteus, hiilidioksidipitoisuus, ja formaldehydin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuus mitattiin tammi-helmikuussa 18-60 kuukauden ikäisten lasten huoneissa 6-72 tunnin mittauksina. Useimmissa rakennuksissa oli koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä. Tutkimukseen liittyi kysely, joka tehtiin päiväkodin johtajille. Kyselyssä selvitettiin rakennusten perustietoja, siivouskäytäntöjä, huoltoja, vesivahinkoja jne. (St-Jean, M. ym. 2012, 1-2.)

Keskimääräinen hiilidioksidipitoisuus oli 1333 ppm, maksimin ollessa 2252 ppm. Lämpötila ja suhteellinen kosteus olivat hyvällä tasolla. Pitoisuudet olivat huomattavasti pienemmät päiväkodeissa, joissa lattiapinta-ala täytti standardimäärän (2,75 m<sup>2</sup>/lapsi) ja joissa oli koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä. Tulosten käsittelyssä käytettiin tilastollisia menetelmiä, joiden mukaan korkeammat hiilidioksidipitoisuudet korreloivat pienemmän pinta-alan kanssa lasta kohden, ja hiilidioksidipitoisuudet korreloivat suhteellisen kosteuden ja asetaldehydipitoisuuden kanssa. Tulokset osoittavat, että hyvän sisäilman laadun ylläpitämiseksi tarvitaan tarpeeksi suuret tilat ja riittävä ilmanvaihto. (St-Jean, M. ym. 2012, 3-4.)

Jyväskylän kaupungin ympäristöterveysosasto toteutti vuonna 2012 päiväkotien hygieniaprojektin havaittuaan suunnitelmallisen valvonnan yhteydessä paljon puutteita päiväkotien hygienian tasossa. Projektin tarkoituksena oli selvittää muun muassa hygienian tasoa ja siivouksen riittävyttä projektiin valituissa päiväkodeissa. Tämän lisäksi haluttiin tuoda esille hygienian tärkeys päiväkodeissa ja pohtia keinoja paremman hygienian saavuttamiseksi. Projektiin valittiin 10 päiväkotia ympäristöterveysosaston valvonta-alueelta. Projekti yhdistettiin terveydensuojelulain mukaiseen suunnitelmalliseen tarkastukseen. Tarkastus perustui esitietolomakkeessa ja keskustelussa esille tulleisiin asioihin, näytteenottoon (pintahygienianäytteet) ja visuaaliseen havainnointiin. (Päiväkotien hygieniaprojekti 2012, 1.)

Jokaisesta projektiin valitusta päiväkodista otettiin 6 kontaktimaljanäytettä kokonaisbakteerimäärän määrittämistä varten ja 2 kontaktimaljanäytettä E. colin määrittämistä varten sekä 15 ATP-näytettä. Näytteet otettiin lasten ulottuvilla olevilta pinnoilta. Päiväkotien hygieniassa havaittiin paljon puutteita. Kontaktimaljanäytteenoton keskiarvojen tulokset vaihtelivat välillä 60-170 pmy/25cm<sup>2</sup>. (Päiväkotien hygieniaprojekti 2012, 1-4.)

### **3 AINEISTO JA MENETELMÄT**

Oulun seudulla on yhteensä 217 päiväkotia, mukaan lukien ryhmäperhepäiväkodit. Vuodesta 2013 lähtien hiilidioksidimittauksia on tehty 40:ssä päiväkodissa, ja tutkimuskohteet valikoitiin vertailtavuuden vuoksi pääosin tästä joukosta. Aineistosta poistettiin niitä kohteita, joissa oltiin tehty mittauksia lähiaikoina, tulossa oli muita, laajempia tutkimuksia, edessä oli siirtyminen väistötiloihin, tutkimuslupaa ei saatu tai ryhmäkoot eivät olleet kasvaneet. Aineistoon lisättiin kuusi päiväkotia, ja ne valikoituivat sen perusteella, että niissä katsottiin olevan aiheellista suorittaa tutkimuksia tai niissä oltiin itse kiinnostuneita tutkimukseen osallistumisesta.

Tutkimukset tehtiin Kempeleen, Kiimingin, Limingan, Muhoksen, Oulun ja Oulunsalon kunnissa, 23 päiväkodissa ja 41 ryhmässä 20.3. – 31.5.2017 ja 7.9. - 25.9.2017. Oulun seudun ympäristötoimen toiminta-alueeseen kuuluu lisäksi Hailuoto, Lumijoki ja Tyrnävä, joiden päiväkoteja ei ole mukana tutkimuk-

sessä. Ryhmäkotiedot varmistettiin varhaiskasvatuksen hallinnosta tai päiväkodin johtajalta. Elleivät ryhmäkoot olleet ennakkotiedoista poiketen jossain päiväkodissa kasvaneet tai olivat pysyneet samoina, jätettiin tulokset huomiotta kokonaisuutta arvioitaessa. Ryhmäkoko ei ollut kasvanut tai se oli pysynyt samana viidessä päiväkotiryhmässä, joten lopullinen tutkimusaineiston koko on 19 päiväkotia ja 36 ryhmää.

Oulun seudun päiväkotien sisäilmaston laatua ja ilmanvaihdon toimivuutta tutkittiin hiilidioksidin, suhteellisen kosteuden ja lämpötilan hetkellisillä mittauksilla. Mittaukset kohdennettiin 3-5-vuotiaiden ryhmiin ryhmäkokojen kasvun vuoksi. Mittaukset suoritettiin lepohuoneessa ja mittausajankohta valittiin sen mukaan, milloin hiilidioksidipitoisuuden oletettiin olevan suurimmillaan, eli juuri ennen kuin lapset poistuivat lepohuoneesta. Esikoululaiset rajattiin pois aineistosta sen vuoksi, etteivät he pääsääntöisesti nuku päiväunia.

Hiilidioksidipitoisuus mitattiin lepohuoneista Extech CO250 -hiilidioksidipitoisuusmittarilla, joka mittaa myös lämpötilan ja ilman suhteellisen kosteuden. Mittarin toiminta perustuu infrapunasäteilyn absorptioon, ja se kalibroidaan kerran vuodessa, viimeksi 8.8.2017. Hiilidioksidipitoisuuden mittausalue mittarissa on 0 – 5000 ppm, lämpötilan -10°C - +60°C ja ilmankosteuden 0,0 – 99,9 % (Extech CO250 2017).

Mittaukset tehtiin hetkellisinä mittauksina ajankäytön optimoimiseksi, suuremman aineiston saamiseksi ja vertailtavuuden vuoksi. Oulun seudun ympäristötoimi tekee hiilidioksidimittaukset aina hetkellisinä mittauksina. Mittauksen tuloksia verrattiin asumisterveysasetuksen raja-arvoihin.

Hygieenisiä olosuhteita tutkittiin pintapuhtausnäyttein WC:n ovien pielistä, allastasoilta ja askartelu-/ ruokapöytien pinnoilta. Menetelmänä käytettiin kontaktimaljanäytteenottoa menetelmälle laboratoriossa tehdyn validoinnin vuoksi. Tutkittavat bakteerit olivat aerobiset bakteerit (kokonaisbakteerit). Muut mikrobit rajattiin pois myös kustannusten ja menetelmän rajoitteiden vuoksi. Näytteet otettiin muiden tutkimusten yhteydessä.

Pintapuhtausnäytteitä otettiin yhteensä 118 kpl, joista tutkimusaineistoon voitiin ottaa 103 kpl. Näytteet otettiin Oulun ympäristöterveysvalvonnan laatiman

ohjeen ja laboratorion antamien ohjeistusten mukaisesti. Käytössä oli Eviran hyväksymän laboratorion toimittamat kontaktimaljat (25 cm<sup>2</sup>), joissa oli PC-agar (Plate Count). Maljoja inkuboitiin laboratoriossa +30 ± 1°C:ssa 72 ± 6 tuntia. Epävarmuustietoja kyseiselle elatusaineelle ei ole pinnoilta näytteitä tutkittaessa.

Näytteillä haluttiin saada tietoa nimenomaan lasten ulottuvilla olevien pintojen puhtaudesta. Näytteenotto suoritettiin siten, että saataisiin mahdollisimman todennukainen kuva hygieenisistä olosuhteista, joissa lapset päivän aikana päiväkodissa oleskelevat. Näytteenottoa ei näin ollen haluttu ajoittaa juuri siivouksen jälkeen, vaan nähdä mikä pintojen hygieeninen taso tiloissa on, kun tiloja on jo käytetty siivouksen jälkeen päivähoitotoimintaan. Ruokapöydät olivat kuitenkin yleensä juuri pyyhittyjä ruokailun jäljiltä.

