



**LAUREA**  
AMMATTIKORKEAKOULU  
*Yhdessä enemmän*

# Markkinatutkimus sisäilmatutkimusten tarpeesta Espoon päiväkodeissa

Heinonen, Teemu  
Ylöstalo, Niklas

2019 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

**Markkinatutkimus sisäilmatutkimusten  
tarpeesta Espoon päiväkodeissa**

Heinonen Teemu  
Ylöstalo, Niklas  
Liiketalouden koulutus  
Opinnäytetyö  
Toukokuu, 2019

Heinonen, Teemu ja Ylöstalo, Niklas

### Markkinatutkimus sisäilmatutkimusten tarpeesta Espoon päiväkodeissa

Vuosi	2019	Sivumäärä	41
-------	------	-----------	----

---

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tehdä markkinatutkimus Sisäilmatutkimuspalvelut Elisa Aatela Oy:lle. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää potentiaalisten asiakkaiden palvelutarpeita ja saada kokonaiskuva Espoon alueen markkinatilanteesta sisäilmamittauspalveluiden piiristä. Markkinatutkimuksen tekeminen oli hyödyllistä toimeksiantajalle, sillä hänelle ei ole aikaisemmin suoritettu vastaavanlaista tutkimusta.

Työn teoriaosuus koostuu kirjallisesta taustamateriaalista. Teoriaosuudessa tarkastellaan markkinatutkimuksen suorittamisen yleisiä periaatteita ja viimeisimpiä tutkimustuloksia terveyshaittojen liittymisestä työpaikan huonoon sisäilmaan. Tukevana tietolähteenä käytettiin asiantuntijahaastatteluja. Markkinatutkimuksen toiminnallinen osio toteutettiin kaupallisesta näkökulmasta huomioiden toimeksiantajan tarpeet. Toiminnallisessa osiossa kartoitettiin Espoon päiväkotien sisäilmaongelmien esiintymistä ja tyyppiä hakien markkinapotentiaalia toimeksiantajan uudentyyppisen sisäilman toksisuutta mittaavan näytteenotto - ja testaussysteemille. Kysely kattoi alueellisesti laajalti Espoota. Kyselykaavake lähetettiin sähköpostitse 140 päiväkodin johtajille. Vastauksia saatiin 55 päiväkodista. Näin ollen vastausprosentti oli 39 %. Tutkimustulokset analysoitiin kysymykohtaisesti ja tulokset visualisoitiin kaavioiden muodossa.

Tutkimuksen avulla selvisi, että yli 50 % päiväkodeissa oli havaittu sisäilmaan liitettyjä terveyshaittoja. Raportoiduista terveyshaitoista yleisimmät olivat allergiaan liitettyjä, päänsärkyä ja väsymys. Sairauseroissaolot eivät olleet lisääntyneet. Tämä voisi viitata siihen, että sisäilmaongelmat eivät ole poistuneet vaikka ylimääräisiä sisäilmamittauksia, syiden etisimiä ja jopa korjaavia toimenpiteitä olisi tehtykin. Kyselyyn vastaajat ovat pääasiassa olleet tyytymättömiä kokemuksiinsa sisäilmatutkimuksiin. Tämä voi olla syy siihen, että yli 50 % vastaajista oli kiinnostunut uusista sisäilman toksisuuden mittausten menetelmistä. Päiväkotien henkilökunta arvosti sisäilmatutkimuksissa kaikkein eniten nopeutta ja menetelmien luotettavuutta.

Tämä tutkimus Espoon alueen päiväkodeista vahvasti aikaisemmin tehtyjä tutkimustuloksia Suomen eri työpaikoilta sekä aihepiirin uutisointia siitä, että huono sisäilma on merkittävä terveysriski ja että nykyiset korjaavat toimenpiteet eivät ole poistaneet ongelmaa. Tämä tutkimus osoitti nykyisten käytössä olevien menetelmien riittämättömyyden sisäilman terveysriskien kartoittamisessa ja sen, että on selkeä tarve uudentyyppisille testausmenetelmille täydentäen entisiä, jotta tehtävät korjaavat toimenpiteet johtaisivat eteenkin lasten ja nuorten kasvuympäristön sisäilma turvalliseksi tukemaan terveellistä kasvua.

Vaikka tutkimus oli laadittu suoraan toimeksiantajan palvelun kysyntää ajatellen, opinnäytetyö on hyödynnettävissä yleisenä tutkimusmateriaalina eri toimijoille kuten päättäjät ja muut tutkijat sekä julkisen- ja yksityisen sektorin yritykset.

Asiasanat: sisäilmatutkimuspalvelu, markkinatutkimus, päiväkodit, Espoon kaupunki

Heinonen, TeemuYlöstalo, Niklas and Ylöstalo, Niklas

Market research on the need for indoor air investigations in Espoo day-care centres

Year	2019	Pages	41
------	------	-------	----

---

The subject of the thesis was to conduct a market research for a Finnish company called Sisäilmatutkimuspalvelut Elisa Aattela Oy. The aim of the study was to find out about the service needs of the potential customers and to get an overview of the market potential on indoor air investigation services in Espoo area. The execution of a market research was useful for the client because no similar market research has been previously carried out for her.

The theoretical part of the thesis consisted of the literature on the field. The general aspects related to the performance of a market survey and recent research results on the linkage of adverse health effects with the poor quality of indoor air were discussed. Interviews of experts were used as supporting data for the study. The practical part of the market research focused on commercial perspectives taking into considerations the specific needs of the client. In the functional part the occurrence and type of indoor air problems in Espoo day-care centres were charted to find out the market potential for a new type of indoor air toxicity measurement and testing system for the client. The survey covered broadly the Espoo area. The questionnaire was sent by e-mail to 140 day-care centres, 55 day-care centres responded (39%). The research results were analyzed by comparing interview data for each question and visualizing the data in the form of diagrams.

The survey revealed that over 50% of the responding day-care centres had experienced adverse health effects due to poor indoor air quality. The most common adverse effects reported were related to allergy, headache and tiredness. Absences due to sickness were, however, not increased. This could indicate that the adverse health effects had not disappeared despite the additional inspections, investigations on the reasons for poor indoor air quality and even if corrective actions had been carried out. The survey revealed that most of the respondents were not satisfied with the performed investigations. This may be the reason for the result that 50% of the respondents showed interest in new methods of measuring the toxicity of indoor air. The staff at day-care centres appreciated most of all fast and reliable methods for indoor air testing.

This study covering the Espoo area day-care centres confirmed the earlier research findings in various workplaces in Finland, and the reports that poor indoor air is a significant health risk, and that the present corrective actions have not removed the problem. This study showed the insufficiency of the presently used methods to identify the health risks linked to the poor quality of indoor air, and a clear need for new testing methods to complete the currently used methods for the corrective actions to lead to the best solutions to make the indoor air safe especially for children and young people. Although this study focused on charting the service needs of the client, the results can be utilized as general research material among different actors such as decision makers, other researchers and companies in the public and private sectors.

Keywords: indoor air testing service, market research, day-care centres, Espoo city

## Sisällys

1	Johdanto .....	6
2	Toimeksiantajayritys.....	7
3	Sisäilma .....	8
3.1	Epäpuhdas sisäilma .....	8
3.2	Sisäilmatutkimus .....	10
3.3	Työpaikat ja koulut .....	11
3.4	Viranomaisten asettamat vaatimukset ja niihin reagoiminen.....	13
4	Tutkimus .....	14
4.1	Markkinatutkimuksen prosessi ja suoritus .....	14
4.2	Tutkimuskohteet .....	16
4.3	Markkinatutkimuksen tavoitteet ja kohteen strateginen valinta .....	17
4.4	Kyselyn kysymykset .....	18
5	Tutkimustulokset .....	18
6	Yhteenveto .....	27
7	Johtopäätös .....	28
8	Lähteet .....	30
9	Kuvat .....	35
10	Liitteet .....	36

## 1 Johdanto

Sisäilmamittauksen avulla kartoitetaan rakennusten ja huoneistojen sisäilman laatua, jossa tärkein päämäärä on identifioida sisäilman mahdollinen terveysriski. Sisäilma vaikuttaa ihmisen suorituskykyyn ja terveyteen, joko lyhyellä tai pitkällä aikavälillä. Suomessa on huomattava terveysongelma johtuen huonosta sisäilmasta. Esimerkiksi OAJ:n tilaaman vuonna 2017 tehdyn tutkimuksen mukaan puolet haastatelluista kärsi huonosta sisäilmasta. (Putus, Länsikallio ja Ilmes E 2017). Erityisen huolestuttavaa on se, että kohteena ovat lapset ja nuoret, jotka ovat yleisesti herkempiä altistumiseen kuin aikuiset. Lisäksi lapsilla ja nuorilla on elämä edessään, jolloin terveydellä on suuri merkitys yhteiskunnalle aiheuttamien kustannusten lisäksi heidän elämän laatuunsa sekä henkilökohtaisiin valintoihin kuten ammattiin ja harrastuksiin. (Kärki 2017).

Sisäilmaongelmat ovat lisääntyneet tilastollisesti merkittävästi kouluissa ja päiväkodeissa viime vuosikymmenenä. (Turunen 2014). Suomessa huonosta sisäilmasta aiheutuvat kustannukset ovat vuosittain miljardiluokkaa. Syy koulurakennusten ja päiväkotien huonoon sisäilmaan piilee riittämättömässä ilmanvaihdossa, ilmanvaihtojärjestelmien toimintahäiriöissä, kosteusvaurioissa, rakennusvirheistä johtuvissa ongelmissa, epäpuhtauksissa ja mikrobikasvustoissa. (Genano).

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on toteuttaa markkinatutkimus Sisäilmatutkimuspalvelut Elisa Aattela Oy:lle. Toimeksiantaja on kotimainen yritys, joka hyödyntää nykyaikaisia menetelmiä sisäilman näytteenotto- ja testauspalvelussaan. Markkinatutkimus on käsitteenä tiedonhankintatutkimus, jonka tarkoituksena on tunnistaa ja mitata tämänhetkistä markkinatilannetta tiedonkeruun ja haastattelutulosten avulla sekä tehdä saadun tiedon pohjalta johtopäätökset, joita toimeksiantajalla on mahdollisuus hyödyntää liiketoimissaan. Tavoitteen tällä tutkimuksella ja siitä tehtävillä johtopäätöksillä on saada tietoa sisäilmaongelmien laajuudesta Espoon päiväkodeissa sekä kysynnän tarvetta ja määrää uuden tyyppiselle sisäilmatoxisuuden mittausspalveluille.

Opinnäytteen kokeellinen osion tiedonkeruu toteutettiin lähettämällä sähköpostin liitteenä kyselykaavake (Liite 1) kohderyhmään kuuluvien Espoon alueen päiväkotien johtajille.

Opinnäytetyön teoreettisessa osuudessa tuodaan esille tietoa sisäilmasta, sen määritelmästä ja sen viitekehysistä sekä uusista tutkimustuloksista. Teoria koostuu kirjallisista ja internetistä kerätyistä lähteistä. Täydentävänä lähteenä on käytetty asiantuntijahaastatteluja.

Tutkimustuloksista tehdään yhteenveto sekä pohdinta. Yhteenvetoon sisällytetään kriittistä arviointia tutkimuksen tuloksista ja sen onnistumisista sekä ehdotetaan jatkotoimenpiteitä.

Vaikka tutkimus oli laadittu suoraan toimeksiantajan palvelun kysyntää ajatellen, opinnäytetyön pyritään olevan hyödynnettävissä yleisenä tutkimusmateriaalina eri toimijoille kuten päättäjät ja muut tutkijat sekä julkisen- ja yksityisen sektorin yritykset keskuudessa.

## 2 Toimeksiantajayritys

Sisäilmatutkimuspalvelut Elisa Aattela Oy on Elisa Aattelan sisäilmatutkimuspalveluita tarjoava yritys. Yrityksen palvelun menetelmät on kehitetty vuosien 2014 ja 2015 aikana. Palvelu koostuu nykyaikaisesta sisäilman laadun mittaamenetelmästä ja asiantuntija-arvioinnista. Sisäilman laadun mittaamenetelmäkehitys on tapahtunut yhteistyössä Helsingin sekä Turun yliopistojen kanssa ja ne on otettu kaupallisesti käyttöön vuonna 2016. Yrityksen sisäilmapalveluita tarjotaan laajasti yrityksille sekä yksityishenkilöille. Palveluiden käyttökohteita ovat päiväkodit, koulut, palvelutalot, sairaalat, terveyskeskukset ja muut julkiset rakennukset. Lisäksi käyttökohteita ovat yksityiset asunnot, kuten omakotitalot, asunto-osakeyhtiöt, huoneistot sekä toimistorakennukset. Palvelua tarjotaan kohderyhmien tarpeiden mukaan. Palvelun tarjonta kohdennetaan uudisrakennuksiin, vuositarkastuksiin, vuokrasopimusten syntyessä ja omistussuhteen vaihtuessa. Asiakkaat lähestyvät yritystä myös oireiden ilmaantuessa sekä muutoin epäillessään sisäilman laatua. Menetelmällä voidaan myös tutkia, onko tehdyt korjaustyöt vaikuttaneet sisäilman laatuun toivotulla tavalla rikkomatta rakenteita. (Aattela 2018).

