

Sanna Leppänen

Päiväkotien sisäilmastokysely

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)
Talotekniikan koulutusohjelma
Insinööri
30.5.2011

Tekijä Otsikko	Sanna Leppänen Päiväkotien sisäilmastokysely
Sivumäärä Aika	47 sivua + 4 liitettä 30.5.2011
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	talotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	LVI-suunnittelu
Ohjaaja	yliopettaja Olli Jalonen
<p>Insinööriyössä tehtiin sisäilmastokysely kymmenen päiväkodin henkilökunnalle. Tavoitteena oli määrittää ilmastoinnin toimivuutta ja mitkä ovat päiväkodeissa koettuja sisäilmasto-ongelmia. Tarkentavia kysymyksiä esitettiin päiväkotien johtajille ja kiinteistöhoitajille.</p> <p>Tunkkainen ilma, veto ja lattioiden kylmyys olivat viimeisen vuoden aikana koetuimmat ongelmat. Riittämättömän ilmanvaihdon ja epäedulliset lämpöolot mainitsi yli puolet henkilökunnasta. Tunkkaisen ilman kokemusta lievitettiin runsaalla ikkunatuuletuksella, jolla lämpö tuuletettiin energiatehottomasti ulos.</p> <p>Suurimman osan mielestä ilmanvaihtojärjestelmän toiminta oli kohtalainen. Henkilömäärä, jolle ilmanvaihto oli suunniteltu, ei ollut monestikaan henkilökunnan tiedossa. Synä sisäilmasto-ongelmiin pidettiin huonoa ilmanvaihtoa, liian suurta henkilömäärää samassa tilassa, lämmitysjärjestelmän puutteita, vanhaa rakennustyyliä, huonoa lämmöneristystä, ovia ja ikkunoita.</p> <p>Tulosten perusteella voidaan todeta, että päiväkodissa tulisi olla koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä, jonka oikeasta käytöstä ja henkilöluvusta, jolle ilmanvaihto on suunniteltu, on tiedotettu henkilökuntaa. Ilmanvaihtojärjestelmä tulisi tasapainottaa kanaviston puhdistuksen jälkeen. Päiväkodin hyvä lämpöviihtyvyys edellyttää lattialämmitystä ja tiivistä, hyvin lämmöneristettyä vaippaa. Energiatehokkuusvaatimusten lisääntyminen tulee vaikuttamaan tutkittujen päiväkotien ilmanvaihtoon tulevissa peruskorjauksissa.</p>	
Avainsanat	päiväkoti, sisäilmasto, ilmastointi

Author Title	Sanna Leppänen Questionnaire study of indoor air quality in day care centres
Number of Pages Date	47 pages + 4 appendices 30 May 2011
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Specialisation option	HVAC Engineering, Design Orientation
Instructor	Olli Jalonen, Principal Lecturer
<p>The purpose of this final year project was to determine the sufficiency of ventilation as well as to find any indoor air problems in day care centres. The method used was a questionnaire study sent to the nursing personnel in ten day care centres. The day care centre managers and real estate managers were asked more detailed questions.</p> <p>During the past year, the most common problems had been stuffy air, draught and cold floors. Insufficient ventilation and unpleasant thermal conditions were mentioned by over half of the personnel. Window ventilation was common, which from energy viewpoint is inefficient.</p> <p>Mostly the ventilation was seen operating with moderate efficiency. Often the day care centre personnel was not aware of the number of people the air flow was designed for. Problems in indoor air were seen as results of poor ventilation, crowded rooms, deficiencies in heating system, old buildings, deficient insulation, old doors and windows.</p> <p>The results show that day care centres should have mechanical supply and exhaust air ventilation. The personnel should be familiar with both the number of people the air flow is designed for, and the correct use of the ventilation system. The ventilation system should be balanced after cleaning the ducts. Underfloor heating guarantees pleasant thermal conditions. The ever tightening energy efficiency requirements will have an effect on the future renovations in the day care centres studied.</p>	
Keywords	day care centre, indoor air, ventilation

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Sisäilmasto	2
2.1	Määräykset ja ohjeet	2
2.2	Aikaisemmat päiväkotien sisäilmastotutkimukset	4
2.3	Päiväkodin sisäilmasto	6
3	Sisäilmastokysely	10
3.1	Sisäilmastokyselylomake	10
3.2	Kyselyn kulku	11
3.3	Kohteet	11
3.4	Kevätkauden mittaukset	15
4	Kyselytulokset	18
4.1	Järjestelmien toiminta, kiinteistönhoito ja siivous	18
4.2	Sisäilmasto-ongelmat	19
4.3	Ilmanvaihto	21
4.4	Ikkunatuuletus	22
4.5	Terveys	23
5	Tulosten tarkastelu	25
5.1	Järjestelmien toiminta, kiinteistönhoito ja siivous	25
5.2	Sisäilmastotekijät	25
5.3	Ilmanvaihto	28
5.4	Lämpöolot	32
5.5	Lämmitysjärjestelmän toiminta	33
5.6	Pöly ja pölyinen ilma	34
5.7	Siivous	35
5.8	Kosteus, hajut, melu ja valaistus	36
5.9	Terveys	37
6	Viihtyisä ja energiatehokas päiväkoti	38
7	Energiakorjaus	39

8	Päiväkotien toimenpide-ehdotukset	41
9	Kyselytutkimuksen arviointi	43
10	Päätelmät	45
	Lähteet	47

Liitteet

Liite 1. Sisäilmastokyselylomake

Liite 2. Taustatietolomake

Liite 3. Päiväkotien ilmanvaihtojärjestelmää koskevat huoltotoimet huoltokirjassa

Liite 4. Päiväkotikohtaiset kyselytulokset

1 Johdanto

Viimeksi päiväkotien sisäilmastoa on tutkittu laajasti vuosina 1999–2002. Tutkimusten pohjalta laadittiin opas ”Päiväkotien ilmanvaihto” päiväkotien ilmastoinnin suunnitteluun. Uusien ja lähitulevaisuudessa tiukentuvien EU:n energiatehokkuusvaatimusten vuoksi on päiväkotien ilmanvaihdon suunnitteluun tullut uusia vaatimuksia ja tulevaisuuden näkymiä. Sisäilmastoluokitus uudistettiin vuonna 2008, ja jo kertaalleen uusittu Suomen rakentamismääräyskokoelman osa D2 ”Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto” on jälleen muutostyön alla. Uuden osan on tarkoitus astua voimaan vuonna 2012.

Insinööriyön tavoitteena oli kartoittaa millaista on päiväkotien sisäilma, millaisia ongelmia päiväkotien sisäilmastossa on ja mistä ongelmat johtuvat. Toisena tavoitteena oli pohtia, miten tiukentuvat energiatehokkuusvaatimukset tulevat päiväkoteihin vaikuttamaan korjausrakentamisessa ja uusia päiväkoteja rakennettaessa.

Menetelmänä käytettiin kymmenen päiväkodin henkilökunnalle pidettävää kyselyä ja lisätietoja kerättiin päiväkotien johtajilta ja kiinteistöhoitajilta. Saatuja vastauksia on verrattu mittauksiksi viidestä päiväkodista, jotka on koontanut ja joista insinööriyönsä on tehnyt Metropolia-ammattikorkeakoulun opiskelija Joni Vuori.

Kyselyn tilasi Metropolia-ammattikorkeakoululta LVI-talotekniikka tekniikkateollisuus ry, joka on yksi Teknologiateollisuus ry:n toimialayhdistyksistä. Alan teollisuuden yhteistyöjärjestö kokoaa yhteen LVI-alan yrityksiä ja parantaa näiden toimintaympäristöä vaikuttamalla näitä koskeviin teollisuus-, talous-, energia-, ympäristö- ja koulutuspoliittisiin kysymyksiin.

Kysely- ja haastattelutuloksia LVI-talotekniikkateollisuus ry käyttää valtakunnallisessa päiväkotien sisäilmastutkimuksessa kootakseen päiväkotien ilmastoinnin suunnitteluun uuden oppaan, jonka tavoite varmistaa terveelliset ja turvalliset sisäilmaolosuhteet päiväkodeissa. Päiväkotien sisäilmastutkimuksessa ovat mukana myös Mikkelin, Oulun, Satakunnan ja Tampereen ammattikorkeakoulut.

2 Sisäilmasto

2.1 Määräykset ja ohjeet

Sisäilmasto ja ilmanvaihto

Ympäristöministeriön rakennustekniset määräykset ja ohjeet on julkaistu Suomen rakentamismääräyskokoelmassa. Uudisrakennuksen sisäilmastoa ja ilmanvaihtoa koskevat määräykset ja ohjeet esitetään rakentamismääräyskokoelman osassa D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Energiansäästövaatimusten tiukentamisessa on erityisesti otettu huomioon hyvän sisäilmaston ja rakennusten terveellisyyden ja viihtyisyyden vaatimukset. Määräykset painottavat energiansäästön ohella sisäilmastotavoitteita. Huono sisäilma aiheuttaa vuosittain Suomessa arviolta noin 3 miljardin euron kokonaiskustannukset (1).

Myös sisäilmayhdistyksen julkaisussa Sisäilmastoluokitus 2008 annetaan sisäilmaston tavoitearvoja. Sisäilmaluokitusta käytetään hyväksi, kun tavoitteena on rakentaa entistä terveellisempiä ja viihtyisämpiä rakennuksia. Uudisrakentamisen lisäksi luokitusta voidaan soveltuvin osin käyttää myös korjausrakentamisessa. Luokituksessa esitetään kolme sisäilmastoluokkaa: S1 yksilöllinen sisäilmasto, S2 hyvä sisäilmasto ja S3 tyydyttävä sisäilmasto. Suomen ilmastossa ja nykyisillä sisäisillä lämpökuormilla sisäilmastoluokka S1 edellyttää koneellista jäähdytystä ja huonekohtaista lämpötilan säätöä. Sisäilmastoluokkaan S2 voidaan päästä taitavalla rakennussuunnittelulla ilman koneellista jäähdytystä. Luokassa S3 huonelämpötilat voivat nousta korkeiksi lämpimällä säällä auringon ja muiden lämpökuormien vaikutuksesta. Yksittäiset tavoitearvot voidaan valita myös eri luokista. (2, s. 4.)

Sosiaali- ja terveysministeriö on julkaissut vuonna 2003 Asumisterveysohjeen, jota sovelletaan terveydenhoitosuojeluviranomaisen suorittaman asunnontarkastuksen mittauksessa ja arvioitaessa asuin- ja muiden oleskelutilojen aiheuttamaa terveyshaittaa asukkaille (3).

Energiatehokkuus

Energiatehokkuusvaatimukset juontuvat EU:n ilmastonmuutosta vastustavista päätöksistä. EU:n Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi sanelee kansallisen rakentamismääräyskokoelmamme uudistamista. Rakentamismääräyskokoelman osassa D3 esitetään määräykset ja ohjeet uudisrakennusten energiatehokkuudesta. (4.)

Vaatimuksia energiatehokkuudelle tiukennettiin 30 % vuoden 2010 alussa. Keskeisiä muutoksia olivat ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosihyötysuhdevaatimuksen nousu ja rakennuksen ilmatiiveyden vaatimuksen tiukentuminen. Suunnittelun joustavuutta lisättiin. Vertailutasoon nähden energiatehottomampia ratkaisuja voidaan kompensoida rakennuksen muilla tehokkaammilla ratkaisuilla. (5.)

Kansallisia määräyksiämme tiukennetaan jälleen 20 %. Uudistetut energiatehokkuutta parantavat Suomen rakentamismääräyskokoelman osat D2 ja D3 tulevat voimaan 1.7.2012. Määräykset koskevat vain uudisrakentamista, ja niiden tuoma keskeinen muutos on siirtyminen kokonaisenergiatarkasteluun. Käytännössä tämä tarkoittaa, että rakennuksen kokonaisenergiankulutukselle määrätään rakennustyyppikohtainen yläraja, joka ilmaistaan niin sanotulla E-luvulla. E-luvun laskennassa huomioidaan rakennuksen käyttämän energian tuotantomuoto. (6.)

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin myötä EU:ssa on määrä siirtyä lähes nollaenergiarakentamiseen uusien julkisten rakennusten osalta 1.1.2019 alkaen ja kaikkien uusien rakennusten osalta vuodesta 2021 alkaen. (7.)

Korjausrakentaminen

Suomen rakentamismääräykset ovat tähän asti koskeneet lähes vain uudisrakentamista. Nyt EU:n rakennusten energiatehokkuusdirektiivi edellyttää kansallisia rakentamismääräyksiä laajoille peruskorjauksille. Energian säästö ja päästöjen vähentäminen vaativat toimenpiteitä jo olemassa olevalle rakennuskannalle, jolla on siivunsa energiankulutuksessa vielä pitkälle tulevaisuuteen. Uusia rakennuksia ja vaihtoehtoisia energialähteitä koskevia vaatimuksia tulisi noudattaa sen ollessa taloudellisesti järkevää. Korjausrakentamiselle on tulossa lähitulevaisuudessa oma

lainsäädäntönsä, jonka noudattamisessa julkisten rakennusten korjaukset tulevat olemaan edelläkävijän asemassa. (5.)

2.2 Aikaisemmat päiväkotien sisäilmastotutkimukset

2000-luvun vaihde

Päiväkotien ilmanvaihtoa tutkittiin viimeksi laajasti vuosina 1999–2002 Oulun seudun ammattikorkeakoulun tekniikan yksikössä tutkimusprojektissa ”Päiväkotien ilmanvaihdon perusparantaminen”. Tutkimusprojektin ensimmäisessä osassa selvitettiin päiväkotien sisäilman laatua ja ilmanvaihdon toimivuutta 19 päiväkodissa eri puolilla Suomea. Toisessa osassa laadittiin päiväkotien ilmanvaihdon suunnittelu-, toteutus- ja tilaajaohjeet. Näihin perustuen julkaistiin Päiväkotien ilmanvaihto-opas vuonna 2002.

Sisäilmaongelmista eniten valitettiin tunkkaista ilmaa, vetoa, kuivaa ilmaa, lattioiden kylmyyttä, liian matalaa tai korkeaa lämpötilaa, vaihtelevaa lämpötilaa sekä vanhoissa kohteissa riittämätöntä ilmanvaihtoa. Ilmanvaihto koettiin riittämättömäksi erityisesti talvella kovilla pakkasilla, jolloin ilmanvaihto puolitetaan ja päivä vietetään sisätiloissa. Ongelmat esiintyivät varsinkin lepo- ja ryhmähuoneissa. Syynä sisäilmaongelmiin pidettiin ilmanvaihtojärjestelmää. Henkilökunnan tiedossa olisi tullut olla, kuinka monelle leikki- ja lepo huoneiden ilmanvaihto on mitoitettu, jottei näihin sijoitettaisi liian suuria hoitoryhmiä. Sisäilmaongelmien syiksi epäiltiin myös kosteusvaurioita, rakenteita ja rakennusmateriaaleja. (8, s. 13–15.)

1990-luvun vaihde

Päiväkotien ilmanvaihtoa tutkittiin myös Teknillisen korkeakoulun LVI-laboratorion tutkimuksessa ”Päiväkotien sisäympäristö”, joka julkaistiin vuonna 1990. Tutkimukseen valittiin satunnaisotannalla 30 päiväkotia Espoossa. Kohteissa mitattiin poistoilmavirtaa, lämpötilaa, suhteellista kosteutta, hiilidioksidipitoisuutta, hajuvoimakkuutta, haihtuvien hiiliyhdisteiden pitoisuutta (VOC), formaldehydipitoisuutta ja melua. Sisäilmaongelmia kartoitettiin päiväkotien johtajien haastatteluilla.

Mittauksista ilmeni poistoilmavirtojen olleen 95 %:ssa päiväkodeista pienemmät kuin mitoituservot, eli suunnitellut arvot tai viranomaisvaatimukset. Viranomaisohjeen +/- 20 % suunnitteluarvosta täytti vain 20 % päiväkodeista. Pelkän koneellisen poiston päiväkodeissa lämpötila oli talvisin alhaisempi ja ilmavirta henkilöä kohden pienempi kuin koneellisen tulon ja poiston päiväkodeissa. (9, s. 15.)

Päiväkotien johtajille tehdyssä haastattelussa yleisemmin valitti ilman tunkkaisuutta 77 %. Johtajista 70 % ilmoitti, että päiväkodissa oli ollut vetoista ja liian alhainen lämpötila. Yli puolet mainitsi lattioiden kylmyyden ja hajujen leviämisen. Yli 40 %:n mielestä ongelmia olivat ilman kuivuus, korkea lämpötila, pölyisyys ja melu. (9, s. 23.)

Kosteusvauriot olivat yleisiä päiväkodeissa ja päätelmissä todettiin, ettei rakenteiden kosteusvaurioita korjata yleensä perusteellisesti, mikä mahdollistaa homeiden kasvun. Lämpötilan säätö oli yksi ongelma sekä lämpötilan vaihtelut tilojen välillä. Talvisin pakkaskausilla ilma on liian kuivaa. Suhteellisen kosteuden laskiessa alle 20 %:n ihon, silmien ja hengitysteiden kuivuus oireet lisääntyivät. Johtopäätöksissään todettiin, etteivät ilmavirrat vastaa suunniteltuja arvoja, ja näin ollen ilman epäpuhtauspitoisuudet ja hajuvoimakkuudet nousevan korkeiksi. Lämpötila oli oireilun ja energian kulutuksen kannalta liian korkea. (9, s. 23–25.)

2.3 Päiväkodin sisäilmasto

Rakennuksen sisäilmastoksi kutsutaan sisätilassa vaikuttavien kemiallisten ja fysikaalisten olosuhteiden kokonaisuutta. Sisäilmaston tärkeimmät tekijät ovat huoneen lämpöolosuhteet lämpötila ja veto sekä ilman laatutekijät: erilaiset biologiset ja kemialliset epäpuhtaudet, kosteus ja pölyt. (10, s. 11.)

Sisäilmastotekijöitä ovat

- lämpötila
- kosteus
- ilman liike
- säteily
- valaistus
- melu
- sisäilman kaasumaiset yhdisteet
- sisäilman hiukkasmaiset epäpuhtaudet.

Sisäilmaston puutteet ja ongelmat vaikuttavat oleellisesti ihmisten viihtyvyyteen, terveyteen ja työtehoon, sillä ihminen viettää 90...95 % ajastaan sisätiloissa ja hengittää vuorokaudessa jopa 40 000 litraa ilmaa, josta suurin osa on sisäilmaa. (11)

Lastenpäivähoidon palveluissa työskenteli vuonna 2009 sosiaalipalvelujen henkilöstöstä 53 % noin 55 800 henkilöä. Samaisena vuonna alle kouluikäisistä lapsista 154 082 oli kunnallisessa päiväkotihoidossa. Heistä 76 % eli 117 466 lasta oli hoidossa kokopäiväisesti. (12.)

Sisäilmasto on riittävän hyvä, kun suurin osa rakennuksen käyttäjistä on suhteellisen tyytyväisiä ja sisäilman haittatekijät eivät ole vaaraksi terveydelle. Iho ja limakalvot ovat rajapintana ihmisen ja ympäristön välillä, joten huoneen sisäilmaston aiheuttamat oireet koetaan useimmiten iholla ja limakalvoilla. Sisäilman epäpuhtaudet voivat aiheuttaa tai pahentaa allergia- ja ärsytysoireita sekä keuhkosairauksia. Tavoitteena voidaan pitää tilannetta, jossa sisäilmastotekijät vaikuttavat ihmisen viihtyvyyteen ja terveyteen myönteisesti. Sisäilmaston laatua voidaan selvittää käyttäjille suunnatulla

kyselytutkimuksella. Kyselytutkimuksella on luonnollisesti kartoitettavissa sisäilmastotekijöitä, jotka ovat ihmisen aistittavissa. (10, s.11–13.)

Lämpöolot

Rakennuksen kuormien muodostumiseen vaikuttavat ilmastosta aiheutuva lämpötila ja auringon säteily, ihmiset itse ja ihmisten toiminnot, laitteiden käyttö, valaistus sekä lämmitys- ja ilmanvaihtolaitteiden toiminta. Lämpöoloihin vaikuttavat myös ilman liike, kosteus, pintojen lämpötilat, lämpötilaerot ja -vaihtelut. Kehon lämmön luovutukseen ja aineenvaihdunnan tasapainoon vaikuttavat lämpöolot, ihmisen toiminnan laatu sekä vaatetus. Lämpöviihtyvyys tarkoittaa tyytyväisyyttä lämpöoloihin. Lämpöviihtyvyydessä on yksilöllisiä eroja, mutta suurin osa ihmisistä kokee lämpötilan 21–22 °C sopivaksi. (13, s. 114.)

Oikea lämpötila on tärkeimpiä viihtyvyystekijöitä. Sopimaton lämpötila aiheuttaa helposti epäviihtyvyyttä ja erilaisia oireita. Liian lämmin ilma kuluttaa turhaan energiaa ja lisää ihmisen kokemia oireita. Ilma koetaan kuivemmaksi ja tunkkaisemmaksi. Korkea lämpötila lisää rakennusmateriaalien epäpuhtaustuottoa. Alhaisissa lämpötiloissa vedon tunne lisääntyy. (13, s. 114.)

Vedon tunne aiheutuu keskimääräistä voimakkaammasta paikallisesta lämmönsiirrosta iholla. Vedon tunteeseen vaikuttavat lämpösäteily ja ilmavirtausten suuruus, lämpötila ja liikenopeus. Iho jäähtyy nopeasti kylmien pintojen kuten ikkunoiden lähellä, mikä koetaan vetona. (10, s. 20.)

Kylmä lattia voi olla lapsille ja aikuisillekin haitallinen. Päiväkodeissa lasten toiminta tapahtuu lattiapinnan tuntumassa. Kevyissä jalkineissa tai sukkasillaan liikuskelevalle on lattian aivan ihannelämpötila 25 °C seisovalle ja 23 °C istuvalle henkilölle. (10, s. 19.)

Jos huoneen lämpötila vaihtelee nopeasti, vaikka keskilämpötila pysyisikin optimina, viihtyvyys heikkenee. Myös lämpötilan vaihtelu huonetilojen välillä vaikuttaa viihtyisyyden kokemukseen. (14, s. 7.)

Ilman kosteus

Sisäilma on Suomessa talvisin lähes aina kuivaa. Suositeltava ilman kosteus on 25–30 %, mutta lämmitys saattaa pudottaa sisäilman suhteellisen kosteuden jopa alle 10 %:n. Kuiva ilma aiheuttaa ihon, silmien ja limakalvojen kuivumista. Se heikentää liman poistumista hengitystiehyistä. Tällöin limakalvojen tulehduksia vastustava kyky alenee. Lämmin huoneilma tuntuu erityisen kuivalta. Ilman alhainen suhteellinen kosteus edistää myös pölyistä ilmaa ja lisää staattista sähköisyyttä. Korkeassa suhteellisessa kosteudessa ilman pölyhiukkaset muodostavat suurempia partikkeleita ja laskeutuvat ilmasta pinnoille, jolloin ilman pölypitoisuus alenee. (10, s. 25; 12.)

Huoneilman kosteus voi nousta korkeaksi kesällä. Korkea suhteellinen kosteus lisää materiaalien epäpuhtauspäästöjä. Pölypunkit lisääntyvät kosteissa oloissa. Ne ovat yksi suurimpia huonepölyallergioiden aiheuttajia. Liiallinen kosteus voi tiivistyä rakenteisiin ja johtaa homevaurioihin, jotka voivat aiheuttaa vakavia terveyshaittoja. (15.)

Ilmanvaihto

Ilmanvaihdon tehtävä on poistaa ensisijaisesti ihmisten aiheuttamia epäpuhtauksia sisäilmasta ja huolehtia puhtaan korvausilman saannista. Rakennus- ja sisustusmateriaalien sekä ulkoilman sisäilmaan tuomat epäpuhtaudet on torjuttava ensisijaisesti käyttämällä vähäpäästöisiä materiaaleja ja ulkoilman suodatuksella. Ihmisten aineenvaihdunnan ja toimintojen aiheuttamien epäpuhtauksien vähentämiseksi sisäilmasta, on ilmanvaihdon tehostaminen yleensä ainoa vaihtoehto. (2, s. 13.)

Aineenvaihdunta tuottaa ilmaan hiilidioksidia ja muita epäpuhtauksia. Sisäilman ihmisperäisten epäpuhtauksien indikaattorina voidaan pitää hiilidioksidipitoisuutta. Korkea hiilidioksidipitoisuus on merkki riittämättömästä ilmanvaihdosta, jolla ei pystytä poistamaan muitakaan ihmisperäisiä epäpuhtauksista. Terveydellistä ohje-arvoa hiilidioksidille ei ole, mutta yli 2 700 mg/m³ eli 1 500 ppm:n hiilidioksidipitoisuus ei täytä terveydensuojelulain edellyttämää tasoa. Tyydyttävänä hiilidioksidipitoisuutena, RakMK D2:n enimmäistasona, pidetään 2 160 mg/m³ eli 1 200 ppm. (10, s. 27.)