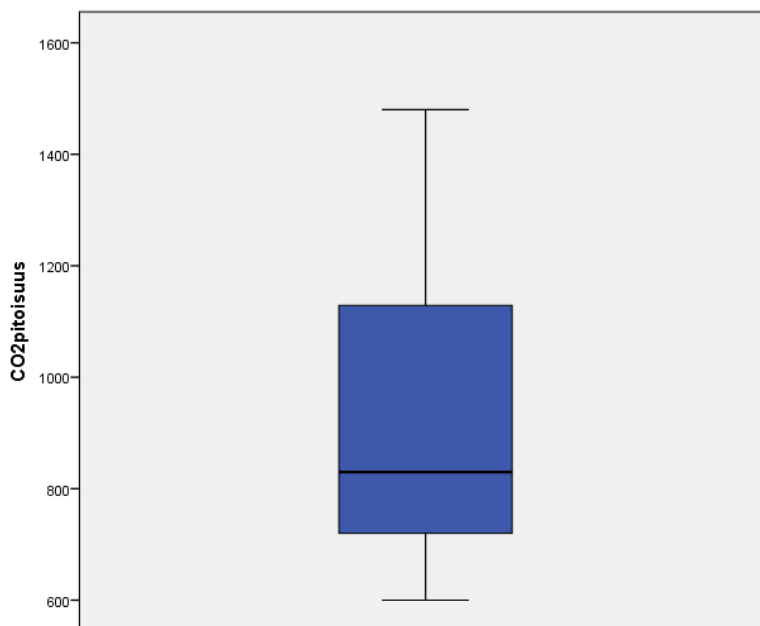
Henkilökunnalle tehtävän olosuhdekyselyn avulla tutkittiin koettuja olosuhteita ja niiden mahdollisia muutoksia ryhmäkokojen kasvettua. Kysely laadittiin Sisäilmayhdistyksen käyttäjäkyselyn pohjalta (Käyttäjäkysely 2008). Tutkimustuloksia ja kyselyn vastauksia verrattiin keskenään niiden riippuvuuden tutkimiseksi. Kysely tehtiin kaikille ryhmässä työskenteleville hoitajille mahdollisuuksien mukaan ja menetelmänä oli paperi- ja Webropol-kyselyt (liite 1). Kyselyn vastauksia ei huomioitu, jos työntekijä oli aloittanut työt ko. ryhmässä vasta elokuussa 2016 tai sen jälkeen (ehtona 3 kk:n työssäolo ennen ryhmäkokojen kasvua).

Tulokset käsiteltiin SPSS-ohjelmalla (Statistical Package for Social Sciences) ja Excelillä. Tilastollisena menetelmänä käytettiin ristiintaulukointia ja  $\chi^2$ -riippumattomuustestiä. Riippuvuuden tarkastelu aloitetaan yleensä ristiintaulukoi-malla muuttujat, jos muuttujista ainakin toinen on laatuero- eli luokitteluas-teikollinen. Taulukosta lasketaan  $\chi^2$ -testisuureen arvo, johon riippumattomuuden arvio perustuu. Mikäli viittä pienempiä odotettuja frekvenssejä on yli 20 %, tilannetta voidaan korjata muuttujien uudelleenluokittelulla tai yhdistämällä luokkia. (Karjalainen 2015, 121, 224). Tulosten perusteella arvioitiin mahdollista riippuvuutta. Kuvaajat piirrettiin pääosin Excelillä SPSS-ohjelman kuvan-piirto-ominaisuuksien kankeuden vuoksi.

Kaikki tulokset toimitettiin tiedoksi kohteen lisäksi ympäristöterveydenhuoltoyksikön päällikölle ja vastuulliselle terveystarkastajalle. Tulokset merkittiin myös ympäristöterveydenhuollon tietojärjestelmään. Kohteeseen lähetettyyn sähköpostiviestiin laitettiin tarvittaessa jatkotoimenpidesuosituksia, jotka osa johtajista vastasi delegoivansa eteenpäin.

#### 4 TULOKSET

Mittauksilla ja näytteenotolla ei voitu osoittaa ryhmäkoon kasvun vaikuttaneen päiväkotien sisäilmastoon ja hygieenisiin oloihin. Mitatut hiilidioksidipitoisuudet pysyivät kaikki toimenpiderajojen alapuolella. Hiilidioksidipitoisuus vaihteli lepohuoneissa välillä 600 – 1480 ppm (kuva 3), mediaani oli 830 ppm.



Kuva 3. Hiilidioksidipitoisuusaineiston muoto

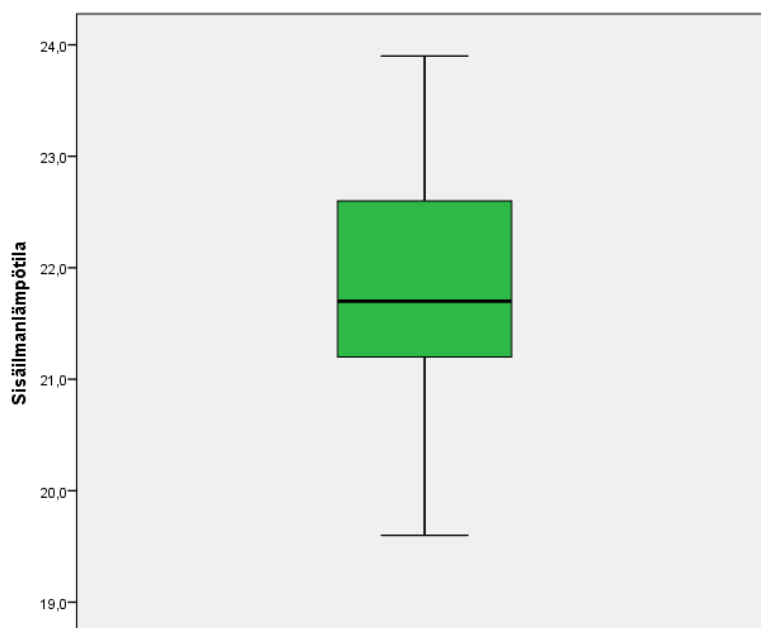
Ryhmissä, joiden lepohuoneissa mitattiin suurimmat hiilidioksidipitoisuudet, myös kyselyyn vastannut hoitohenkilökunta oli maininnut ilmanvaihdon riittämättömyydestä.

Tutkimuskäynneillä kysyttiin hoitohenkilökunnalta, oliko lepohuoneessa tuulettettu ennen nukkumaanmenoa. Tuulettamisen ja hiilidioksidipitoisuuden välistä mahdollista riippuvuutta testattiin ristiintaulukoimalla (liite 3 taulukko 1). Hiilidioksidipitoisuuden aineisto luokiteltiin ensin kahteen määrältään yhtä suureen

luokkaan. Tämän lisäksi tehtiin  $\chi^2$ -testi riippuvuuden ja tilastollisen merkitsevyyden selvittämiseksi.

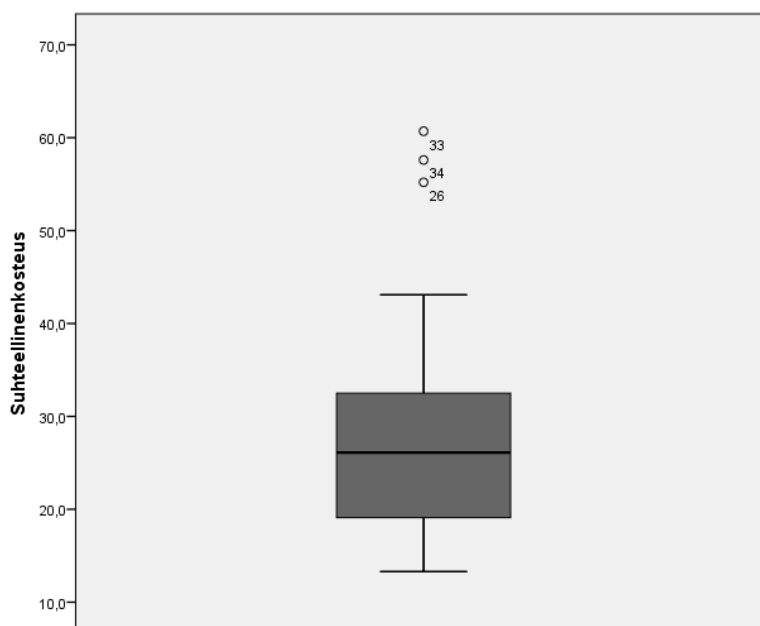
Khiin neliö -testin p-arvo on 0,132 (liite 3, taulukko 2), joten eroja ei voida pitää tilastollisesti merkitsevänä ja lepohuoneen tuulettaminen/tuulettamatta jättäminen ja hiilidioksidipitoisuus ovat toisistaan riippumattomia (p-arvo > 0,05). Taulukon 2 alla olevasta huomautuksesta käy ilmi, että testin käytön edellytykset ovat voimassa, eli korkeintaan 20 % odotetuista lukumääristä on pienempiä kuin 5 ja odotetut lukumäärät ovat suuruudeltaan vähintään 1.

Sisäilman lämpötila vaihteli välillä +19,6 – 23,9°C (kuva 4) mediaanin ollessa 21,7°C. Yksi mittaustulos oli siis hieman toimenpiderajan alapuolella. Tässä ryhmässä hoitohenkilökunta vastasi kyselyssä huonelämpötilojen olevan vaihtelevat ja lattioiden tai pintojen kylmät joskus tai joka viikko. Lämpötilat eivät nousseet korkeiksi lapsilukumäärän noustessa.



Kuva 4. Lepohuoneiden sisälämpötila-aineiston muoto

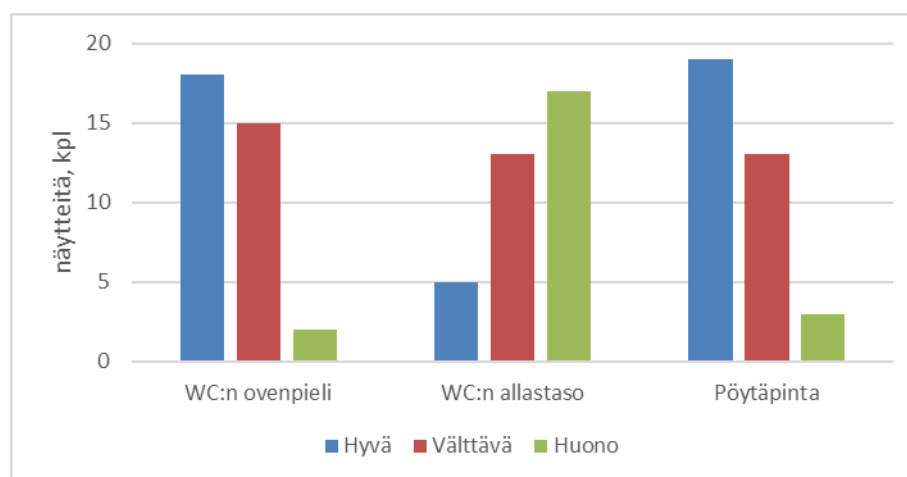
Suhteellinen ilmankosteus lepoahuoneissa vaihteli välillä 13,3 – 60,7 % (kuva 7) mediaanin ollessa 26,1%. Ryhmässä, jonka lepoahuoneen ilmankosteus oli vain 13,3 % (RH), myös hoitohenkilökunta vastasi kyselyssä ilman olevan joskus kuivaa.