Yrityksellä on markkinoilla tällä hetkellä käytössään kaksi eri menetelmää. S-keräimellä suoritettava rikkivedyn havainnointi, sekä E-keräimellä suoritetaan sisäilman toksisuuspitoisuuksien havainnointi, johon tässä tutkimuksessa syvennymme. Menetelmässä ei haeta mikä yksittäinen yhdiste on solutoksisuuden aiheuttaja, vaan menetelmä antaa kuvan ilman kokonaistoksisuudesta. Toksisuus voi johtua yksittäisistä vaikuttajista tai olla monen yhdisteen summa. Menetelmä on standardoitu ja pohjautuu ihmisen keuhkoperäisiin soluihin, jotka altistetaan tutkittavalle ilmasta kondensoidulle vesinäytteelle. Menetelmä on kuvattu julkaisussa. (Mannerström, Ahoniemi, Aattela 2019, 369-374). Menetelmää pystytään käyttämään ympärivuotisesti ja sen on kustannustehokas. Menetelmää suositellaan käytettävänä ensimmäisinä niin kutsuttuna skriinaustestinä eroteltaessa puhtaita tilaoja vaurioituneista tiloista. Menetelmän kustannustehokkuutta lisäävänä tekijänä on mahdollisuus tutkia sisäilmaa rikkomatta rakenteita rakennuksista ja menetelmää pystytään hyödyntämään ennen ja jälkeen mahdollisia korjauksia. (Mannerström ym 2019, 369-374).

Yrityksen standardoitu näytteenottomenetelmä perustuu keräimessä olevaan hiilihappojäähän, jonka avulla sisäilmasta keräytyy huurrettä teräslaatikon pintaan. Hiilihappojää poistetaan ja huurre muuttuu sulaessaan vedeksi keräimessä olevalle tarjottimelle, josta se kaadetaan steriiliin näyteputkeen erityisessä laboratoriossa tapahtuvaa analysointia varten. Huurreveden toksisuus analysoidaan Tampereen yliopiston testauslaboratoriossa (FICAM), jossa sen

toksisuus testataan ihmisen keuhkoperäisillä makrofaagisoluilla laboratorio-olosuhteissa käyttäen WST-1 testiä. Makrofaagit ovat tärkeä osa ihmisen immuunipuolustusmekanismia vieraita partikkeleita tai muita reaktiivisia toksisia yhdisteitä vastaan. Testissä ilmanäytteen vaikutusta mitataan solujen elävyyteen. Mukana testissä on kontrolli. (Mannerström ym 2019, 369-374).

### 3 Sisäilma

Sisäilma tarkoittaa rakennuksen sisäistä hengitettävää ilmaa. Tarkemmin ottaen sisäilma on rakenteiden rajaama ilma. Sisäilmäkäsittettä käytetään tilassa, jossa ei ole pääsääntöisesti tuotannollista toimintaa tai tästä johtuvia päästöjä. (Hengityslitto 2018).

Viime vuosisadan alussa sisäilman tai ilman yleensäkin oletettiin sisältävän terveydelle haitallisia aineita tai komponentteja, mikäli ilman todettiin aistinvaraisesti olevan epäilyttävä. Ilma sisälsi partikkeleita kuten esimerkiksi nokea tai savua. Sisäilmaan joutunut häkä, hajuton ja mauton kaasu, on ensimmäisiä esimerkkejä vaarallisesta sisäilmasta, jota ei pystytä aistinvaraisesti toteamaan. Myöhemmin 1900-luvun lopussa todettiin tupakansavun, maaperästä erittyvän radonin ja pintamateriaaleista haihtuvan formaldehydin aiheuttavan vakavia haitallisia terveysvaikutuksia. Seuraavaksi terveysongelmaksi todettiin kosteisiin rakenteisiin syntyneet mikrobikasvustot, joksi luokituu home, bakteeri- ja sienikasvustot. (Salkinoja-Salonen 2016).

Suomessa otettiin 2000-luvun alussa käyttöön uudistettu sisäilmastoluokitus, joka on nimeltään Sisäilmastoluokitus 2000. Uudistetun sisäilmastoluokituksen kehittämisessä otettiin huomioon kokemukset aiemmasta luokituksesta ja tutkimusten edistyminen. Sisäilmaston laatuvaatimukset on jaettu kolmeen eri luokkaan: S 1, S 2 ja S 3. Ensimmäinen ja parhaaksi asetettu luokka vastaa hyvinvointia ylläpitävää ilmaa yksilötasolla. Toinen luokka täyttää viihtyisälle sisäilmalle asetettavat vaatimukset. Kolmas luokka vastaa alinta hyväksyttyä tasoa. S 3 taso on lähimpänä viranomaisten asettamia minimivaatimuksia. (Merikari 2018).

#### 3.1 Epäpuhdas sisäilma

Puhdas sisäilma on hajutonta ja pölytöntä sekä miellyttävä lämpötilaltaan. Sisäilma kulkeutuu ihmisen elimistöön kolmea eri reittiä: hengitysteitse, ihon tai limakalvojen kautta. Sisäilmaongelmat ovat globaali ilmiö. Arviolta 2,6 miljoonaa ihmistä kuoli vuonna 2016 huonon sisäilman vuoksi. (GBDx tool 2017). Huonon sisäilman on todettu aiheuttavan useita tauteja. (WHO 2014). Epäpuhtaan sisäilman vaikutukset ovat yksilöllisiä ja sairaustapauksiin johtavat tekijät ovat harvoin yksiselitteisiä. Sisäilman epäpuhtaudet esiintyvät kaasujen, hiukkasten ja nesteiden muodossa. (Sisäilmayhdistys ry 2008). Ihmisten terveyden kannalta vaikuttavia tekijöitä



ovat sisäilman haitallisen aineen tai haitallisten aineiden laatu, pitoisuus ja altistuksen kesto. Lisäksi epäpuhtaan sisäilman vaikutukset ovat yksilöllisiä ja sairaustapauksiin johtavat tekijät ovat harvoin yksiselitteisiä. (Sisäilmayhdistys ry 2008). Terveydelle haitalliset reaktiot voivat tulla heti tai vasta vuosien päästä. (EPA 2019) Sisäilmasta johtuvat terveysvaikutukset voivat johtua muassa sisäilmassa mikrobien, rakennusmateriaaleista irtoavien kuitujen ja haihtuvien kemikaalien, pölyn, ihmisperäisten-, ulkoilman- ja maaperän pienhiukkasista.

Mikrobit, ovat pieniä erilaistumattomia eliöitä. Mikrobit ovat usein yksisoluisia eliöitä ja niihin lukeutuvat bakteerit, levät, alkueläimet, hiivat, homeet ja virukset. Osa mikrobeista on ihmisille ja ympäristölle hyödyllisiä ja elintärkeitä, kun taas osa on haitallisia ja aiheuttavat sairauksia. Vain jotkut homelajit ovat haitallisia ihmisille. (Salkinoja-Salonen 2016). Yleisesti haitallisiksi mikrobilajeiksi luokitellaan bakteerit, sädesienet ja homesienet. (Sisäilmayhdistys ry 2008). Sisäilmasta tunnetaan lähemmäs 200 mikrobia, jotka aiheuttavat oireita ihmisissä, kuten infektioitauteja. Infektiotaudin tunnusmerkistö täyttyy, kun mikrobi päätyy ihmisen elimistöön ja alkaa lisääntymään elimistössä niin että siitä syntyy terveyshaittaa. (Salkinoja-Salonen 2016).

Mikrobit ovat ennen kaikkea hyödyllisiä. Ne toimivat niin sanottuina hajottajina luonnossa ja niitä hyödynnetään myös lääke- ja elintarviketeollisuudessa. Tyypillisesti kosteisiin tiloihin pesiytyvät ulkoilman mikrobit, jotka muuttuvat sisäilmassa erilaisiksi kuin ulkoilmassa. (THL 2018). Huolimatta kosteusvaurioiden korjaamisesta, allergiaoireet eivät ole todistetusti poistuneet tutkimuskohteena olevista ihmisistä. Allergiaoireita voi esiintyä, vaikka kosteusvaurioita ei löydy. Mikrobit voivat erittää itiöitä, jotka allergisoivat ihmisiä. Mikrobit erittävät myös toksiineja, jotka ovat myrkyllisiä ihmisille rakennusmateriaalien, ihmisperäisten-, ulkoilman- ja maaperän epäpuhtauksien muodossa. (Salkinoja-Salonen 2015).

Sisäilmassa vaikuttavat mikrobit aiheuttavat erilaisia terveyshaittoja ihmisille. Vaikuttavina tekijöinä ovat mikrobityyppi, niiden pitoisuudet, altistumisaika sekä henkilön yksilölliset tekijät, kuten ikä, perinnölliset tekijät ja sairaudet. Oireita voivat olla muun muassa hengitystieoireet, kuten nuha, tukkoisuus, yskä, käheys, hengenahdistus, silmä- ja iho-oireet, kuumeilu, lihas- ja niveloireet, päänsärky ja väsymys. Oireet johtavat sairauksiin, kuten allergioihin ja hengitystieinfektioihin. (Evira) Hometoksiinit voivat vahingoittaa hermostoa. Pahimmillaan seuraus voi olla astma tai homepölykeuhko. (Kärjä 2016).

Sisäilmaan vaikuttavat fysikaalisiin tekijät eivät ole epäpuhtauksia ja ne vaikuttavat viihtyvyyteen. Fysikaalinen sisäilma muodostuu pääosin tilojen lämpötilasta ja ilmankosteudesta. Muita vaikuttavia tekijöitä ovat ilmapirtaukset, sähkömagneettiset säteilyt, valaistus ja melu. (Sisäilmayhdistys ry 2008).

Vaikeat suolistosairaudet ovat lisääntyneet Suomessa. Yhtenä tekijänä on suoliston mikrobi-flooran häiriintyminen ympäristötekijöiden johdosta, vaikka yksittäisiä tekijöitä ei ole pystytty identifioimaan. Allergioiden ja suolistosairauksien yhteydestä on tieteellistä näyttöä. (Kolho 2017).

Sisäilman aiheuttamista sairaustapauksista on epäilty biosideja, joita käytetään mikrobikasvuston estämiseksi rakennusmateriaaleissa. Biosideista johtuvat terveysoireet ovat olleet yleisiä ärsytysoireita, kuten hengitystie-, silmä- ja iho-oireita. (Kemikaalineuvonta 2013). Biosidit ovat kemiallisia aineita, valmisteita tai pieneliöitä, joita käytetään eri tuotteissa haitallisten pieneliöiden kuten bakteerit, homeet ja sienet tuhoamiseksi. (Tukes, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 528/2012). Biosidit voidaan jaotella kemiallisen luonteen, rakenteen sekä sen mukaan, mitä pieneliöitä vastaan ne toimivat. Biosidejä on muun muassa puunsuoja-aineissa, maaleissa, liimoissa, tekstiileissä kuten ”hajuttomissa” vaatteissa ja tiskiräteissä, pesuaineissa, saippuoissa ja ihonhoitotuotteissa. (Tukes). Viimeaikaiset tutkimustulokset ovat osoittaneet, että siivousaineissa käytetyt biosidit voivat haihtua pinnoilta huoneilmaan ja aiheuttaa sitä kautta hengitystieoireita. Tutkimukset ovat osoittaneet, että haihtumattomat biosidit saattavat sitoutua vesimolekyyleihin ja siten haihtua vesimolekyylien mukana huoneen ilmaan. (TTT 2017).

Triklosaani nimistä biosidia on käytetty paljon muun muassa saippuoissa, pesuaineissa, tekstiileissä tappamaan bakteereita. Triklosaani on todettu terveydelle vaaralliseksi ja se sai käyttökiellon Euroopan Unionissa 17.8.2017 lähtien. (Allergia-, Iho- ja Astmaliitto ry).

Biosidit lukeutuvat antimikrobeihin, eli ne tappavat muitakin bakteerikantoja kuin niitä, joita vastaan ne on kehitetty. Tämä on liitetty yhdeksi syyksi kasvaviin ympäristön antibioteille resistentteihin kantoihin. Nämä resistentit kannat voivat joutua ihmiseen ja sitä kautta ihmisen antibioottiresistenttiys voi kasvaa. Antibakteeriset eli biosidejä sisältävät vaatteet tai tiskirätit tulisikin poistaa markkinoilta. Lisäksi on oletettavaa, että biosidit joutuvat elimistöön hengitysteitä tai suun kautta ja suoraan vaikuttavat suoliston ja keuhkojen mikrobipopulaatiota haitallisesti muuttavaksi, kuten siellä lisääntyvään antibioottiresistenttien kantojen syntyyn. (Genesis biosciences 2017).