Ilmanvaihto vaikuttaa suoraan tai välillisesti tekijöihin, jotka aiheuttavat rakennuksessa terveyshaittaa. Huono ilmanvaihto aiheuttaa sisäilman tunkkaisuutta, ilman epäpuhtauksien kertymistä sekä kosteuden tiivistymistä kylmiin rakenteisiin, mikä johtaa jatkuessaan homevaurioihin. Huono ilmanlaatu – tunkkaisuus aiheuttaa huonoa oloa, päänsärkyä, väsymystä ja keskittymiskyvyn puutetta (11). Liian suuresta tuloilmavirrasta tai huonosta korvausilman sisään otosta voi aiheutua vetoa. Ilmanvaihtojärjestelmän epätasapaino voi johtaa ilman ja haitallisten epäpuhtauksien hallitsemattomaan kulkeutumiseen tilojen välillä tai jopa rakennusta ympäröivästä ulkoilmasta sisäilmaan vaipan vuotokohdista. (16, s. 56, 57.)

Hajut, valaistus ja melu

Epämiellyttävän hajun lähteitä voivat olla homevauriot, rakennus- ja sisustusmateriaalit ja lattiakaivon aiheuttamat epäpuhtauspäästöt. Haju voi kulkeutua myös rakennuksen ulkopuolelta rakenteiden läpi, ilmanvaihtohormien halkeamien kautta tai avoimien ikkunoiden kautta. (15.)

Viemärin haju on viihtyvyyshaitta. Viemärille haisevissa tiloissa esiintyy silmien ja limakalvojen ärsytysoireita sekä päänsärkyä. Ulkoilmasta sisälle kulkeutuvat pakokaasut ovat terveys- ja hajuhaitta. Homeenhaju voi kertoa homevauriosta, joka on terveyshaitta. (15.)

Valaistusominaisuudet vaikuttavat ihmisen näkökykyyn. Huonossa valaistuksessa silmät rasittuvat ja keskittymiskyky heikkenee. Myös häiritsevä melu voi haitata keskittymistä. Sisätiloihin melua voivat aiheuttaa liikenne ja muut rakennuksen ulkopuoliset toiminnot sekä rakennuksen omat laitteet, kuten ilmanvaihtolaitteisto ja vesikalusteet. (13, s. 116.)

Pöly

Huonepöly koostuu ilmassa leijuvista ja pinnoille laskeutuvista orgaanisista hiukkasista, kuten ihopölystä, ja epäorgaanisista hiukkasista, kuten mineraalivillapölystä. Pölyn lähteitä ovat ulkoilma ja rakennuksen ulkoympäristö, ihminen, tekstiilit, rakennus- ja sisustusmateriaalit ja mikrobitoiminta rakennuksessa. Pitoisuudet riippuvat

rakennuksessa tapahtuvista toiminnoista, ilmanvaihtolaitteiston suodatusasteesta ja rakennuksen ilmavaihtuvuudesta, rakennuksessa käytettävistä materiaaleista, siivouksesta sekä mahdollisista kosteusvaurioista. (13, s. 55.)

Huoneilman pölyhiukkaset laskeutuvat sitä hitaammin, mitä pienempiä ne ovat. Pienimmät hiukkaset eivät laskeudu lainkaan, vaan kulkeutuvat ilman mukana. Osa pölyhiukkasista pääsee kulkeutumaan keuhkojen syvimpiin osiin, joissa myrkylliset aineet pääsevät imeytymään kudoksiin. Huoneilmassa voi olla myös teollisesti valmistettuja kuitumaisia aineksia kuten mineraalivilloja. Ne voivat aiheuttaa hengitysteiden, ihon ja silmien ärsytystä. Pinnoille kertynyt pöly ja lika tarjoavat kasvualustan mikrobeille ja keräävät kaasumaisia epäpuhtauksia. (11.)

3 Sisäilmastokysely

Sisäilman laatu on riittävä hyvä, kun tilan käyttäjät ovat siihen tyytyväisiä eikä siitä aiheudu terveyshaittaa. Käyttäjien tyytyväisyys ja terveyshaitat voidaan kartoittaa lyhyellä ja helppotäyttöisellä Sisäilmastokyselyllä. Sisäilmastokyselyllä voidaan kartoittaa myös oireilun yleisyyttä ja paikantumista rakennuksessa. Kyselyllä on keskeinen osuus sisäilmaongelmien arvioinnissa. Sillä voidaan ryhmätasolla selvittää sisäilmasto-ongelmiin liittyvien oireiden yleisyyttä ja laatua. (17, s. 1.)

Huonon sisäilman aiheuttamien terveyshaittojen ja sairauksien toteamiseksi ja näiden hoitamiseksi tarvitaan vankkaa lääketieteen ja terveydenhuollon asiantuntemusta (18). Terveysteen liittyvien asioiden sujuva käsittely, niiden hoitaminen ja salassapito edellyttävät Työterveyslaitoksen mukaan kyselyn tekijältä terveydenhuollon koulutusta. Olen kuitenkin sivunnut terveyteen liittyviä kysymyksiä. (17, s. 2.)

3.1 Sisäilmastokyselylomake

Tutkimuksessa käytetty LVI-talotekniikkateollisuus ry:n antama kyselylomake *Kyselylomake* (liite 1) on varioitu Työterveyslaitoksen sisäilmastokyselystä *Työterveyslaitoksen sisäilmastokysely*, jonka malli on otettu Ruotsissa kehitetystä Örebro- eli MM40-kyselystä.

Työterveyslaitoksen kyselyyn verraten on kyselylomakkeeseen ensinnä lisätty päiväkodin ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien toiminnan, kiinteistönhoidon tasoa sekä siivouksen tason arviointi (kysymykset 1, 2, 3 ja 4) Kysymys 5 on varioitu kysymys päiväkodin työympäristössä viimeisen vuoden aikana esiintyneistä sisäilmasto-ongelmista, niiden esiintyvyydestä ja syistä. Kysymys 6 koskee hoitohenkilökunnan mahdollisuutta säätää ilmanvaihtoa, kysymys 7 koskee ikkunatuuletusta talvisin ja kysymys 8 koskee ikkunatuuletusta keväisin ja syksyisin. Kysymys 9 koskee terveyttä, aiempia sairauksia sekä viimeisten kolmen kuukauden aikana ilmenneitä oireita.

3.2 Kyselyn kulku

Kyselylomakkeet annettiin päiväkodinjohtajan jaettaviksi henkilökunnalle kahdeksaan päiväkotiin kevättalvella 2010 ja kahteen päiväkotiiin syystalvesta 2010. Vastausaikaa kyselyille annettiin 2–3 viikkoa sekä postitusmahdollisuus vielä tämän jälkeenkin. Sairaslomalla olevat huomioitiin.

Kyselylomakkeiden yhteydessä päiväkotien johtajille jaettiin LVI-talotekniikkateollisuus ry:n antama taustatietolomake *Taustatiedot* (liite 2), johon päiväkodinjohtajaa pyydettiin vastaamaan selvitysmahdollisuuksiensa mukaan, eli lähinnä yleisten kysymysten ja siivouksen osalta. Rakennuksen kunnon, huollon ja lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmän osalta vastauksia kysyttiin kiinteistöhoitajilta. Energiankulutustietoja tiedusteltiin Espoon kaupungilta.

3.3 Kohteet

Tutkimuskohteet valitsi Espoon kaupunki. Osassa päiväkodeissa on ollut sisäilmaongelmia ja home-epäilyjä, ja näissä on aiemmin tehty kosteusvaurio- ja homekartoituksia. Espoon kaupungilla tehtiin myös jako, mitkä kohteista valittiin mittauskohteiksi ja mihin kohteista tehtiin vain henkilökunnan kysely. Yksi kohteista vaihdettiin, sillä päiväkodinjohtaja ei halunnut päiväkotinsa osallistuvan tutkimukseen. Päiväkodit on esitetty tutkimuksessa nimettöminä ja numeroitu 1–10.

Energiankulutus-, lämmitys- ja perustiedot

Päiväkodeista kuusi on rakennettu 1980-luvulla, kaksi 1990-luvulla ja yksi 1970-luvulla sekä peruskorjattu 1997, jolloin poistoilmajärjestelmä muutettiin koneelliseksi tulo- ja poistoilmajärjestelmäksi. Yksi päiväkodeista on rakennettu 1960-luvulla. Taulukossa 1 on esitetty päiväkotien 1–5 perustiedot, joissa tehtiin kyselyn lisäksi sisällmamittauksia.

Taulukko 1. Päiväkotien 1–5 perustiedot.

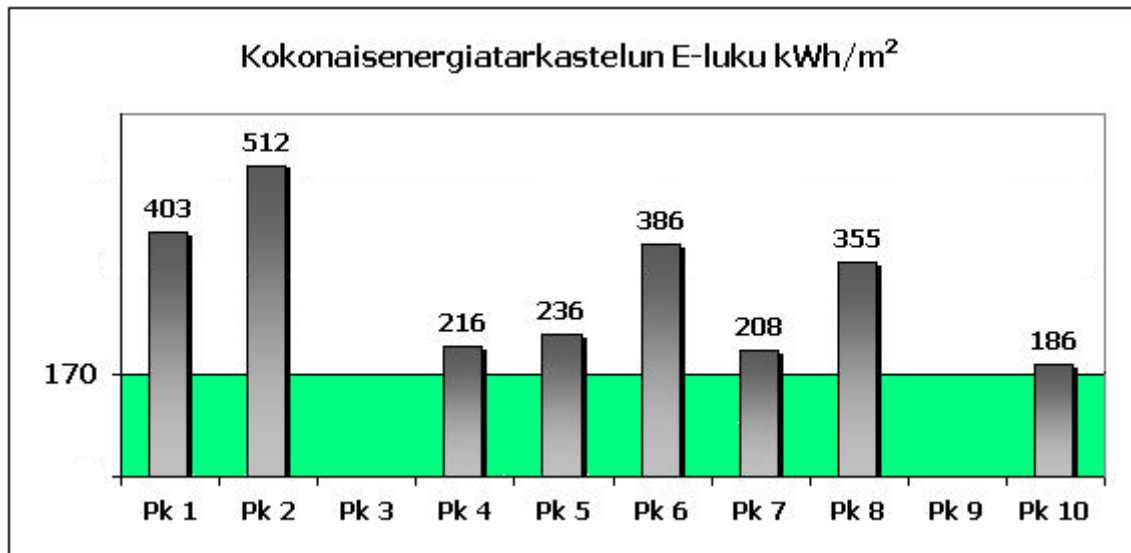
	Pk 1	Pk 2	Pk 3	Pk 4	Pk 5
Bruttoala m²	720	727	566	1145	845
Kok. tilav.m³	2200	2900	1660	4400	2840
Rakennusvuosi	1968	1987	1998	1983	1974
Aukioloaika	7:00-17:00	6:30-18:00	7:00-17:00	6:30-17:30 tarvittaessa ma, ti, to -21:00	7:00-17:00
Lämmitysjärjestelmä	vesikiertoinen patterit	sähkö kattolämmitys	vesikiertoinen lattialämmitys	vesikiertoinen patterit	vesikiertoinen patterit

Päiväkodeissa 6–10 tehtiin vain henkilökunnan kysely. Näiden perustiedot on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Päiväkotien 6–10 perustiedot.

	Pk 6	Pk 7	Pk 8	Pk 9	Pk 10
Bruttoala m²	870	920	898	850	753
Kok. tilav.m³	3100	3700	3579	3550	2550
Rakennusvuosi	1989	1985	1994	1984	1985
Aukioloaika	7:00-17:00	7:15-17:00	7:00-17:00	7:00-17:00	6:30-17:00
Lämmitysjärjestelmä	sähkö kattolämmitys	vesikiertoinen patterit	vesikiertoinen patterit	vesikiertoinen patterit	vesikiertoinen radiaattorit

Päiväkodissa 1 on öljylämmitys. Päiväkodeissa 2 ja 6 on sähkölämmitys kattolämmityselementeillä. Muut päiväkodit on liitetty kaukolämpöverkkoon. Päiväkodissa 3 on vesikiertoinen lattialämmitys. Päiväkoti 10 lämpiää radiaattoreilla ja muut päiväkodit pattereilla. Kuviossa 1 on verrattu päiväkotien energiankulutustietoja vuonna 2012 voimaan tulevan RakMK D3:n esittämään uuden rakennuksen E-lukuun, joka on 170 kWh/m² päiväkodille.



Kuvio 1. Päiväkotien E-luvut.

Erilämmitysmuotojen vertailussa on käytetty kertoimia, jotka ilmenevät taulukossa 3. Päiväkodit 3 ja 9 eivät olleet Espoon kaupungin seurannassa mukana.

Taulukko 3. Päiväkotien E-lukujen muodostuminen.

Energia kWh/m²/a	Pk 1	Pk 2	Pk 3	Pk 4	Pk 5	Pk 6	Pk 7	Pk 8	Pk 9	Pk 10
Lämmitysmuoto	öljy	sähkö	KL	KL	KL	sähkö	KL	KL	KL	KL
Osto lämmitys	315			167	221		134	257		165
kerroin	1			0,7	0,7		0,7	0,7		0,7
Osto sähkö	52	301		59	48	227	67	103		42
sähkön kerroin	1,7	1,7		1,7	1,7	1,7	1,7	1,7		1,7
E-luku	403	512		216	236	386	208	355		186

Kaikkien päiväkotien E-luku on suurempi kuin 170 kWh/m². Parhaiten tarkastelussa näyttää pärjäävän päiväkotit 10, jonka ilmanvaihtojärjestelmässä on kuitenkin parantamisen varaa.

Ilmanvaihto

Päiväkodissa 1, joka on rakennettu 1960-luvulla, on pelkkä koneellinen poistoilmajärjestelmä. Päiväkodissa 10 on koneellinen poistoilmajärjestelmä, jossa tuloilma tuodaan rakennukseen ulkoa tuulikaappien ylle sijoitettujen puhaltimien avulla sekä ikkunoiden rakoventtiileistä. Muissa kohteissa on keskitetty koneellinen tulo- ja poistoilmajärjestelmä. Koneellisen tulo- ja poistonjärjestelmissä on lämmöntalteenotto muita tiloja kuin keittiötä ja wc-tiloja palvelevassa ilmanvaihtokoneessa.

Espoon kaupungin päiväkotien ilmastointikanavistot puhdistetaan viiden vuoden välein. Järjestelmiä ei useinkaan tasapainoteta puhdistuksen jälkeen. Ainoastaan kahdessa päiväkodissa kanaviston tasapainotusta oli suoritettu ilmanvaihtojärjestelmän käyttöönoton jälkeen. Kiinteistöhoitajat vaihtavat tuloilmakoneiden suodattimet pääsääntöisesti 1–2 kertaa vuodessa. Liitteessä 3 on esitetty päiväkotien ilmastointijärjestelmää koskevat huoltotoimenpiteet. Taulukossa 4 on esitetty päiväkotien 1–5 ilmanvaihtojärjestelmien perustiedot.

Taulukko 4. Päiväkotien 1–5 ilmanvaihtojärjestelmien perustiedot.

	Pk 1	Pk 2	Pk 3	Pk 4	Pk 5
Koneellinen tulo- ja poistoilmavaihto		x	x	x	x
Koneellinen poistoilmavaihto	x				
Ilmanvaihtokanavisto puhdistettu			2008	2009	2008
Ilmanvaihtojärjestelmä säädetty				Runkolinjan tasapainotus 2010	
Ilmastointi 1/2 teho	aina		5:30-6:00 17:00-17:30		ma 4:00-6:00, 16:00-18:00 ti-pe 5:00-6:00, 16:30-18:00
Ilmastointi 1/1 teho		5:30-19:00	6:00-17:00	6:00-21:00	ma 6:00-16:00 ti-pe 6:00-16:30

Vastaavat perustiedot päiväkodeista 6–10 on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Päiväkotien 6–10 ilmanvaihtojärjestelmien perustiedot.

	Pk 6	Pk 7	Pk 8	Pk 9	Pk 10
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	x	x	x	x	
Koneellinen poistoilmanvaihto					x
Ilmanvaihtokanavisto puhdistettu	2007		2008	2009	
Ilmanvaihtojärjestelmä säädetty				2009	
Ilmastointi 1/1 teho	6:00-18:00	-	7:00-18:00	6:00-18:00	5:00-18:00

Koneellisen tulon ja poiston järjestelmissä ilmanvaihto kytkeytyi päälle yleensä tuntia tai puoltatoista tuntia ennen päiväkodin aukeamista. Päiväkodissa 8 ilmanvaihto lähti käyntiin vasta päiväkodin auetessa.

3.4 Kevätkauden mittaukset

Mittaukset suoritettiin päiväkodeissa 1, 2, 3, 4, ja 5 keväällä 2010. Leikki- ja lepohuoneista mitattiin seurantamittauksina sisäilman hiilidioksidipitoisuutta, huoneilman lämpötilaa ja kosteutta. Leikkihuoneiden mittauksen seurantajakso kesti viikon ja lepohuoneiden seurantamittaukset tapahtuivat lasten lepohetken aikaan. Kertamittauksina mitattiin lepohuoneiden lattian pintalämpötiloja sekä lepo- ja leikkihuoneiden operatiivisia lämpötiloja ja ilmavirtoja. Mittaustulokset käsitteli ja insinöörityönsä *Päiväkotien ilmanvaihdon toimivuuden ja sisäilman laadun tutkimus* mittaukset teki Metropolia-ammattikorkeakoulun opiskelija Joni Vuori. Seuraavassa on tiivistetty hänen saamansa tulokset kymmenen lepohuoneen ja viiden leikkihuoneen osalta.

terveydensuojelulain edellyttämä enimmäisraja 1 500 ppm ylittyikin kahdessa päiväkodin 4 huoneessa. Keskimäärin puolet leikki- ja lepo huoneista ylitti määräysten mukaisen hiilidioksidipitoisuuden enimmäisrajan 1 200 ppm.

Leikkihuoneiden hiilidioksidipitoisuuden pysyvystarkastelussa yksi leikkihuone ylsi S1-luokkaan ja yksi S2-luokkaan. Kolme muuta leikkihuonetta ei yltänyt S3-luokan pysyvyyssvaatimustasolle, sillä enimmäisraja 1 200 ppm ylittyi. Mittaustuloksista ei voida sanoa miten hiilidioksidipitoisuudet olisivat nousseet ilman ahkeraa tuuletusta. Korkeat hiilidioksidipitoisuudet ikkunatuuletukseen yhdistettynä kertoivat riittämättömästä ilmanvaihdosta henkilökuormitukseen nähden.

Ilmavirrat

Ilmavirtojen mitoituksen ensimmäisenä lähtökohtana on henkilömäärään perustuva mitoitus. Jos henkilömäärä ei ole tiedossa, käytetään pinta-alaan perustuvaa mitoitusta. Monessa päiväkodissa ei ollut tiedossa, kuinka monelle tilat oli suunniteltu. Verraten huoneiden ilmavirtoja ja keskimääräisiä henkilökuormituksia nykyiseen henkilöperusteiseen mitoitukseen, todettiin kahdeksassa lepo huoneessa kymmenestä ilmavirtojen jäävän suunnitteluarvosta. Myös lähes kaikissa leikkihuoneissa jäätin alle henkilöperusteisen suunnitteluarvon.

Sallittu poikkeama suunnitelluista ilmavirroista on enintään +/- 20 %. Raja ylitettiin leikkihuoneissa tulo- tai poistoilman osalta kaikissa kolmessa huoneessa, joista suunnitteluarvot olivat tiedossa. Raja ylitettiin tulo- ja tai poistoilman osalta yhdeksästä lepo huoneesta kuudessa.

Nykyisten määräysten mukaisten ilmavirtojen vähimmäisrajan alle pinta-ala kohden jäi suurin osa päiväkotien lepo- ja leikkihuoneista, vaikka kolmessa päiväkodissa (2, 4 ja 5) ilmanvaihtosuunnitelmat olivat näiden määräysten mukaisia ja yhdessä päiväkodissa suunnitteluarvona oli käytetty määräyksiä suurempia suunnitteluarvoja (päiväkoti 3).

Hiilidioksidipitoisuutta verrattaessa poistoilman pinta-alaperusteiseen mitoitukseen todettiin, ettei määräysten mukainen minimi poistoilmavirta aina takaa laadullisesti

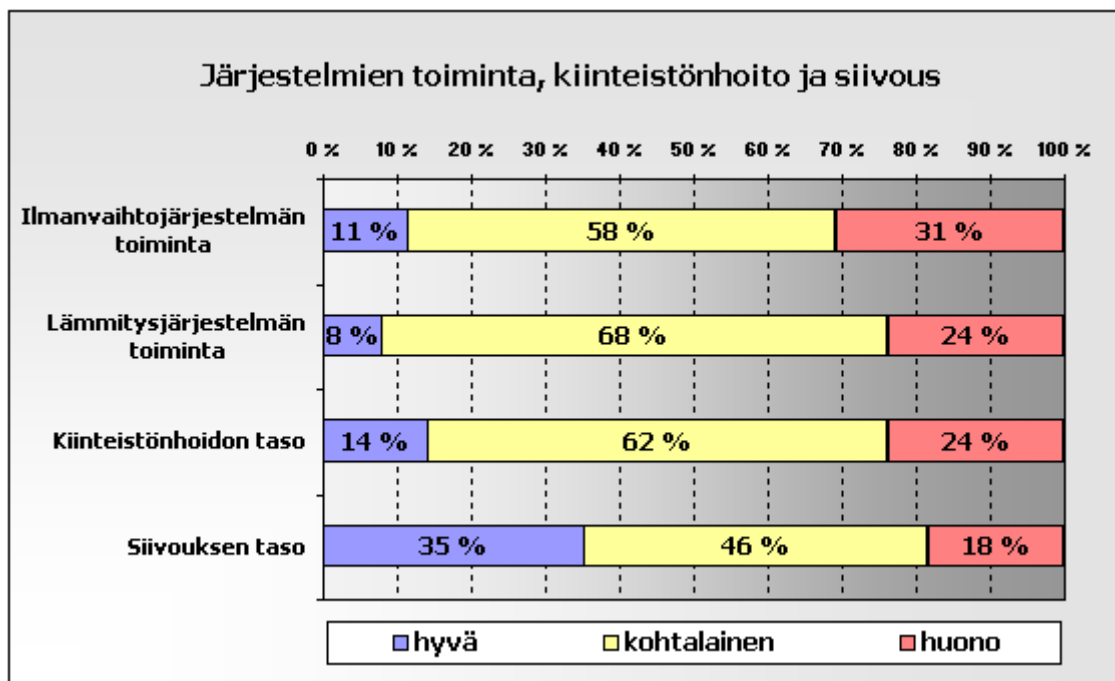
hyvää sisäilmaa. Sen sijaan henkilöperustusteisen mitoituksen minimi näytti täytyessään yleensä riittävältä.

4 Kyselytulokset

Kyselyyn vastasi 168:sta 114, ja vastausprosentti oli 68 %. Tulokset kymmenen päiväkodin kyselyistä koottiin yhteen.

4.1 Järjestelmien toiminta, kiinteistönhoito ja siivous

Henkilökunnalta kysyttiin heidän näkemystään ilmanvaihtojärjestelmän toiminnasta, lämmitysjärjestelmän toiminnasta, kiinteistönhoidon tasosta ja siivouksen tasosta. Kuviossa 2 on esitetty mielipiteiden jakautuminen.

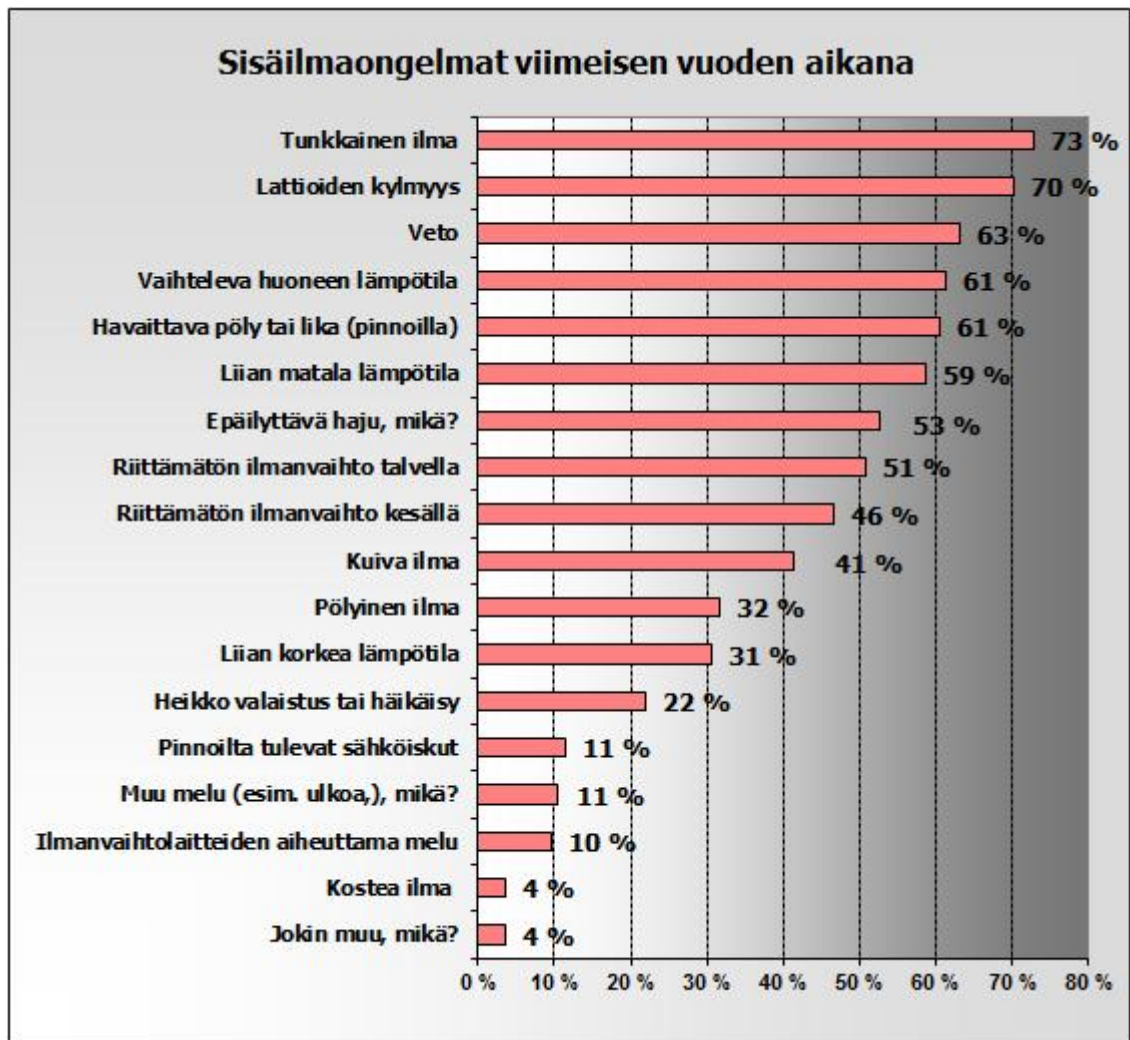


Kuvio 2. Mielipiteiden jakautuminen ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toiminasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta.