Kuva 5. Suhteellisen ilmankosteusaineiston muoto

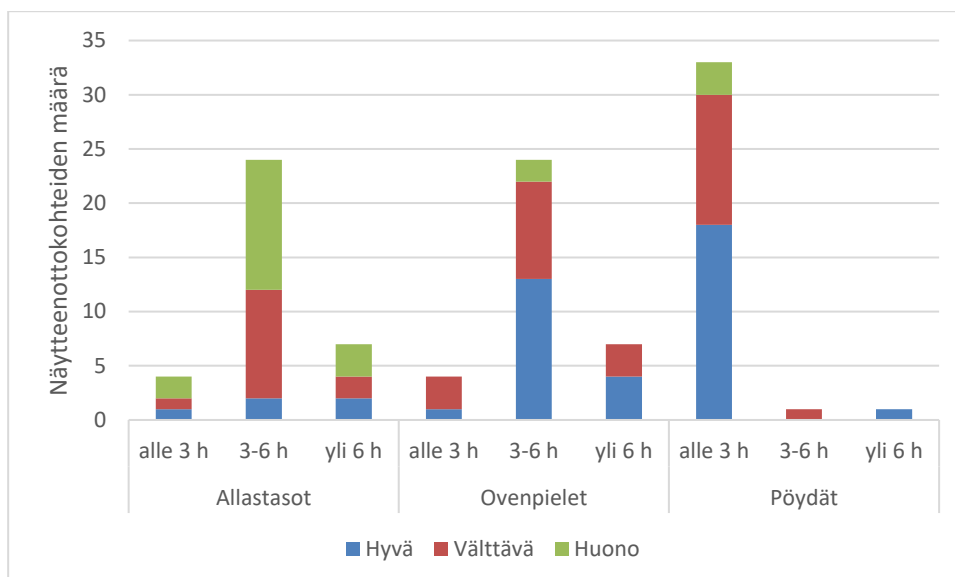
Kaikki mittaukset tehtiin lämmityskaudella, jolloin myös keskuslämmitys kiuattaa jonkin verran huoneilmaa. Ilmankosteus noudattaa usein ulkoilman suhteellisen kosteuden vaihteluja, ja niinpä syksyllä tehdyissä mittauksissa tulokset olivat korkeampia kuin keväällä (pisteet 26, 33 ja 34, kuva 5).

Pintapuhtautta tutkittiin WC:n ovenpielistä ja allastasoilta, sekä ruokailu- ja as-  
kartelupöytien pinnoilta (kuva 6).



Kuva 6. Pintapuhtausnäytteiden tulokset

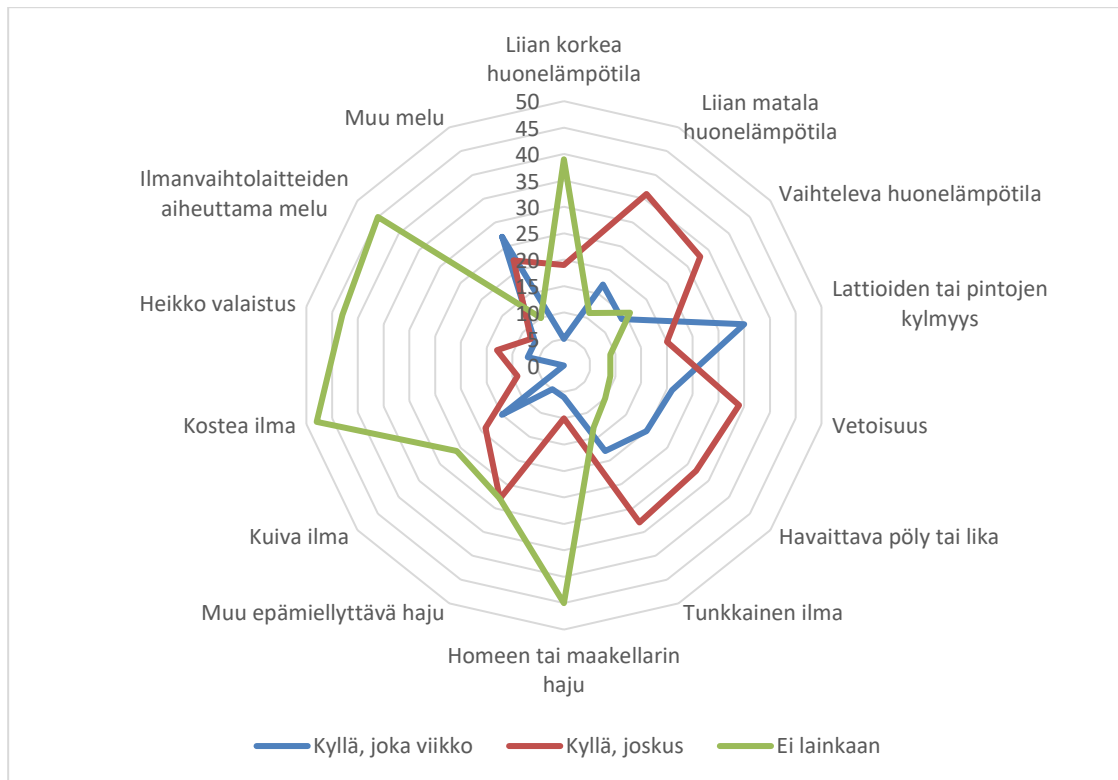
Lisäksi tutkittiin viimeisimmän siivousajankohdan vaikutusta pintapuhtausnäytteiden tuloksiin eri kohteissa (kuva 7).



Kuva 7. Viimeisimmän siivousajankohdan vaikutus näytetuloksiin

Pöytäpinnat oli pyyhitty kahta poikkeusta lukuun ottamatta juuri ennen näytteenottoa. Kahdessa poikkeustapauksessa tulokset olivat hyvä/välttävä, eli siivousajankohdalla ei näissä tapauksissa näyttäisi olevan vaikutusta tulokseen. Huonon tuloksen pöytäpinnoilta saaneiden ryhmien hoitohenkilökunta vastasi pölyä ja likaa olevan pinnoilla joka viikko tai joskus.

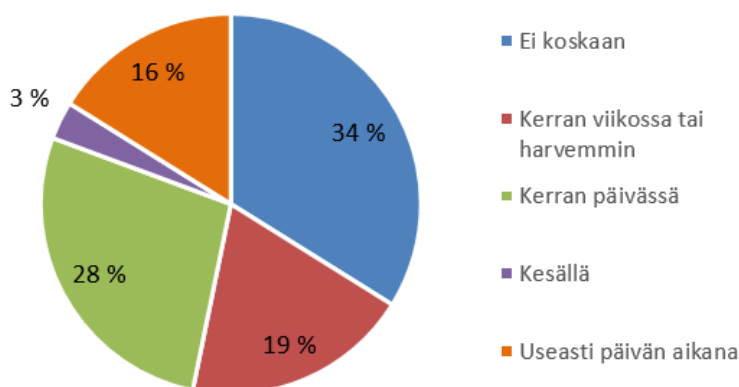
Kyselyyn vastasi yhteensä 100 henkilöä. Näistä 36 vastausta jouduttiin hylkäämään, koska työssäoloaikavaatimus (vähintään 3 kk ennen ryhmäkokojen kasvua töissä) ei täytynyt, ryhmäkoko ei ollut kasvanut tai oli pysynyt samana tai muun epäselvyyden vuoksi. Vastauksia ei saatu ollenkaan kuudesta ryhmästä. Webropol-kyselyyn vastasi 8 kasvatusvastuullista, kun kysely lähetettiin 27:lle. Vastausprosentti oli siis nettikyselyssä vain 30 % muistutusviesteistä huolimatta. Kyselyn tulokset koettujen olosuhteiden osalta on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Koetut olosuhteet päiväkodissa

Henkilökunnalta kysyttiin huurtuvatko ikkunat sisä- tai ulkolasin pinnasta. Sisälasin pinta ei huurtunut missään, mutta ulkolasin pinta huurtui 8 %:n mukaan vastaajista ajoittain yksittäisten ikkunoiden osalta.

Useissa päiväkodeissa oli annettu suositus, ettei tuulettamista tehtäisi koneellisen ilmanvaihdon vuoksi (kuva 9). Monessa päiväkodissa lepohuone kuitenkin tuuletetaan ennen päivälepoa, silloin kun ollaan paljon sisällä esim. huonon sään vuoksi, tai tuulettamisen tarve on jatkuvaa.



Kuva 9. Tilojen tuulettaminen ikkunoiden kautta

Kyselyn kommentteista havaittiin, että vuodenajoilla on suuri vaikutus moneen koettuun ongelmaan päiväkotien sisäilmastossa. Vastaajista kaksi kertoi ongelmia olevan kaikkina vuodenaikoina ja kaikissa olosuhteissa. Lapsilukumäärä tai tuulinen tai kostea ilma vaikuttavat myös koettuihin olosuhteisiin. Viisi vastaajaa kertoi ongelmien kohdistuvan tiettyihin tiloihin.