### 3.2 Sisäilmatutkimus

Sisäilman testaus tehdään nykypäivänä sisäilmassa työskentelevien ihmisten terveysoireiden ilmetessä. Sosiaali- ja terveysministeriö on julkaissut ohjeet asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisestä valvonnasta sekä ulkopuolisen asiantuntijan koulutuksen sisällön ja osaamisvaatimukset. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 2015). Käytettyjä ja hyväksytyjä mene-

telmiä ovat asiantuntija-arviot. Arviot suoritetaan tarkastamalla eri huoneistoja ja tiloja määritellyn alueen sisällä. Asiantuntija-arvion perusteella otetaan tiloista näytteitä sivelemällä niiden pintoja. Sivelymenetelmällä saadaan bakteeri-, home- ja itiönäytteitä. Rakenteita voidaan myös tutkia, jolloin seiniin porataan reikiä materiaalinäytteiden ottamista varten. Rakennetutkinnan avulla voidaan homeiden ja itiöiden lisäksi todentaa vaarallisia aineita kuten asbestia. Testaamisessa voidaan myös käyttää homekoiraa, joka tunnistaa tiloissa homealueita. Sisäilmaa voidaan imeä suodattimelle, joka osoittaa huoneen ilmankosteuden, pöly-, partikkeli ja homeitiö pitoisuuden. Kemiallinen analysointi on tarkka tapa tunnistaa vaikuttavia aineita huoneenilmasta. Kemialliset analyysit ovat erittäin kalliita ja perustuvat siihen, että tilasta haetaan ennalta tunnettua yhdistettä. Jossain tapauksessa pyritään tunnistamaan tuntemattomia yhdisteitä. Tämä taas lisää huomattavasti kustannuksia. Kokonaisuudessaan huoneen ilman haitallisuuden arviointi on kallista. Solutoksisuustesti ovat uusi tulokas sisäilman haitallisuuden määrittämiseen. (Salonen ym 2018). Solutoksisuustestillä saadaan tietoa siitä, onko hengitysilmassa ihmisluille toksisia yhdisteitä. (Mannerström ym 2019, 369-374).

Yksittäiset kemikaalit voivat esiintyä sisäilmassa niin pienissä pitoisuuksissa, että ne eivät ole turvallisuusriski ja voivat olla jopa kemiallisen analytiikan mittausrajojen alapuolella. Monen haitallisen yhdisteen pienet pitoisuudet voivat muodostaa ison kumulatiivisen kuorman ja johtaa terveyshaittoihin. Solutoksisuustesti on biologinen toiminnallinen testi. Se ei anna tietoa mitä tarkkaan yhdisteet ovat, mutta se antaa tiedon yhdisteiden kokonaisvaikutuksesta ja myös suuntaa lisätutkimuksiin. Menetelmä on hyvä etenkin priorisoinnin kannalta. Tulokset antavat tietoa onko tilassa sisäilmaongelmaa vai ei ja mistä tilasta lisätutkimukset ja korjaustyöt olisi hyvä aloittaa. Mikäli halutaan tietää toksisuuden aiheuttajat, tarvitaan tarkkoja kemiallisia identifikaatiomenetelmiä. Toksisuuden aiheuttajatieto olisi arvokasta rakennusmateriaalien tuotesuunnittelussa. Mikäli jonkun kemikaalin kuten tietty biosidi todetaan haihtuvan materiaalista, sen tilalle tulee kehittää yhtä tehokas, mutta haihtumattomampi korvaava biosidi. (Tuula Heinonen 2018). Ennakointia suosittelee myös Senaatti-kiinteistöjen strategiavalintaesitys. (Korpi A & Pipatti P 2019, 23).

### 3.3 Työpaikat ja koulut

Sisäilmaongelmista syntyvät terveyshaitat ovat yleisiä suomalaisilla työpaikoilla, kouluissa ja päiväkodeissa. (Pekkanen, Viertävä, Borodulin, Jousilahti & Laatikainen 2019, 331-334; Vertanen-Greis, Löyttyniemi, Putus 2019, 355; Putus & Liira 2019, 363-368; Sisäilmayhdistys ry 2008).

Epäpuhtaan sisäilman terveysvaikutukset johtavat sairauspoissaoloihin, jotka aiheuttavat lisäkustannuksia työnantajille ja samalla heikentävät sairastuneen elämän laatua. Sisäilmaongel-

mista ollaan usein tietoisia vasta silloin, kun tiloissa työskentelevät ihmiset alkavat oireilemaan. Oireilun ilmetessä on kuitenkin myöhäistä, sillä mahdolliset terveyshaitat pitäisi ennaltaehkäistä. Työpaikkojen sisäilman epäpuhtaudet vaivaavat kymmeniä tuhansia ihmisiä. 12 000 henkilölle tehdystä Työterveyslaitoksen tutkimuksessa ilmeni, että joka kolmas vastaajista koki työpaikan sisäilmasta johtuvia haittoja viimeisen kolmen kuukauden aikana. Samassa tutkimuksessa ilmeni, että joka viides haastateltava kärsi viikoittaisista oireista. Vielä 20 vuotta sitten ongelmien merkitystä kyseenalaistettiin. Tutkimustulokset ovat osoittaneet ongelman laajuuden ja asiaan on havahduttu ja ongelmat otetaan nyt vakavasti. (Loimu 2018).

Työpaikoilla suorat kosteus- ja homevauriot eivät ole sisäilmaongelmien yleisimpiä aiheuttajia. Suurin osa ongelmista liittyy hajuihin, kuivuuteen, korkeaan sisälämpötilaan ja tunkkaisuuteen. Monet työpaikoilla koetut terveyshaitat liittyvät myös rakennuksen rakenteista sisäilmaan haihtuviin kemikaaleihin ja mikrobitoksiineihin. (Loimu 2018). Yksi haitallisten kemikaalien lähde on rakentamisessa käytetyt rakennusaineiden homehtumisen estoon käytetyt biosidit, jotka voivat haihtua huoneenilmaan sekä rakennusmateriaalien liimojen kuivumisen aikana haihtuvat yhdisteet. Teollisessa siivouksessa käytettävät pesuaineliuokset levitetään pinnoille, josta ainetta ei pestä pois, vaan pinnat kuivataan. Tällöin kemikaaliliuos jää pintaan, josta ainakin osa siitä haihtuu ajan myötä huoneilmaan. (Salkinoja-Salonen 2015; Palomäki 2011).

Vuonna 2017 julkaistussa Helsingin yliopiston tutkimuksessa ilmeni koulutilojen toksisuuden ja sairaustapausten verrannollisuus. Tutkimuksessa oli haastateltavana 400 opettajaa ja kohteina oli 15 eri-ikäistä helsinkiläiskoulua. Haastateltavat osapuolet olivat työskennelleet samoissa tiloissa vähintään vuoden. Tutkimuksessa todettiin 232 opettajalta yhteensä 136 sisäilman aiheuttamaa oiretta ja 50 sairautta. Sisäilmanäytteet kerättiin luokkahuoneista saman kuukauden aikana, kuin haastattelut suoritettiin. Joissakin tiloissa todettua toksisuutta ei pystytty yhdistämään opettajien oireiluihin, sillä tiloissa työskennelleet työntekijät olivat vaihtaneet nopeammalla syklillä. Aiempina vuosina suoritetuilla tutkimuksilla ei ollut pystytty todistamaan suoraa yhteyttä sairastumisiin. Vuonna 2017 tehty tutkimus suoritettiin testisolujen avulla ja tuloksilla pystyttiin todistamaan suora yhteys sairaustapausten ja työtilojen välillä. (Tiainen 2017).

Nykypäivänä rakennetuissa tiloissa esiintyy tuhansia homelajeja ja näiden lisäksi rakentamisessa on käytetty uusia materiaaleja, joille henkilöt altistuvat. Ennakoiva varautuminen ja ennaltaehkäisy ovat avainasemassa hyvän sisäilman kannalta. Ongelmiin voidaan puuttua kiinteistöhuollon suunnitelmallisuudella ja seurannalla. (Loimu 2018).

Päiväkotien sisäilmaongelmia tutkittaessa keskitytään kaupungin omistamiin kiinteistöihin ja niiden suorittamiin sisäilmatutkimuksiin. Kaupungin omistamissa kiinteistöissä sisäilman tutkimisesta vastaa kaupunki. Tutkimusprosessi lähtee käyntiin pääasiassa henkilöstöstä sekä asiakkaista. Prosessi ongelmasta tutkimuksen suorittamiseen voi lähteä liikkeelle vuositarkastuksista, henkilöstön tekemien vaarakorttien kautta tai terveydenhoitajalle tulleiden ilmoitusten lisääntyessä. Lisäksi kiinteistöihin on voitu asentaa antureita, jotka ilmoittavat sisäilman laadun huononemisesta. Sisäilmaa parannetaan päivittäin tehtävillä tuuletuksilla sekä tietyn aikajakson välein tehtävillä paineistuksien tarkastuksilla, hajuhaittojen syiden etsimisillä, ilmakehien puhdistamisilla ja käytettyjen kemikaalien haihtumisella ennen tilojen käyttöönottoa. Sisäilmatutkimuspalveluiden käyttö kaupungin kiinteistöissä kulkeutuu tarjouskilpailujen kautta ja testaukset hoitavat pääasiassa sopimustoimijat isännöitsijän tarpeen mukaisesti. Päiväkodit ja koulut harvoin hoitavat tutkimuksia itse ydinosaamisen ollessa opeuksessa. (Flemming 2018).

#### 3.4 Viranomaisten asettamat vaatimukset ja niihin reagoiminen

Terveyshaitat luokitellaan fysikaalisiin, kemiallisiin ja biologisiin tekijöihin. Riskinarvioinnissa tulee identifioida tekijät, altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Lisäksi Valviran ohjeiden mukaan (Valvira, Asumisterveysvaikutusten soveltamisohje, Osa 1, Asumisterveysasetus pykälät 1-10) mittaus ja näytteenotto tulee tehdä ensisijaisesti asunnon tai muun oleskelutilan tavanomaista käyttöä vastaavissa oloissa.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) antaa yleiset ohjeet ja sen mitä sisäilmasta tulisi mitata. Asetuksessa on myös maininta kemiallisista yhdisteistä ja tietyistä liuotinaineista.

Koska ihmisten hengitystieoireet ovat hyvin yleisiä ja moninaisia, sisäilman testaaminen on suuri mielipide- ja kustannuskysymys. Jotkut, kuten Työterveyslaitos ovat vakaasti rakennuksen kokonaisvaltaisen tutkimisen kannalla. Tämä on erittäin kallista ja hidasta.

Valviran ohje ohjeistaa seuraavasti ”mitattaessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisiä olosuhteita kuvaavia tekijöitä, mittaukset on tehtävä ensisijaisesti asunnon tai muun oleskelutilan tavanomaista käyttöä vastaavissa olosuhteissa”. Tällöin sisäilman haittavaikutusten arvioimiseksi olisi tärkeintä ensin selvittää ilman epäpuhtauksien haitalliset vaikutukset elimistöön eikä niinkään niiden tarkka koostumus ja määrä. Viimeksi mainittu on kallista yhteiskunnalle, sillä se edellyttää kallista ja aikaa vievää kemiallista analytiikkaa, etenkin kun sisäilman haitallisuus koostuu tyypillisesti lukuisten yhdisteiden seoksista. Jotta Suomen suuri

sisäilmaongelma saadaan kartoitettua ja korjauskohteet priorisoitua ja ennen kaikkea tuoda tämä tieto uudisrakentamiseen ja saneeraukseen, tulisi kehittää nopeita, edullisia ja ihmisvaikutuksia mittaavia rutiinitestejä. Selvästi nykyiset viranomaisten hyväksymät sisäilmatestit eivät ole riittäviä. (Taloussanommat 2019).

## 4 Tutkimus

### 4.1 Markkinatutkimuksen prosessi ja suoritus

Opinnäytetyön markkinatutkimusta rakentaessa lähdettiin liikkeelle kuuden vaiheen kautta, jotka johdattavat opinnäytetyötä systemaattisesti kohti markkinatutkimuksen tavoitteita. Markkinatutkimuksen tutkimuksen suoritustapa on teoreettisesti samanlainen, kuin markkinointitutkimuksessa erona tutkimusten lopullinen käyttötarkoitus. Markkinatutkimuksessa tavoitellaan markkinointitutkimuksesta poiketen markkinoiden ymmärrystä ja markkinoihin vaikuttavia tekijöitä. (McQuarrie 2006, 1-2). Markkinatutkimus voidaan nähdä kuusivaiheisena prosessina (Kuva 1), joka johdattaa tutkimusongelman määrittämisestä lopulta tulosten raportointiin ja niiden hyödyntämiseen. (Mäntyneva ym 2008, 13-14).