Ilmanvaihtojärjestelmän toiminta koettiin lähinnä kohtalaiseksi 58 %. Vastaajista 31 % piti sen toimintaa huonoja ja vain 11 % hyvänä. Lämmitysjärjestelmän toimintaa piti valtaosa (68 %) vastanneista kohtalaisena, hyvänä 8 % ja 24 % huonona. Kiinteistönhoidon tasoa piti 62 % vastanneista kohtalaisena, 14 % hyvänä ja 24 % huonona. Lähes puolet päiväkotien henkilökunnasta piti siivouksen tasoa kohtalaisena (46 %). Hyvänä siivouksen tasoa piti 35 % vastanneista ja huonona 18 %.

4.2 Sisäilmasto-ongelmat

Viimeisen vuoden aikana päiväkotien henkilökunnan ongelmiksi kokemat tekijät on esitetty kuviossa 3.



Kuvio 3. Kymmenen päiväkodin henkilökunnan kokemat sisäilmaongelmat viimeisen vuoden aikana.

Päiväkotien henkilökunnasta 70 % piti ongelmana päiväkodissaan tunkkaista ilmaa ja lattioiden kylmyyttä. Vastanneista 60 % koki ongelmaksi lämpöolot – vedon tunteen, vaihtelevan huoneen lämpötilan, liian matalan lämpötilan sekä havaittavan pölyn tai liian pinnoilla. Puolet vastanneista mainitsi epämiellyttävän hajun sekä ilmanvaihdon riittämättömyyden niin talvisin kuin kesäisin. Vastaajista 40 % oli kokenut ongelmaksi ilman kuivuuden ja 32 % pölyisen ilman ja 31 % liian korkean lämpötilan. Viidesosa mainitsi heikon valaistuksen tai häikäisyn.

Epämiellyttäväksi hajuksi mainittiin viemärin, vanhan talon, maakellarin haju, pistävä haju aamuisin ja autojen pakokaasut ulkoa. Muuksi meluksi mainittiin lasten melu. Muiksi ongelmiksi mainittiin likaiset ja pahanhajuiset wc-tilat.

Ongelmien esiintyvyys

Sisäilmasto-ongelmien koettiin ilmenevän monesti kaikkialla päiväkodin tiloissa, varsinkin lepo- ja leikkihuoneissa. Niiden ilma koettiin tunkkaiseksi ja lattiat kylmiksi. Lämpötilat vaihtelivat huoneiden välillä. Eteiset koettiin kuumiksi ja aurinko saattoi lämmittää ryhmähuoneet liian lämpimiksi. Päiväkodit koettiin myös pölyisiksi. Varsinkin eteisissä oli pölyä ja hiekkaa.

Talvi koettiin sisäilmasto-ongelmien kannalta pahimmaksi vuodenajaksi. Pakkasten alkaessa lämpötila vaihtelee. Talvella on kylmä, vetää ja ilma on kuivaa. Viemärin hajua esiintyi varsinkin talvella. Talvella riittävä tuuletus ei ole mahdollista. Kesät koettiin kuumiksi.

Aamuisin ja viikonlopun jälkeen ilmaa kuvailtiin huonoksi. Myös tilanteissa, joissa on paljon lapsia samassa tilassa jonkin aikaa, koettiin ongelmien korostuvan. Iltapäivisin ja lepohetkien jälkeen huoneilman kuvailtiin seisovan.

Ongelmien syyt

Ilmanvaihtoa kuvailtiin tehottomaksi ja huonosti suunnitelluksi. Pieniin tiloihin mahdutetaan liikaa ihmisiä, jolloin ilma ei tunnu riittävän. Aurinko lämmittää tiloja liikaa, eikä päiväkodeissa ole jäähdytystä.

Kahdessa päiväkodissa on kattolämmitys. Sen sopimattomuutta päiväkodin lämmitysjärjestelmään pidettiin epätasaisen lämpötilan syynä. Lämmitysjärjestelmiä pidettiin muissakin päiväkodeissa vanhoina ja tehottomina. Lämmitystermostaattien epäiltiin olevan rikki. Rakennuksen lämmöneristystä epäiltiin heikoksi.

Ongelmien syiksi luettiin vanha rakennus ja rakennustapa. Vanhat, vuotavat ja vetoisat ikkunat ja ovet mainittiin sekä välioven puute eräässä päiväkodissa. Kosteusvaurioita ja homeita tai jotain muuta allergisoivaa päiväkodin rakenteissa epäiltiin. Yhdessä päiväkodissa salaojat olivat unohtuneet taloa rakennettaessa, ja ne oli lisätty rinteellä olevaan päiväkotiin muutama vuosi sen rakentamisen jälkeen.

Siivouksen laatua pidettiin huonona ja laitospulaisten lakkauttamista valitettiin. Yleensä päiväkodeissa, joissa oli oma siivooja, oltiin tyytyväisempiä siivouksen tasoon. Siivouksen laatua vuokratyönä pidettiin epätasaisena. Kattojen vanhoja äänieristysmateriaaleja pidettiin pölynlähteinä. Yhdessä päiväkodissa oli yhteen huoneeseen hankittu ilmanpuhdistaja. Hiekkaa ja pölyä kulkeutui eteisistä.

4.3 Ilmanvaihto

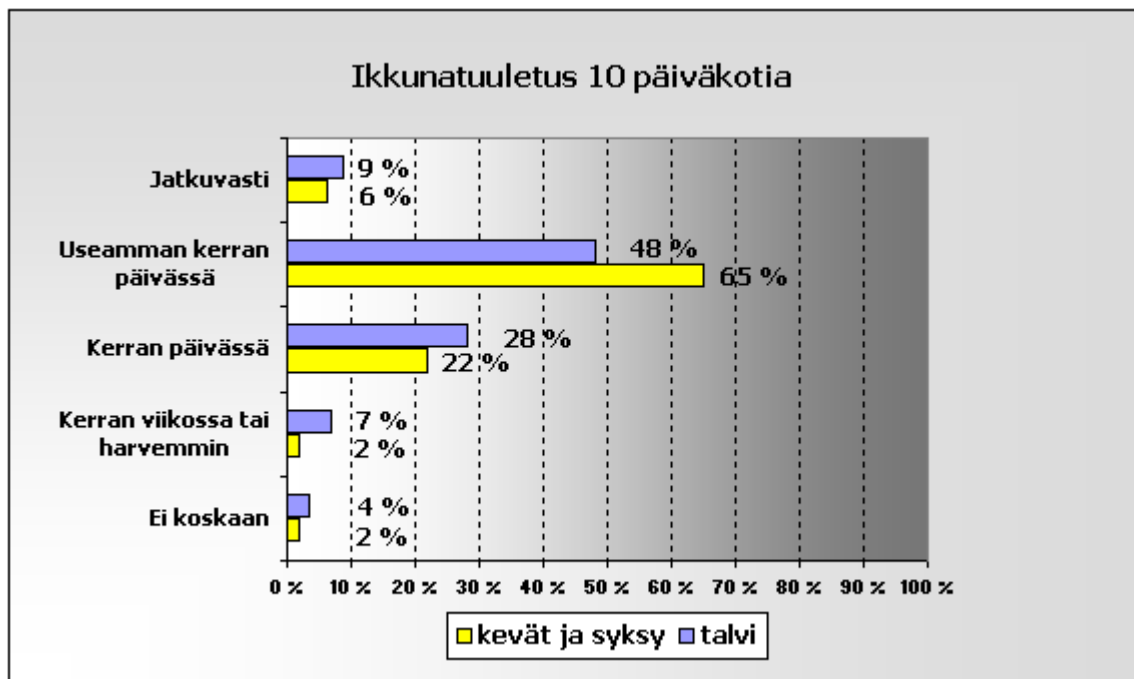
Pääsääntöisesti päiväkotien henkilökunnalla ei ollut mahdollisuutta säätää ilmanvaihtoa. Ilmanvaihtoa olisi haluttu säätää aina tarvittaessa. Ilmanvaihtuvuuden toivottiin olevan voimakkaampaa koko ajan. Nimenomaisia aikoja olivat ruokailutilanteet ja lepoetki. Ilmanvaihdon toivottiin olevan päällä jo paljon ennen päiväkodin aukeamista ja jatkuvan päivän jälkeen. Toivottiin ilmanvaihdon olevan päällä jopa vuorokauden ympäri. Ilmanvaihdon tehostusta kaivattiin iltapäivisin.

Henkilökunnalle ei ollut järjestetty ilmanvaihdon käytönopastusta. Monikaan päiväkotien henkilökunnasta ei tiennyt päiväkotinsa ilmanvaihdon käyntiaikoja tai vastasi epämääräisesti ilmanvaihdon olevan poissa päältä aikana, jolloin päiväkotie ei ole käytössä ja yöllä.

Päiväkotien lapsiluvut elivät. Tämän mukaan vaihdettiin ryhmien sijoittelua päiväkodeissa. Lapsiluku, jota vastaamaan päiväkodin ilmanvaihto on suunniteltu, ei ollut useinkaan johtajan, saati henkilökunnan tiedossa. Jos suunniteltu lapsiluku oli tiedossa, se ylitettiin muutamalla. Osa päiväkotien tiloista ei ollut enää alkuperäisessä käytössään, kuten koululaisten osapäiväisessä hoidossa, vaan oli otettu päiväkodin normaaliin kokopäiväiseen käyttöön, ja näin kuormitus oli oletettavasti suurempi kuin suunniteltu.

4.4 Ikkunatuuletus

Kyselyllä kartoitettiin henkilökunnan ikkunatuulettamista eri vuoden aikoina. Kuvio 4 selvittää ikkunatuulettamista talvisin sekä keväisin ja syksyisin.

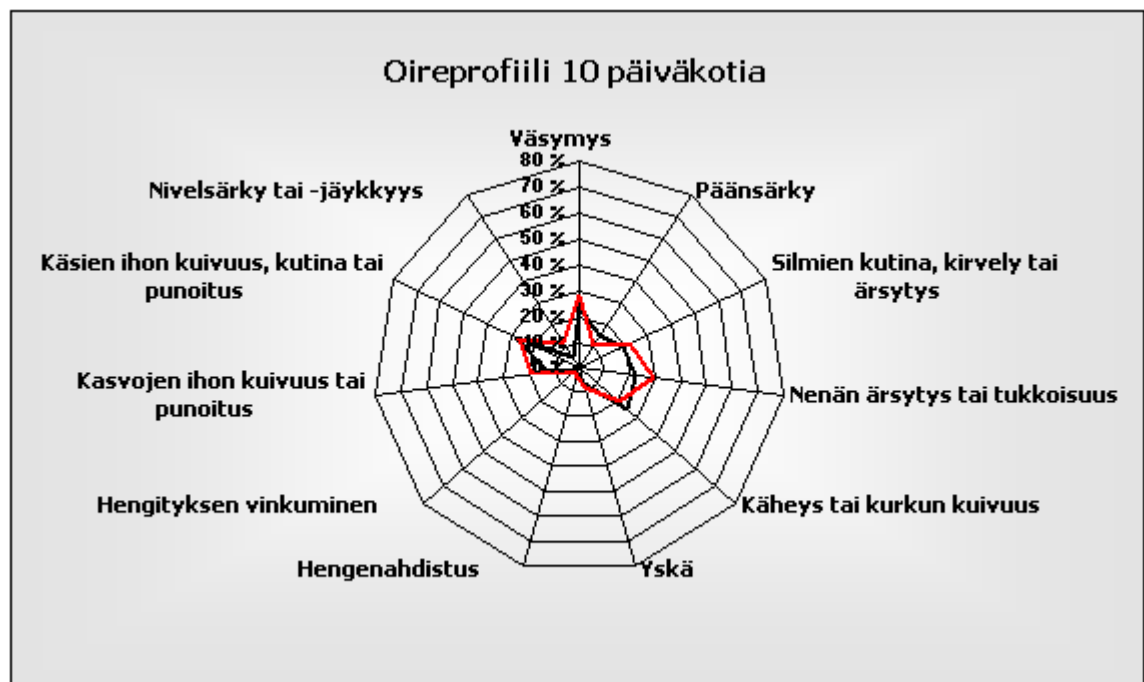


Kuvio 4. Päiväkotien henkilökunnan ikkunatuulettaminen.

Lähes puolet henkilökunnasta tuuletti ikkunoiden kautta talvisin useamman kerran päivässä. Keväisin ja syksyisin 65 % henkilökunnasta tuuletti useamman kerran päivässä. Henkilökunnasta lähes kymmenesosa kertoi tuulettavansa talvisin jatkuvasti. Vastaava luku keväisin ja syksyisin oli 6 %. Kerran päivässä tuuletti talvisin kolmasosa henkilökunnasta sekä keväisin ja syksyisin neljäsosa. Vain 4 % henkilökunnasta ei tuulettanut talvisin koskaan ja 2 % keväisin.

4.5 Terveys

Kuviossa 5 esitetään päiväkotien henkilökunnan oireprofiili niistä jokaviikkoisista oireista, joiden arvellaan johtuvan työympäristöstä ja joita on koettu viimeisen kolmen kuukauden aikana. Kuvassa on esitetty myös Työterveyslaitoksen antamat oireiden vertailuarvot.



Kuvio 5. Päiväkotien henkilökunnan kokemat jokaviikkoiset työympäristöstä johtuvat oireet viimeisen kolmen kuukauden aikana.

Taulukossa 6 on esitetty kolmen kuukauden ajalta päiväkotien henkilökunnan jokaviikkoiset oireet, joiden henkilökunta koki johtuvan työympäristöstä.

Taulukko 6. Päiväkotien henkilökunnan kokemat jokaviikkoiset työympäristöstä johtuvat oireet viimeisen kolmen kuukauden aikana.

Oire	Henkilökunta	Vertailuarvo
Väsymys	24 %	28 %
Päänsärky	15 %	10 %
Silmien kutina, kirvely tai ärsytys	18 %	22 %
Nenän ärsytys tai tukkoisuus	22 %	29 %
Käheys tai kurkun kuivuus	25 %	20 %
Yskä	6 %	8 %
Hengenahdistus	3 %	4 %
Hengityksen vinkuminen	2 %	2 %
Kasvojen ihon kuivuus tai punoitus	12 %	19 %
Käsien ihon kuivuus, kutina tai punoitus	27 %	26 %
Nivelsärky tai -jäykkyys	4 %	11 %

Henkilökunnan oireprofiili mukaillee vertailuarvoprofiilia. Osa oireista ylittyy, ja osa on vertailuarvojen tasolla.

5 Tulosten tarkastelu

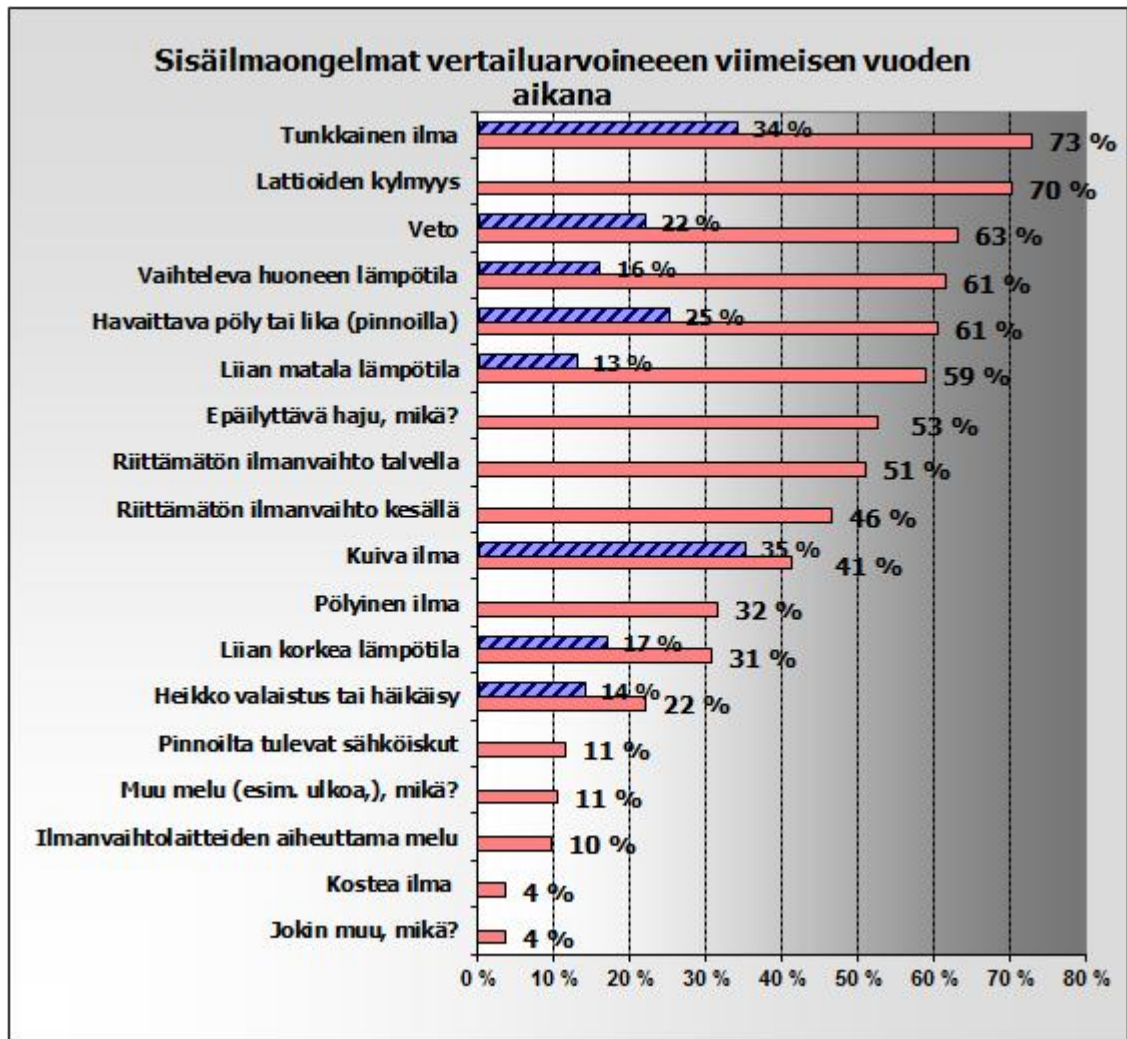
5.1 Järjestelmien toiminta, kiinteistönhoito ja siivous

Ilmanvaihtojärjestelmän ja lämmitysjärjestelmän toimintaa sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasoa pidettiin lähinnä kohtalaisena. Eniten oltiin tyytymättömiä ilmanvaihtojärjestelmän toimintaan. Kolmasosa piti sen toimintaa huonona. Neljäsosa henkilökunnasta piti lämmitysjärjestelmän ja kiinteistönhoidon tasoa huonona. Siivouksen tasoon oltiin eniten tyytyväisiä (35 %). Siivouksen taso on ehkä kysytyistä konkreettisista, ja sen hyvyttä ja huonoutta on helppo arvioida. Vuoden 2002 tutkimukseen verraten tyytyväisyys oli laskenut roimasti. Tuolloin siivouksen tasoa piti hyvänä 93 % päiväkotien henkilökunnasta.

5.2 Sisäilmastotekijät

Ongelmiksi koettujen sisäilmastotekijöiden kärjessä ovat tunkkaisen ilman kokemus sekä lämpöolot. Tulkinnessa korostuu rakennuksen sisäilmaston rakentuminen tekijöistä, jotka kaikki vaikuttavat kokonaisuuden muodostumiseen. Muun muassa riittämätön ilmastointi johtaa ilman tunkkaisuuteen. Tunkkaisuutta poistetaan päivän mittaan ikkunatuuletuksella, joka aiheuttaa osaltaan vetoa, lämpöä poistuu energiatehottomasti ja kylmä ulkoilma aiheuttaa myös lattioiden kylmyyttä. Viimeistään, kun ongelmien esiintyvyys on yli 30 %, on syytä ryhtyä ongelmien syiden poistamiseen (20, s. 10).

Työterveyslaitos esittää vertailuarvoja sisäilmastotekijöille (kuvio 6). Aineistoon lukeutuu työpaikkoja, joissa on epäilty sisäilmasto-ongelmaa, joten vertailuarvojen ylittyminen on merkittävää. Vertailuarvot ylittyvät kaikissa sisäilmasto-ongelmissa, joille ne on annettu.



Kuvio 6. Työterveyslaitoksen vertailuarvot sisäilmastotekijöille (17, s. 7) ja päiväkotien sisäilmasto-ongelmat.

Päiväkodeissa koetut sisäilmasto-ongelmat ja työterveyslaitoksen esittämät vertailuarvot sisäilmastotekijöille on esitetty myös taulukossa 7.

Taulukko 7. Työterveyslaitoksen vertailuarvot sisäilmastotekijöille (17, s. 7) ja päiväkotien sisäilmasto-ongelmat.

Sisäilmastotekijä	kysely	vertailuarvo
Tunkkainen ilma	73 %	34 %
Lattioiden kylmyys	70 %	
Veto	63 %	22 %
Vaihteleva huoneen lämpötila	61 %	16 %
Havaittava pöly tai lika (pinnoilla)	61 %	25 %
Liian matala lämpötila	59 %	13 %
Epäilyttävä haju, mikä?	53 %	
Riittämätön ilmanvaihto talvella	51 %	
Riittämätön ilmanvaihto kesällä	46 %	
Kuiva ilma	41 %	35 %
Pölyinen ilma	32 %	
Liian korkea lämpötila	31 %	17 %
Heikko valaistus tai häikäisy	22 %	14 %
Pinnoilta tulevat sähköiskut	11 %	
Muu melu (esim. ulkoa,), mikä?	11 %	
Ilmanvaihtolaitteiden aiheuttama melu	10 %	
Kosteaa ilma	4 %	
Jokin muu, mikä?	4 %	

Kaikille kyselyn sisäilmastotekijöille ei ole vertailuarvoja, sillä kyselyä on varioitu Työterveyslaitoksen käyttämään kyselyyn nähden. Taulukossa 8 on esitetty vertailuarvot tekijöille, jotka eivät täysin vastaa kyselyä.

Taulukko 8. Työterveyslaitoksen vertailuarvot sisäilmastotekijöille, jotka eivät täysin vastaa kysytyjä tekijöitä (17, s. 7).

Sisäilmastotekijä	vertailuarvo
Riittämätön ilmanvaihto	32 %
Homeen tai maakellarin haju	9 %
Muut epämiellyttävät hajut	17 %
Melu	17 %

Vertailuarvojen voidaan katsoa ylittyvän myös tekijöissä, jotka eivät täysin vastaa toisiaan kuten ilmanvaihdon riittämättömyys ja haju.

Vertailu mittaustuloksiin

Mittaustulokset ovat viiden päiväkodin yhteensä viidestä leikkihuoneesta ja kymmenestä lepohuoneesta. Kyselytulokset ovat kymmenestä päiväkodista. Mittaustuloksia voidaan varovaisesti verrata kyselytuloksiin.

Mittaustulokset tukivat henkilökunnan kokemuksia kylmistä latioista ja riittämättömästä ilmanvaihdosta. Korkea hiilidioksidipitoisuus – merkki riittämättömästä ilmanvaihdosta – voidaan yhdistää tunkkaisen ilman kokemukseen. Myös huonekohtaiset ilmapirrat poikkesivat suunnitelluista.