Työtyytyväisyyden vaikutusta annettuihin vastauksiin vertailtiin ristiintaulukoidulla muuttujat (liite 3 taulukko 3). Kyllä-vastauksen (kyllä, joka viikko tai kyllä, joskus) antaneet luokiteltiin kahteen määrältään yhtä suureen ryhmään. Khiin neliö-testiä ei voitu tehdä vähäisen tyytymättömien määrän vuoksi. Riippuvuutta ei voida havaita olevan.

Kysyttäessä ryhmäkokojen kasvun vaikutusta päiväkodin sisäilmastoon ja hygieenisiin oloihin ilmanvaihdon riittämättömyys nousi suurimmaksi ongelmaksi (19 vastaajaa). Toiseksi suurin vaikutus on ollut melun lisääntyminen (14 vastaajaa). Eräs vastaajista koki tilat nykyisellään liian ahtaiksi ja toinen mainitsi pölyn ja roskien määrän lisääntyneen. Kolme vastaajaa ei ollut havainnut ongelmien lisääntyneen ryhmäkokojen kasvun myötä.

## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Vertailtaessa aiemmin samoista ryhmistä tehtyjä mittauksia havaittiin henkilömäärällä olleen osittain vaikutusta hiilidioksidipitoisuuteen (liite 2/1). Toisaalta pitoisuus oli voinut jopa laskea samoilla henkilömäärillä, johtuen ehkä ilman-

vaihtoon myöhemmin tehdyistä muutoksista, tuulettamisen eroista tai mittausajankohdan eroavuuksista. Vertailuaineistoa ei voida kuitenkaan pitää luotettavana ja erityisesti mittaamiseen liittyy monia epävarmuustekijöitä.

Mittausajankohta pyrittiin valitsemaan siten, että hiilidioksidipitoisuus olisi suurimmillaan, mutta ajankohta on vain olettaus ja arvio. Mittaaminen pyrittiin suorittamaan niin, ettei mittaaja itse vaikuttaisi tulokseen ja mittarin annettiin tasaantua, mutta myös tähän voi liittyä pieni mittausepävarmuus. Epävarmuutta voi tulla myös itse mittarista, vaikka kalibrointi oli suoritettu suositusten mukaan.

Nukkumisaika mittaushetkellä vaihteli välillä 30 – 95 minuuttia (mediaanin ollessa 50 minuuttia). Henkilömäärä lepohuoneessa oli 9 – 25 henkilöä ja 30 % lepohuoneista oli tuuletettu päivälepoa edeltävästi. Tuulettamisen ja hiilidioksidipitoisuuden välillä ei tilastollisessa testissä havaittu olevan riippuvuutta, mutta tarkemmat tutkimukset voisivat osoittaa näin olevan. Huomattavaa kuitenkin on, että lepohuoneissa, joissa hiilidioksidipitoisuus oli yli 831 ppm, oltiin myös suurimmassa osassa (70 %) tuuletettu ennen nukkumaanmenoa. Tuulettamiselle koetaan siis niissä tiloissa olevan tarvetta. Hiilidioksidipitoisuuden ja suhteellisen kosteuden välillä ei havaittu korrelaatiota (kertoimen arvo 0,458), kuten oli ollut Kanadassa tehdyssä tutkimuksessa (St-Jean, M. ym. 2012, 4). Suurimman mitatun hiilidioksidipitoisuuden (1480 ppm) mittaushetkellä lapsista puuttui paikalta puolet, joten todellinen maksimipitoisuus oli oletettavasti paljon suurempi.

Tutkimuksessa ei selvitetty päiväkotien ilmanvaihtojärjestelmiä tarkemmin, mutta painovoimaista ilmanvaihtoa ei ollut missään päiväkodissa. Oulun seudun ympäristötoimen vuosina 2006 – 2007 tekemän tutkimuksen mukaan (Ilmanvaihdon riittävyys 2012) tutkituista päiväkodeista 86 %:ssa oli koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, 9 %:ssa koneellinen poistoilmanvaihto ja 5 %:ssa painovoimainen ilmanvaihtojärjestelmä. Vain koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto näytti olevan riittävä järjestelmä päiväkotien ilmanvaihtamisessa.

Oulun tilakeskus on säätänyt alueensa päiväkodeissa ilmanvaihtojärjestelmiä ja antanut lapsilukumääräsuosituksia tekemillään säädöillä. Säädot on tehty kahdeksassa päiväkotiryhmässä 31:sta vuonna 2016 tai sen jälkeen. Muissa

päiväkodeissa säädöt on tehty ennen lakimuutosta ja ryhmäkokojen kasvua. (Mursu 2017.) Asia ei siis ole täysin kunnossa säätöjen osalta ja myös henkilökunta vastasi kyselyssä ilmanlaadun huonontuneen lapsilukumäärän kasvun myötä huolimatta siitä, ettei mittauksilla näin voitu osoittaa. Oulun kaupungin ulkopuolisista päiväkodeista tietoja ei tarkistettu.

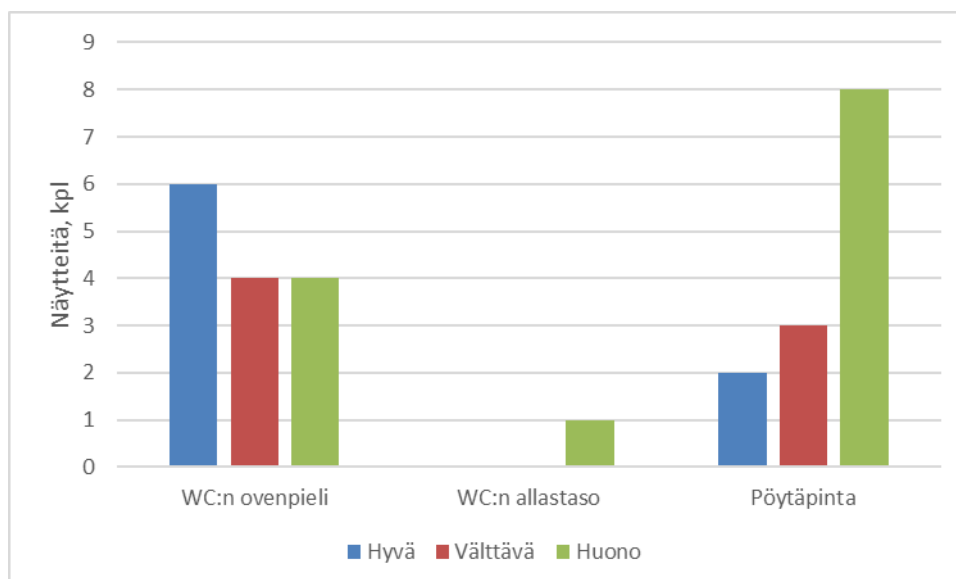
Sisäilman lämpötilat eivät nousseet missään lepohuoneessa liian korkeaksi (+26°C), eikä lapsilukumäärän lisääntyminen näytä vaikuttavan liikaa huone-  
lämpötilaan. Suhteellinen ilmankosteus oli keväällä tehdyissä mittauksissa usein aika matala, joten kosteuslisän määrä ei ole liian suuri tutkituissa lepo-  
huoneissa. Syksyllä tehdyissä mittauksissa kosteus oli selvästi suurempi, mutta noudatteli selkeästi ulkoilman kosteutta.

Pintapuhtausnäytteiden osalta huonoimmat tulokset saatiin WC:n allastasoilta. Niihin roiskuu usein pestessä vettä ja ne säilyvät kosteana usein pitkän aikaa. Lapset koskettelevat kuitenkin WC:n ovenpieliä oletettavasti keskimääräistä useammin kuin allastasojen pintaa, joten hyvät/välittävät tulokset ovenpielien osalta on hyvä asia. Pöytäpinnat oli pyyhitty yleensä juuri ennen näytteenottoa, joten tulosten pitäisi olla pintapuhtausnäytteenotossa hyvät. Kuitenkin huonojakin tuloksia esiintyi, ja kaikissa niissä pöydät oli pyyhitty juuri ennen näytteen ottamista.

WC-tilat oli siivottu pääosin näytteenottopäivän aamuna. Huonoja tuloksia esiintyi allastasojen osalta kaikissa ryhmissä (siivousajankohdat) suhteessa suurin piirtein saman verran. Myöskään ovenpielien tulosten osalta ei voida päätellä siivousajankohdalla olleen vaikutusta tuloksiin.

Pintapuhtausnäytteenoton epävarmuus liittyy suurimmaksi osaksi itse näytteen ottamiseen. Virhelähteitä voivat olla näytteiden säilytys, käsittely ja näytteenottaminen. Näytteet otettiin aina kuivalta pinnalta ja kaikki 0-näytteet olivat analysoitaessa puhtaita. Laboratorio ei pystynyt antamaan epävarmuustietoja analyysille, tiedot olivat olemassa vain elintarvikkeista otettaville näytteille.

Oulun seudun ympäristötoimen tekemien vastaavalla tutkimusmenetelmällä tehtyjen tutkimusten tulokset vuosilta 2013 – 2014 on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10. Pintapuhtausnäytteiden tulokset vuosilta 2013 - 2014

Tutkimusten määrä vertailuaineistossa ei ole kovin suuri. Huomattava ero tutkimusten välillä on havaittavissa pöytäpinnoilta otetuissa näytteissä. Aiemman tutkimuksen tulokset ovat paljon huonommat. Tiedossa ei ole, onko tutkimusajankohta samansuuntainen kuin nyt tehdyssä tutkimuksessa, eli pöytäpinnat olisivat pyyhityt juuri ennen näytteenottoa. Aineistot eivät ole täysin vertailukelpoisia.