Markkinatutkimuksen suorittaminen aloitetaan tutkimusongelman määrittelemisellä. Tutkimusongelman määrittämisessä on tärkeää rajata se selkeäksi kokonaisuudeksi kattamaan tutkimuksen tavoitteet. Rajaaminen ei saa olla liian suppeaa ja toisaalta ei liian laajaakaan, muuten tutkimuksen tavoitteet eivät toteudu. Seuraava vaihe on tutkimusongelman laatiminen. Tutkimusongelman laatimisessa on tärkeää muotoilla ongelma mahdollisimman selvästi ja ymmärrettävästi sekä miettiä millä strategialla parhaiten saadaan vastaukset parhaiten tutkimuskysymyksiin. Tässä työssä tavoitteena oli selvittää sisäilmatutkimuspalveluiden tarvetta ja sisäilmaongelmien laajuutta tutkimuskohteissa pitäen Sisäilmatutkimus Elisa Aattelan tarpeita lähtökohtana. Tutkimuksen kohderyhmäksi valittiin Espoon kaupungin päiväkodit ja perusjoukoksi päiväkotien johtajat, joiden vastaukset oletettiin kuvastavan päiväkotien koko henkilökunnan tilannetta. Otoskoon valintaan vaikuttivat haluttu tutkimusaika ja tutkimuksen kohdentamisen käytännön haasteellisuus muille kuin päiväkotien johtajille. Otoksen lisäys koskemaan koko henkilökuntaa ei näkemyksemme mukaan olisi parantanut tutkimuksen tarkkuutta, joten tutkimuksen kannalta tarpeellisen otoksen saavuttaminen saatiin päiväkotien johtajien kautta.

Tutkimusaineiston keruussa markkinatutkimusta suunniteltaessa on oleellista miettiä, miten tutkittava aineisto kerätään. Jotta kerätty tutkimusaineisto olisi luotettavaa, on ensiarvoisen tärkeää suunnitella hyvät ja selkeät tutkimustiedon keräysmenetelmät sekä niihin tarvittavat

tutkimuslomakkeet ja haastattelurungot. Kyselytutkimuksen muotoja on useita erilaisia. Tutkimuksen menetelmissä käytetään yleensä joko kvalitatiivista- tai kvantitatiivista tutkimusta. Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus keskittyy tyypillisesti pienempään ja tarkempaan otantaan. Siinä haastateltavat voivat vapaamuotoisemmin tuoda omia kokemuksiaan ja mielipiteitä esille ryhmä- tai syvähaastatteluissa. (Tilastokeskus). Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus keskittyy tyypillisesti suurempaan otantaan. Tutkimuksen tavoitteiden oikeaa toteutumista valitaan käytettävä menetelmää, joka voi olla jompikumpi tai yhdistelmä kummastakin tutkimustavasta.

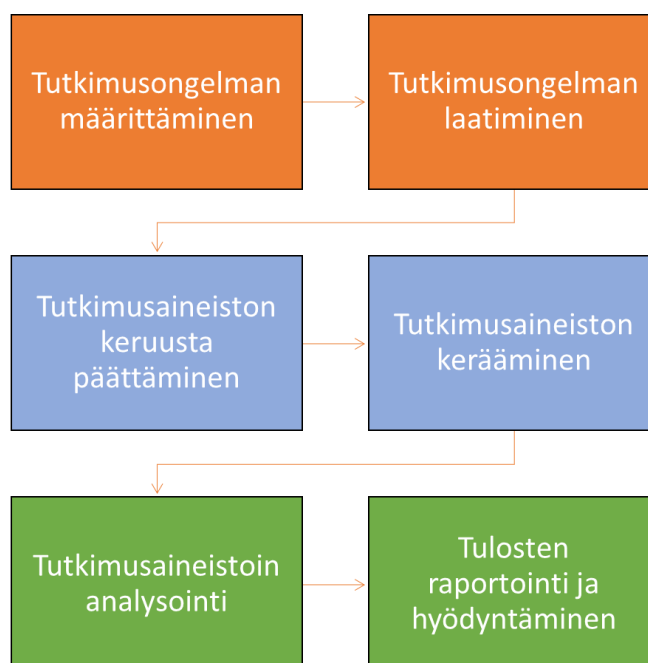
Opinnäytetyömme tutkimusosuudessa keskityimme pääasiassa määrällisen tutkimuksen keruun keinoihin. Menetelmänä oli internetkyselypohjaisen survey-kysely, jota tarkenimme osittain laadullisilla pidemmillä ja avoimilla kysymyksillä. Kirjoituspöytä tutkimusta eli muiden tekemiä tutkimuksia käytettiin saatujen tutkimustulosten johtopäätösten tukena. Survey- eli kyselytutkimus sopii hyvin laajalle kohderyhmälle suunnatulle tutkimukselle. Sen avulla voidaan selvittää kohderyhmän käsityksiä, mielipiteitä ja asenteita. Tietoa kyselytutkimuksesta kutsutaan jakaumatasoiksi ja ne kertovat tutkimuksen tekijälle tutkittavan ryhmän taustatekijöiden vaikutuksen suhtautumisessa tutkittavaan asiaan ja siihen miten eri tekijät vaikuttavat vastauksiin. (Mäntyneva ym 2008, 47-48).

Tiedonkeruulomakkeen rakentamiseen tutkimuksen tekijän kannattaa käyttää aikaa, sillä lomake on erittäin kriittisessä osassa hyvän tutkimustuloksen saamiseksi. Lomaketta suunniteltaessa täytyy perehtyä tutkimustavoitteeseen, kysymysten sisällön määrittelyyn, kysymysten oikeaan muotoiluun ja kysymystyyppien valintaan. Kysymykset järjestellään loogisiksi kokonaisuuksiksi tutkimuksen päämäärää tavoitellen. Myös ulkonäön selkeys tulee huomioida vastaajaa ajatellen. Tutkimuksen tekijän tulee testata lomakkeen toiminta ja kysymykset etukäteen ennen kyselyn lähettämistä kohderyhmälle. Mahdolliset korjaukset ja tarkennukset tulee tehdä ennen kyselyn lähettämistä kohderyhmälle. (Mäntyneva ym 2008, 53-58).

Tutkimuslomake toteutettiin toimeksiantajan tarpeiden pohjalta. Tutkimuslomaketta rakentaessa kysymykset jaoteltiin kokonaisuuksiin, joiden sisällä kysymykset pohjautuivat kokonaisuuksien sisällä samaan kysyttävään asiaan. Lomakkeen kysymykset jaettiin tässä opinnäytetyön tutkimuskyselyssä monivalintakysymyksiin ja avoimiin täydentäviin kysymyksiin. Kysymysten laatimisen jälkeen tulee tarkastella niiden muotoilua, tarpeellisuutta ja kiinnostavuutta sekä selkeyttä vastaajan kannalta. Kyselypohja testattiin itsearviointina simuloiden kysymysten selkeyttä ja niiden järjestystä, kysymyksiin vastaamiseen kuluva aikaa sekä raportointia. Tekemällä kysymykset selkeiksi pyrittiin myös motivoimaan päiväkotien johtajia vastaamaan kaikkiin kysymyksiin ja mahdollisimman tarkasti sekä poistetaan epätietoisuudesta johtuva vastaamattomuus. (Mäntyneva ym 2008, 53-58).

Tutkimustamme arvioidessa katsotaan sen validiteettia, toistettavuutta, kustannustehokkuutta ja sen vastaamista tarpeeseen. Reliabiliteetilla tarkoitetaan luotettavuutta, eli tutkimusmenetelmä antaa tavoitteellisesti tarkkoja tuloksia. Reliabiliteetin saavuttamisessa tavoitellaan tutkimuksemme toistettavuutta. Opinnäytetyön lukija pystyy tarvittaessa toistamaan markkinatutkimuksen käyttämällä samoja menetelmiä ja materiaaleja. (Mäntyneva ym 2008, 28-36).

Lopullinen tutkimuksen tulos on kirjallinen raportti. Tässä tutkimuksessa tulosten analysointi suoritettiin kysymyskohtaisesti käyttäen pääasiallisesti prosentuaalista ilmaisutapaa eri muuttujien välillä.



Kuva 1: Markkinatutkimuksen prosessikaavio. (Mäntyneva ym 2008, 13-14).

Markkinatutkimuksessa on tärkeää myös käyttää kirjoituspöytä tutkimusta hyödyksi tutkimustuloksia tukemaan. Kirjoituspöytä tutkimuksessa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tietoa sekä kirjallisuutta tukemaan ja antamaan pohjaa omille tutkimustuloksille.

#### 4.2 Tutkimuskohteet

Kartoitus kohdistui Espoon kaikkiin suomenkielisiin kunnallisiin päiväkoteihin, joissa kyselyyn vastanneet tahot olivat päiväkotien johtajia. Kyselyssä tavoitettiin yhteensä 140 päiväkotia.



Tutkimuskohteiden yhteystiedot on otettu Espoon kaupungin verkkosivuilta. Tutkimuksen suorittamista varten anottiin tutkimuslupa Espoon kaupungilta (tutkimuslupa 10.12.18/43). Tutkimus on siinä määrin anonyymi, että työssä ei julkaista kyselyyn osallistuneita päiväkoteja nimeltään vaan luokitus tehdään Espoon suuralueiden mukaan. Kartoitusta suoritettiin käyttäen kyselylomaketta. Kysymyslomake lähetettiin päiväkotien johtajille sähköpostitse. Ilmoitimme saateviestissä vastaajille, että kyselyn voi vaihtoehtoisesti suorittaa puhelinhaastattelun tai tapaamisen muodossa. Kaikki vastasivat kyselyyn sähköisesti, eikä henkilökohtaisia haastatteluja tehty.

#### 4.3 Markkinatutkimuksen tavoitteet ja kohteen strateginen valinta

Markkinatutkimuksen tavoitteena on auttaa toimeksiantajaa kehittämään lisäarvoa palveluihin, jolla edesautetaan niiden käyttöönottoa kohdesegmentissä sekä ennakoimaan tulevaisuuden tarpeita. Tutkimus pohjautuu vastaajien kokemuksiin, jolloin saadaan näyttöä heidän tyytyväisyydestä tehtyihin sisäilmatutkimukseen. Päiväkodin henkilökunnan teknisen tietämyksen ei voida olettaa olevan asiantuntijatasolla.

Tämän opinnäytteenä olevan markkinatutkimuksen avulla pyrittiin tunnistamaan Sisäilmatutkimuspalvelut Elisa Aattela Oy:lle uuden kohderyhmän tarpeet, sisäilmaongelmien määrästä tietoa sekä sitä kautta uusille tutkimuspalveluille tietoa markkinapotentiaalista. Tietoa toimeksiantaja voi käyttää hyödyntämään liiketoimintaansa. Lisäksi opinnäytetyön tavoitteena oli tuoda uutta tietoa julkiseen käyttöön Espoon päiväkotien sisäilmaongelmien laajuudesta ja määrästä. Tätä tietoa tutkijat ja esimerkiksi Espoon kaupunki voi käyttää halutessaan omassa toiminnassaan.

Markkinoinnin tavoitteena on saada tuote tai palvelu vastaamaan asiakkaiden tarpeita niin hyvin, että he ymmärtävät sen tarpeellisuuden. (Kotler P. & Keller K. 2012). Markkinointia voidaan kohdentaa joko B2B- tai B2C markkinoille. Tässä tutkimuksessa keskitytään kapeaan segmenttiin B2B-markkinoihin koko markkinoiden sijasta. Julkiselle sektorille tehtävä B2B-markkinointi pitää sisällään erityispiirteitä ja on laajempi sekä monitahoisempi prosessi, kuin B2C-markkinoille suunnattu, jossa osto tapahtuma voi tapahtua minuuteissa ensikosketuksesta yritykseen. B2B-markkinatutkimuksessa saadaan selville kohdennetun segmentin erityispiirteet kuten hankintaprosessi sekä asiat, jotka vaikuttavat prosessissa. Näihin markkinoilla oleviin ehtoihin tulisi palveluitaan tarjoavan yrityksen vastata. Markkinoiden ymmärtäminen selvittää toimeksiantajalle palveluiden kysynnän tarvetta ja auttaa kehittämään palveluita ja markkinointia oikeaan suuntaan. (McCleave 2014; Hague ym).

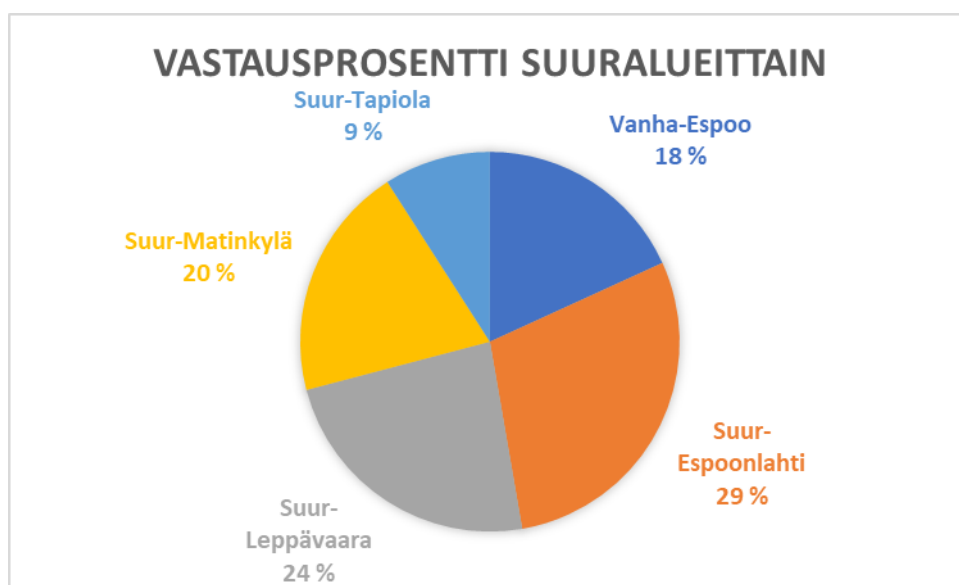
#### 4.4 Kyselyn kysymykset

Kysymyksen tavoitteena oli saada selville kyselyn kohteena olleissa Espoon päiväkodeissa sisäilmaongelmien laajuus ja niistä aiheutuvat terveysongelmat sekä sitä kautta toimeksiantajayritykselle tietoa uuden sisäilmatutkimusmenetelmän kysynnästä. Tutkimuslomake toteutettiin toimeksiantajan tarpeiden pohjalta, mutta myös huomioiden tutkimuksen tulosten hyödynnettävyys yhteiskunnallisesti. Tutkimuslomaketta (Liite 1) rakentaessa kysymykset jaoteltiin aiheen mukaisiin osioihin, joiden kautta pyrittiin siihen, että kysymykset ovat selkeitä, johdonmukaisia ja niiden tulkinta on yksiselitteinen. Kyselyn rakenne suunniteltiin tukemaan tulosten analysointitapaa, jonka tavoitteena oli saada selkeät tulokset ja oikeat johtopäätökset. Kyselykaavakkeen toimiminen kattaen koko käytännön tutkimuksen suorittamisprosessin testattiin itsesimulointina tutkimuksen tekijöiden toimesta. Kysymykset olivat pääasiassa monivalintakysymyksiä, mutta ne sisälsivät myös avoimia täydentäviä kysymyksiä. Kyselylomakkeen kysymykset valittiin kohderyhmän oletetun ammattiosaamistason pohjalta.