Lämpöolosuhteiden kokemus korreloi ilmanvaihdon kokemusten kanssa. Kevätkauden operatiiviset lämpötilat osoittautuivat tavoitetasoja korkeammiksi. Riittämätön ilmanvaihto on usein yhteydessä liian korkeaan huonelämpötilaan ja tunkkaisen ilman kokemuksen yhteydessä johtaa energiatehottomaan ikkunatuuletukseen. Ikkunatuuletus aiheuttaa vetoa kylmään vuodeen aikaan. Koneellisella poistoilmanvaihdolla ei saatu kevätauringon aiheuttamaa lämpökuormaa poistettua.

Vertailu aiempiin tutkimuksiin

Verrattaessa aiempiin tutkimustuloksiin oli tunkkaisen ilman kokemus edelleen kärjessä sekä lämpöolot – kylmät lattiat ja vetoisuus. Ongelmat esiintyivät tilanteissa, joissa on suuri henkilökuormitus, lepo- ja leikkihuoneissa. Syinä sisäilmasto-ongelmiin pidettiin riittämätöntä ilmanvaihtoa, rakennusta sekä kosteus- ja homevaurioita.

5.3 Ilmanvaihto

Ilmanvaihtojärjestelmän toiminnan koki kohtalaiseksi 58 % vastanneista. Henkilökunnasta 31 % piti sen toimintaa huonona ja 11 % hyvänä. Merkittävin sisäilmasto-ongelma oli tunkkainen ilma. Ikkunatuuletus oli reipasta.

Ilmanvaihtojärjestelmät

Pelkkä koneellisen poiston järjestelmä ei ole sopiva päiväkodin ilmanvaihtotavaksi. Liika alipaineisuus aiheuttaa hallitsematonta, kylmää ja epäpuhtauksia sisältävää ilmavuotoa rakenteiden läpi ja jopa hajuhaittoja. Korvausilmaventtiileistä aiheutuu lisää vedon tunnetta niskaan ja lattian kylmyyden tunnetta, kun kylmä ilmavirtaus kääntyy lattian suuntaiseksi (kuva 1). Pelkän koneellisen poistoilmanvaihdon päiväkodissa 1 ilmanvaihtojärjestelmän toiminnan mielsi henkilökunnasta puolet huonoksi, ja niin ikään koneellisen poistoilmanvaihdon päiväkodissa 10 ilmanvaihtojärjestelmän toimintaa piti huonona 60 % henkilökunnasta.



Kuva 1. Päiväkodissa 10 ulkoilmaventtiileiden suodattimet oli poistettu. Ulkoilman epäpuhtaudet olivat värjänneet venttiilin ympäristön mustaksi. Ilmavirtauksesta aiheutui vetoa.

Ilmanvaihdoltaan peruskorjatussa koneellisen tulon ja poiston järjestelmäksi muutetussa päiväkodissa 5 ei ollut saavutettu tyytyväisyyttä ilmanvaihtoon. Yli puolet henkilökunnasta koki ilmanvaihtojärjestelmän toiminnan huonoksi loput 44 % kohtalaiseksi. Sisäilmasto-ongelmien muun muassa tunkkaisen ilman ja riittämättömän ilmanvaihdon kokemukset, ikkunatuuletus (kuva 2) ja työympäristöstä koetut oireet olivat merkille pantavia.



Kuva 2. Ikkunatuuletus lämmityskaudella oli runsasta.

Tunkkaisuus-, pölyisyys- ja ärsytyshaittojen takana voi olla epätiivisiin rakenteisiin aiemman huonosti toimivan koneellisen poistoilmanvaihdon aikana kerääntyneet epäpuhtaudet, jotka kulkeutuvat sisäilmaan ilmastoinnin korjauksen jälkeen (16, s. 40). Päiväkodin moni tuloilmalaite oli sijoitettu siten, että ilmasuihku osui valaisimeen. Henkilökunta oli kääntänyt seinien tuloilmaventtiileitä heittokuvion muuttamiseksi kohti kattoa, jottei ilmasuihku aiheuttaisi kylmää virtausta suoraan oleskeluvyöhykkeelle. Ilmanvaihdon kautta oli tullut sisälle pakokaasuja ja pölyä, koska tuloilmasäleikkö sijaitsee kadun puolella rakennuksen alaosassa lähellä kohtaa, josta huoltoajo tapahtuu. Ilmanvaihto oli ajastettu kytkeytymään normaalikäytölle jo aikaisin aamulla, jotta ilmanvaihto ehtisi vaihtaa tunkkaisen ilman työpäivän alkuun mennessä.

Koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihdon kohteissa ilmanvaihto oli riittämätöntä, josta kertoo runsas ikkunatuuletus kylmään vuodenaikaan. Mitatut hiilidioksidipitoisuudet olisivat nousseet korkeammiksi ilman ikkunatuuletusta. Tyytyväisimpiä ilmanvaihtojärjestelmän toimintaan oltiin päiväkodissa 4, jossa mitattiin kuitenkin korkeita hiilidioksidipitoisuuksia. Päiväkoti koettiin kylmäksi. Päiväkodissa ikkunatuuletus oli vähäistä.

Ilmanvaihtojärjestelmien huolto

Kiinteistönhoidon tasoa piti kohtalaisena 62 % vastanneista. Taso oli huono 24 %:n mielestä ja 14 % katsoi tason hyväksi.

Espoon kaupungin päiväkotien ilmastointikanavistot puhdistetaan viiden vuoden välein. Mittausten yhteydessä osassa päiväkodeissa ilmanvaihtokanavisto näytti pölyiseltä ja osassa päätelaitteet olivat pölyisiä. Järjestelmiä ei tasapainoteta puhdistuksen jälkeen. Kiinteistöhoitajien mukaan säädöt menevät sekaisin puhdistuksessa, ja ilmanvaihtojärjestelmän tasapainotus olisi paikallaan aina sen jälkeen. Ainoastaan päiväkotiin 4 oli kiinteistöhoitajan mukaan tehty runkolinjan tasapainotus vuonna 2010, ja päiväkodissa 9 kanavisto oli tasapainotettu puhdistuksen jälkeen vuonna 2009. Muissa päiväkodeissa ilmastointijärjestelmää ei tiettävästi ollut tasapainotettu sen käyttöönoton jälkeen.

Ilmanvaihtojärjestelmän säätö on rakennuksen ja rakenteiden energiatehokkaan toimivuuden ja sisäilmaston laadun kannalta ratkaiseva vaihe (21, s. 170). Kun ilmanvaihtojärjestelmää ei ole tasapainotettu, voi liian suuri alipaine lisätä ulkoilmaan nähden kylmiä ilmavuotoja – vetoa vaipan läpi. Jos painesuhteet ovat pielessä alkavat rakenteet vaurioitua ja edessä on homeongelmia. (22, s. 29) Kiinteistöhoitajien arvelut tasapainotuksen tarpeesta kävivät ilmi ilmamäärien mittauksissa, myöskään nykyiset käyttöönottotarkastukset eivät aina takaa, että ilmanvaihto toimii halutulla tavalla (23, s. 46).

Kiinteistöhoitajat vaihtavat tuloilmakoneiden suodattimet pääsääntöisesti 1-2 kertaa vuodessa. Suositeltava vaihtoväli on 3–6 kuukautta (24, s. 42). Vaikka suodatinvahti ei hälyttäisi, olisi tuloilmasuodatin paikallaan vaihtaa useammin kuin kerran vuodessa mikrobikasvustoja ja hajuja ajatellen. Päiväkodissa 4 poistoilmanvaihdon suodattimen paine-ero mittari näytti suodattimen olevan likainen.

Ilmanvaihdon käyttö

Päiväkodin sisäympäristö muodostuu, kun käyttäjät ottavat rakennuksen käyttöön. Sisäilmatekijöistä tulisi järjestää koulutusta ja tiedotusta koko henkilöstölle. Taito käyttää rakennusta oikein edellyttää tiedotusta esimerkiksi siitä kuinka monta henkilöä tiloissa saa enintään olla (25, s. 19). Avainasemassa on luotettavan informaation saaminen. Päiväkodissa tulisi olla kansio henkilökuntaa varten, jossa selvitetään ilmanvaihdon toiminta. Työterveyslaitos on todennut hyväksi käytännöksi moniammatillisen sisäilmaryhmän perustamisen työpaikoille. Ryhmässä koordinoidaan ennakoivat toimet ja käsitellään ongelmatilanteet. (25, s. 22–23.)

Kiinteistönhoitajan ja kiinteistönhoidosta vastaavan organisaation tulee olla perehdytetty ilmanvaihtojärjestelmän käyttöön. Näin suunnitelma ilmanvaihdosta ja energiatehokkuudesta on todella toiminnassa. Järjestelmän tulisi olla suhteellisen helppo käyttää ja ylläpitää (22, s. 29). Arvelin, ettei yksi kiinteistön hoitajista osannut katsoa ilmanvaihdon käyntiaikoja ja tuloilman asetusarvoa. Yhdessä mittauskohteista ei ollut ilmanvaihtokoneen kaaviota ilmanvaihtokonehuoneen seinällä eikä minkäänlaista ilmanvaihtoa koskevaa arkistointia.

Sisäilmastoluokituksen mukaan ilmanvaihdon tulisi olla päällä jo kaksi tuntia ennen käyttäjien saapumista rakennukseen. Koneellisen tulon ja poiston järjestelmissä ilmanvaihto kytkeytyi päälle usein tuntia ennen päiväkodin aukeamista, mikä on RakMK D3:n suositus. Päiväkodissa 8 ilmanvaihto lähti käyntiin vasta päiväkodin auetessa, ja henkilökunta toivoikin ilmanvaihdon kytkeytyvän päälle aikaisemmin.

5.4 Lämpöolot

Päiväkodit koettiin talvisin kylmiksi ja kesäisin kuumiksi. Jäähdytystä päiväkodeissa ei ollut. Auringon säteily aiheuttaa suuren lämpötehon, joka nostaa huoneilman lämpötilan helposti viileälläkin säällä korkeaksi huoneissa, joissa on suuret ikkunat.

Lattioiden kylmyys oli toiseksi merkittävin sisäilmasto-ongelma. Päiväkodeissa, joissa lapset leikkivät pääasiassa lattian tuntumassa, lattian sopiva lämpötila korostuu. Lattialämmitetyssä päiväkodissa 3 henkilökunnasta verraten harvempi oli kokenut

lattiat kylmiksi. Viidestä mittauskohdepäiväkodista vain juuri päiväkodissa 3 oli lattian pintalämpötila hyvä ilman auringon lämpövaikutusta. Syynä kylmiin lattioihin voi olla lattiasta tapahtuva lämpöhäviö, joka johtuu puutteellisesta eristyksestä, lattianrajan kylmäsillat, ilmapuodot tai kylmät ilmavirtaukset, jotka putoavat lattiatasolle ja kääntyvät lattioiden suuntaisiksi. (16, s. 36–37.)

Veto oli kolmanneksi merkittävin sisäilmasto-ongelma. Päiväkodeissa kylmiä pintoja, joiden lähellä iho jäähtyy nopeasti, ovat laajat matalalta alkavat ikkunapinnat. Päiväkodeissa kaikki tila otetaan tehokkaasti käyttöön, mikä merkitsee toimintaa myös lähellä ikkunoita ja ulkoilmasuihkuja. Rakennuksen vaipan läpi tuleva kylmä ilmavirtaus aiheuttaa vedon tunnetta. Henkilökunta nimesi vaipan huonosti tiivistetyt, vanhat ovet ja ikkunat vedon aiheuttajiksi. Kylmää ilmaa virrannee hallitsemattomasti myös muualta vaippaa. Jos ulkovaippa ei ole tiivis, voi hallitsematon ilmanvaihto olla tuulisella säällä yhtä suuri kuin ilmanvaihtojärjestelmän kautta tapahtuva ilmanvaihto. Ilmanvaihto oli yksi vedon aiheuttaja. (16, s. 27, 35.)

Vaihteleva huoneen lämpötila oli neljänneksi koetuin sisäilmasto-ongelma. Liian kylmä lämpötila oli kuudenneksi merkittävin sisäilmastotekijä.

5.5 Lämmitysjärjestelmän toiminta

Mittaukset ja henkilökunnan kokemukset osoittavat, että viihtyisässä päiväkodissa tulee olla toimiva lattialämmitys. Kattolämmitetyissä päiväkodeissa ongelmien koettiin osaltaan johtuvan lämmönjakotavan sopimattomuudesta päiväkotiin.

Suuri lämpötilaero pään ja nilkkojen välillä koetaan epämiellyttäväksi. Kattolämmitetyissä huoneissa huoneilma saatetaan tuntea epämiellyttävän kuumaksi sisään tullessa, mikä voi johtaa ikkunan avaamiseen. Hengitysvyöhykkeen lämmin ilma tuntuu viileää tunkkaisemmalta. Kattolämmitetyissä päiväkodeissa ongelmien koettiin johtuvan osittain kattolämmityksestä. Ongelmia olivat juuri lattioiden kylmyys, tunkkaisuus sekä vaihteleva huoneen lämpötila.

Useammassa päiväkodissa lämmityslaitteita epäiltiin toimimattomiksi tai järjestelmää vanhaksi. Lattialämmitetyssä päiväkodissa tuntui selvästi lattianpintalämpötilan vaihtelu jaloissa.

5.6 Pöly ja pölyinen ilma

Havaittava pöly ja lika pinnoilla oli viidenneksi mainituin ongelma, pölyinen ilma yhdestoista. Päiväkodeissa pölyn sisälähteitä ovat iho, vaatteet, paperitavara, sisustustekstiilit ja pintaverhouslevyt (10, s. 27). Korkeita ilman pölypitoisuuksia on mitattu muissa tutkimuksissa juuri tiloissa, joissa on suuri henkilötiheys, kuten koululuokissa (14, s. 27). Päiväkodin 4 yhteen leikkihuoneeseen oli hankittu ilmanpuhdistin (kuva 3), mikä oli auttanut erään hoitajan kokemiin oireisiin. Ilman pöly- tai kuitupitoisuuden arveltiin johtuvan vanhoista äänieristyslevyistä. Ilmanvaihto tulisi käynnistää kahta tuntia ennen toiminnan alkamista (2, s. 17). Käynnistyksen jälkeen pinnoille laskeutuneet hiukkaset nousevat ilmavirtausten mukana ilmaan ja pölypitoisuus on suuri. (11.)



Kuva 3. Päiväkoti 4:n ilmanpuhdistin

Sisäilman pölypitoisuuteen vaikuttaa eniten ihmisten toiminnot, kuten henkilötiheyden kasvu, siivoustoiminta ja sisustusratkaisut. Säännöllisen siivouksen on arvioitu vähentävän ilman pölypitoisuutta 50 % (19, s. 35.) Ilmanpölypitoisuutta nostavat avohyllyt ja huonetekstiilien suuri määrä (kuva 4) (19, s. 49).



Kuva 4. Pölyä keräävän materiaalin määrä päiväkodeissa vaihteli.

5.7 Siivous

Siivouksen tasoa piti 46 % vastanneista kohtalaisena, 18 % huonona ja 35 % hyvänä. Vuoden 2002 tutkimukseen verraten taso oli toista maata. Tuolloin siivouksenlaatua piti hyvänä 93 % vastanneista. Päiväkodeissa, joissa oli oma siivooja, oltiin siivouksen tasoon tyytyväisimpiä. Yhtenä syynä siivouksen huonoon tasoon nähtiin laitosapulaisten lakkauttaminen.

Hyvä ja säännöllinen siivous vähentää pölyn määrää ja edistää hyvää sisäilmaa. Pinnoille kertynyt pöly ja lika tulee poistaa ennen kuin se ehtii toimia mikrobien kasvualustana ja kaasumaisten epäpuhtauksien kerääjänä. Siivous nostattaa ilman epäpuhtauspitoisuuden suurimmilleen, joten siivousta ei tulisi tehdä aikana kun päiväkodissa on toimintaa. Siivouksessa käytettävien kemikaalien ei tule olla ilmaa pilaavia eikä muutoin haitallisia. Tulisi kiinnittää huomiota siihen, että päiväkotia on helppo siivota ja pölyä kerääviä avohyllyjä, tavaroita ja sisustusratkaisuja olisi vain tarvittavissa määrin. (15.)

5.8 Kosteus, hajut, melu ja valaistus

Henkilökunnasta 41 % oli kokenut ilman kuivaksi viimeisen vuoden aikana. Viiden päiväkodin kevätkauden mittausten perusteella ilman kostutuksen ei katsottu olevan tarpeen. Talvella ilman suhteellinen kosteus on oletettavasti ollut alhaisempi.

Puolet päiväkotien henkilökunnasta mainitsi epämiellyttävän hajun. Monessa päiväkodissa koettiin viemärien hajua varsinkin talvisin. Hajun lähde voi olla kuivunut lattiakaivo tai muu vesilukko. Myös viemäriputkien tiivisteet voivat vuotaa. Viemärit saattavat toimia huonosti tai viemärin tuuletuksessa voi olla ongelmia. Voimakkaasti alipaineinen ilmanvaihto oli kiskonut viemäreistä korvausilmaa päiväkodissa 10. Päiväkodeista raportoitiin myös homeen ja maakellarin hajua. Päiväkodissa 5 mainittiin pakokaasujen haju. Päiväkodin toisen ilmanvaihtokoneen ilmanottoaukko on huoltoajoreitin kohdalla (kuva 5).



Kuva 5. Päiväkodissa 5 ilmanottoaukko on huoltoajoreitin kohdalla.

Ilmanvaihto oli koneellisenpoiston päiväkodeissa melun lähde. Päiväkodin 1 poistoilmanvaihtoa käytettiin jatkuvasti ½ nopeudella, sillä täydellä teholla käytettäessä ilmanvaihdosta aiheutuisi liikaa melua. Syynä oli ilmeisesti myös täydennopeuden aiheuttama suuri alipaineisuus. Päiväkodissa 10 eteisiin sijoitetut tuloilmapuhaltimet olivat hyvin äänekkäitä. Muissa päiväkodeissa melun lähteenä mainittiin lapset. Heikkoa valaistusta tai häikäisyä piti ongelmana 22 % vastanneista.

5.9 Terveys

Kuviosta 5 ja taulukosta 6 huomataan, että päiväkodeissa koettiin yleisoireena päänsärkyä sekä kosteusvauriorakennuksille tyypillistä käheyttä ja kurkun kuivuutta yli vertailuarvojen. Käsien ihon ongelmat, hengenahdistus, hengityksen vinkuminen sekä silmien ärsytys olivat vertailuarvojen tasolla. Vertailuarvoihin lukeutuu kohteita, joissa oireita esiintyy, joten vertailuarvojen täyttyminen on merkille pantavaa, tosin iho-oireita esiintyy usein hoitohenkilöstöllä.

Allergisten sairauksien esiintyvyydet ja niiden Työterveyslaitoksen antamat vertailuarvot on esitetty taulukossa 9. Astman ja allergisten nuhien esiintyvyys ylittää vertailuarvot.

Taulukko 9. Allergisten sairauksien esiintyvyydet ja niiden Työterveyslaitoksen antamat vertailuarvot.

Aiemmat sairaudet	henkilökunta	vertailuarvot
astma	13 %	8 %
heinänuha tai muu allerginen nuha	46 %	38 %
maitorupi tai taiveihottuma	21 %	28 %

Hengitystieoireet, kuten yskä, nuha, käheys, hengenahdistus, sekä lisääntyneet tai pitkittyneet hengitystieinfektiot ovat kosteusvaurioihin liittyviä tavallisimpia oireita. Myös vakavia terveyshaittoja kuten, astmaa ja allergioita, voi kehittyä. Kosteus- ja homevauriot ovat suurimpia syitä sisäilman huonoon laatuun. Suomalaisista 600 000–800 000 altistuu päivittäin homeen aiheuttamille sisäilman epäpuhtauksille (26, s. 12). Työterveyslaitoksen ylläpitämän ammattitautirekisterin mukaan homealtistuksen vuoksi ammattitautiin sairastuu vuosittain parisataa työntekijää. Heistä suuri osa toimii sosiaali- ja terveyssektorilla. (27, s. 4.)

Useissa päiväkodeissa on ollut home-epäilyjä ja home- ja kosteuskartoituksia on tehty. Myös psykologiset tekijät kuten jonkun työtoverin sairastuminen ja huolestuneisuus terveyden tilastaan voi huolestuttaa muitakin työpaikalla. Päiväkodeissa 2, 5, 6, 9 ja 10 oli oireita koettu yli vertailuaineiston. Pahimmalta näytti päiväkodin 2 oireprofiili. Profiilissa sekoittunevat useamman sisäilmasto-ongelman oireet. Oireiden kerrottiin

lievittyvän viikonloppuisin ja loma-aikana. Yksi tuon päiväkodin työntekijöistä vaati homekoiria paikalle. Toinen oli kärsinyt kroonisesta poskiontelotulehduksessa tässä päiväkodissa työskennellessään. Oireet olivat hävinneet hänen toimiessaan muualla pidemmän aikaa. Päiväkodissa oli yhden henkilön mukaan kahdelle aikuiselle ja viidelle lapselle puhjennut astma.

6 Viihtyisä ja energiatehokas päiväkotit

Energiatehokkuusvaatimukset vievät rakentamista kohti matalaenergiarakentamista ja nollaenergiarakentamista. Yhteistyö arkkitehdin ja eri suunnittelijoiden kesken tulee korostumaan, kun uudet rakentamismääräykset ovat enenemässä määrin normiluontoisia – ne eivät sanele kaikkia ratkaisuja vaan lopputuloksen. Myös huolelliseen rakentamiseen on kiinnitettävä entistä enemmän huomiota. Matalaenergia rakennuksessa on toimivat, tiiviit rakenteet koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. (21.)

Tiiviillä rakenteilla ja optimaalisilla ikkunoilla veto ei mahdollistu. Muun muassa rakennuksen muoto, rakenteiden varaavuus, ikkunoiden suuntaus harkitaan tarkkaan, jotta liioilta lämpökuormilta vältyttäisiin aurinkoisella säällä ja jäähdytyksen tarve minimoitaisiin. Rakenteita voidaan viilentää hellekautena tehostetulla ilmanvaihdolla yöaikaan ja tehokkaalla läpivirtaustuuletuksella ikkunoista. Lämmityskaudella rakenteiden lämpökapasiteettia hyödynnetään sisälämpötilanhallinnassa varaamalla auringosta, ihmisistä ja sähkölaitteista peräisin olevaa lämpöä. (21.)

Jo lattioiden hyvä lämmöneristävyys pitää lattioiden pintalämpötilat perinteistä eristävyyttä korkeammalla. RakMK D2:n mukaan rakennus on suunniteltava ja rakennettava siten, etteivät ilman liike, lämpösäteily ja pintalämpötilat aiheuta epäviihtyisyyttä oleskeluvyöhykkeellä käyttöaikana ja päiväkotien leikkihuoneet mainitaan ohjetekstissä erityisesti. Ne varustetaan lattialämmityksellä tai muulla vastaavan viihtyisyyden aikaansaavalla järjestelyllä. (28.)

Lämmityksen ja ilmanvaihdon huonekohtaisen säädön hajautetulla järjestelmällä voidaan aikaan saada parempi viihtyvyytystaso ja energiatehokkuus. Kun ilmanvaihto on suunniteltu riittäväksi, suunniteltua henkilömäärää ei ylitetä ja kiinteistönhoito on asian

mukaista, ei kylmään vuodenaikaan energiaa tuhlaavaa ikkunatuuletusta tarvita raittiin ilman saamiseksi tunkkaisen tilalle. Ilmanvaihdon lämmöntalteenotto on tärkeä energiatehokkuuteen vaikuttava tekijä. Sen vuosihyötysuhteeseen vaikuttaa yksikön lisäksi erillispoistojen määrä ja käyttöaste. (21.)

7 Energiakorjaus

Energiakorjausten merkitys energiankulutuksen ja kasvihuonekaasujen tuoton rajoittamisessa on samansuuruinen uudisrakentamisen kanssa, ja niiden suhteellinen merkitys kasvaa matala- ja passiivitalojen osuuden lisääntyessä uudisrakennuskannassa, Energiakorjaukset tulevat olemaan huipussaan 2010- ja 2020-luvuilla, kun 1970–1990-lukujen rakennukset tulevat peruskorjausikänsä (21).

Hyvän ilmastoinnin ja energiatehokkuuden kannalta tärkein korjaustoimenpide on poistoilmajärjestelmän muuttaminen koneellisen tulon ja poiston, lämmöntalteenotolla varustetuksi järjestelmäksi. Vaikka pelkän poistoilmajärjestelmän päiväkoteista päiväkotia 10 näyttääkin tulevan hyvin toimeen E-lukutarkastelussa, kuvion 1 perusteella hyvää ilmanvaihtoa tarvitaan eikä energiaa saa säästää ilmanvaihdon kustannuksella.

Päiväkotien henkilöstö mainitsi vanhan rakennustavan syynä sisäilmasto-ongelmiin Huomattava osa alentuneesta lämpöviihtyvyydestä, kuten vetoisuus, johtunee rakennuksen ulkovaipan epätiivyydestä, jolloin rakenteiden läpi virtaa kylmää ilmaa. Ilmanpitävyyden parantaminen vaatii myös ilmanvaihdon parantamista. (21, s. 236.)