Kyselyn tuloksista havaittiin, että melun määrä on lisääntynyt ryhmäkokojen kasvun myötä. Päiväkotien melu onkin yleinen ongelma. Jatkuva melu lisää stressiä ja altistaa kuulovaurioille. Lapsilla pitkäaikainen melualtistus voi johtaa esimerkiksi kielellisen kehityksen häiriöihin. Tilojen rakenteellisilla ratkaisuilla voidaan vaikuttaa jonkin verran esimerkiksi akustiikkalevyjä käyttämällä. Pienryhmätoiminta ja toiminnan porrastaminen auttavat. Lisäksi kokeilussa on ollut kuulevien korvatulppien käyttö hoitajilla. Tästä on osittain hyviä kokemuksia, mutta lasten kuulon suojelemiseksi niistä ei ole. (Kärjä 2017, 10.) Melun vähentämiseksi olisi hyvä ottaa käyttöön kaikki mahdolliset keinot.

Työtyytyväisyyttä kysyttiin kyselyssä sen vuoksi, että haluttiin tutkia, vaikuttaako se annettuihin vastauksiin. Vain kolme vastaajaa 64:stä ilmoitti olevan tyytymätön työhönsä. Kohdan oli jättänyt tyhjäksi seitsemän vastaajaa. Riippuvuutta muuttujien välillä ei voitu tutkia, sillä  $\chi^2$ -testin edellytykset eivät täyttyneet. On hyvin mahdollista, etteivät vastaajat antaneet tähän kohtaan täysin

rehellistä vastausta. Kyselyyn vastanneiden työskentelyaika ko. ryhmässä vaihteli välillä 1-28 vuotta.

## 6 POHDINTA

Tutkimuksessa ei voitu osoittaa ryhmäkokojen kasvulla olleen vaikutusta sisäilmastoon ja hygieenisiin oloihin, mutta viitteitä osin haitallisista vaikutuksista on olemassa. Tuloksia ei voida suoraan yleistää. Yleistämistä estää se, ettei tutkimuskohteita valittu täysin satunnaisesti, eivätkä ne välttämättä edusta kaikkia Oulun alueen päiväkoteja tasaisesti.

Joissakin lepohuoneissa hiilidioksidipitoisuudet olivat korkeita mittaushetkellä. Hetkellisiä mittauksia voidaan kuitenkin pitää vain suuntaa-antavina, joten olisi tärkeää varmistua tilanteesta tarkemmin ja tehdä ko. kohteissa tarkempia, pitkäkestoisia mittauksia esimerkiksi viikon ajan. Myös hoitohenkilökunnan kokemukset ja ilmanvaihdon säädön viimeisimmät ajankohdat viittaavat siihen, että jatkotutkimuksille ja -toimenpiteille olisi tarvetta.

Ilmanvaihdon suunnittelussa käytettyä henkilömäärää ei tulisi ylittää. Kanadan Montréalissa tehdyssä tutkimuksessa on osoitettu, että jokainen lapsi kuutiometrillä lisää kasvattaa hiilidioksidipitoisuutta 70 ppm (St-Jean, M. ym. 2012, 5). Suositeltavaa olisikin tehdä säädöt uudelleen kaikissa päiväkodeissa, joissa se on tehty viimeksi ennen vuotta 2016. Myös ilmanvaihtojärjestelmän huollosta on huolehdittava. Energiataloudellisesti olisi suositeltavaa, että ilmanvaihtoa voitaisiin säätää käytön mukaan päivän aikana.

Päiväkodit ovat terveydensuojelulain mukaisia pintapuhtauden kannalta merkittäviä tiloja. Kohteissa havaittujen puutteiden vuoksi (21 % tuloksista huonoja) tilojen puhtaustasoa ja sen tarkkailua on syytä tehostaa. Tarkempi kuva päiväkotien hygieenisistä oloista saataisiin ottamalla näytteitä enemmän, tutkimalla bakteerimääriä esimerkiksi luminometrillä kaarevilta pinnoilta. Siivoojien resurssien riittävyyttä olisi hyvä tarkastella, ja laatuun kiinnittää huomiota. Lasten käsienpesua voi tehostaa sekä lisäämällä pesukertoja, että kiinnittämällä huomiota käsienpesutapaan.

Hygienian tehostamiseksi voidaan käynnistää ympäristöterveydenhuollon toiminta-alueen, kunnan tai päivähoitoyksikön tasolla hygieniaprojekti. Hygieniatoimien käyttöönoton lisäksi on tärkeää seurata mitä vaikutuksia työ- ja toimintatapojen muutoksella on lasten sairastavuuteen. Päivähoidon hygieniää on järjestelmällisesti tehostettukin Oulun kaupungissa, mutta seuranta on hyvä jatkaa ja toimintatapojen kehittämistä riittää varmasti jatkossakin.

Kyselytutkimuksen luotettavuutta voi vähentää se, että vaikka siihen vastattiin anonyymisti, lomake palautettiin pääasiassa henkilökohtaisesti ja näin ollen vastaajan ja lomakkeen saattoi joissakin tapauksissa yhdistää toisiinsa. Työtyytyväisyyttä kysyttiin sen tutkimiseksi, onko sillä vaikutusta annettuihin vastauksiin, mutta riippuvuutta ei havaittu. Vastauksia ei voida pitää täysin luotettavina.

Tutkimustulosten analysointia vaikeutti se, ettei käytettävissä ollut luotettavaa vertailuaineistoa. Tulosten perusteella voidaan kuitenkin sanoa, että jatkotutkimustarpeita on olemassa ja viitteitä sisäilmaston huononemisesta ryhmäkokojen kasvettua on havaittavissa. Ilmanvaihtojärjestelmiä ei ole säädetty vastaamaan nykytilannetta, eikä siivouskäytäntöjä ole muutettu. Tehty tutkimus ja aiemmin tehdyt tutkimukset osoittavat, että hyvä sisäilmasto, hygieeniset olot, sopivat tilat ja akustointi päiväkodeissa lisäävät omalta osaltaan lasten hyvinvointia.

## LÄHTEET

Ahonen, M., Halme, A., Heinonen, J., Inkinen, J., Kukka, M., Lepistö, T., Mäkinen, R., Mäkitalo-Keinonen, T. 2015. Ratkaisuja sisäympäristöjen hygienian hallintaan. Vesi-instituutti. Päivitetty 3.6.2015. Saatavissa: [http://theseus32-kk.lib.helsinki.fi/bitstream/handle/10024/91046/2015\\_B\\_11\\_SAMK\\_Hy-gtech2%20.pdf?sequence=1](http://theseus32-kk.lib.helsinki.fi/bitstream/handle/10024/91046/2015_B_11_SAMK_Hy-gtech2%20.pdf?sequence=1) [viitattu 4.9.2017].

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa I. 2016. Valvira. WWW-dokumentti. Päivitetty 25.4.2016. Saatavissa: <https://www.valvira.fi/-/asumisterveysasetuksen-soveltamisoh-1> [viitattu 4.9.2017].

Asumisterveysasetus 23.4.2015/545.

D2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. 2011. Ympäristöministeriö. PDF -dokumentti. Päivitetty 16.5.2011. Saatavissa: [www.finlex.fi/data/normit/37187-D2-2012\\_Suomi.pdf](http://www.finlex.fi/data/normit/37187-D2-2012_Suomi.pdf) [viitattu 6.9.2017].

D3 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennusten energiatehokkuus. 2011. Ympäristöministeriö. PDF -dokumentti. Päivitetty 16.5.2011. Saatavissa: [http://www.finlex.fi/data/normit/37188-D3-2012\\_Suomi.pdf](http://www.finlex.fi/data/normit/37188-D3-2012_Suomi.pdf) [viitattu 6.9.2017].

Extech CO250: Portable Indoor Air Quality CO2. 2017. Extech - mittalaittevalmistaja. WWW-julkaisu. Ei päivytystietoa. Saatavissa: <http://www.ex-tech.com/display/?id=14403> [viitattu 8.9.2017].

Hallintolaki 6.6.2003/434.

Halonen, A. 2016. Suomen kuntaliitto. PRD-dokumentti. Päivitetty 10.2.2016. Saatavissa: [http://shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/ymparistoverveys\\_opas.pdf](http://shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/ymparistoverveys_opas.pdf) [viitattu 6.9.2017].

Ilmanvaihdon riittävyys. Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet. 2012. Oulun seudun ympäristötoimi liikelaitos. PDF-dokumentti. Päivitetty 28.2.2012. Saatavissa: <https://www.ouka.fi/documents/64417/b50d4cc5-275f-4e8f-81b0-25d360a6f448> [viitattu 6.9.2017].

Infektoriskin vähentäminen päivähoitossa. 2012. Sosiaali- ja terveysministeriö. PDF-dokumentti. Päivitetty 2.11.2012. Saatavissa: [http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/90759/Infektoriskin\\_vahentaminen\\_paivahoidossa\\_fi.pdf?sequence=1](http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/90759/Infektoriskin_vahentaminen_paivahoidossa_fi.pdf?sequence=1) [viitattu 8.9.2017].

Karjalainen, L. 2015. Tilastotieteen perusteet. 2. painos. Ristiina: Pii-kirjat.

Kärjä, A-M. 2017. Päiväkotimelua suitsitaan korvatulpilla. *Kaleva* 7.10.2017, 10.

Käyttäjäkysely. 2008. Sisäilmayhdistys ry. PDF-dokumentti. Ei päivytystietoa. Saatavissa: [http://www.sisailmayhdistys.fi/content/download/2805/16944/version/1/file/Kayttajakysely\\_pdf.pdf](http://www.sisailmayhdistys.fi/content/download/2805/16944/version/1/file/Kayttajakysely_pdf.pdf) [viitattu 16.3.2017].