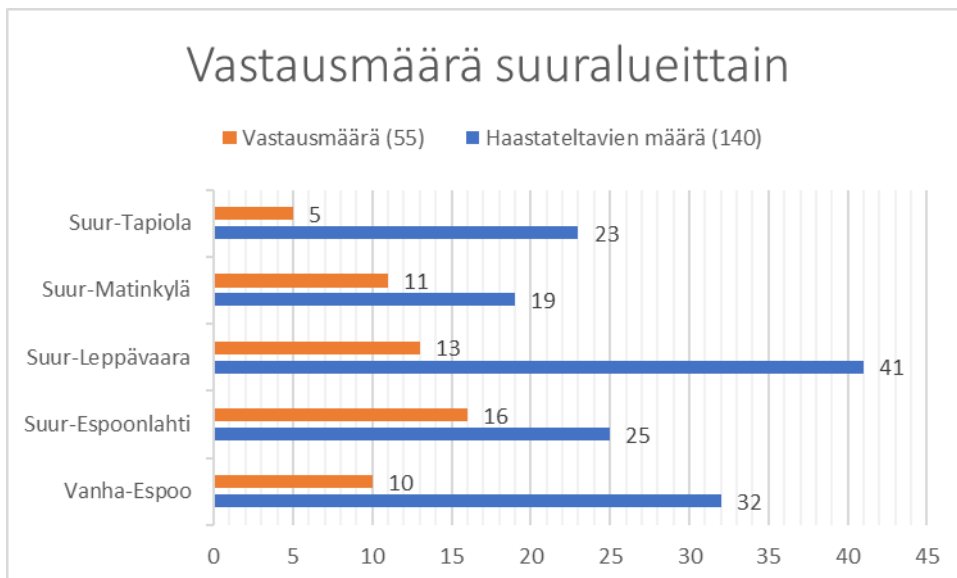
Ensimmäisessä osiossa käytiin läpi yleisiä kysymyksiä, kuka vastaaja oli, sisäilman vaihtuvuuteen liittyviä, ongelmakohtia oman päiväkodin sisäilmassa, sairauspoissaolojen tilanteesta, ulkopuolisista tarkastuksista ja niiden tuloksista ja seurantalaitteista. Toisessa osiossa keskityttiin sisäilmamittaustuloksiin ja omakohtaisiin kokemuksiin tutkimuksista.

#### 5 Tutkimustulokset

Kysely lähetettiin yhteensä 140 päiväkodille, joista saimme vastauksen 55:stä. Vastausprosentti tutkimukselle oli 39 prosenttia.



Kuva 2: Vastausten jakaantuminen (%) alueittain



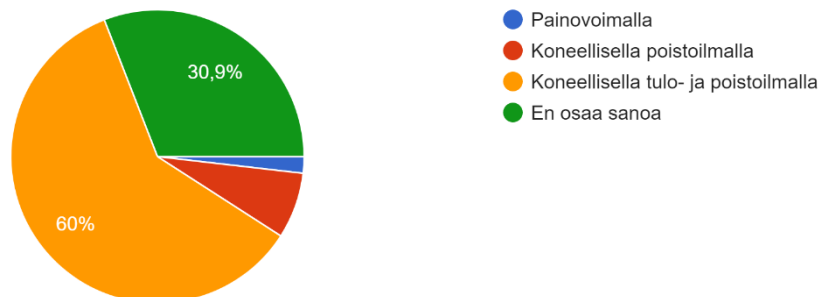
Kuva 3: Lähetetyt kysymyslomakkeet (sininen) ja niihin saadut vastusten määrät (oranssi)

Toteutunut vastausmäärä ylitti odotuksemme, koska usein vastausprosentti on oirekyselyissä noin 25 prosentin tienoilla. (Putus ym 2017). Tutkimuksen aiheen arkaluonteisuus vaikutti luultavasti vastausmäärää alentavasti. Toisaalta anonymisti toteutettu kysely vaikutti mielestämme nostavasti vastausmäärään. Ilmoitimme kyselyn yhteydessä, että kysely suoritetaan yrityksen toimeksiannon johdosta, mutta yksittäisiä vastaajia ei tulla raportoimaan. Tämän voisi olettaa nostavan vastausten määrää. Tiedotimme kuitenkin kyselyn saateviestissä, että kyseessä on julkinen työ, eikä se suoranaisesti ole hyödyke yksittäisille toimijoille vaan sen tulee antaa kokonaiskuvan koulukiinteistöjen nykytilasta. Vaikka olimme saaneet tutkimusluvan ja tutkimus suoritettiin anonymisti, saimme viitteitä vastaajien epävarmuudesta vastata arkaluontoisiin kysymyksiin.

Vastausten määrää kohottavasti lisää omakohtaiset kokemukset sisäilmaongelmista. Toisaalta tuloksiin voi myös aiheuttaa vääristymää se, että päiväkodit, joilla ongelmia on, vastasivat mahdollisesti herkemmin kuin ne, joissa ei ongelmia esiintynyt.

#### 4. Vaihtuuko teidän koulun/päiväkodin sisäilma:

55 vastausta

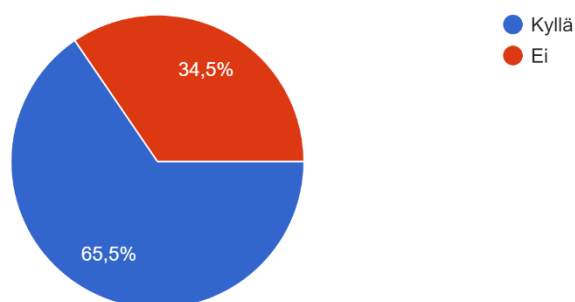


Kuva 4: Ilmanvaihdon tyypit

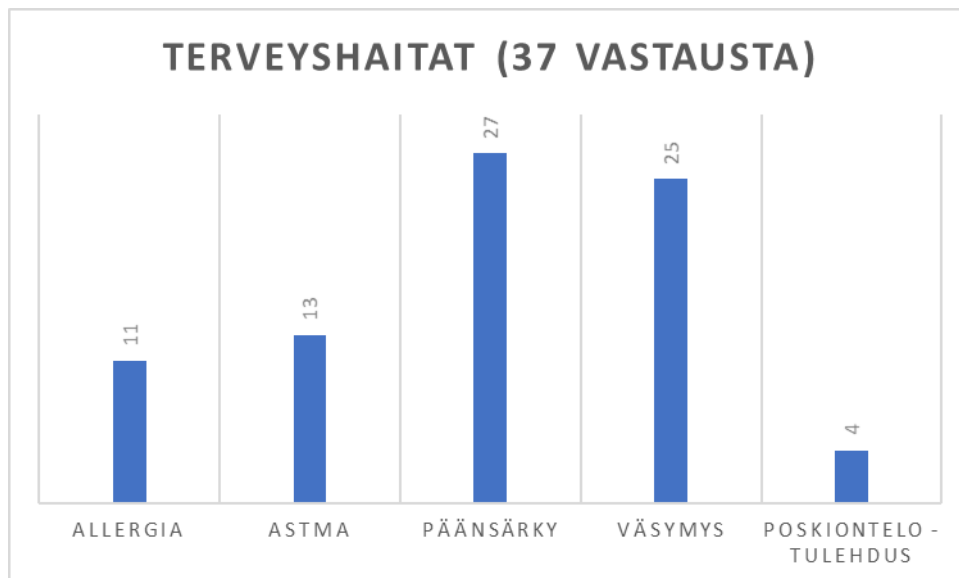
Yhdeksi suurimmista syistä koulurakennusten ja päiväkotien huonoon sisäilmaan piilee riittämättömässä ilmanvaihdossa ja ilmanvaihtojärjestelmien toimintahäiriöissä. Sisällytimme kyseisen kysymyksen kyselylomakkeeseen, jotta saisimme selville, onko ilmanvaihdolla ja sisäilmaongelmilla yhteyttä. Tämä kysymys antaa prosentuaalisesti suuntaa-antavaa tietoa ilmanvaihdosta päiväkodeissa. En osaa sanoa -kysymyksen saadessa yksi kolmasosaa vastauksista saattaa osoittaa sen, että ilmanvaihto on puutteellista päiväkodeissa.

#### 5. Onko teille raportoitu sisäilmasta johtuvista terveyshaitoista? (henkilökunnan tai opiskelijoiden/lasten toimesta)

55 vastausta



Kuva 5: Sisäilman ja terveyshaittojen yhteys

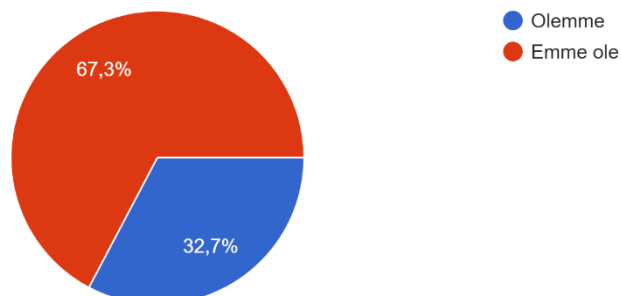


Kuva 6: Oireet

Tämän tutkimuksen tulokset osoittivat tutkimuksen kohteena olevien Espoon päiväkotien terveyshaittojen olevan samantyyppisiä kuin mitä on aikaisemmin havaittu. (Putus ym 2017). Terveyshaitat eivät yllättäneet määrällisesti. Päänsärky ja väsymys voivat johtua monesta tekijästä, joista heikko ilmanvaihto voi olla yksi merkittävä tekijä. Allergian ja astman yleisyys on huolestuttavaa etenkin, koska huonolle sisäilmalle altistuvat henkilökunnan lisäksi päiväkotikäiset lapset. Annettujen vaihtoehtojen ulkopuolelta nousi avoimissa vastauksissa selkeästi suurimpana poskiontelotulehdukset. Emme osanneet odottaa poskiontelotulehdusta vastauksena myöskään sen takia, että sitä ei aiemmissa tutkimuksissa ollut mainittu mahdollisena oireena.

## 6. Oletteko huomanneet sairauspoissaolojen lisääntyneen aikaisempiin vuosiin verrattuna?

55 vastausta

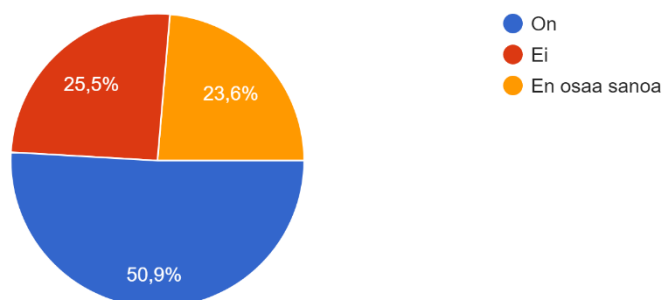


Kuva 7: Sairauspoissaaloissa tapahtuva muutos

Suurimmassa osassa päiväkodeista sairauspoissaolojen määrä on pysynyt tasaisena tai pudonnut. Pidämme kuitenkin huolestuttavana, että kolmanneksessa päiväkodeista sairauspoissaolojen määrät ovat kasvaneet aikaisempiin vuosiin verrattuna. Tämä tilasto osoittaa sen, että ongelmiin ei ole riittävästi puututtu. Vaikka tarvittavia korjauksia olisi tehty, voi tämä tarkoittaa sitä, että tehdyissä tutkimuksissa ei ole ilmennyt kaikkia ongelmien aiheuttajia.