Yläpohjan lämmöneristystä lisäämällä voidaan vaipan lämmöneristävyyttä parantaa edullisesti. Seinien lämmöneristävyyden lisääminen on edullista julkisivukorjauksiin yhdistettynä. Ikkunat ja ovet olivat henkilökunnan mukaan vedon lähteinä korjaustarpeessa. Ikkunat ovat energianäkökannalta helpoin ja kannattavin korjauskohde. Vanhojen ikkunoiden lämmönläpäisy on nykyisiin energiataloudellisempiin ikkunoihin verraten hyvin suuri. Alapohjan lisäeristäminen ja näin lattian pintalämpötilan parantaminen on usein kallista. (21, s. 59, 202.)

Energian hankintaa voidaan jatkaa useimmiten entisellään ja mahdollisesti täydentää lämpöpumpuilla ja aurinkoenergialla. Sähkölämmitteisissä rakennuksissa ilmennee tarve lämmityssähkön pienentämiseen ja öljylämmitteisissä öljyn korvaamiseen uusiutuvilla energiamuodoilla. (21, s. 65.)

Energiakorjauksen tavoitteita ovat

- päiväkodin energian säästö energiatehokkuutta parantamalla
- päiväkodin elinkaaritalouden ja ekotehokkuuden parantaminen energiakustannuksia pienentämällä
- päiväkodin sisäilman laadun parantaminen hallitulla ilmanvaihdolla ja sisäänotto- ja kierrätysilman suodattamisella
- päiväkodin sisäolosuhteiden kehittäminen vedottomiksi ja lämpötilaltaan tasaisiksi
- päiväkodin sisätilojen kosteusongelmien vähentäminen hallitulla ja tasoisella tarpeen mukaisella ilmanvaihdolla
- kosteuden tiivistymisen ja homeenmuodostuksen ehkäiseminen kylmäsiltojen ja paikallisten lämmönerityksen vikojen aiheuttaman kosteusmuodostuksen ehkäisemisellä. (21, s. 66.)

Tehokkaimmatkin rakennustekniset toimenpiteet antavat vain edellytykset alhaiseen energiankulutukseen. Tarpeetonta kulutusta, johon henkilökunta voi vaikuttaa, ovat esimerkiksi liian lämpimät huonelämpötilat, väärät tuuletustottumukset, veden tuhlaava käyttö sekä valojen ja sähkölaitteiden päälle jättäminen tilasta poistuttaessa. Pienetkin toimenpiteet tuovat energiansäästöä. Yhtä astetta alempi sisälämpötila säästää viisi prosenttia lämmityslaskussa. (29.)

Energia asenteet 2009 -tutkimuksessa puolet suomalaisista uskoi ilmaston muutoksen etenevän ja aiheuttavan merkittäviä ongelmia maassamme. Naiset suhtautuvat energiansäästöön miehiä myönteisemmin. Ikäryhmittäin tarkasteltuna kasvaa myönteisyys nuoruuden suuntaan. Tutkimuksessa tähdennettiin energiansäästöpyrkimysten onnistumisen edellytyksinä paitsi säästöä tukevia – tai siihen pakottavia – poliittisia päätöksiä, myös kansalaisten omaa valmiutta säästötoimiin. Positiiviset säästöasenteet ja aito säästökäyttäytyminen eivät olleet vielä kohdanneet, mutta pitemmällä aikavälillä energiansäästöä uskottiin saavutettavan hyviä tuloksia. (30.)

8 Päiväkotien toimenpide-ehdotukset

Kyselytutkimus on suuntaa-antava sisäilmasto-ongelmien kartoituksessa. Yleisesti voidaan sanoa, että päiväkotien ilmapirrat tulee tasapainottaa. Henkilömäärä, jolle ilmanvaihto on riittävä, tulee saada henkilökunnan tietoon. Ilmanvaihtokoneiden suodattimet tulee vaihtaa 3–6 kuukauden välein eli vähintään kaksi kertaa vuodessa. Viemärien ja homeen hajun syyt tulee selvittää. Päiväkoteihin tehdyt kuntotutkimukset ovat vanhoja. Sisäilmastokyselyiden tuloksia voisi käyttää uusien kuntokartoitusten pohjalla.

Päiväkodissa 1 ei suoraan työympäristöön yhdistettyjä viikoittaisia oireita ollut juuri koettu. Pelkällä koneellisella poistoilmanvaihdolla ei saavutettu viihtyisiä oloja. 1960-luvulla rakennettu päiväkoti on peruskorjauksen tarpeessa. Öljylämmitys olisi syytä vaihtaa esimerkiksi kaukolämpöön. Ilmanvaihto tulisi vaihtaa koneelliseksi tulo- ja poistoilmajärjestelmäksi. Suurista aurinkoon suuntautuvista vanhoista ikkunoista aiheutui suuri lämpökuorma. Ne olisi syytä vaihtaa ja miettiä niiden pinta-ala uudelleen.

Päiväkodissa 2 Koneelliseen tulo- ja poistoilmanvaihtoon ja kattolämmitykseen oltiin tyytymättömiä. Henkilökunta epäili päiväkodissa olevan homevaurioita tai muuta allergisoivaa. Kurkun, nenän ja silmien ärsytysoireet, koettu päänsärky, väsymys, jopa hengenahdistus ja hengityksen vinkuminen viittaavat sisäilmasto-ongelmiin. Profiilissa sekoittunevat usean ongelman oireet, mikä vaatii lisäselvitystä. Astmaa esiintyi

kosteusvauriorakennuksessa useita tapauksia. Astmariski tulee selvittää. Sisäilmasto-ongelmien kokemukset kohosivat päiväkodissa huippulukemiin monen tekijän osalta. Ikkunatuuletuksen tarve päiväkodissa oli suuri.

Päiväkodissa 3 lattialämmityksen toiminta tulisi tarkastaa. Ilmanvaihdon käyntiaika tulisi tarkistaa, jos päiväkotiki on poikkeuksellisesti auki pidempään.

Päiväkodissa 4 viemärin hajun syy tulisi selvittää. Ratkaisuja kylmyyteen ja vetoisuuteen tulisi kartoittaa. Mittauksissa ilman hiilidioksidipitoisuus nousi liian korkeaksi.

Päiväkodin 5 päänsäryn ja väsymyksen oireet viittaavat yhdessä tunkkaisen ilman kokemuksen kanssa ilmanvaihdon riittämättömyyteen. Epämiellyttävä haju ja tunkkaisen ilman kokemus yhdessä nenä- ja kurkkuoireiden kanssa saattaa viitata kosteus- ja homeongelmaan. Päiväkodissa on todella paljon pölyä keräävää sisustuksellista materiaalia, jota tulisi yksinkertaistaa. Ikkunat ovat vanhat, vetoiset ja vaihdon tarpeessa hoitohenkilökunnan ja kiinteistöhoitajan mukaan. Toisen ilmanvaihtokoneen ilmanottokanavaa tulisi jatkaa, jottei huoltoajoreitin varrella olevasta ilmanottoaukosta tulisi pakokaasuja sisäilmaan.

Päiväkodin 6 silmä-, nenä- ja kurkkuoireiden esiintyvyys voi liittyä mineraalivillapölyn esiintymiseen työtiloissa. Mineraalivillapölyn lähteinä voivat olla akustiset seinä- tai kattolevyt tai irtoaminen ilmanvaihtokanavien äänieristysmateriaalista. Kylmien lattioiden ohella havaittava pöly ja lika pinnoilla olivatkin henkilökunnan kokemia sisäilmasto-ongelmia.

Päiväkodissa 7 viemärin hajun syyt tulisi selvittää. Kiinteistöhoitaja vastasi epämääräisesti ilmanvaihtokäyntiaikojen tuloilmanasetusarvoja koskeviin kysymyksiin. En ole varma, osasiko hän kyselyhetkellä katsoa tietoja koneen aikaohjelmasta. Havaittava pöly tai lika pinnoilla oli merkittävin sisäilmasto-ongelma ja siivouksen tasoa piti 45 % huonona. Mahdollisesti pölyä keräävää materiaalia ja ratkaisuja voisi karsia tai yksinkertaistaa ja siivouksen laatua tarkastaa.

Päiväkodissa 8 ilmanvaihto tulisi kytkeytyä päälle jo ennen päiväkodin aukeamista. Ilma koettiin tunkkaiseksi varsinkin aamuisin. Viemärien hajun syy tulisi selvittää. Ilmanvaihdon ja lämmityksen oikeaoppista toimintaa epäiltiin. Kolmasosa henkilökuntaa tuuletti ikkunoista jatkuvasti kylmään vuoden aikaan, mikä kertoo ilmanvaihdon riittämättömyydestä.

Päiväkodin 9 tunkkainen ja epämiellyttävän hajuinen – pistävä vanhatalon haju – sekä nenä, kurkku, yskäoireet, joiden vuoksi oireilevat ovat hakeutuneet hoitoon, saattavat viitata kosteus- ja homevaurioon. Mahdollisuus tulee selvittää. Lämmityksen riittävyys tulee selvittää.

Päiväkodissa 10 on pelkkä poistoilmajärjestelmä, josta aiheutuu vetoa ja pölyisyyttä myös väsymyksen ja päänsäryn oireet viitannevat koneellisen poistoilmavaihdon puutteisiin. Päiväkoti on selvästi alipaineinen, mistä aiheutunee hallitsematonta ilmapuotoa. Yhden ryhmähuoneen kylmyys muihin huoneisiin nähden ja imelä haju tulisi selvittää.

9 Kyselytutkimuksen arviointi

Monet asiat olisi varmasti voinut tehdä toisin. Tutkimuksen aluksi koulun puolelta minulle annettiin kyselylomakkeet. Ne tuli jakaa ja saada täytetyiksi. Juuri minkäänlaista ohjausta, apua tai mallia en työlle saanut, kun kyselylomakkeita tuli takaisin, en oikein tiennyt, miten käsitellä niitä. Pääsyn LVI-talotekniikkateollisuus ry:n materiaalipankkiin sain syksyllä 2010 ja jonkin ajan päästä ymmärsin kysyä suoraan Työterveyslaitokselta ohjetta sisäilmastokyselyn tulkitsemiseksi. Sisäilmastupuolen käsittely alkoi pikkuhiljaa avautua. Vielä oli paneuduttava EU:n energiadirektiiveihin ja kansallisiin energiamääräyksiimme kokonaiskuvan saamiseksi.

Kaikkien päiväkotien kiinteistön hoitajat eivät olleet kiireiltään järin innokkaita vastaamaan päiväkodin huoltoa koskeviin kysymyksiin. Käytetyssä sisäilmastokyselylomakkeessa on sekä suljettuja (rasti ruutuun) että avoimia kysymyksiä. Moniin avoimiin kysymyksiin jätettiin vastaamatta. Tämä osaltaan kertoi

henkilökunnan tietämättömydestä ilmanvaihtoa koskien. Moniin avoimiin kysymyksiin oli vastattu kysymysmerkeillä tai ettei tiennyt.

Työterveyslaitoksen tulkintaohjeiden mukaan MM40-kyselyn minimiryhmäkoko on 20 henkilöä. Raja on Työterveyslaitoksen mukaan tärkeä tulosten luotettavuuden kannalta – tulosten tarkastelu perustuu prosenttijakaumiin ja pienissä aineistoissa yksittäisen vastauksen painoarvo muodostuu suureksi. Raja on tärkeä myös tietosuojan kannalta, jottei yksittäisen henkilön vastaus ole tunnistettavissa. Myös virhetulkinnan mahdollisuuden arvioidaan kasvavan varsinkin työpaikoilla, joissa tilanne on kärjistynyt. Työterveyslaitoksen minimiryhmäkoon täyttyminen ei olisi ollut mahdollista monissa päiväkodeissa, sillä hoitohenkilökuntaa on seitsemässä päiväkodissa vähemmän kuin 20 henkilöä. (17, s. 4.)

Pienissä ryhmissä korkea vastausprosentti olisi ollut toivottavaa. Kyselyiden vastausprosentit päiväkodeissa, joissa mittauksia ei tehty, olivat 53, 56, 79, 82 ja 95 prosenttia. Vastausprosentit kohteissa, joissa tehtiin myös mittauksia, olivat 50, 50, 55, 88 ja 60 prosenttia. Kokonaisvastausprosentiksi muodostui 68 %. Vastausprosenttina yli 70 % olisi ollut hyvä. Miniminä Työterveyslaitos pitää 40–50 %:a. Myös lomalla ja sairauslomalla olevat olisi pitänyt huomioida vielä paremmin. (17, s. 4.)

Oireprofiilin perusteella voidaan sanoa kyselyn tulosten mukailevan valtaväestön profiilia johon lukeutuu myös sisäilmastoltaan ongelmallisia kohteita. Myös kyselyn osoittamat sisäilmastoltaan ongelmallisiksi koetut kohteet erottuvat oireprofiileillaan.

Työterveyslaitos muistuttaa, ettei yksin kyselyn perusteella sisäilmaongelman aiheuttajaa voida selvittää. Kysely voi antaa viitteitä, mihin suuntaan selvitystä on hyvä jatkaa.

10 Päätelmät

Insinööriyössä annettiin sisäilmastokysely kymmenen päiväkodin hoitohenkilökunnan ja päiväkodinjohtajan täytettäväksi tavoitteena kartoittaa, millainen on päiväkotien sisäilmasto ja mistä koettavien ongelmien katsottiin johtuvan. Tarkentavia kysymyksiä esitettiin päiväkotien johtajille ja kiinteistöhoitajille. Päiväkotikohtaiset tulokset on esitetty liitteissä 4. Sisäilmastokysely antaa suuntaa sille mihin sisäilmaongelmien selvitystä on hyvä jatkaa. Päiväkotikohtaisesti käytiin läpi, mitä ongelmia niissä mahdollisesti on.

Kymmenen päiväkodin sisäilmastokysely tulokset koottiin yhteen. Kaikkien sisäilmasto-ongelmina pidettyjen tekijöiden kokemukset ylittyivät verraten Työterveyslaitoksen vertailuarvoihin. Verrattuna 1990-luvun ja 2000-luvun alun tutkimuksiin sisäilmasto-ongelmat olivat pysyneet samoina.

Yleisimmin koettu sisäilmasto-ongelma oli tunkkainen ilma, joka kertoo huonosta ilmanvaihdosta. Riittämättömän ilmanvaihdon niin kesällä kuin talvellakin mainitsi noin 50 % vastanneista. Tunkkaisuudesta kertova energiatehoton ikkunatuuletus oli päiväkodeissa reipasta myös lämmityskaudella. Lähes puolet henkilökunnasta tuuletti talvella useamman kerran päivässä ja joka yhdeksäs jatkuvasti. Keväisin useamman kerran päivässä tuuletti 65 % henkilökunnasta. Vain muutama päiväkotien henkilöstöstä ei tuulettanut koskaan.

Päiväkodeissa ei ollut tiedossa, kuinka monelle henkilölle tilojen ilmanvaihto on aikoinaan suunniteltu. Ongelmana pidettiin tiloihin mahdutettuja suuria henkilömääriä. Kaikkia käytettyjä tiloja ei ole suunniteltu päiväkodin kokopäiväiseen käyttöön, jolloin ilmanvaihto on oletetusti puutteellinen ryhmäkokoihin ja oleskeluaikaan nähden. Ilmanvaihdon tehostusta kaivattiin tilanteissa, joissa on paljon lapsia samassa tilassa, kuten lepo- ja ruokailuhetkinä.

Valituksen aihetta löydettiin päiväkotien lämpöoloista. Lattioiden kylmyys oli toiseksi koetuin sisäilmasto-ongelma. Henkilökunnasta noin 60 % mainitsi vedon tunteen, vaihtelevan huoneen lämpötilan ja liian matalan lämpötilan. Lämpöolojen taustalla

nähtiin vanha päiväkotirakennus, vuotavat ovet ja ikkunat ja huono lämmöneristys. Vetoa aiheutui poistoilmavaihtojärjestelmällisten päiväkotien ikkunoiden yläpuolisista rakoveintiileistä ja ilmanvaihdoltaan peruskorjatun päiväkodin tuloilmasta.

Puolet henkilökunnasta oli kokenut päiväkodissa epämiellyttävää hajua. Haju oli usein viemärien haju tai homeen haju. Osassa päiväkoteja henkilökunnalla oli ollut homeaurioon viittaavia oireita.

Verraten 2000-luvun alun tutkimukseen henkilökunnasta siivouksen tasoa hyvänä pitävien osuus oli laskenut 93 prosentista 35 prosenttiin. Tyytyväisimpiä oltiin päiväkodeissa, joissa oli oma siivooja. Ulkoistetun siivouksen laatua pidettiin epätasaisena. Henkilökunnasta 61 % mainitsi ongelmana havaittavan pölyn tai lian pinnoilla ja 32 % pölyisen ilman. Päiväkodeissa vieraillessani pintojen päällä pidettävän pölyä keräävän materiaalin määrä vaihteli päiväkodeittain.

Kyselyn tuloksia verrattiin mittauksiin, joita oli tehty kevään 2010 aikana viiden päiväkodin lepo- ja leikkihuoneissa ja joista insinööriyönsä teki Metropolia ammattikorkea koulun opiskelija Joni Vuori. Mittaustulokset puolsivat henkilökunnan kokemuksia kylmistä lattioista ja tunkkaisesta ilmasta, joka seuraa riittämättömästä ilmanvaihdosta henkilökuormitukseen nähden.

Päiväkodin sisäilmasto tutkimus osoitti, että päiväkodeissa tulisi olla toimiva koneellinen tulo- ja poistoilmavaihto. Päiväkodin henkilökunnalla tulee olla tiedossa lapsiluku, jolle ilmastointi on riittävä. Tilakohtainen hiilidioksidipitoisuuden mukaan säätyvä ilmanvaihto olisi yksi energiatehokas ratkaisu päiväkotiin. Päiväkotien ilmanvaihtojärjestelmät on syytä tasapainottaa kanaviston puhdistuksen jälkeen ja ilmanvaihdon käyntiajat tarkistaa, jotta ilmanvaihto on päällä jo riittävän aikaisin ennen käyttäjien saapumista rakennukseen. Lämpöviihtyvyyden kannalta päiväkodissa tulisi olla lattialämmitys tai muu järjestely, jolla lattian lämpötila pysyy mukavana tiloissa, joissa lasten toiminta tapahtuu lattian tuntumassa.

Lähteet

- 1 Uudet vaatimukset vähentävät rakennusten energiankulutusta. 2002. Verkkodokumentti. Ympäristöministeriö.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=66594&lan=FI>>. Luettu 1.10.2010.
- 2 Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäilmayhdistys ry. 2008. Rakennustietosäätiö.
- 3 Asumisterveysohje, tiivistelmä. 2003. Verkkodokumentti. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö. <http://www.stm.fi/julkaisut/nayta/_julkaisu/1056561> luettu 1.10.2010.
- 4 Kukkonen, Esko. 2011. Direktiivistä löytyy minimi. Talotekniikka 1/2011, s. 17.
- 5 Ahti-Virtanen, Jaana. 2010. Kokonaisenergiatarkastelu korostaa suunnittelua. Talotekniikka 7/2010, s. 13.
- 6 Uudet rakentamismääräykset on annettu. 2011. Verkkodokumentti. Ympäristöministeriö.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=380348&lan=fi&clan=fi>. Luettu 3.4.2011.
- 7 Vuoden 2012 rakennusten energiatehokkuusvaatimukset lähtevät lausunnolle. Verkkodokumentti. Ympäristöministeriö.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=366568&lan=fi&clan=fi>>. Luettu 12.1.2011.
- 8 Jalas, Johanna & Kimari, Pirjo. 2002. Päiväkotien ilmanvaihto. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Suomen Talotekniikan Kehityskeskus Oy (TAKE).
- 9 Ruotsalainen, Risto. Jaakkola, Niina. Miettinen, Pauli. Majanen, Antti. Seppänen, Olli & Jaakkola, Jouni J.K. 1999. Päiväkotien Sisäympäristö. Teknillinen korkeakoulu LVI-tekniikan laboratorio.
- 10 Seppänen, Olli & Seppänen, Matti. 2007. Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka. Jyväskylä: SIY Sisäilmastieto Oy.
- 11 Sisäilmayhdistys. 2008. <www.sisailmayhdistys.fi>. Luettu 10.10.2010.
- 12 Tilastoraportti Lastenpäivähoito. 2010. Verkkodokumentti
<http://www.stakes.fi/tilastot/tilastotiedotteet/2010/Tr32_10.pdf>. Luettu 20.11.2010.
- 13 Puhakka, Eija. Bäck, Beatrice. Kalso, Seija. Vahanen, Risto. Viitanen, Hannu. Arvela, Hannu. Voutilainen, Anne. Ruotsalainen, Risto. Koukila-Kähkölä, Pirkko. Sarekoski, Kimmo & Kärkkäinen, Jukka. 1996. Terveellinen sisäilma. Jyväskylä: Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu Oy.

- 14 Seppänen, Olli. 2004. Ilmastoinnin suunnittelu. Forssa: Talotekniikka-Julkaisut Oy.
- 15 Hengitysliitto. Verkkodokumentti. <www.hengitysliitto.fi>. Luettu 10.10.2010.
- 16 Asumisterveysopas. 2009. Sosiaali- terveysministeriön asumisterveysohjeen (STM:n oppaita 2003:1) soveltamisopas. Vaasa: Ympäristö ja Terveys-lehti.
- 17 Uitti J, Palomäki E, Hellgren UM, Lahtinen M, Reijula K. 2008. Työterveyslaitoksen sisäilmastokysely – Työterveyslaitoksen työväline. Työterveyslaitos.
- 18 Rakennuksen sisäilmasto. 2008. Verkkodokumentti. Ympäristöministeriö. <<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=3348&lan=fi>>. Luettu 6.4.2011.
- 19 Virta, Jari. 2001. Terveellinen sisäilmasto. Espoo: Otamedia Oy.
- 20 Jokiranta, Kai, Palonen, Jari, Kauriinvaha, Eeva, Kettunen, Ari-Veikko, Viljanen, Martti & Hildén Sari. 1999. Sisäilmasto- ja kosteustekninen kuntotutkimus kouluille ja päiväkodeille. Espoo: SIY Sisäilmatieto Oy.
- 21 Matalaenergiarakentaminen asuinrakennukset. 2010. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.
- 22 Turunen, Kimmo. 2010. Talotekniikka-ala mukaan ympäristöluokitusta kehittämään. Talotekniikka 7/2010, s. 28.
- 23 Kosonen, Risto. 2010. Hyvällä sisäympäristöllä luodaan hyvinvointia. Helsingin LVI-yhdistys Ry Juhlajulkaisu 2010, s. 46–48.
- 24 Haapalainen, Kimmo. 2010. Ilmanvaihtolaitosta ja ilmastointilaitteiden puhdistus ja huolto. Ympäristö ja Terveys 7/2010, s. 36-43.
- 25 Lahtinen, Marjaana. Lappalainen, Sanna & Reijula, Kari. 2006. Sisäilman hyväksi toimintamalli vaikeiden sisäilmaongelmien ratkaisuun. Vammala: Työterveyslaitos.
- 26 Ahti-Virtanen, Jaana. 2010. Kosteus- ja homeongelmat kuriin jättimäinen talkootyömaa. Talotekniikka 7/2010, s. 12.
- 27 Putus, Tuula. 2007. Kosteus- ja homevauriot kansanterveysongelmana – sosiaali- ja terveysministeriön näkökulma. Kansanterveys. 4/2007, s. 4.
- 28 Suomen rakentamismääräyskokoelma osa D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. 2010. Ympäristöministeriö.
- 29 Eristä oikein SPU-eristeet. Verkkodokumentti. SPU Systems Oy. <http://www.spu.fi/files/spu/oppaat/SPU_pientalo_UltraLR.pdf> Luettu 10.10.2010.
- 30 Kiljunen, Pentti & Järvinen, Pekka. Energia-asennetutkimus 2009. <http://www.sci.fi/~yhdys/eas_09/sisalto.htm> Luettu 10.12.2010.

5. Onko päiväkodin tiloissa esiintynyt yleisesti jokin seuraavista ongelmista? (viimeisen vuoden aikana) missä tilassa?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Liian korkea lämpötila | <input type="checkbox"/> Riittämätön ilmanvaihto talvella |
| <input type="checkbox"/> Liian matala lämpötila | <input type="checkbox"/> Riittämätön ilmanvaihto kesällä |
| <input type="checkbox"/> Vaihteleva huoneenlämpötila | <input type="checkbox"/> Pölyinen ilma |
| <input type="checkbox"/> Veto | <input type="checkbox"/> Havaittava pöly tai lika (pinnoilla) |
| <input type="checkbox"/> Lattioiden kylmyys | <input type="checkbox"/> Ilmanvaihtolaitteiden aiheuttama melu |
| <input type="checkbox"/> Kuiva ilma | <input type="checkbox"/> Muu melu (esim. ulkoa), mikä? |
| <input type="checkbox"/> Kosteaa ilma | <input type="checkbox"/> Heikko valaistus tai häikäisy |
| <input type="checkbox"/> Tunkkainen ilma | <input type="checkbox"/> Pinnoilta tulevat sähköiskut |
| <input type="checkbox"/> Epäilyttävä haju, mikä? | <input type="checkbox"/> Jokin muu, mikä? |

Missä tiloissa sisäilmasto-ongelmat esiintyvät?

Keskittyvätkö ongelmat tiettyihin olosuhteisiin tai vuodenaikaan?

Mistä ongelmat mielestänne johtuvat?