Laki varhaiskasvatuslain muuttamisesta 29.1.2016/108.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

MO 2: Sisäilman lämpötilojen kenttämittaukset. 2010. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. DOC-tiedosto. Päivitetty 23.09.2010. Saatavissa: <http://www.valvira.fi/documents/14444/22511/MO%202.doc> [viitattu 4.10.2017].

MO 3: Ilmanvaihto. 2010. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. DOC-tiedosto. Päivitetty 23.09.2010. Saatavissa: <http://www.valvira.fi/documents/14444/22511/MO%203.doc> [viitattu 8.9.2017].

Mursu, N. 2017. Kiinteistömanageriharjoittelija. Sähköpostiviesti 28.9.2017. Liikelaitos Oulun tilakeskus.

NMKL Menettelyohje Nro 12. 2015. Pohjoismainen elintarvikkeiden metodiikkakomitea. PDF-dokumentti. Päivitetty 17.11.2015. Saatavissa: <http://www.nmkl.org/dokumenter/prosedyrer/fi/NMKLProcedure12FI.pdf> [viitattu 3.10.2017].

Näytteenotto kontaktimaljoilla tai Hygicult-menetelmällä. 2000. Oulun seudun ympäristötoimi. Moniste.

Ohjeita päivähoidossa olevien lasten infektioiden vähentämiseksi. 2012. Oulun kaupunki. PDF-dokumentti. Päivitetty 7.2.2012. Saatavissa: [https://www.ouka.fi/c/document\\_library/get\\_file?uuid=b0656207-5cdf-4dff-9372-dc1fd5252929&groupId=112792](https://www.ouka.fi/c/document_library/get_file?uuid=b0656207-5cdf-4dff-9372-dc1fd5252929&groupId=112792) [viitattu 17.10.2017].

Ohjeita päiväkotien henkilökunnalle. 2017. Tampereen kaupunki. PDF-dokumentti. Päivitetty 15.8.2017. Saatavissa: [http://www.tampere.fi/tiedostot/o/unnamed\\_4738/infektioohje\\_henkilokunnalle.pdf](http://www.tampere.fi/tiedostot/o/unnamed_4738/infektioohje_henkilokunnalle.pdf) [viitattu 6.9.2017].

Ojanperä, T. 2017. Ylläpitopäällikkö. Tiedonanto 28.11.2017. Liikelaitos Oulun tilakeskus.

Oulun seudun ympäristötoimen ympäristöterveydenhuollon valvontasuunnitelma. 2017. Oulun seudun ympäristötoimi. PDF-dokumentti. Päivitetty 15.3.2017. Saatavissa: <https://www.ouka.fi/documents/64417/16695131/Ymparistoterveydenhuollon+valvontasuunnitelma+2015-2019+paivitys+2017+Loppullinen.pdf/4bbaef5b-f6d6-42fe-92a1-a4bf0cdab90f> [viitattu 17.10.2017].

Perustietoa. S.a. Sisäilmayhdistys ry. WWW-julkaisu. Ei päivitystietoa. Saatavissa: <http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Sisailmasto/Perustietoa> [viitattu 4.10.2017].

Pitkäranta, Miia (toim.). 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. PDF-dokumentti. Päivitetty 28.09.2016. Saatavissa: [http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75517/YO\\_2016\\_Kuntotutkimus-opas.pdf?sequence=1](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75517/YO_2016_Kuntotutkimus-opas.pdf?sequence=1) [viitattu 29.9.2017].

Päiväkotien hygieniaprojekti. 2012. Jyväskylän Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus. PDF-dokumentti. Päivitetty 11.12.2012. Saatavissa: [https://jkl.fi/instancedata/prime\\_product\\_julkaisu/jyvaskyla/embeds/jyvaskylawwwstructure/59876\\_paivakotien\\_hygieniaprojekti\\_2012.pdf](https://jkl.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/jyvaskyla/embeds/jyvaskylawwwstructure/59876_paivakotien_hygieniaprojekti_2012.pdf) [viitattu 29.9.2017].

Päiväkotien ilmanvaihto-opas. 2015. Talotekniikkateollisuus ry. PDF-dokumentti. Päivitetty 13.8.2015. Saatavissa: [http://talotekniikka.teknologiateollisuus.fi/sites/lvi-talotekniikka/files/file\\_attachments/pkiv.pdf](http://talotekniikka.teknologiateollisuus.fi/sites/lvi-talotekniikka/files/file_attachments/pkiv.pdf) [viitattu 17.10.2017].

Röning-Jokinen, I. 2015. Asetus lasten päivähoidosta 16.3.1973/239, muutos (A 1282/2015) vaikutus päivähoiton tilatarpeeseen. Oulu: Oulun seudun ympäristötoimi.

Röning-Jokinen, I. 2017. Lasten päivähoitotilojen perustamisohje. Oulu: Ympäristöterveysvalvonnan laatukäsikirja.

Sisäilmakyselyt oppilaille. 2017. Terveyden ja hyvinvoinninlaitos. WWW-julkaisu. Päivitetty 18.9.2017. Saatavissa: <https://www.thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/sisailma/oppilaiden-sisailmakysely> [viitattu 17.10.2017].

St-Jean, M., St-Amand, A., Gilbert, N., Soto, J., Guay, M., Davis, K., Gyorkos, T. 2012. Indoor air quality in Montreal area day-care centres, Canada. PDF-dokumentti. Päivitetty 5.9.2012. Saatavissa: [https://ac-els-cdn-com.ezproxy.xamk.fi/S0013935112001971/1-s2.0-S0013935112001971-main.pdf?\\_tid=54f67e6e-d040-11e7-915e-00000aab0f27&ac-dnat=1511436226\\_bc330cae648808def95037ef259007ee](https://ac-els-cdn-com.ezproxy.xamk.fi/S0013935112001971/1-s2.0-S0013935112001971-main.pdf?_tid=54f67e6e-d040-11e7-915e-00000aab0f27&ac-dnat=1511436226_bc330cae648808def95037ef259007ee) [viitattu 23.11.2017].

Suontamo, T. 2016. Päiväkotihygienia puhututtaa. *Ympäristö ja terveys* 5/2016, 60-63.

Säteri, J. 2008. Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäilmayhdistys ry. PDF-dokumentti. Päivitetty 1.12.2008. Saatavissa: <http://whm12.louhi.net/~sisailma/wp-content/uploads/2013/03/sisailmastoluokitus2008-esittely.pdf> [viitattu 4.10.2017].

Terveydensuojeluasetus 16.12.1994/1280.

Terveydensuojelulaki 19.8.1994/763.

Terveysvaikutukset. S.a. Sisäilmayhdistys ry. WWW-julkaisu. Ei päivytystietoa. Saatavissa: <http://www.sisailmayhdistys.fi/Perustietoa-sisailmasta/Terveysvaikutukset> [viitattu 4.10.2017].

VA 5: Koulujen, päiväkotien ja vanhainkotien valvontatarpeen arviointi. 2010. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. DOC-tiedosto. Päivitetty 23.09.2010. Saatavissa: <http://www.valvira.fi/documents/14444/22511/VA%205.doc> [viitattu 28.9.2017].

Valtioneuvoston asetus lasten päivähoidosta annetun asetuksen 6 ja 8 §:n muuttamisesta 22.10.2015/1282.

Välikylä, T. (toim.). 2013. Pintahygieniaopas. Opas suurtalouksien, elintarviketeollisuuden, elintarvikekaupan, elintarvikealan opetuksen ja terveydensuojelun käyttöön. 7. painos. Pori: Elintarvike ja Terveys-lehti.

## Olosuhdekysely kasvatusvastuullisille henkilöille

Päiväkodissanne tehdään sisäilmaston laatuun ja hygieenisiin oloihin liittyviä tutkimuksia olosuhteiden mahdollisista muutoksista ryhmäkokojen kasvettua syksyllä 2016. Tutkimusta varten kysymme mielipidettänne sisäilmaston laadusta ja siivouksen tasosta. Kyselylomaketta käytetään opinnäytetyössä tutkimusten tulosten ja koettujen olosuhteiden riippuvuuden tutkimisessa. Vastaukset käsitellään luottamuksellisesti.

Kyselyä tai tutkimuksia koskevissa kysymyksissä voitte kääntyä Pauliina Lepistön puoleen (pauliina.lepisto@edu.xamk.fi tai p. 0445679004).

Taustatiedot

Pvm: \_\_\_\_\_

Päiväkodin nimi:	Ryhmä:
Kuinka kauan olette työskennelleet ko. ryhmässä? _____ vuotta	
Lisääntyikö ryhmänne lapsilukumäärä elokuussa 2016? Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>	
Jos lapsilukumäärä kasvoi:	
Ryhmäkoko ennen elokuuta 2016: _____	Nykyinen ryhmäkoko: _____

Onko ryhmässänne esiintynyt jokin seuraavista ongelmista **viimeisen vuoden aikana**?

	Kyllä, joka viikko	Kyllä, joskus	Ei lain- kaan	Missä tiloissa ongelma esiintyy?
Liian korkea huonelämpötila				
Liian matala huonelämpötila				
Vaihteleva huonelämpötila				
Lattioiden / pintojen kylmyys				
Vetoisuus				
Havaittava pöly tai lika (pinnoilla)				
Tunkkainen (huono) ilma				
Homeen tai maakellarin haju				
Muu epämiellyttävä haju, mikä				
Kuiva ilma				
Kosteaa ilma				
Heikko valaistus				

	Kyllä, joka viikko	Kyllä, joskus	Ei lain- kaan	Missä tiloissa ongelma esiintyy?
Ilmanvaihtolaitteiden aiheuttama melu				
Muu melu (esim. akustointi, kaikuminen)				
Keskittyvätkö ongelmat erityisesti tiettyihin tiloihin, olosuhteisiin tai vuodenaikoihin?				