## 7. Onko teillä suoritettu sisäilmamittauksia pakollisten vuositarkastusten lisäksi?

55 vastausta



Kuva 8: Ulkopuolisten tekemät sisäilmamittaukset

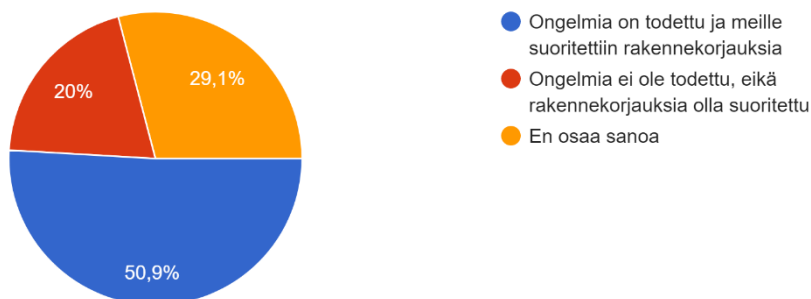
Puoleen päiväkodeista on suoritettu sisäilmamittauksia pakollisten vuositarkastusten lisäksi. Pidämme tätä erittäin hyvänä asiana, sillä sisäilman laadusta halutaan olla tietoisia. Kun sisäilman laatua tarkastellaan säännöllisesti ja riittävän usein, pystytään tarkkailemaan sisäilman laadun muutoksia ja tekemään korjaavia toimenpiteitä. Huolestuttavana pidämme sitä, että neljännes vastanneista on tehnyt ainoastaan pakollisia vuositarkastuksia.

Syitä sisäilmamittauksiin ovat olleet oireilut kuten ilmanvaihdon riittämättömyyden tunne, henkilökunnan sairastelut, hajuhaitat, huoli sisäilman laadusta, kosteusvauriot, likaisuus ja pölyisyys. Vastauksissa korostui tarkastuksien syyksi fyysisten oireilujen lisäksi epäilykset sisäilman epäpuhtaudesta. Tekemässämme asiantuntijahaastattelussa palvelujen kehittämispäällikön näkemyksen mukaan näissä tapauksissa saattaa olla kyseessä myös psykologinen luonnetta aiheuttava vaikutus.

Päiväkodeissa on todettu monenlaisia puutteita. Selkeästi suurimpana todettuna tekijänä huonon sisäilman oli riittämätön ilmanvaihto. Kyselytulosten mukaan tutkimuksissa ei ole todettu suoria fyysisiä viitteitä sisäilman epäpuhtauksista ja ongelmiin on puututtu lähes poikkeuksetta parantamalla ainoastaan sisäilmaa.

## 8) Onko teille tehty rakennekorjauksia ongelmien ilmetessä?

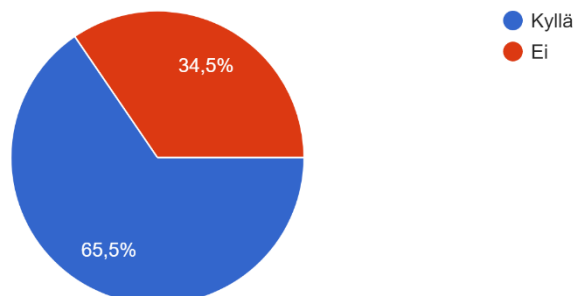
55 vastausta



Kuva 9: Sisäilmaongelmien johdosta tehdyt rakennekorjaukset

### 9) Onko teillä etsitty mahdollisten sisäilmaongelmien syitä tai ollaanko epäiltyjä syitä alettu tutkimaan niiden ilmetessä?

55 vastausta



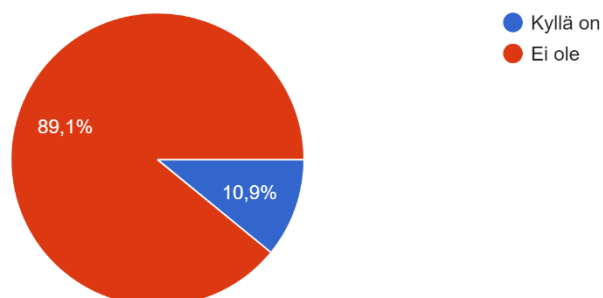
Kuva 10: Huonon sisäilman aiheuttajien tunnistaminen

Vastausten perusteella puoleen päiväkodeista on varmasti tehty rakennekorjauksia ja pyritty löytämään syyt sisäilmaongelmiin. Viidennessä ei ole ilmennyt ongelmia, eikä korjaukselle ole ollut tarvetta. Ongelmiin on puututtu puolessa tapauksista vaihtamalla ilmaa yhä aktiivisemmin. Myös 55 prosenttia vastanneista ilmoitti etsineen fyysisiä ongelmatekijöitä.

Muita toimenpiteitä olivat: ilmanvaihtokanavien puhdistus, tiivistysten parantaminen, radonmittaukset, siivouksen laadun parantaminen, lattiakorjaukset, akustolevyjen vaihto, ilmanvaihtokoneiston huolto ja suodattimien vaihto.

### 10) Onko teillä käytössä sisäilma-antureita tai muita seurantalaitteita?

55 vastausta



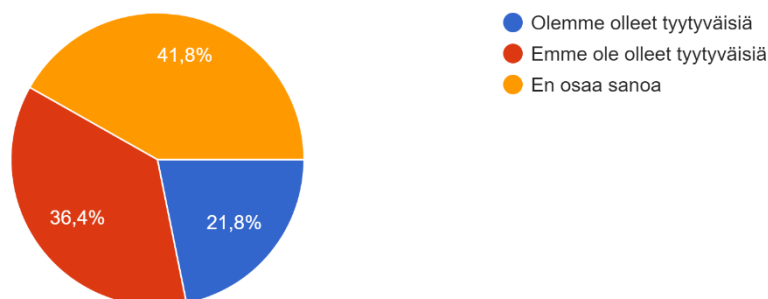
Kuva 11: Sisäilman laadun seuranta



Tutkimuksessa ilmeni, että ainoastaan joka kymmenes päiväkotikäyttö käyttää sisäilma-antureita. Sisäilma-antureiden käyttö on toistaiseksi ollut vähäistä päiväkodeissa. Mikäli pakollisten vuositarkastusten lisäksi ei suoriteta sisäilmamittauksia, olisi suositeltavaa ottaa käyttöön sisäilma-antureita. Anturin avulla on mahdollista seurata ja mitata muutoksia sisäilmassa pidemmällä aikavälillä.

## 12) Oletteko olleet tyytyväisiä edellisiin tutkimuksiin? Ovatko tutkimukset olleet teidän mielestänne tarpeeksi laajat tarvetta mieltien?

55 vastausta



Kuva 12: Lisätutkimusten tarve

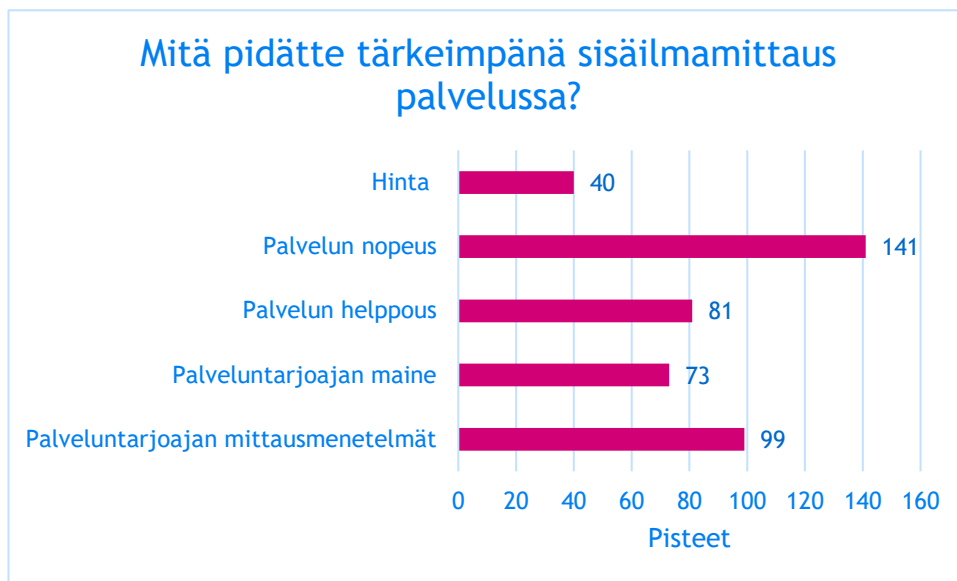
Kysymyksestä ilmeni, että henkilökunta ei ole tietoinen tutkimuksista, sillä en osaa vastata -vaihtoehto sai liki 42 prosenttia äänistä. Tuloksista ilmeni kuitenkin, että suurempi osa ei ollut tyytyväisiä tutkimuksiin kuin niihin tyytyväisiä.

Päiväkodin henkilökunta ei ole ollut tyytyväisiä palveluun muun muassa seuraavista syistä: Henkilökunnan mielestä mittareita olisi pitänyt olla useampia ja niiden seuranta on ollut puutteellista, korjatut virheet eivät ole saaneet oireilua loppumaan eivätkä kaikkia syitä oireisiin ole löydetty eikä henkilökunta ei ole saanut tarpeeksi tietoa tuloksista, ilmassa olevia hiukkasia ei ole tutkittu ollenkaan eikä tutkimus ole ollut tarpeeksi laaja, home-epäilyjä ei oteta vakavasti, ongelmia vähätellään, palvelu ei ole ollut selkeää, tutkimukset ovat olleet mitättömiä, sisäilmatutkimusprosessi on ollut hidas ja aikatauluissa ei ole pysytty.

Todella monessa vastauksessa ilmeni, että sisäilmaongelmiin ei ole suhtauduttu vakavasti eikä riittävästi tutkittu. Myös sisäilman hiukkasien tutkimattomuus huolestutti henkilökuntaa ja tämä osoittaa sen, että he ovat tietoisia olemassa olevasta ongelmasta.

Tehdyissä tutkimuksissa on onnistuttu myös monella saralla. Kyselyyn osallistuneet vastasivat muun muassa, että palvelu ja tutkimusprosessi ovat olleet nopeaa. Joissakin päiväkotien kohdalla tuli esille se, että henkilökunnan avunhuuto on otettu vakavasti, korjausten työnjälki ja palvelu ovat olleet laadukkaat ja kattavia.

Tämän osion avoimia tuloksia analysoitaessa voidaan tehdä johtopäätös, että noin 80 prosenttia oli tyytymättömiä tehtyihin tutkimuksiin ja niiden laajuuteen.



Kuva 13: Sisäilmapalvelun käyttäjän päätöksentekoon vaikuttavat tekijät

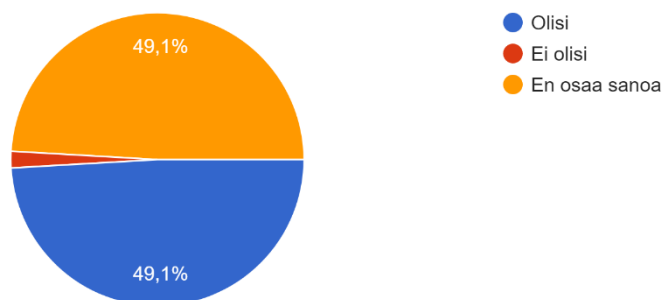
Markkinatutkimuksen kannalta tämä kysymys oli meidän mielestämme kaikki tärkein. Pisteytys tapahtui järjestyksen mukaan. Täydet viisi pistettä saa ensimmäinen vaihtoehto. Pisteskaala on yhdestä viiteen, jolloin viimeinen vaihtoehto antoi yhden pisteen.

Selkeästi tärkeimmäksi koettiin palvelun nopeus. Tämä kertoo siitä, että asiakkailla on joko kokemusta hitaasta palvelusta tai he ovat tyytymättömiä työtilojen nykytilanteeseen. Yllätykseksemme tutkimus osoitti sen, että mittausmenetelmät olivat toiseksi tärkeimmässä asemassa valitessa sisäilmamittauspalvelua. Tämä korostaa sitä, että asiakkaat tahtovat mahdollisimman laajat mittaukset, jotka kattavat kaikki kriittiset sisäilman ongelman aiheuttajat. Tämä myös heijastaa sitä, että vastanneiden mielipiteiden pohjalta käytetyt mittausmenetelmät eivät ole riittäviä. Palvelun helppous ja maine osuivat mediaaniskaalaan kyselyssä. Hinta on ymmärrettävissä pienimmässä merkityksessä valintaa tehdessä, koska kyselyn kohteena olevat käyttäjät eivät itse maksa testauspalvelua. Kaupunki tietenkin valitsee ja kilpailuttaa

palveluntarjoajat, joten tulos ei yllättänyt. Päiväkodit tahtovat mahdollisimman hyvää ja laadukasta palvelua katsomatta sen hintaa. Ongelmiin on puututtava ammattitaidolla ja laadulla.

### 15) Olisiko teistä hyvä tutkia sisäilman haitallisuutta biologisella ihmissoluperäisellä tutkimusmenetelmällä... laboratoriossa ihmissolujen avulla)

55 vastausta



Kuva 14: Uusien testausmenetelmien potentiaali

Tämä kaavio osoittaa sen, että henkilökunta on kiinnostunut testaamaan sisäilman laatua biologisella ihmissoluperäisellä tutkimusmenetelmällä. Puolella vastanneista ei toisaalta ole mielipidettä asiasta. Tämä mahdollisesti kertoo siitä, että he eivät ole tietoisia kyseisestä menetelmästä.