6. Onko teillä mahdollisuutta säätää (pientää tai suurentaa) ilmanvaihtoa? Kyllä Ei

Milloin käytätte ilmanvaihtolaitetta

täydellä teholla? _____

puolella teholla? _____

Milloin ilmanvaihto on kytketty pois päältä? _____

Millaisissa tilanteissa tai mihin aikaan haluaisitte säätää ilmanvaihtoa?

7. Onko tarvetta tuulettaa...? Kuinka usein tuuletatte ikkunoiden kautta talvisin? Ei koskaan Kerran viikossa tai harvemmin Kerran päivässä Useamman kerran päivässä Jatkuvasti**8. Kuinka usein tuuletatte ikkunoiden kautta keväisin ja syksyisin?** Ei koskaan Kerran viikossa tai harvemmin Kerran päivässä Useamman kerran päivässä Jatkuvasti

Liite 2: Taustatietolomake

TAUSTATIEDOT**Yleistä**

Rakennusvuosi: _____ Käyttöönotto vuosi: _____

Kerroslukumäärä: _____ Pinta-ala (huone/kerros/brutto): _____

Rakennustilavuus: _____

Henkilökunta lkm.: _____ Hoitoryhmien/lapsien lukumäärä: _____ / _____

Rakennuksen kunto

Yleiskunto: _____

Peruskorjausvuodet: _____

Tehdyt korjaukset/muutokset: _____

_____**Energiankulutus**

Lämmitysenergiankulutus: _____

Sähköenergiankulutus: _____

Huolto

Huollosta vastaa: _____

Säännölliset toimenpiteet: _____

Edelliset huoltotoimenpiteet: __________
Huoltohenkilökunnan huomioita: __________

Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtotapa: _____

Ilmanvaihtojärjestelmä säädetty: _____

Käyttötilat ja käyntiaikatiedot: _____

Tuloilman lämpötilan säätö ja asetusarvo: _____

Liitä mukaan selvitys järjestelmän osista ja toiminnasta

Lämmitysjärjestelmä

Lämmönjakotapa: _____

Lämmitysjärjestelmä säädetty: _____

Lämmitysmuoto (kaukolämpö, sähkö, öljy): _____

Termostaattiset patteriventtiilit (ei/kyllä): _____

Säädetäänkö lämpötilaa lomien/viikonloppujen ajaksi? Kuinka paljon?: _____

Siivous

Siivoojien lukumäärä: _____

Siivouksen ajankohta: _____

Siivouksen laatu: _____

Mitä tiloja ei siivota päivittäin: _____

Siivousmenetelmät: _____

Siivoukseen kuuluvat toimenpiteet: _____

Lisätietoja: _____

Liite 3: Päiväkotien ilmanvaihtojärjestelmää koskevat huoltotoimet huoltokirjassa

Ilmastointijärjestelmät tarkastetaan 2 kertaa vuodessa
<p>Tuloilmakoneet</p> <ul style="list-style-type: none">- katso sijaintitiedot paikantamisiirustuksista- tarkasta laitteiden toiminta katselemalla ja kuuntelemalla (puhallin, pumppu, venttiilit jne.) käyntiäänet, vuodot- sisäänpuhallus- ja poistoilman lämpötilat, säädä tarvittaessa- tarkasta ulkoilmasäleikön- puhtaus (roskat, lehdet, lumi, jää)- pintakäsittely- tarkasta ulkoilma-, palautusilma- ja jäteilmapelit- peltien liikesuunnat (tiivis sulkeutuminen, riittävä avautuminen- varolaitetoiminnat, voitelen tarve, vivustot- toimimootori- säleiden puhtaus- tarkasta suodattimen paine-eromittarin lukema, vaihda suodatin tarvittaessa- tarkasta säätöventtiilin ja kiertovesipumpun toiminta- tarkasta ohjauksellon aika ja ajoitus ja vertaa käyttöaikataulukkoon (osa- ja täystehot)- tarkasta puhaltimen toiminta. Seuraa, että merkkilamppu palaa puhaltimen käydessä ja että puhallin pyörii oikeaan suuntaan- tarkasta puhaltimen kiilahihna sekä kangasliitokset, kiristä tarvittaessa- tarkasta lämmityspatteri- pysäytä ilmanvaihtokone turvakytkimestä- avaa huoltoluukku ja puhdista patteripinnat harjalla, poista puhdistusjätteet ym. irtolika kanavasta- ilmaa patteri- sulje huoltoluukku ja käynnistä kone- tarkasta lämmöntalteenottolaitteistot laitekohtaisia ohjeita noudattaen.
Huippuimurit tarkastetaan 1 kerran vuodessa
<ul style="list-style-type: none">- katso sijaintitiedot paikantamisiirustuksista- tarkasta sähkökaapelit ja turvakytkimet- tarkasta pyörimissuunta ja merkkilamput- seuraa koneen käyntiä ja kuuntele- puhaltimen käyntiääniä- koneen kiinnityksen ja värinävaimentimien toimivuutta- tarkasta, että huippuimurit toimivat osa- ja täysteholla ja että pyörimisnopeuden rajoitus toimii ulkolämpötilatermostaatin ohjaamana- tarkasta puhaltimen siipien puhtaus ja puhdista tarvittaessa- pysäytä ilmanvaihtokone turvakytkimestä.

Liite 4: Päiväkotikohtaiset kyselytulokset

Päiväkoti 1

Päiväkoti 1 on valmistunut vuonna 1968. Rakennuksessa on 2 kerrosta. Päiväkodin tilat ovat ylempässä kerroksessa. Alemmassa kerroksessa on neuvola. Rakennuksen pinta-ala on 720 m², josta päiväkodin tilojen ala on noin 415 m². Päiväkodissa työskentelee 10 hoitohenkilöä päiväkodinjohtaja mukaan lukien. Hoitoryhmiä on 2 ja lapsia 48. Rakennuksessa on öljylämmitys vesikiertoisella patterilämmityksellä. Rakennuksessa on aiemmin tehty kosteus- ja homekartoituksia ja -korjauksia.

Ilmanvaihto

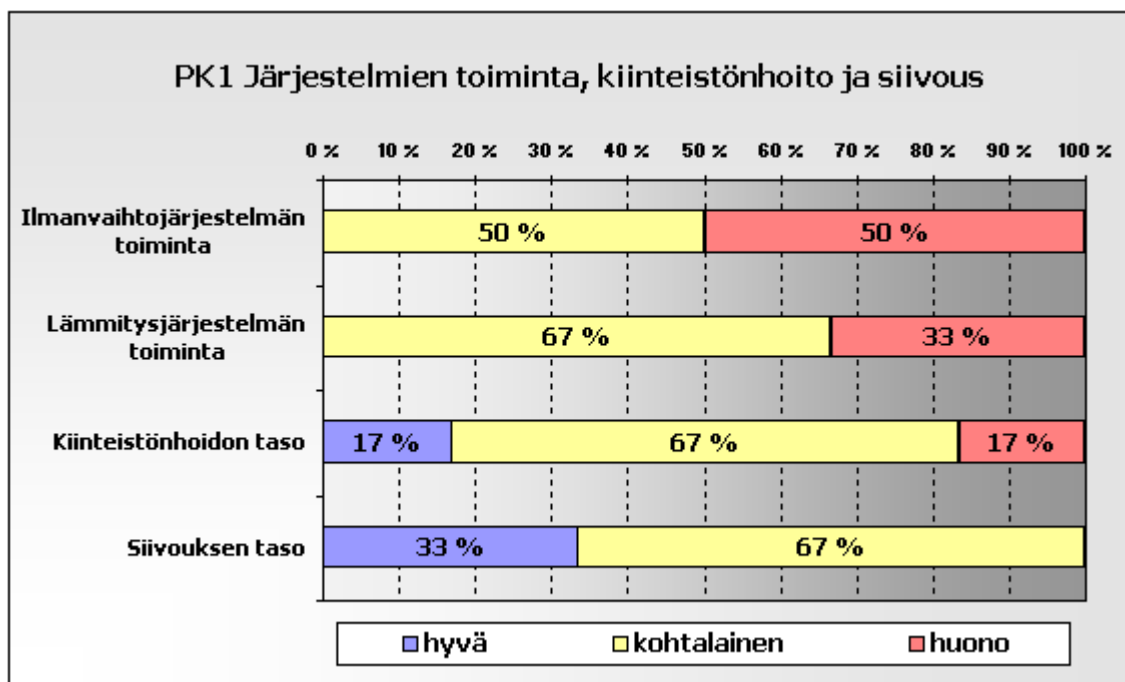
Rakennuksessa on koneellinen poistoilmajärjestelmä ilman lämmöntalteenottoa. Tuloilma otetaan ikkunoiden yläpuolisista tuloilmasäleiköistä. Päiväkoti on auki 7.00–17.00. Poistoilmajärjestelmää käytetään aina puolinopeudella. Täydellä teholla käytettäessä ilmanvaihto tuottaisi liikaa melua. Rakennuksessa on aiemmin tehty sisäilmakartoituksia, joissa riittämättömästä ilmanvaihdosta kertova bakteerien määrä päiväkodissa on todettu runsaaksi. Rakennus on myös todettu liian alipaineiseksi ulkoilmaan nähden, jolloin kylmää ilmaa tunkeutuu rakennukseen rakenteiden kautta tuoden epäpuhtauksia mukanaan.

Kysely

Kyselyyn vastasi 6 henkilöä, joista 2 oli lastentarhanopettajia, 2 lastenhoitajia, yksi avustaja ja yksi päiväkodinjohtaja. Kaikki vastaajat olivat naisia. Vastanneet olivat työskennelleet päiväkodissa 1–28 vuotta. Vastausprosentti kyselyyn oli 60 %.

Rakennuksen järjestelmien toiminta, kiinteistönhoito ja siivous

Kyselyssä tiedusteltiin henkilökunnan mielipidettä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien toiminnasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta. Kuviossa PK1 A on kuvattu mielipiteiden jakautuminen.

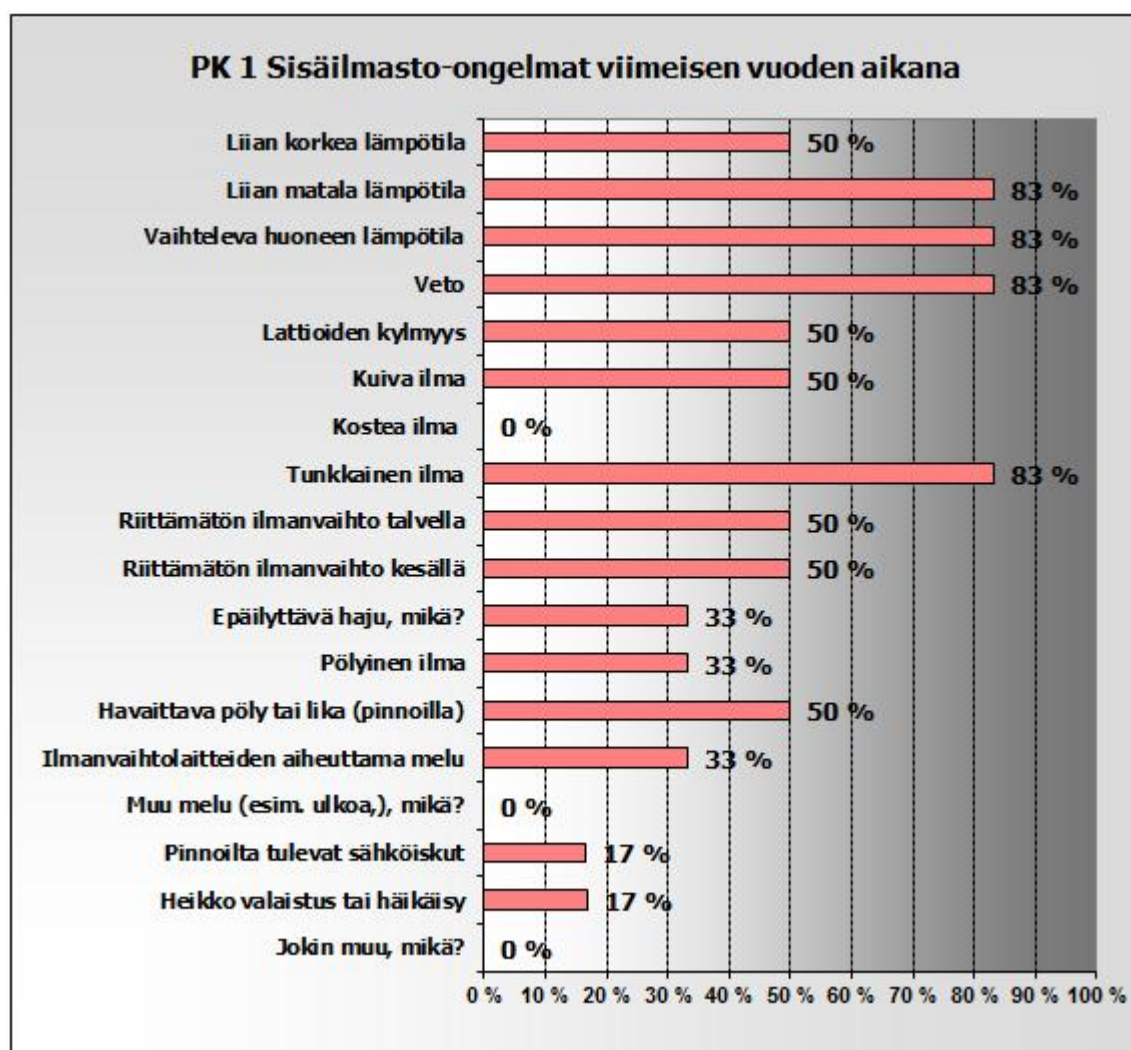


Kuvio PK1 A. Mielipiteiden jakautuminen ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toiminasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta.

Ilmanvaihtojärjestelmän toimintaa piti huonona puolet ja kohtalaisena niin ikään puolet vastanneista. Lämmitysjärjestelmän toiminta oli vastanneista 67 %:n mielestä kohtalainen ja 33 %:n mielestä huono. Kiinteistönhoidon tason katsottiin olevan kohtalainen. Siivouksen taso oli kohtalainen 67 %:n mielestä. Loput 33 % mielsi siivouksen tason hyväksi.

Sisäilmasto-ongelmat

Henkilökunnan kokemia sisäilmasto-ongelmia kartoitettiin. Kuviossa PK1 B on esitetty ongelmat viimeisen vuoden aikana.



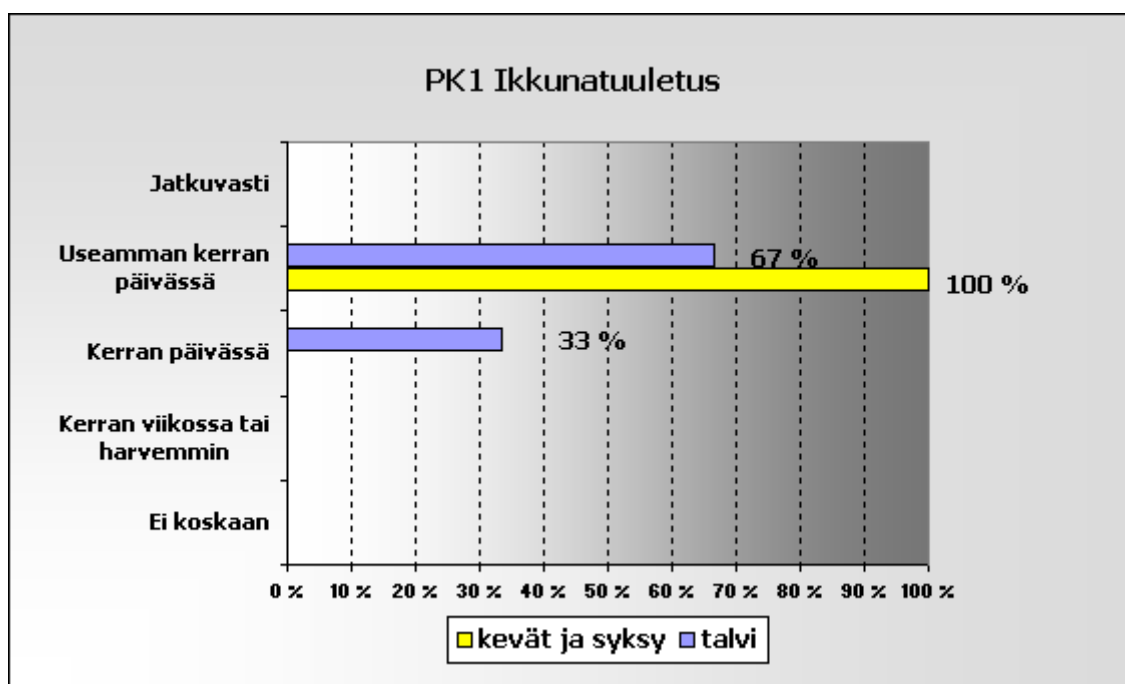
Kuvio PK1 B Päiväkodissa viimeisen vuoden aikana koetut sisäilmasto-ongelmat.

Merkittävä osa henkilökunnasta (83 %) piti liian matalaa lämpötilaa, vaihtelevaa huonelämpötilaa, vetoa ja tunkkaista ilmaa päiväkodin ongelmina. Puolet vastaajista koki ongelmiksi liian korkean lämpötilan, lattioiden kylmyyden, kuivan ilman, havaittavan pölyn ja liian pinnoilla sekä riittämättömän ilmanvaihdon talvella sekä kesällä. Kolmasosa mainitsi viemäreiden epämiellyttävän hajun, pöyisen ilman ja ilmanvaihtolaitteiden aiheuttaman melun.

Sisäilmasto-ongelmien katsottiin esiintyvän kaikissa päiväkodin tiloissa, etenkin ryhmähuoneissa ja salissa. Ongelmien syinä pidettiin vanhaa koneellista poistoilmanvaihtojärjestelmää ja lämmitysjärjestelmää sekä ovien ja ikkunoiden vuotoja. Kun tuloilma otetaan lämmittämättömänä ja hallitsemattomana suoraan ulkoa, syntyy vedon tunnetta talvisin, vaikka lämmitysjärjestelmä olisikin kunnossa. Kesäisin ilmanvaihto on riittämätöntä. Päiväkodin henkilökunta toivoi voivansa säätää ilmanvaihtoa aamupäivisin sekä helle- ja pakkaskausilla.

Ikkunatuuletus

Kyselyllä kartoitettiin henkilökunnan ikkunatuulettamista eri vuoden aikoina. Kuviossa PK1 C esitetään ikkunatuulettaminen talvisin sekä keväällä ja syksyllä.

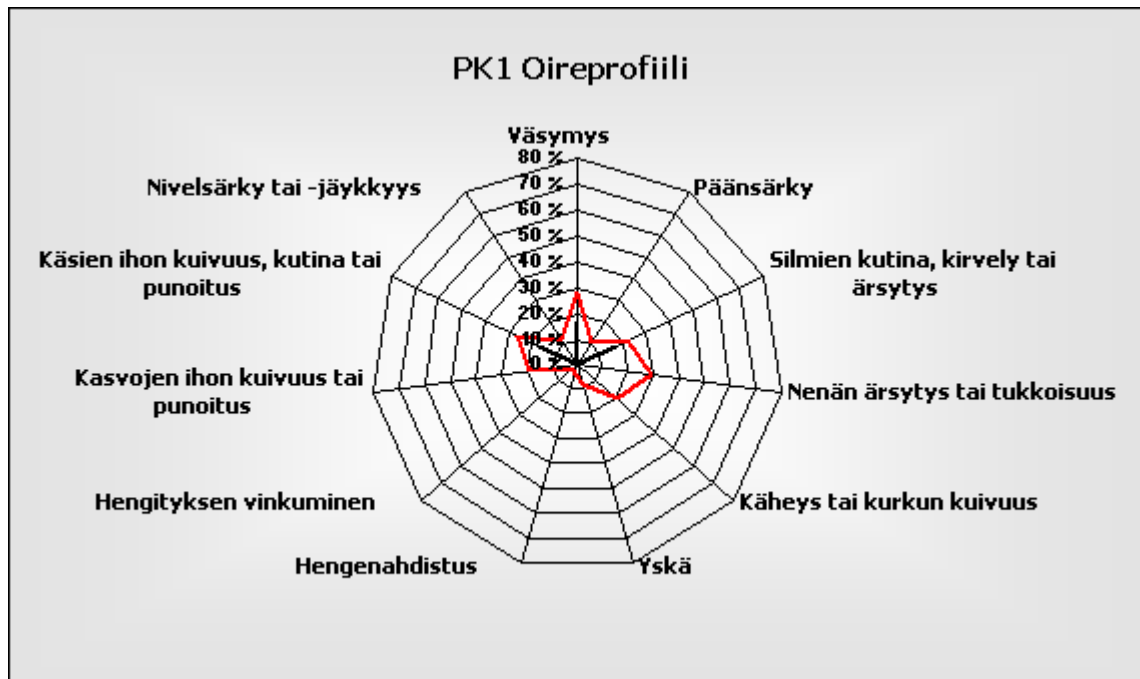


Kuvio PK1 C Päiväkodin henkilökunnan ikkunatuulettaminen.

Henkilökunta tuuletti useamman kerran päivässä keväällä ja syksyllä sekä talvella vähintään kerran päivässä.

Terveys

Kyselyssä kartoitettiin henkilökunnan kokemia oireita ja koettiin niiden johtuvan työympäristöstä. Kuviossa PK1 D esitetään kysytyt oireet ja henkilökunnan osuus, joka katsoi jokaviikkoisten oireiden johtuvan työympäristöstä.



Kuvio PK1 C Päiväkodin henkilökunnan oireprofiili.

Yksi vastanneista tunsi kokevansa jokaviikkoista väsymystä työympäristön vuoksi. Yksi vastanneista tunsi silmien kutinaa, kirvelyä tai ärsytystä ja yksi käsien iho-oireita.

Päiväkoti 2

Päiväkoti 2 on rakennettu vuonna 1987. Yksikerroksisen rakennuksen pinta-ala on 727 m². Päiväkodissa työskentelee 16 hoitohenkilöä päiväkodinjohtaja mukaan lukien. Hoitoryhmiä on 4 ja lapsia 63. Suunniteltu hoitopaikka luku 59, oli päiväkodinjohtajan tiedossa. Päiväkodissa on suorasähkölämmitys, jota ohjataan huonetiloissa olevilla käsikäyttöisillä termostaateilla. Pääosin lämmitys hoidetaan kattolämmityselementein. Päiväkodissa on tehty kosteus- ja homekartoituksia ja -korjauksia.

Ilmanvaihto

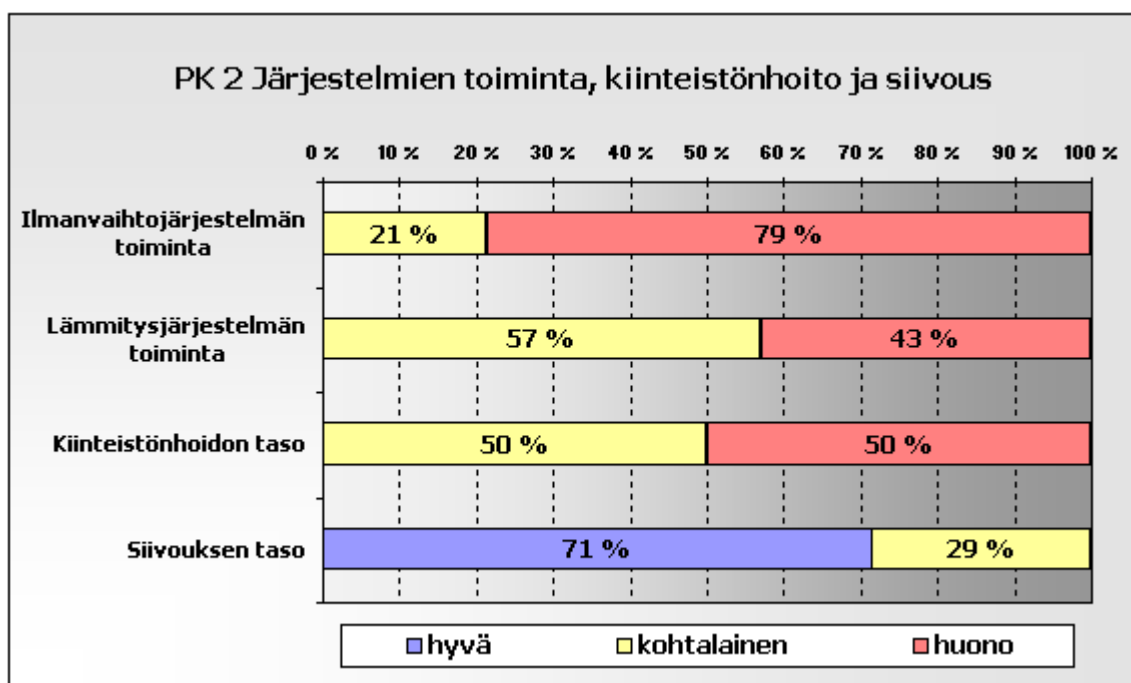
Päiväkodissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Ilmanvaihto on päällä 5.30–19.00 ja päiväkodin käyttäjät ovat 6.30–18.00. Päiväkodin automatiikka on uusittu vuonna 2003. Ilmanvaihtokanavat on puhdistettu ja ilmanvaihdon käyntiajat on tarkastettu ja säädetty vuonna 2005. Wc-tilojen ja pukuhuoneiden huippuimuri on korjattu vuonna 2005. Keittiössä on oma tuloilmakone ja poistoilmanvaihdosta huolehtiva huippuimuri. Rakennuksen ilmanvaihtokonehuone on melko ahdas. Sen ala on noin 13 m².