	Ei <input type="checkbox"/>	Kyllä, sisälasin pinta <input type="checkbox"/>	Kyllä, ulkolasin pinta <input type="checkbox"/>
Huurtuvatko osaston ikkunat talvella?			
Huomautuksia ja lisätietoja:			

Onko joku edellä mainituista ongelmista lisääntynyt ryhmäkokojen kasvettua, mikä?
---

	Ei koskaan <input type="checkbox"/>	Kerran vii- kossa tai harvemmin <input type="checkbox"/>	Kerran päivässä <input type="checkbox"/>	Kesällä <input type="checkbox"/>	Useasti päivän aikana <input type="checkbox"/>
Kuinka usein tiloja tuuletetaan ikkunoiden kautta?					
Huomautuksia ja lisätietoja:					

	Erittäin tyytyväinen <input type="checkbox"/>	Tyytyväinen <input type="checkbox"/>	Tyytymätön <input type="checkbox"/>	Erittäin tyytymätön <input type="checkbox"/>
Oletteko tyytyväinen nykyiseen työhönne?				

Kiitos vastauksistasi!

Pauliina Lepistö  
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

Kysely suoritetaan Oulun seudun ympäristötoimen ympäristöterveydenhuoltoyksikölle. Opinäytetyön työelämäohjaajana toimii Irmeli Röning-Jokinen, vs. ympäristöterveydenhuoltoyksikön päällikkö (irmeli.roning-jokinen@ouka.fi, p. 0447036731)

## Mittausten tulokset (sisältää vertailuaineiston)

Ryhmä	Päivämäärä	Henkilöt	CO <sub>2</sub>	Päivämäärä	Henkilöt	Ryhmäkoko	Nukuttu (min)	Tuuletettu	CO <sub>2</sub>	T (sisä)	T (ulko)	% RH
1				23.5.	18	20	40	ei	1030	21,8	14,0	27,7
2	30.3.2015	13	1275	12.5.	15	30	80	kyllä	676	21,2	3	16,8
3												
4	19.11.2009	6	934	20.3.	9	25	45	ei	629	21,2	5,4	16,7
5	2.4.2014	12	925	24.5.	25	25	60	kyllä	1182	23,9	16,0	25,2
6	9.12.2016	14	1302	22.5.	17	25	35	ei	1270	22,6	14,0	30,6
7	31.5.2016	5	720	3.4.	23	24	45	ei	865	22,8	3,0	21,3
8	12.5.2016	16	962	22.3.	21	24	55	ei	710	19,6	7,0	33
9	25.5.2016	32	603	16.5.	20	35	65	ei	600	23,7	9,0	13,3
10	24.5.2016	18	1060	4.4.	18	21	60	ei	1129	21,7	5,0	30
11	1.6.2016	14	950	10.4.	17	22	50	ei	820	22,2	5,0	32,5
12	30.3.2015	21	1450	12.5.	17	36	45	ei	660	21,4	3	16,3
13												
14	25.5.2016	22	770	16.5.	16	24	50	ei	800	23,3	9,0	14,7
15				31.5.	15	20	50	kyllä	738	22,6	7,0	30,6
16	17.5.2016		1065	30.5.	18	26	55	ei	1230	22,3	11,0	24
17	12.5.2016	21	1033	22.3.	21	24	60	ei	660	20,9	7,0	27
18	26.5.2016	10	601	7.9.	19	24	45	ei	745	21,0	14,0	43,1
19	23.5.2016	13	840	28.3.	21	26	60	kyllä	965	21,7	0,0	19,1
20	26.5.2016		680	9.5.	21	24	30	ei	1093	21,7	5,0	22
21	1.6.2016	11	1062	10.4.	18	24	50	kyllä	1370	22,8	5,0	34,8
22	24.5.2016	16	802	4.4.	13	18	55	ei	680	20,6	5,0	28,5
23				3.5.	24	24	45	ei	825	20,7	6,0	24
24	25.5.2016	17	689	16.5.	17	24	55	ei	750	23,2	9,0	15,3
25	20.5.2016	20	950	30.3.	16	26	30	kyllä	710	20,9	-5,0	13,8
26	23.5.2016	23	905	28.3.	14	26	60	ei	750	21,4	0,0	17
27	20.2.2014		755	25.9.	12	21	30	ei	1480	21,0	12,0	55,2
28				12.9.	22	27	45	kyllä	1220	21,6	14,0	60,7
29	9.12.2016	21	1300	22.5.	20	23	55	kyllä	1330	22,3	14,0	34,6
30	28.1.2013	11	1348	31.5.	14	17	60	kyllä	981	22,8	7,0	33
31	17.5.2016		1183	30.5.	23	24	50	ei	1286	22,9	11,0	23,8
32				23.5.	13	29	60	ei	802	21,9	14,0	24,6
33				23.5.	13	36	95	ei	860	22,6	14,0	24,8
34	24.5.2016	9	775	4.4.	15	22	55	ei	720	21,6	5,0	27,2
35				12.9.	12	18	50	kyllä	835	21,1	14,0	57,6
36	24.5.2016	17	726	4.4.	19	21	45	ei	900	21,3	5,0	28,7

## Näytteenoton tulokset

Ryhmä	Päivämäärä	WC:n ovenpieli	WC:n allastaso	Pöytäpinta	Siivouksesta kulunut aika, wc			Siivouksesta kulunut aika, pöydät		
					<3 h	3 - 6 h	>6 h	<3 h	3 - 6 h	>6 h
1	23.5.	19	>250	>250	0	1	0	1	0	0
2	12.5.	120	180	24	0	1	0	1	0	0
3	12.5.	120	180	9	0	1	0	1	0	0
4	20.3.	25	160	53	0	1	0	0	1	0
5	24.5.	34	>250	48	0	1	0	1	0	0
6	22.5.	16	79	3	0	1	0	1	0	0
7	3.4.	39	107	35	0	0	1	0	0	1
8	22.3.	19	180	20	0	1	0	1	0	0
9	16.5.	57	>250	62	0	1	0	1	0	0
10	4.4.	67	90	15	0	1	0	1	0	0
11	10.4.	170	28	50	1	0	0	1	0	0
12	12.5.	0	>250	90	0	1	0	1	0	0
13	12.5.	0	>250	40	0	1	0	1	0	0
14	16.5.	82	>250	19	1	0	0	1	0	0
15	31.5.	150		39	0	0	1	1	0	0
16	30.5.	10	>250	93	1	0	0	1	0	0
17	22.3.	190	25	15	0	1	0	1	0	0
18	7.9.	170	110	150	0	1	0	1	0	0
19	28.3.	>250	>250	54	0	1	0	1	0	0
20	9.5.	36	130	>250	0	0	1	1	0	0
21	10.4.	51	100	54	1	0	0	1	0	0
22	4.4.	>250	>250	12	0	1	0	1	0	0
23	3.5.	160	>250	110	0	0	1	1	0	0
24	16.5.	90	>250	40	0	0	1	1	0	0
25	30.3.	38	150	70	0	1	0	1	0	0
26	28.3.	190	>250	32	0	1	0	1	0	0
27	25.9.	44	>250	150	0	1	0	1	0	0
28	12.9.	74	240	150	0	1	0	1	0	0
29	22.5.	26	49	5	0	1	0	1	0	0
30	31.5.	35		42	0	0	1	1	0	0
31	30.5.	27	>250	19	0	0	1	1	0	0
32	23.5.	45	>250	>250	0	1	0	1	0	0
33	23.5.	28	>250	80	0	1	0	1	0	0
35	12.9.	29	130	200	0	1	0	1	0	0
36	4.4.	113	>250	43	0	1	0	1	0	0

## Kyselyn tulokset 1/3 (1 = kyllä, joka viikko, 2 = Kyllä, joskus, 3 = Ei lainkaan)

Ryhmä	Päivämäärä	Työskentelyaika (v)	Liian korkea huonelämpötila	Liian matala huonelämpötila	Vaihteleva huonelämpötila	Lattioiden tai pintojen kylmyys	Vetoisuus	Havaittava pöly tai lika	Tunkkainen ilma	Homeen tai maakellarin haju	Muu epämiellyttävä haju	Kuiva ilma	Kosteaa ilmaa	Heikko valaistus	Ilmanvaihtolaitteiden aiheuttama melu	Muu melu	Ikkunoiden huurtuminen	Tilojen tuuletus	Tyytyväisyys
1	23.5.	1	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	3	3	2	2	Ei	Kerran päivässä	Tyytyväinen
2	12.5.	3	3	1	1	1	1	1	1	3	1	2	3	3	1	2	Ei	Useasti päivän aikana	Tyytymätön
2	12.5.	2	3	1	1	1	1	1	1	3	2	2	3	3	1	2	Ei	Useasti päivän aikana	Tyytyväinen
2	12.5.	1	3	3	1	1	1	2	1	1	2	2	3	3	2	1	Ei	Useasti päivän aikana	Erittäin tyytyväinen
3	12.5.	1	3	2	2	1	1	2	2	3	2	3	3	3	2	2	Ei	Kerran päivässä	Tyytyväinen
4	20.3.	1,5	2	1	1	1	1	2	1	1	2			2	1	1	Ei	Kesällä	Tyytyväinen
4	20.3.	2,5	2	1	2	1	1	3	2	2	2	3	3	1	3	1	Ei	Kerran viikossa tai harvemmin	Tyytyväinen
4	20.3.	1,5	3	2	3	2	2	3	1	1	1	3	3	2	3	2	Ei	Ei koskaan	Tyytyväinen
7	3.4.	4,5	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	Ei	Kerran viikossa tai harvemmin	Tyytyväinen
7	3.4.	1	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	Ei	Kerran päivässä	
8	22.3.	2	3	3	3	2	2	2	2	1	3	1	3	3	3	1	Ei	Ei koskaan	Tyytyväinen
8	22.3.	3	2	2	2	1	2	2	1	2	3	1	3	1		1	Ei	Ei koskaan	Tyytyväinen
9	16.5.	1	2	1	1	2	1	2	3	3	3	2	3	3	3	2	Ei	Ei koskaan	Tyytymätön
9	16.5.	1,5	2	2	2	1	1	2	2	3	3	2	3	3					
9	16.5.	2	2	1	1	1	1	2	2	3	3	2	3	2	1	2	Ei	Ei koskaan	Tyytyväinen
10	4.4.	4	3	2	2	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	Ei	Ei koskaan	
10	4.4.	4	3	2	2	1	2	2	2		2	3	3	3	3	2	Ei	Ei koskaan	Tyytyväinen
10	4.4.	3	3	2	2	1	2	2	1			3	3	2	3	2	Ei	Ei koskaan	Tyytyväinen
11	10.4.	3	3	2	1	2	2	1	1	3	2	1	2	3	2	1	Ei	Kerran viikossa tai harvemmin	Tyytyväinen
12	12.5.	2	3	1	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	1	Ei	Kerran viikossa tai harvemmin	Erittäin tyytyväinen
12	12.5.	1	3	1	1	1	1	1	1	2	2	1	3	3	2	1	Ei	Kerran päivässä	Tyytyväinen