## 6 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä markkinatutkimus Sisäilmatutkimuspalvelut Elisa Aattela Oy:lle. Työssä selvitettiin markkinoilla olevaa tarvetta yrityksen tarjoamalle uudelle sisäilman keräys- ja mittauspalvelulle. Selvitys kertoo yritykselle kohdemarkkinoiden tilanteesta, markkinoiden kysynnästä, sisäilmapalveluiden käytöstä, nykyisten palveluiden toiminnasta ja mitkä ovat tulevaisuuden näkymät kohdesegmentillä. Markkinatutkimuksen tekemiseen käytettiin kirjoituspöytä tutkimuksen lisäksi kyselytutkimusta kohdesegmentille, joka oli Espoon päiväkodit. Kysymyskaavakkeet lähetettiin päiväkotien johtajille. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin asiakastytyväisyyden kautta nykyisten palveluiden toimivuutta ja asiakkaiden halukkuutta uusille palveluille, sekä heidän kokema tarvetta toimeksiantajamme palveluille tulevaisuudessa.

Tutkimuksessa selviää vastanneiden tyytymättömyys nykyisiin testausmenetelmiin. Tyytymättömyys johtuu kyselyn perusteella suurimmaksi osaksi korjausten riittämättömyydestä. Ongelmiin on puututtu useimmiten parantamalla ilmanvaihtoa tai parantamalla tiivisteitä, mutta nämä korjaukset eivät olleet vähentäneet sairaustapauksia. Riittämättömät korjaustoimenpiteet voivat johtua siitä, että ongelman lähde nykyiset menetelmät eivät ole havainneet ja sitä kautta ongelma ei ole poistunut lopullisesti.

Tutkimustuloksemme ovat suoraan verrattavissa maan suurimpiin tutkimuksiin, eikä tuloksissa ole mainittavia eroavaisuuksia. (Putus ym 2017). Kaikki hyödynnetty materiaali, kuten tutkimukset, haastattelut ja artikkelit tukevat suuren mittakaavan ongelmaa, johon ei ole yksiselitteistä ratkaisua.

Vaikeuksia uusien testausmenetelmien tuomiseksi markkinoille aiheuttavat kaupungin säädökset sekä viranomaismääräykset, joiden pohjalta kaupungille suoritetaan sisäilmatutkimuksia. Viranomaisten ja yhteiskunnan tulisi tukea uusien menetelmien kehittämistä, joiden avulla sisäilmaongelmat ja niiden aiheuttajat voitaisiin jo varhaisessa vaiheessa tunnistaa, jonka jälkeen tulokset korjaavat toimenpiteet ovat mahdollisia. Viranomaisten tulisi suhtautua avoimesti uusiin tutkimusmenetelmiin ja olla mukana niiden käytettävyyden varmistamisessa.

## 7 Johtopäätös

Markkinoille pääseminen vaatii toimeksiantajan todistetusti toimivien menetelmien hyväksymistä virallisesti viranomaisten hyväksytyiksi menetelmiksi. Jos viranomaisasetuksiin ei tehdä muutoksia, on vähemmän kannustimia palvelun markkinoinnin ja myynnin edistämiseksi julkiselle sektorille. Muutokset mahdollistaisivat yrityksen kasvun. Sisäilmatutkimuspalvelut Elisa Aattela Oy:n käyttämä solutoksisuustestimenetelmän hyväksyntä mahdollistaisi sen, että palvelua voitaisiin hyödyntää kaupunkien rakennuksissa remonttien, uusien rakennusten rakentamisen ja vanhojen rakennusten sisäilmantilanteen muutosten tarkkailussa. Hyväksymisen kautta palvelua voisi edelleen kehittää. Palvelun voisi muotoilla eri segmenteille sopivaksi. Menetelmää voisi hyödyntää uusiokohteiden käyttöönoton yhteydessä, seurannassa ja vuositarkastuksissa.

Kyselyn pohjalta sisäilmaongelma on merkittävä Espoon päiväkodeissa. Biologiselle solutoksisuustestille on kiinnostusta ja kysyntää. Kyselyssä ilmeni myös, että menetelmälle löytyy runsaasti kasvupotentiaalia, sillä ihmiset eivät ole tietoisia siitä. Kyselyssä kävi myös ilmi, että päiväkodin henkilökunnalle hinta ei ole merkityksellisin tekijä valittaessa palveluntarjoajaa. Tämä on ymmärrettävää, koska kaupunki rahoittaa sisäilmatutkimukset. Kaupunki kilpailuttaa palvelut, joten palvelun hinnoittelu on tärkeä tekijä kilpailutusprosessissa. Tärkeää olisi tarjota kestävä ratkaisu asiakkaiden sisäilman laadun parantamiseen. Jatkuva korjaaminen ja

terveysongelmien hoitaminen tulee erittäin kalliiksi julkiselle sektorille. Sairastuneiden ihmisten elämänlaatu myös alenee.

Sisäilmaongelmia vähätellään ja aihe on vaikea huonoon sisäilmaan johtavien syiden ollessa monitahoisia. Päättäjien ja yksittäisten ihmisten tietoisuutta sisäilmaan liittyvistä ongelmista voidaan kasvattaa markkinoinnin avulla.

## 8 Lähteet

### Painetut lähteet

Aattela, E. & Ahoniemi, J. & Heinonen, T. & Mannerström, M. Sisäilmastoseminaari 2019: Solutoksisuuden testaus sisäilmasta kerätystä huurrevesinäytteistä. SIY Raportti 37. Sisäilmayhdistys ry.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 528/2012 biosidivalmisteiden asettamisesta saataville markkinoilla ja niiden käytöstä hyväksyttiin toukokuussa 2012 ja se tuli voimaan 17.7.2012.

Korpi A & Pipatti P, 2019. Sisäilma-asiat Suomessa 2018 ja tulevaisuuden näkymät. Sisäilmastoseminaari 2019.

Mannerström M, Ahoniemi J, Aattela E & Heinonen T, 2019. Solutoksisuuden testaus sisäilmasta kerätystä huurrevesinäytteestä. Sisäilmastoseminaari 2019.

McQuarrie E, 2006. The Market Research Toolbox: A Concise Guide for Beginners. SAGE Publications. s. 1-2

Mäntyneva M. & Heinonen J. & Wrangé K, 2008. Markkinointitutkimus. Sanomapro Oy. s. 37-41

Pekkanen J, Viertävä J & Borodulin K, Jousilahti P ja Laatikainen T, 2019. Sisäilmaan liitetty oireilu ja lääkäri- ja lääkärissäkäynti Suomessa. Sisäilmastoseminaari 2019, s. 331.

Putus T & Liira J. 2019. Poliisien valtakunnallinen sisäilmakysely. Sisäilmastoseminaari 2019, s. 363

Putus T, Länsikallio R & Ilmes E, 2017. Koulutus-, kasvatukseen- ja tutkimusalan sisäilmatutkimus 2017. Turun yliopisto ja opetusalan ammattijärjestö.

Salonen H, Heinonen T, Mannerström M, Jackson M, Andesson M, Mikkola Raimo, Kurnitski J, Khurshid S, Novoselac A & Corsi R. Assessing indoor air toxicity with condensate collected from air using the mitochondrial activity of human BJ fibroblasts and THP-1 monocytes. Accepted to the 15th Conference of the International Society of Indoor Air Quality & Climate (ISIAQ) Philadelphia, PA, USA, July 22 to 27, 2018. Paper ID: 330.

Sosiaali- ja terveysministeriö, 2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Annettu Helsingissä 23 päivänä huhtikuuta 2015

TTT 5/2017 Puhdasta sisäilmaa, kiitos. Työ, Terveys ja Turvallisuus-lehti numero 5, 2017

Vertanen-Greis H, Löyttyniemi E & Putus T, 2019. Koulurakennusten sisäilmaongelmat rehtoreiden arvioimina ja niiden yhteys opettajien äänihäiriöihin. Sisäilmastoseminaari 2019, s. 335.

#### Sähköiset lähteet

Aattela. Aattelan mittausmenetelmä- esite viranomaisille PDF. Viitattu 12.12.2018

Aattela, 2017. Rakennusfysiikka 2017 seminaari Tampere-talossa. Viitattu 15.12.2018

Allergia-, Iho- ja Astmaliitto ry. Antimikrobiset aineet (biosidit). Viitattu 27.7.2018

<https://www.allergia.fi/allergia/kemikaalit/tekstiilit/antimikrobiset-aineet/>

Björkman, 2019. Asunnon sisäilman mittaamisesta nousi riita - asiantuntijat ja yrittäjät eri mieltä testien luotettavuudesta. Viitattu 28.4.2019

<https://www.is.fi/taloussanomat/art-2000006085454.html>

EPA. Indoor Air Quality. Viitattu 27.1.2019

<https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/introduction-indoor-air-quality>

Evira. Yleistä mikrobeista. Viitattu 5.5.2018

<https://www.evira.fi/elintarvikkeet/tietoa-elintarvikkeista/elintarvikevaarat/ruokamyrkytykset/yleista-mikrobeista/>

GBDx tool, 2017. Institute for Health Metrics and Evaluation (2017). Global Burden of Disease (GBDx Results Tool). Viitattu 27.1.2019

Genano. Koulujen sisäilmaongelmat. Viitattu 8.6.2018

<https://genano.com/fi/kayttokohteet/koulujen-sisailmaongelmat/>

Genesis biosciences, 2017. Why chemical disinfectants are contributing to biocide resistance. Viitattu 12.11.2018

<http://genesisbiosciences.co.uk/2017/07/24/chemical-disinfectants-contributing-to-biocide-resistance/>

Hague P, Hague N & Harrison M B2B Marketing: What Makes It Special? Viitattu 10.5.2019

[https://www.b2binternational.com/publications/b2b-marketing/?fbclid=IwAR3iCPdhgwGEsu5ud2g4Mlp7wPsR2bt39QG29c60Djyu37YD99\\_bTqaXuOs](https://www.b2binternational.com/publications/b2b-marketing/?fbclid=IwAR3iCPdhgwGEsu5ud2g4Mlp7wPsR2bt39QG29c60Djyu37YD99_bTqaXuOs)

Hengityслиitto ry, 2017. Sisäilma haltuun! Viitattu 7.9.2018

[https://www.hengityслиitto.fi/sites/default/files/oppaat/sisailma\\_haltuun\\_opas.pdf](https://www.hengityслиitto.fi/sites/default/files/oppaat/sisailma_haltuun_opas.pdf)

Kemikaalivontta, 2013. Homeentorjuntakemikaalien käyttö ei ole suositeltavaa. Viitattu 3.2.2019

<http://www.kemikaalivontta.fi/fi/Ajankohtaista/Tiedotteet/Biosidit/Homeentorjuntakemikaalien-kaytto-ei-ole-suositeltavaa/>

Kolho, 2017. Tulehdukselliset suolistosairaudet - mikä vialla? Viitattu 6.6.2018

<https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2017/18/duo13907>

Kotler & Keller, 2012. Marketing management 14th edition. Pearson. Viitattu 20.12.2018

[https://www.academia.edu/34970207/Kotler\\_keller\\_-\\_marketing\\_management\\_14th\\_edition](https://www.academia.edu/34970207/Kotler_keller_-_marketing_management_14th_edition)

Kärjä, 2016. Home pilaa terveyden. Viitattu 6.6.2018

<https://yle.fi/aihe/artikkeli/2009/04/08/home-pilaa-terveyden>

Kärki, 2017. Lastenlääkäri: Sisäilmaongelmien salailuun kouluissa ja päiväkodeissa on tultava loppu. Viitattu 20.5.2018

<https://www.aamulehti.fi/kotimaa/lastenlaakari-sisailmaongelmien-salailuun-kouluissa-ja-paivakodeissa-on-tultava-loppu-24271026>

Loimu, 2018. Ei pelkkää homehelvettiä. Viitattu 27.1.2019

[https://www.loimu.fi/lehti/artikkelit/2018/6/Ei\\_pelkkaa\\_homehelvettia](https://www.loimu.fi/lehti/artikkelit/2018/6/Ei_pelkkaa_homehelvettia)

Loimu, 2018. Sisäilma puhuttaa työpaikoilla. Viitattu 5.2.2019

[https://www.loimu.fi/lehti/artikkelit/2018/6/Sisailma\\_puhuttaa\\_tyopaikoilla](https://www.loimu.fi/lehti/artikkelit/2018/6/Sisailma_puhuttaa_tyopaikoilla)

McCleave E, 2014. Business-to-business (B2B) and business-to-consumer (B2C) models of Customer Service. Viitattu 10.5.2019

<http://www.elyamccleave.com/business-business-b2b-business-consumer-b2c-models-customer-service/>

Merikari, 2018. Sisäilmastoluokitus 2018 julkaistu: Sisäilmayhdistyksen julkaisuna. Viitattu 1.3.2019