Kysely

Kyselyyn vastasi 14 henkilöä, joista kolme oli lastentarhanopettajia, kymmenen lastenhoitajia ja yksi päiväkodinjohtaja. Vastaajat olivat työskennelleet päiväkodissa 1–20 vuotta. Kaikki vastaajat olivat naisia. Vastausprosentti oli 88 %.

Rakennuksen järjestelmien toiminta, kiinteistönhoito ja siivous

Kyselyssä tiedusteltiin henkilökunnan mielipidettä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien toiminnasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta. Kuviossa PK2 A on kuvattu mielipiteiden jakautuminen. Päiväkodissa on oma siivooja.

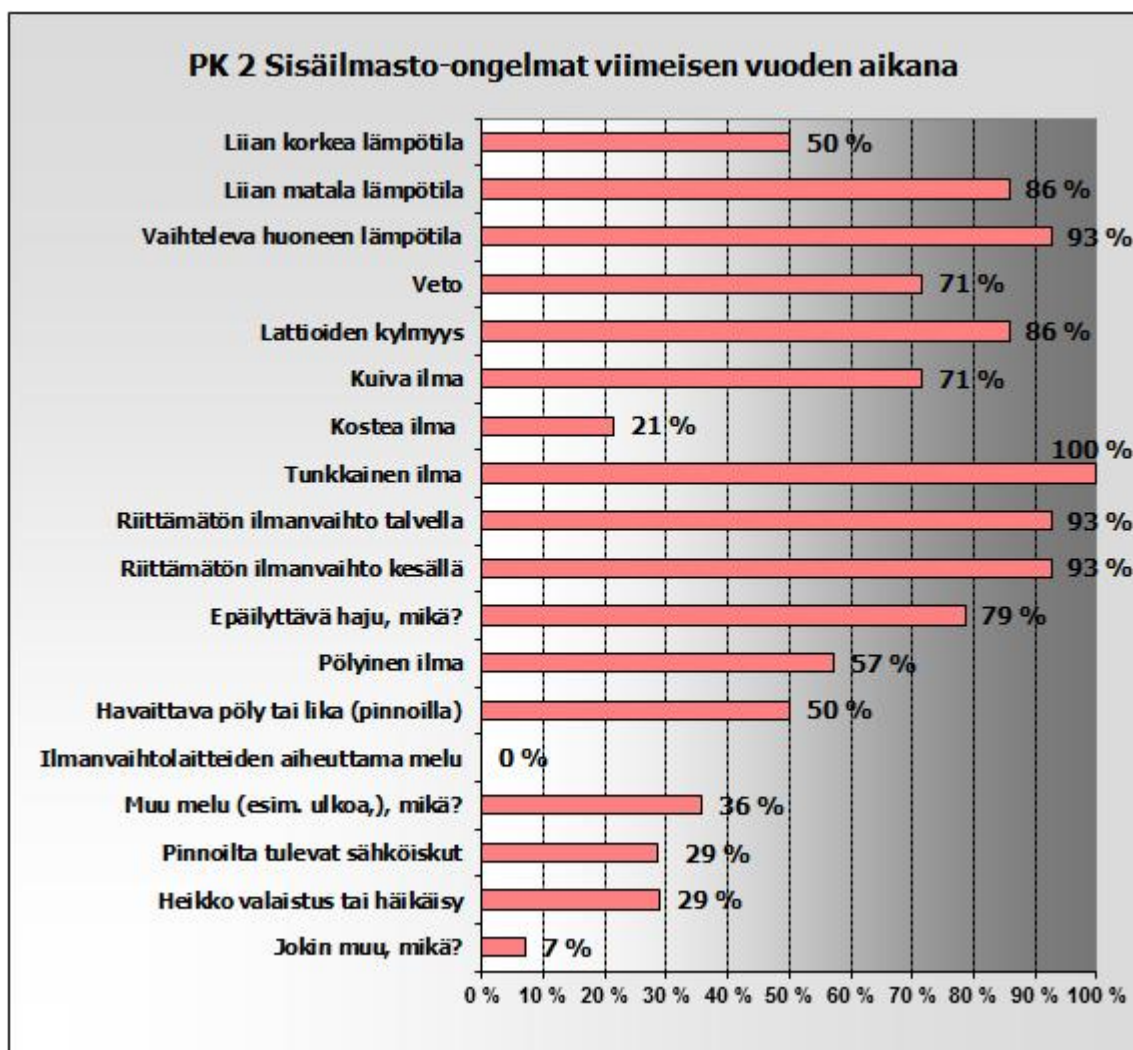


Kuvio PK2 A Mielipiteiden jakautuminen ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toiminasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta.

Kukaan ei pitänyt ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toimintaa eikä kiinteistönhoidon tasoa hyvänä. Sen sijaan suurin osa henkilökunnasta (79 %), piti ilmanvaihtojärjestelmän toimintaa huonona. Lämmitysjärjestelmän toimintaa piti huonona 43 % henkilökunnasta ja kohtalaisena 57 %. Puolet henkilökunnasta piti kiinteistönhoidon tasoa huonona ja puolet kohtalaisena. Siivouksen tasoa pidettiin hyvänä (71 %). Kukaan ei pitänyt siivouksen tasoa huonona.

Sisäilmasto-ongelmat

Henkilökunnan kokemia sisäilmasto-ongelmia kartoitettiin. Kuviossa PK2 B on esitetty ongelmat viimeisen vuoden aikana.



Kuvio PK2 B Päiväkodissa viimeisen vuoden aikana koetut sisäilmasto-ongelmat.

Kaikki vastaajat pitivät päiväkodin ilmaa tunkkaisena. Lähes kaikki vastanneet kokivat sisäilmaongelmina vaihtelevan huonelämpötilan ja riittämättömän ilmanvaihdon talvella ja kesällä. Henkilökunnasta 86 % koki lämpötilan liian matalaksi ja lattiat kylmiksi. Vastaajista 79 % mainitsi homeen, viemärin tai kellarimaisen epämiellyttävän hajun. Ilma koettiin kuivaksi ja päiväkoti vetoisaksi (71 %). Noin puolet vastaajista piti liian korkeaa lämpötilaa, pölyistä ilmaa ja pintojen havaittavaa pölyä ja likaa ongelmina.

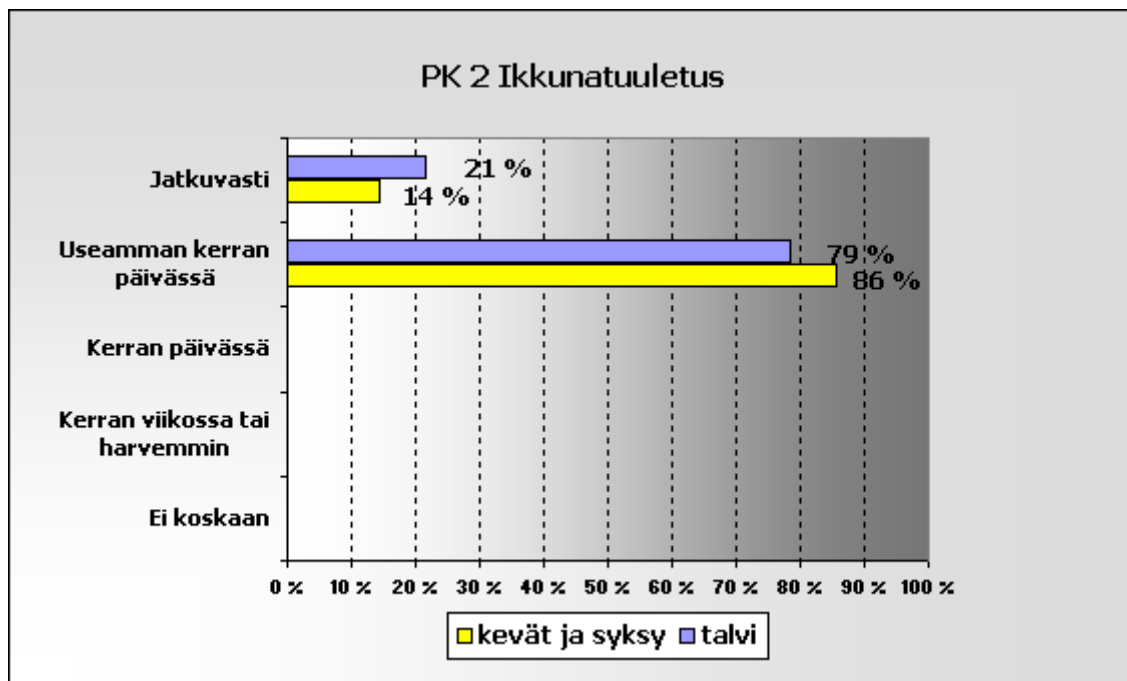
Henkilökunnasta kolmasosa mainitsi ulkoa tulevan melun ja pinnoilta tulevat sähköiskut. Viidesosa mainitsi kostean ilman.

Sisäilmaongelmat esiintyvät koko talossa etenkin salissa ja ryhmähuoneissa. Osa henkilökunnasta ei mieltänyt ongelmien keskittyneen tiettyyn vuodenaikaan. Osan mielestä talvi oli pahin aika. Myös maanantaiaamut ja loppuviikko mainittiin ajankohdiksi, jolloin sisäilmaongelmat korostuivat.

Syinä ongelmiin henkilökunta piti riittämätöntä ilmanvaihtoa ja kattolämmitysjärjestelmän epäkäytännöllisyyttä päiväkodissa. Kosteus- ja homevaurioita tai jotain muuta allergisoivaa talon raketeissa epäiltiin. Taloa rakennettaessa salaojat olivat unohtuneet. Ne lisättiin muutama vuosi rakentamisen jälkeen ja talo on alamäessä. Myös pöly ja huono kiinteistönhoito mainittiin ongelmien syiksi.

Ikkunatuuletus

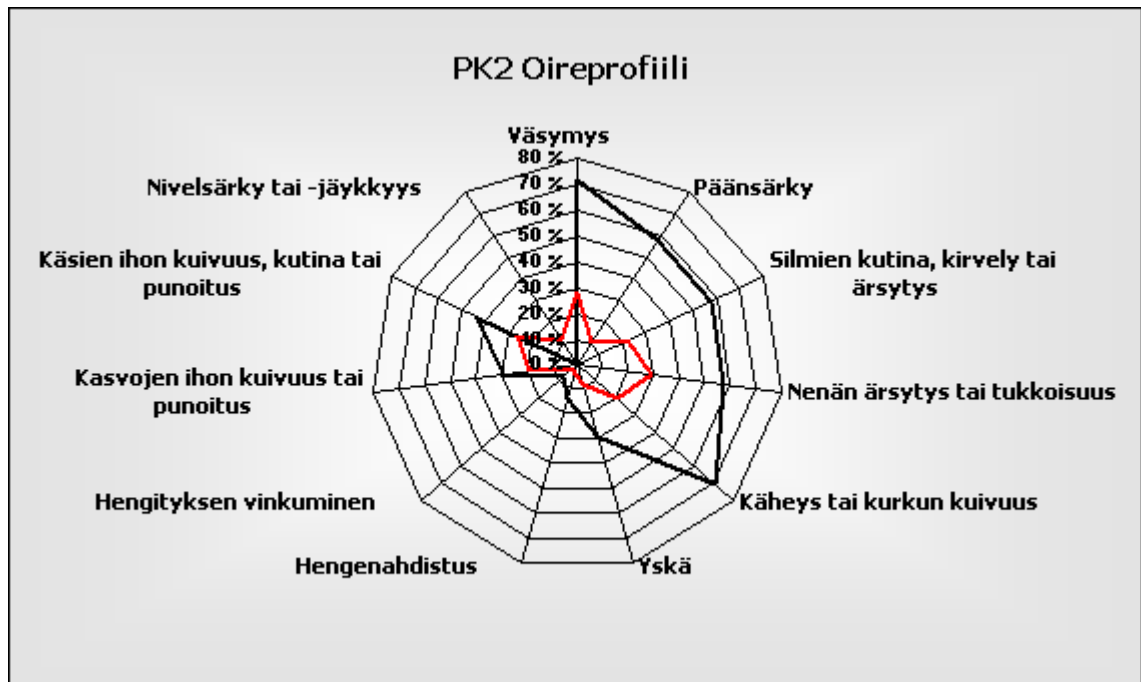
Kyselyllä kartoitettiin henkilökunnan ikkunatuulettamista eri vuoden aikoina. Kuviossa PK2 C esitetään ikkunatuulettaminen talvisin sekä keväällä ja syksyllä. Päiväkodin tiloja tuuletetaan talvisin että keväisin ja syksyisin useamman kerran päivässä tai jatkuvasti.



Kuvio PK2 C Päiväkodin henkilökunnan ikkunatuulettaminen.

Terveys

Kyselyssä kartoitettiin henkilökunnan kokemia oireita ja koettiin niiden johtuvan työympäristöstä. Kuviossa PK2 D esitetään kysytyt oireet ja henkilökunnan osuus, joka katsoi jokaviikkoisten oireiden johtuvan työympäristöstä.



Kuvio PK2 D Päiväkodin henkilökunnan oireprofiili.

Viimeisen kolmen kuukauden aikana 70 % henkilökunnasta oli kokenut työympäristöstä aiheutuvaa väsymystä sekä käheyttä tai kurkun kuivuuksi. Henkilökunnasta lähes 60 % oli kokenut päänsärkyä, silmien kutinaa, kirvelyä tai ärsytystä sekä nenän ärsytystä tai tukkoisuutta. Vastaajista yli 40 % mainitsi käsien ihon kuivuuden, kutinan tai punoituksen. Kolmasosa vastaajista oli oireillut yskää ja kasvojen ihon kuivuuksi, kutinaa tai punoitusta. Vastanneista 14 % koki hengenahdistuksen johtuvan työympäristöstä ja 7 % mainitsi hengityksen vinkumisen.

Päiväkoti 3

Päiväkoti 3 on valmistunut vuonna 1998. Yksikerroksisen rakennuksen pinta-ala on 566 m². Päiväkodissa työskentelee 12 henkilöä. Hoitoryhmiä on 3 ja lapsia 54. Rakennus on liitetty kaukolämpöön ja siinä on lattialämmitys.

Ilmanvaihto

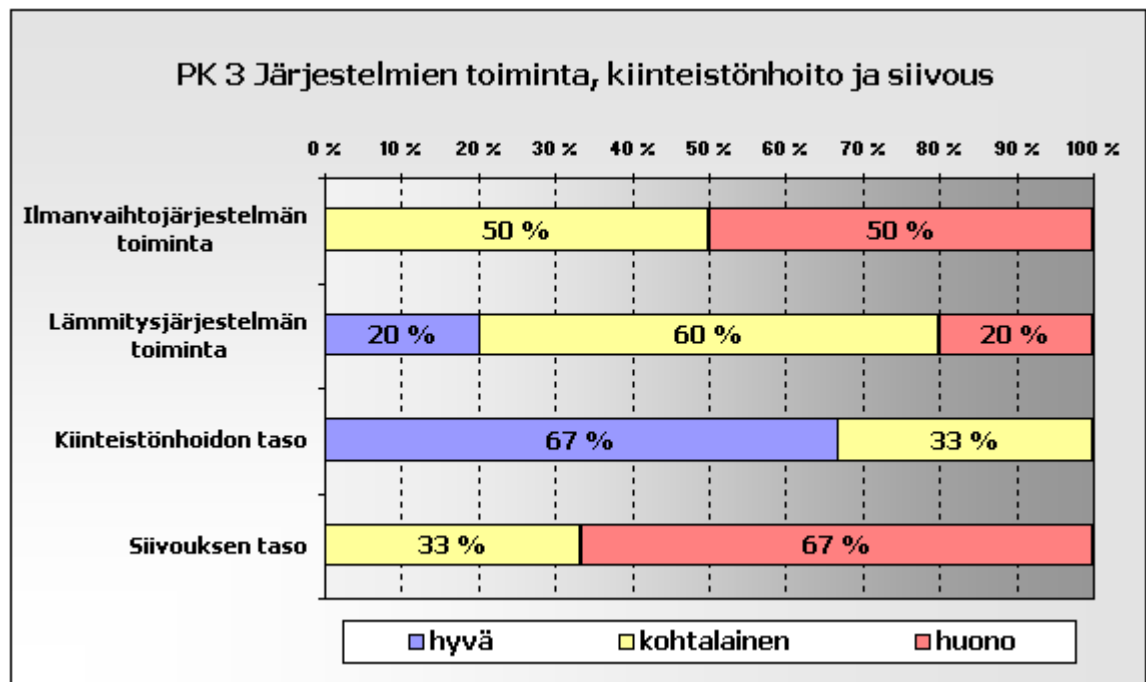
Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Päiväkoti auki 7.00–17.00 ja tarvittaessa 18.40 asti. Ilmanvaihtokone käy maanantaista perjantaihin seuraavasti: 5.30 hidas, 6.00 nopea, 17.00 hidas, 17.30 seis. Ilmanvaihtokanavat on puhdistettu 2–3 vuotta sitten. Ilmanvaihtojärjestelmää ei ole säädetty käyttöönoton jälkeen. Tuloilman lämpötilan asetusarvo on 21 °C.

Kysely

Kyselyyn vastasi 6 henkilöä, joista kaksi oli lastentarhanopettajia, kaksi lastenhoitajia ja yksi päiväkodinjohtaja. Yksi vastanneista ei ilmoittanut nimikettään. Vastaajat olivat työskennelleet päiväkodissa 1–8 vuotta. Kaikki vastaajat olivat naisia. Vastausprosentti kyselyyn oli 50 %.

Rakennuksen järjestelmien toiminta, kiinteistönhoito ja siivous

Kyselyssä tiedusteltiin henkilökunnan mielipidettä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien toiminnasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta. Kuviossa PK3 A on kuvattu mielipiteiden jakautuminen.

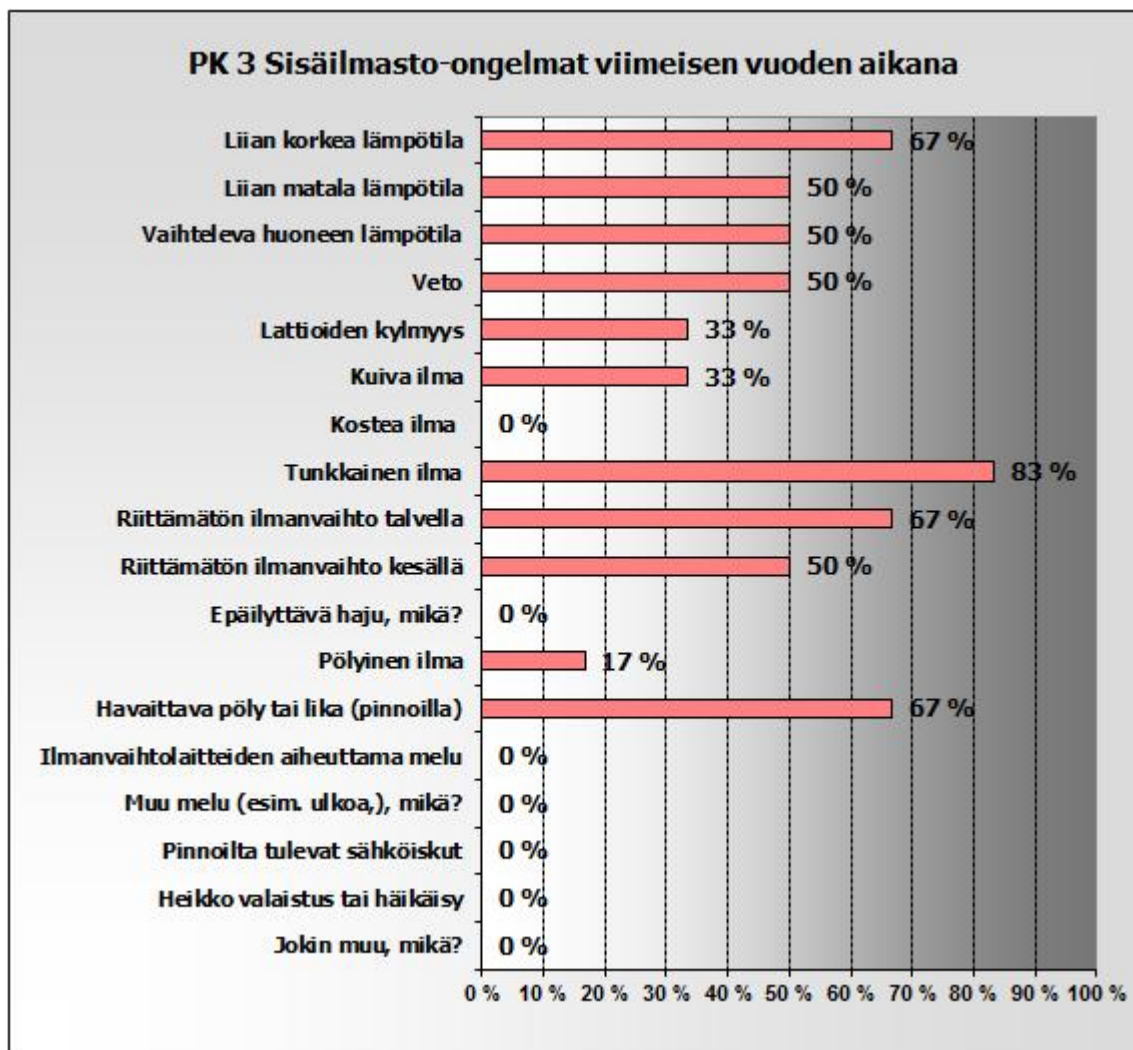


Kuvio PK3 A Mielipiteiden jakautuminen ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toiminasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta.

Puolet vastaajista piti ilmanvaihtojärjestelmän toimintaa kohtalaisena, puolet huonona. Lämmitysjärjestelmän toimintaa pidettiin lähinnä kohtalaisena. Kiinteistöhoitoa piti 67 % henkilökunnasta hyvänä. Siivouksen tasoa pidettiin lähinnä huonona (67 %).

Sisäilmasto-ongelmat

Henkilökunnan kokemia sisäilmasto-ongelmia kartoitettiin. Kuviossa PK3 B on esitetty ongelmat viimeisen vuoden aikana.



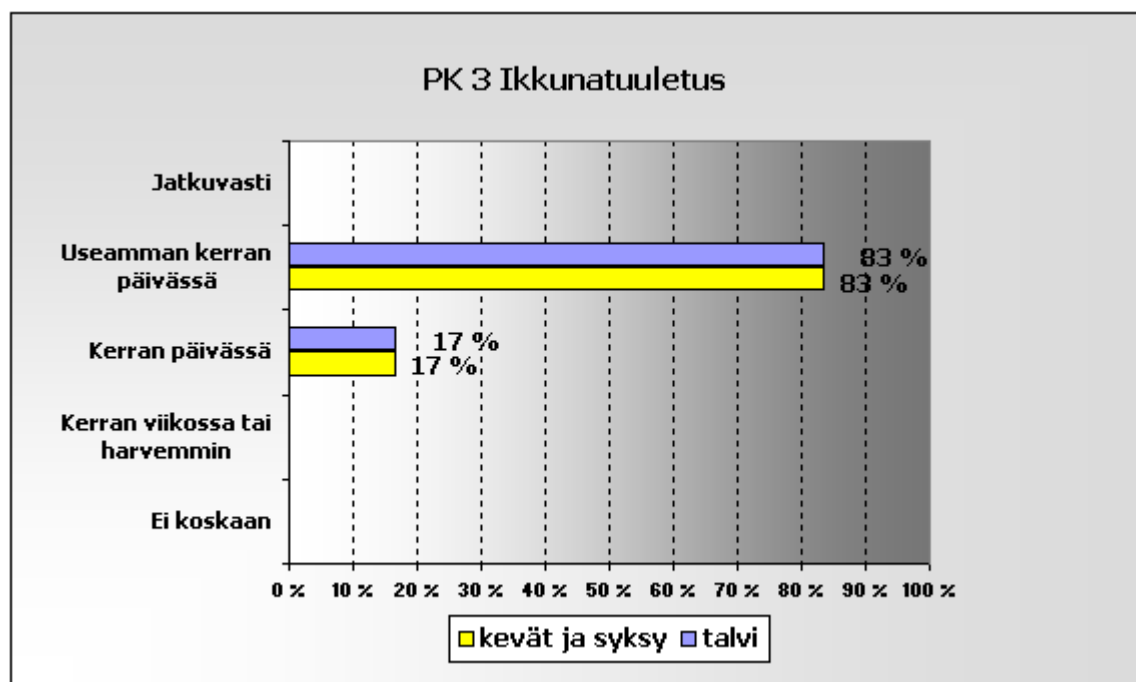
Kuvio PK3 B Päiväkodissa viimeisen vuoden aikana koetut sisäilmasto-ongelmat.