## Kyselyn tulokset 2/3 (1 = kyllä, joka viikko, 2 = Kyllä, joskus, 3 = Ei lainkaan)

Ryhmä	Päivämäärä	Työskente-lyäika (v)	Liian korkea huonelämpötila	Liian matala huonelämpötila	Vaihteleva huonelämpötila	Lattioiden tai pintojen kylmyys	Vetoisuus	Havaittava pöly tai lika	Tunkkainen ilma	Homeen tai maakellarin haju	Muu epämiellyttävä haju	Kuiva ilma	Kosteaa ilma	Heikko valaistus	Ilmanvaihtolaitteiden aiheuttama melu	Muu melu	Ikkunoiden huurtuminen	Tilojen tuuletus	Työtyytyväisyys
13	12.5.	1	3	2	2	2	2	2	3	3	3	1	3	3	2	2	Ei	Kerran viikossa tai harvemmin	Tyytyväinen
13	12.5.	1	2	2	1	1	1	1	2	3	2	1	3	3	3	1	Ei	Kerran viikossa tai harvemmin	Tyytyväinen
16	30.5.	1	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	Ei	Kerran viikossa tai harvemmin	Tyytyväinen
16	30.5.	9	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	1	Ei	Kerran päivässä	Tyytyväinen
17	22.3.	1,5	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	Ei	Kerran viikossa tai harvemmin	Erittäin tyytyväinen
18	7.9.	5	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	3		1	Ei	Kerran viikossa tai harvemmin	Tyytyväinen
19	28.3.	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	3	2	1	2	Ei	Useasti päivän aikana	Tyytyväinen
19	28.3.	2	2	2	2	1	1	1	2	3	2	1		1	1	1	Ei	Useasti päivän aikana	Erittäin tyytyväinen
19	28.3.	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1			1	1	3	Ei	Useasti päivän aikana	Tyytyväinen
20	9.5.	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Ei	Kerran viikossa tai harvemmin	Erittäin tyytyväinen
20	9.5.	1	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	Kyllä, ulkolasin pinta	Kerran päivässä	Erittäin tyytyväinen
21	10.4.	1	3	2	1	1	3	1	2	3	2	2	2	2	3	1	Ei	Kerran päivässä	Tyytyväinen
21	10.4.	1	3	2	1	1	3	2	2	3	2	2	2	3	3	1	Ei	Kerran päivässä	Tyytyväinen
22	4.4.	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	Ei	Ei koskaan	Erittäin tyytyväinen
22	4.4.	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	Ei	Ei koskaan	Tyytyväinen
23	3.5.	28	1	2	2	1	2		2	2	2				3		Ei	Kerran viikossa tai harvemmin	Tyytyväinen
23	3.5.	23	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Ei	Kerran viikossa tai harvemmin	Erittäin tyytyväinen
24	16.5.	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	Ei	Ei koskaan	Erittäin tyytyväinen
25	30.3.	2	3	1	3	1	2	3	2	3	2	1	3	2	3	1	Ei	Useasti päivän aikana	Tyytyväinen
24	30.3.	1	3	2	2	1	3	2	2	3		2	3	3	3		Kyllä, ulkolasin pinta	Useasti päivän aikana	
26	28.3.	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2			3	3	2	Ei	Kerran päivässä	Tyytyväinen

## Kyselyn tulokset 3/3 (1 = kyllä, joka viikko, 2 = Kyllä, joskus, 3 = Ei lainkaan)

Ryhmä	Päivämäärä	Työskente-ly aika (v)	Liian korkea huonelämpötila	Liian matala huonelämpötila	Vaihteleva huonelämpötila	Lattioiden tai pintojen kylmyys	Vetoisuus	Havaittava pöly tai lika	Tunkkainen ilma	Homeen tai maakeilarin haju	Muu epämiellyttävä haju	Kuiva ilma	Kosteaa ilma	Heikko valaistus	Ilmanvaihtolaitteiden aiheuttama melu	Muu melu	Ikkunoiden huurtuminen	Tilojen tuuletus	Tyytyväisyys
26	28.3.	2	2	2		2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	Ei	Kerran päivässä	Tyytyväinen
27	25.9.	10	3	1	1	1	1	2	3	3	3	1	3	1	3	1	Kyllä, ulkolasin pinta	Ei koskaan	Tyytyväinen
27	25.9.	3	3	1	1	1	1	2	3	2	2	1	3	2	3	3	Kyllä, ulkolasin pinta	Kesällä	Tyytyväinen
27	25.9.	2	1	3	2	2	2	1	2	3	2	2		2					
27	25.9.	3,3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3		Kyllä, ulkolasin pinta	Ei koskaan	Tyytyväinen
27	25.9.	1	3	1	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	Ei	Ei koskaan	Erittäin tyytyväinen
28	12.9.	3	3	2	2	1	1		3	3	2	2	3	3	3	1	Ei	Kerran päivässä	Tyytyväinen
28	12.9.	4	3	2	2	1	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	Ei	Kerran päivässä	Tyytyväinen
29	22.5.	2	2	2	2	1	2	1	1	3	3	3	2	2	3	1	Ei	Kerran päivässä	Tyytyväinen
29	22.5.	2	1	2	2	1	1	1	2	3	2	1	3	3	3	1	Ei	Kerran päivässä	Tyytyväinen
32	23.5.	1,5	1	1	1	1	2	1	1	3	1	2	3	1	3	1	Ei	Kerran päivässä	Tyytyväinen
32	23.5.	1	3	3	2	2	3	2	1	1	1	2	3	1	3	1	Ei	Useasti päivän aikana	Erittäin tyytyväinen
33	23.5.	4		3	3	3	2	1	2	1	3	1	2	2	3	2	Ei	Useasti päivän aikana	Tyytyväinen
33	23.5.	6	2	2	2	2	2	2	2		2	3	3	3	3	2	Ei	Kerran päivässä	Tyytyväinen
34	4.4.	1	3	1	2	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	1	Ei	Ei koskaan	Tyytyväinen
34	4.4.	4	3	1	2	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	1	Ei	Ei koskaan	
34	4.4.	1,5	3	1	2	1	1	1	1	3		2	3	3	3	3	Ei	Ei koskaan	Tyytyväinen
34	4.4.	4	3	1	2	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3	1	Ei	Ei koskaan	
35	12.9.	10	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	Ei	Kerran päivässä	Tyytyväinen
36	4.4.	2	3	2	2	3	2	1	2	3	3	1		3	3	3	Ei	Ei koskaan	Tyytyväinen
36	4.4.	4	2	2	2	2	2	1	2	3	3	2	3	3	3	1	Ei	Ei koskaan	Tyytymätön
36	4.4.	1	3	3	3	3	2	1	2	3	3	2	3	3	3	1	Ei	Ei koskaan	Tyytyväinen

## Tilastolliset testit

Taulukko 1. Tuulettamisen vaikutus hiilidioksidipitoisuuteen

### Tuuletus \* CO2pitoisuus (luokiteltu) Crosstabulation

% within Tuuletus

		CO2pitoisuus (luokiteltu)		Total
		<= 830	831+	
Tuuletus	Kyllä	30,0%	70,0%	100,0%
	Ei	58,3%	41,7%	100,0%
Total		50,0%	50,0%	100,0%

Taulukko 2. Hiilidioksidipitoisuuden ja tuulettamisen välinen riippuvuus

### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	2,267 <sup>a</sup>	1	,132		
Continuity Correction <sup>b</sup>	1,275	1	,259		
Likelihood Ratio	2,315	1	,128		
Fisher's Exact Test				,259	,129
Linear-by-Linear Association	2,200	1	,138		
N of Valid Cases	34				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,00.

b. Computed only for a 2x2 table

Taulukko 3. Työtyytyväisyyden ja koettujen olosuhteiden vertailu

### Työtyytyväisyys \* Kyllä (Luokiteltu) Crosstabulation

Count

		Kyllä (Luokiteltu)		Total
		<= 8	9+	
Työtyytyväisyys	Erittäin tyytyväinen	7	4	11
	Tyytyväinen	22	21	43
	Tyytymätön	1	2	3
Total		30	27	57