<https://www.sisailmauutiset.fi/rakentaminen-2/sisailmastoluokitus-2018-julkaistu-sisailmayhdistyksen-julkaisuna/>

Palomäki, 2011. Työterveyslaitos. Rakennusmateriaaleista peräisin olevat sisäilman epäpuhtaudet. Viitattu 10.10.2018



[https://www.ecophon.com/globalassets/old-structure/15.suomi/ulkopuolisten-luennoitsijoiden-esitykset/ecophon---uusittu\\_rakennusmateriaaleista-peraisin-olevat-sisailman-epapuh-  
taudet.pdf](https://www.ecophon.com/globalassets/old-structure/15.suomi/ulkopuolisten-luennoitsijoiden-esitykset/ecophon---uusittu_rakennusmateriaaleista-peraisin-olevat-sisailman-epapuh-<br/>taudet.pdf)

Salkinoja-Salonen, 2016. Mikrobiologian julkaisuja, Helsingin yliopisto. Viitattu 10.10.2018  
[https://tuhat.helsinki.fi/portal/fi/persons/mirja-sinikka-salki\(1d33f151-eb46-4cae-bd28-5cb1fd14fcb9\)/publications.html?rendering=long&page=1](https://tuhat.helsinki.fi/portal/fi/persons/mirja-sinikka-salki(1d33f151-eb46-4cae-bd28-5cb1fd14fcb9)/publications.html?rendering=long&page=1)

Salkinoja-Salonen, 2015. Sairaalan talon ruumiin avauksia PDF. Viitattu 10.10.2018

Sisäilmayhdistys ry, 2008. Viitattu 27.4.2019  
<https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Sisailmasto/Yleisimmat-sisailmaongelmat>

Sisäilmayhdistys ry, 2008. Hiukkasmaiset epäpuhtaudet. Viitattu 3.2.2019  
[https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Sisailmasto/Hiukkasmaiset-epapuh-  
taudet](https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Sisailmasto/Hiukkasmaiset-epapuh-<br/>taudet)

Sisäilmayhdistys ry, 2008. Mikrobin terveyshaitat. Viitattu 21.5.2018  
[https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Terveysvaikutukset/Mikrobin-terveyshai-  
tat](https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Terveysvaikutukset/Mikrobin-terveyshai-<br/>tat)

THL, 2018. Miten kosteusvaurio syntyy? Viitattu 5.2.2019  
[https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/sisailma/hometalo-ja-kosteusvaurio/miten-kosteus-  
vaurio-syntyy-miten-kosteusvaurio-syntyy-](https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/sisailma/hometalo-ja-kosteusvaurio/miten-kosteus-<br/>vaurio-syntyy-miten-kosteusvaurio-syntyy-)

Tiainen, 2017. Helsingin yliopisto teki historiaa tutkimuksellaan: Myrkyllisen sisäilman ja sairastelun välillä on selvä yhteys. Viitattu 15.2.2019  
<https://yle.fi/uutiset/3-9471580>

Tilastokeskus. Käsitteet. Viitattu 9.5.2019  
[https://www.stat.fi/meta/kas/kvalit\\_tutkimus.html](https://www.stat.fi/meta/kas/kvalit_tutkimus.html)

Tukes. Biosidit. Viitattu 10.6.2018  
<https://tukes.fi/kemikaalit/biosidit>

Turunen, 2014. Indoor environmental quality in school buildings, and the health and wellbeing of students. Viitattu 8.6.2018  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438463914000200>

WHO, 2014. Fact sheet N° 292 - Household air pollution and health. Updated March 2014. Viitattu 27.1.2019  
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>

## Julkaisemattomat lähteet

Aattela, E. Asiantuntijahaastattelu. 2018/2019. <http://sisailmatutkimuspalvelut.fi/>

Elisa Aattela on Sisäilmatutkimuspalvelut Elisa Aattela Oy:n toimitusjohtaja ja hän on toiminut sisäilmatutkimusalalla 80-luvulta lähtien. Hän on kehittänyt ja patentoinut E-keräimen, jonka avulla rakennusten ilmanäyte kerätään huurrevedeksi jatkotutkimuksia varten. Toinen hänen kehittämänsä tuote on S-keräin kaasumaisten ilman rikkidisteiden talteenottoon jatkotutkimuksia varten.

Flemming, E. 2018. Kehittämispäällikön haastattelu. 31.10.2018. Laurea Leppävaara, Espoo.

Elina Flemming on Laurean kehittämispäällikkö. Hän vastaa muun muassa tilojen terveellisyydestä ja turvallisuudesta sekä kampusten sisäilma-asioista.

Heinonen, T. Asiantuntijahaastattelu. 2018/2019. <https://research.uta.fi/ficam/>

Professori ja filosofian tohtori Tuula Heinonen on eurooppalainen rekisteröity toksikologi, jolla on vahva sekä teoreettinen osaaminen että monipuolinen käytännön kokemus toksikologiasta sekä tutkimuslaitoksissa että teollisuudessa. Asiantuntemus kattaa toksikologisten menetelmien kehittämisen, niiden päteväksi toteamisen, opetuksen ja koulutuksen sekä testien käyttämisen viranomaisvaatimusten alaisissa dokumentaatioissa. Hän toimii asiantuntijana kansainvälisellä tasolla mm. Euroopan komission alaisissa työryhmissä sekä alan eri järjestöissä. Professori Heinonen on Tampereen yliopistossa olevan Eläinkokeille vaihtoehtomenetelmäkeskuksen FICAMin johtaja. Keskus kehittää ihmissolupohjaisia testejä, kouluttaa, antaa tietoa ja toimii Euroopan komission virallisena menetelmien validointilaboratoriona. FICAM tekee laajasti tutkimusyhteistyötä muiden yliopistojen ja teollisuuden kanssa sekä toimii korkean laatutason (Good Laboratory Practise) testauspalvelulaboratoriona.

## 9 Kuvat

Kuva 1: Markkinatutkimuksen prosessikaavio. (Mäntyneva ym 2008, 13-14). .....	16
Kuva 2: Vastausten jakaantuminen (%) alueittain .....	18
Kuva 3: Lähetetyt kysymyslomakkeet (sininen) ja niihin saadut vastusten määrät (oranssi) ..	19
Kuva 4: Ilmanvaihdon tyypit .....	20
Kuva 5: Sisäilman ja terveyshaittojen yhteys.....	20
Kuva 6: Oireet .....	21
Kuva 7: Sairauspoissaoloissa tapahtuva muutos .....	22
Kuva 8: Ulkopuolisten tekemät sisäilmamittaukset.....	22
Kuva 9: Sisäilmaongelmien johdosta tehdyt rakennekorjaukset .....	23
Kuva 10: Huonon sisäilman aiheuttajien tunnistaminen .....	24
Kuva 11: Sisäilman laadun seuranta .....	24
Kuva 12: Lisätutkimusten tarve .....	25
Kuva 13: Sisäilmapalvelun käyttäjän päätöksentekoon vaikuttavat tekijät .....	26
Kuva 14: Uusien testausmenetelmien potentiaali.....	27

## 10 Liitteet

Liite 1: Kyselyrunko .....	37
Liite 2: Elisa Aattelan lausunto tutkimustulosten hyödynnettävyydestä.....	41

Liite 1: Kyselyrunko

## Kysymyslomakkeen kysymykset

### Osio 1: Yleiset kysymykset

1. Koulun tai päiväkodin nimi (nimeä ei julkaista lopputyössä tai jaeta kolmansille osapuolille)
2. Kuinka monta oppilasta teidän koulussanne on tällä hetkellä?
3. Kuinka suuri henkilöstö teillä on?
4. Vaihtuuko teidän koulun/päiväkodin sisäilma:
  - Painovoimalla
  - Koneellisella poistoilmalla
  - Koneellisella tulo- ja poistoilmalla
  - En osaa sanoa
5. Onko teille raportoitu sisäilmasta johtuvista terveyshaitoista? (henkilökunnan tai opiskelijoiden/lasten toimesta)
  - Kyllä
  - Ei

Jos vastasitte edelliseen kohtaan kyllä:

- a) Minkälaisia terveyshaittoja teillä on ilmentynyt? (voitte valita useamman vaihtoehdon)
  - Allergia
  - Astma

- Päänsärky
- Väsymys
- Muu, mikä?

b) Kuinka monella henkilöllä on ilmentynyt terveyshaittoja? (epäiltynä sisäilman epäpuhtauksiin)

c) Kuinka monessa tilassa tai luokassa on ilmentynyt sisäilmaan liittyviä ongelmia?

6. Oletteko huomanneet sairauspoissaolojen lisääntyneen aikaisempiin vuosiin verrattuna?

- Olemme
- Emme ole

7. Onko teillä suoritettu sisäilmamittauksia pakollisten vuositarkastusten lisäksi?

- On
- Ei
- En osaa sanoa

Jos vastasitte kyllä:

a) Mikä on ollut syy tarkastuksiin?

b) Mitä tutkimuksissa on todettu?

8) Onko teille tehty rakennekorjauksia ongelmien ilmetessä?

- Ongelmia on todettu ja meille suoritettiin rakennekorjauksia
- Ongelmia ei ole todettu, eikä rakennekorjauksia olla suoritettu
- En osaa sanoa

9) Onko teillä etsitty mahdollisten sisäilmaongelmien syitä tai ollaanko epäiltyjä syitä alettu tutkimaan niiden ilmetessä?

- Kyllä
- Ei

Jos vastasitte kyllä:

Ongelmiin ollaan puututtu (voitte valita useamman vaihtoehdon):

- Vaihtamalla ilmaa yhä aktiivisemmin (avaamalla ikkunoita/tuuletettu tiloja)
- Etsimällä fyysisiä ongelmatekijöitä (esimerkiksi homeita)
- Vähennetty kemikaalialtistusta esimerkiksi vaihtamalla kemikaalittomiin puhdistusaineisiin
- Muu...

10) Onko teillä käytössä sisäilma-antureita tai muita seurantalaitteita?

- Kyllä on
- Ei ole

## Osio 2: Sisäilmamittaus palvelut

11) Mikä on suurin syy siihen, että ottaisitte vastaan sisäilmamittaus palveluita? (voitte valita useamman vaihtoehdon)

- Vuositarkastus
- Oma epäily sisäilmaongelmista
- Ilmentyneet terveyshaita
- Muu...

12) Oletteko olleet tyytyväisiä edellisiin tutkimuksiin? Ovatko tutkimukset olleet teidän mielestänne tarpeeksi laajat tarvetta mieltien?

- Olemme olleet tyytyväisiä
- Emme ole olleet tyytyväisiä
- En osaa sanoa

Jos vastasitte että ette ole olleet tyytyväisiä, syy oli:

13) Mitä asioita arvostatte eniten sisäilmatutkimuksessa? Mikä asia olisi teille tärkeintä valitessa sisäilmamittaus palvelua? Vastatkaa alla olevaan kenttään teille tärkeimmässä järjestyksessä:

- a) Hinta
- b) Palvelun nopeus (yhteydenotosta tulosten antamiseen)
- c) Helppous
- d) Palveluntarjoajan maine
- e) Palveluntarjoajan mittausmenetelmät

14) Missä asioissa edellisissä tutkimuksissa ollaan onnistuttu ja missä on ollut parannettavaa? (esimerkiksi palvelun nopeus, laatu tai kattavuus)

15) Olisiko teistä hyvä tutkia sisäilman haitallisuutta biologisella ihmissoluperäisellä tutkimusmenetelmällä? (kerätyn sisäilmanäytteen haitallisuus ihmiselle tutkitaan laboratorioissa ihmis-solujen avulla)

- Olisi
- Ei olisi
- En osaa sanoa

**Lopuksi vapaa sana:**



Liite 2: Elisa Aattelan lausunto tutkimustulosten hyödynnettävyydestä

Tutkimus: Markkinatutkimus sisäilmapalveluista

Tutkimuksen tekijät: Teemu Heinonen ja Niklas Ylöstalo, Laurea ammattikorkeakoulu

Olen käynyt läpi tehdyn markkinatutkimuksen ja arvioin sen tulosten hyödynnettävyyttä omassa liiketoiminnassani seuraavasti:

1. Menetelmän validointi ja viranomaishyväksynnän saaminen.
2. Tiedon lisääminen julkiselle puolelle
3. Tiedon jakaminen yksityiselle puolelle
4. Kiinteistönomistajille vuokralaiselle tiedon jakaminen menetelmästä.
5. Rakennusmateriaalien tutkiminen ennen niiden käyttöön ottoa.
6. Tiedon jakaminen mediassa, yhteistyöyritysten kanssa yhdessä.
7. Teeman ympärille järjestettäviä seminaareja ja kokouksia kiinnostuneille
8. Uuden puhtaan sisäilman rakentamisen edistäminen joukkorahoituksella
9. Yhteistyöverkoston luominen.
10. Kaikissa edellä mainituissa tilanteissa ja tapahtumissa voidaan hyödyntää tätä opinnäytetyötä ja siinä markkinatutkimuksen tuloksia. Kiitokset tekijöille haastavan aiheen käsittelyssä.

29.4.2019 Tampereella

Elisa Aattela

Sisäilmatutkimuspalvelut Elisa Aattela Oy