Viimeisen vuoden aikana 83 % vastanneista oli kokenut päiväkodin ilman tunkkaiseksi. Vastanneista 67 % oli kokenut lämpötilan liian korkeaksi, ilmanvaihdon riittämättömäksi talvella ja havainnut pölyä tai likaa pinnoilla. Puolet vastaajista mainitsi liian matalan lämpötilan, vaihtelevan huoneen lämpötilan, vedon ja ilmanvaihdon riittämättömyyden kesällä. Kolmasosa oli kokenut lattiat kylmiksi ja ilman kuivaksi.

Sisäilmaongelmien koettiin esiintyvän ryhmä- ja lepohuoneissa. Puolet vastanneista ei katsonut ongelmien keskittyvän tiettyyn vuoden aikaan tai olosuhteisiin. Osan mielestä talvi oli pahin vuodenaika ja ilma koettiin huonoksi aamuisin. Ongelmien syyksi arvioitiin huonoa suunniteltua, riittämätöntä ilmastointia, tilannetta, jossa on liikaa ihmisiä liian pienessä tilassa ja lattialämmitystermostaatin toimimattomuutta. Mittauksia tehtäessä huomasimmekin lattian lämpötilan vaihtelevan jaloissa.

Ikkunatuuletus

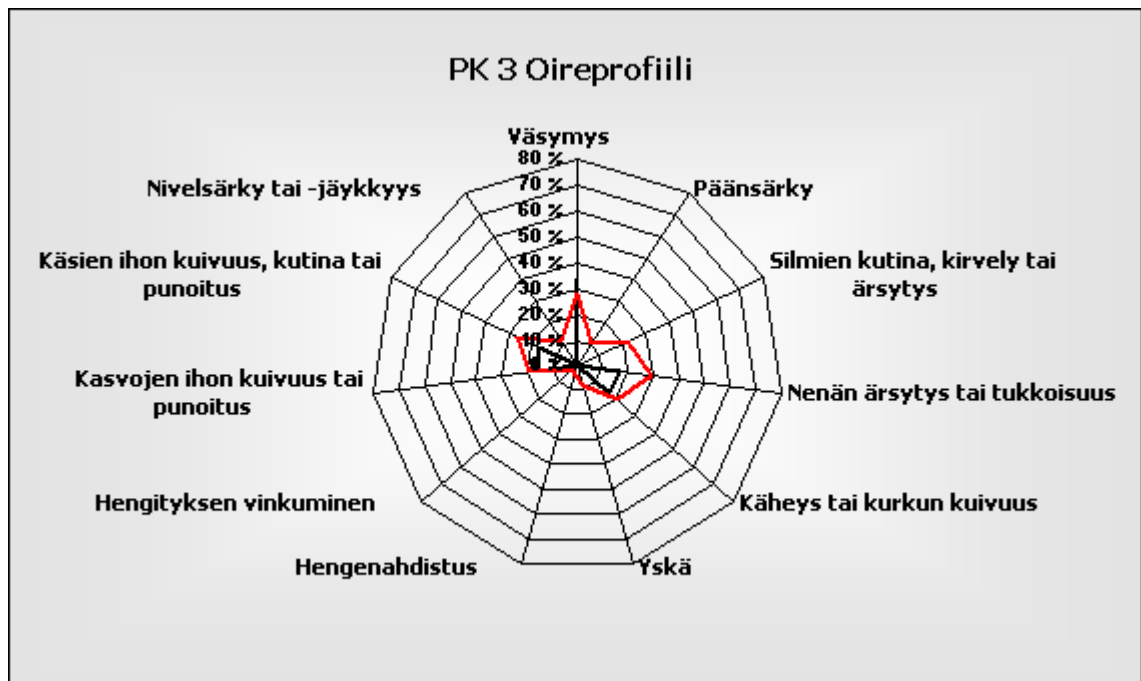
Kyselyllä kartoitettiin henkilökunnan ikkunatuulettamista eri vuoden aikoina. Kuviossa PK3 C esitetään ikkunatuulettaminen talvisin sekä keväällä ja syksyllä. Suurin osa henkilökunnasta tuuletti useamman kerran päivässä tai vähintään kerran päivässä.



Kuvio PK3 C Päiväkodin henkilökunnan ikkunatuulettaminen.

Terveys

Kyselyssä kartoitettiin henkilökunnan kokemia oireita ja koettiin niiden johtuvan työympäristöstä. Kuviossa PK3 D esitetään kysytyt oireet ja henkilökunnan osuus, joka katsoi jokaviikkoisten oireiden johtuvan työympäristöstä. Kyselyyn vastanneista 33 % koki työympäristöstä johtuvaa viikoittaista väsymystä.



Kuvio PK3 D Päiväkodin henkilökunnan oireprofiili.

Päiväkoti 4

Päiväkoti 4 on rakennettu vuonna 1983. Talonmiehen asunto on otettu ryhmäperhepäiväkodin käyttöön 1997. Yksikerroksisen päiväkodin pinta-ala on 1005 m². Päiväkodissa on 19 hoitajaa ja päiväkodinjohtaja sekä ryhmäperhepäiväkodissa 2 hoitajaa. Hoitoryhmiä on 6 ja lapsia 98. Rakennus on liitetty kaukolämpöön ja siinä on vesikiertoinen patterilämmitys.

Ilmanvaihto

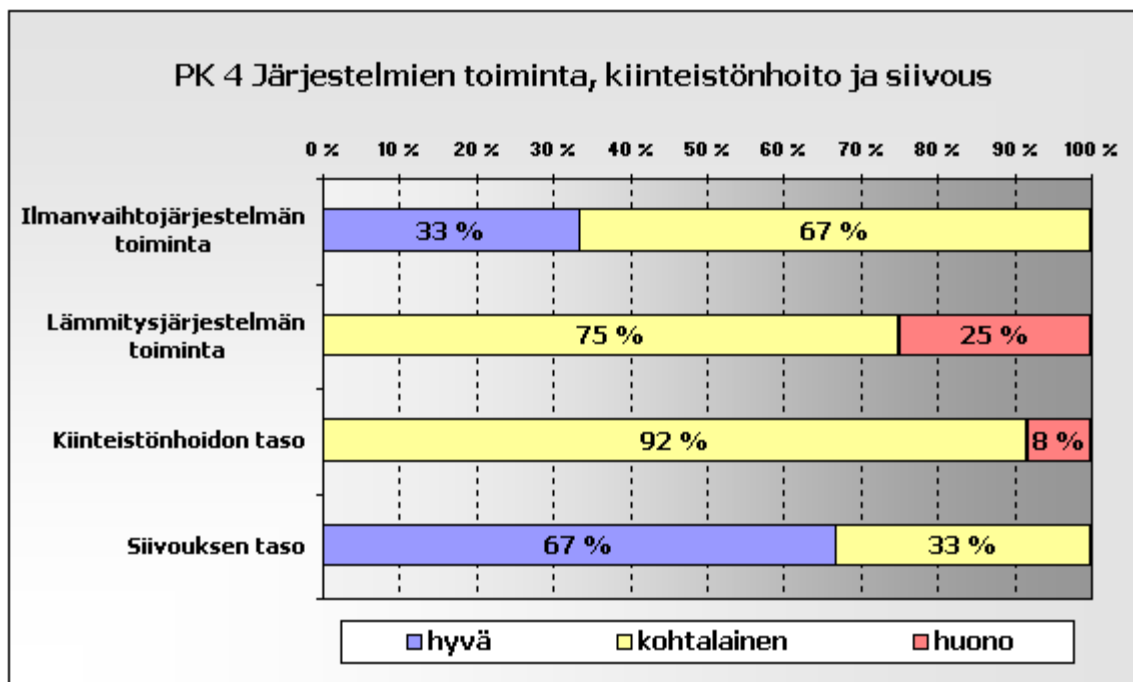
Päiväkodissa on koneellinen tulo- ja poistoilmajärjestelmä. Päiväkoti on auki 6.30–17.30. Yksi ryhmä on tarvittaessa auki ilta yhdeksään maanantaisin, tiistaisin ja torstaisin. Ilmanvaihto on päällä 06.00–21.00 maanantaista perjantaihin. Ilmanvaihtojärjestelmä on nuohottu vuonna 2009. Vuonna 2010 on tehty runkolinjan tasapainotus. Tuloilman lämpötilan asetusarvo on 20 °C.

Kysely

Kyselyyn vastasi 12 henkilöä, joista kolme oli lastentarhanopettajia, seitsemän lastenhoitajia ja 2 ryhmäperhepäiväkodin lastenhoitajia. He olivat työskennelleet päiväkodissa 1–20 vuotta. Kaikki vastanneet olivat naisia. Vastausprosentti kyselyyn oli 55 %.

Rakennuksen järjestelmien toiminta, kiinteistönhoito ja siivous

Kyselyssä tiedusteltiin henkilökunnan mielipidettä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien toiminnasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta. Kuviossa PK4 A on kuvattu mielipiteiden jakautuminen. Päiväkodissa on oma siivooja.

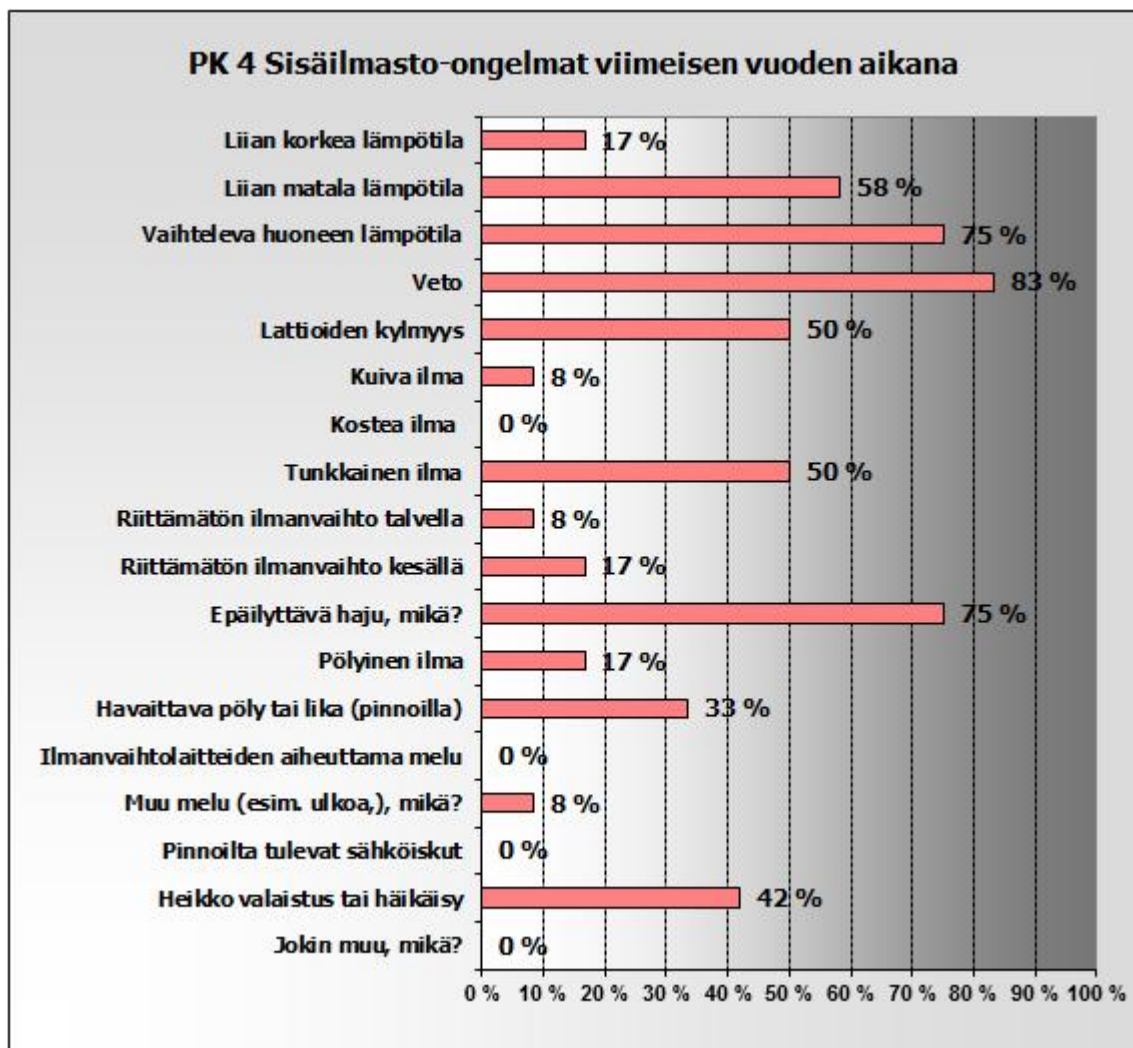


Kuvio PK4 A Mielipiteiden jakautuminen ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toiminasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta.

Päiväkodin henkilökunnasta 67 % piti ilmanvaihtojärjestelmän toimintaa kohtalaisena ja 33 % hyvänä. Lämmitysjärjestelmän toimintaa piti 75 % vastanneista kohtalaisena ja 25 % huonona. Kiinteistönhoidon taso miellettiin kohtalaiseksi. Siivouksen tasoa piti hyvänä valtaosa vastanneista.

Sisäilmasto-ongelmat

Henkilökunnan kokemia sisäilmasto-ongelmia kartoitettiin. Kuviossa PK4 B on esitetty ongelmat viimeisen vuoden aikana.



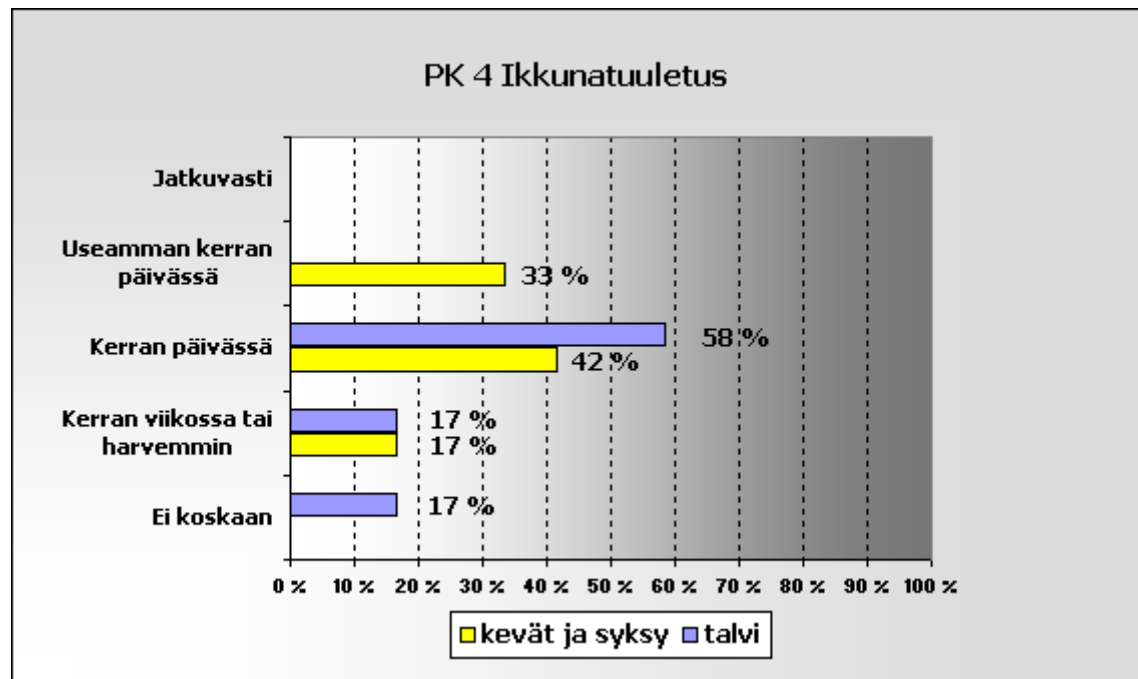
Kuvio PK4 B Päiväkodissa viimeisen vuoden aikana koetut sisäilmasto-ongelmat.

Vastanneista 83 % oli kokenut päiväkodin vetoisaksi viimeisen vuoden aikana. Vaihtelevaa huonelämpötilaa oli kokenut 75 % vastanneista. Viemäreiden epämiellyttävän hajun mainitsi 75 %. Noin puolet vastanneista mainitsi liian matalan lämpötilan, lattioiden kylmyyden ja tunkkaisen ilman. Kolmasosa valitti havaittavaa pölyä tai likaa pinnoilla.

Ongelmat esiintyivät henkilökunnan mukaan koko talossa, ja leikki- ja lepohuoneissa. Vetoisan talon ongelmat ilmenivät talvella, keväällä ja syksyllä. Maanantaiaamut viikonlopun jälkeen mainittiin kylmiksi. Ongelmien syinä henkilökunta piti ovien ja ikkunoiden epätiiveyttä, kylmiä lattiaita, tehotonta patterilämmitystä, ilmanvaihtoa sekä kenties vähäisiä lämpöeristyksiä. Myös home mainittiin. Ilmanvaihtoa toivottiin voitavan säätää päiväunien aikaan.

Ikkunatuuletus

Kyselyllä kartoitettiin henkilökunnan ikkunatuulettamista eri vuoden aikoina. Kuviossa PK4 C esitetään ikkunatuulettaminen talvella sekä keväällä ja syksyllä.

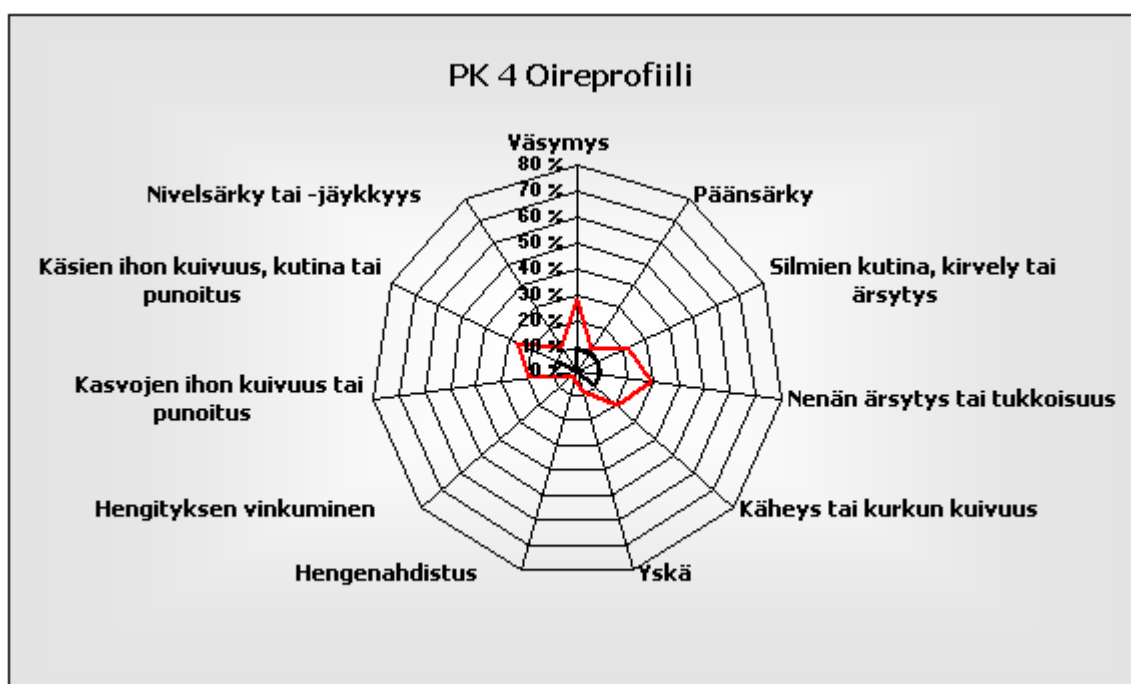


Kuvio PK4 C Päiväkodin henkilökunnan ikkunatuulettaminen.

Suurin osa henkilökunnasta tuuletti talvisin kerran päivässä. Loput tuulettivat vain kerran viikossa, harvemmin tai eivät koskaan. Keväisin ja syksyisin ikkunatuuletus oli reippaampaa. Henkilökunnasta 33 % tuuletti useamman kerran päivässä ja 47 % kerran päivässä.

Terveys

Kyselyssä kartoitettiin henkilökunnan kokemia oireita ja koettiin niiden johtuvan työympäristöstä. Kuviossa PK4 D esitetään kysytyt oireet ja henkilökunnan osuus, joka katsoi jokaviikkoisten oireiden johtuvan työympäristöstä. Vain pieni osa henkilökunnasta koki viikoittaisten oireiden johtuvan työympäristöstä.



Kuvio PK4 D Päiväkodin henkilökunnan oireprofiili.

Päiväkoti 5

Päiväkoti 5 on valmistunut vuonna 1974 ja peruskorjattu 1997. Päiväkoti on yksikerroksinen. Kellarikerroksessa on teknisiä tiloja sekä yhden hoitoryhmän tilat. Päiväkodin pinta-ala on 845 m². Päiväkodissa työskentelee 18 henkilöä. Hoitoryhmiä on 6, ja lapsiluku on 89. Päiväkoti on liitetty kaukolämpöön, ja siinä on vesikiertoinen patterilämmitys. Päiväkodissa on ollut kosteus- ja homevaurioepäilyjä.

Ilmanvaihto

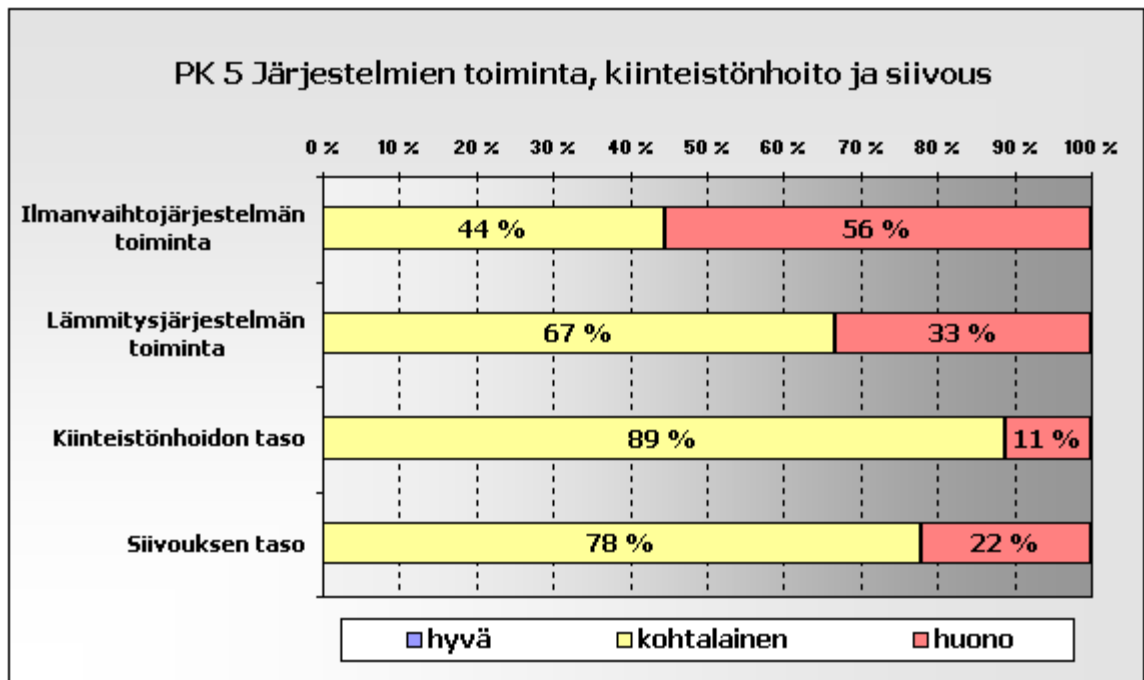
Päiväkodin peruskorjauksessa uusittiin koneellisen poiston järjestelmä lämmöntalteenotolla varustetuksi, koneelliseksi tulo- ja poistoilmajärjestelmäksi. Konehuoneita ja ilmanvaihtokoneita on kaksi. Ilmanvaihto kytkeytyy maanantaisin puoliteholle kello 4.00, täydelle teholle 6.00, puoliteholle 16.00 ja pois päältä 18.00. Tiistaista perjantaihin ilmanvaihto kytkeytyy puoliteholle kello 5.00, täydelle teholle 6.00, puoliteholle 16.30 ja pois päältä 18.00. Päiväkoti on auki 7.00–17.00. Tasapainotusta ilmanvaihtojärjestelmälle ei ole tehty. Kiinteistöhoitajan mukaan pientä ilmavirtojen säätöä on yritetty tehdä. Kanavisto on nuohottu vuonna 2008. Tuloilmanlämpötilan asetusarvo on käyrältä 19–22 °C. Nuohouksen jälkeen säädöt menevät kiinteistöhoitajan mukaan sekaisin, ja kanavisto tulisi tasapainottaa puhdistuksen jälkeen.

Kysely

Kyselyyn vastasi 9 henkilöä, joista viisi oli lastentarhanopettajia ja neljä lastenhoitajia. Vastaajat olivat työskennelleet päiväkodissa 1–29 vuotta. Kaikki vastanneet olivat naisia. Vastausprosentti kyselyyn oli 50 %.

Rakennuksen järjestelmien toiminta, kiinteistönhoito ja siivous

Kyselyssä tiedusteltiin henkilökunnan mielipidettä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien toiminnasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta. Kuviossa PK5 A on kuvattu mielipiteiden jakautuminen.

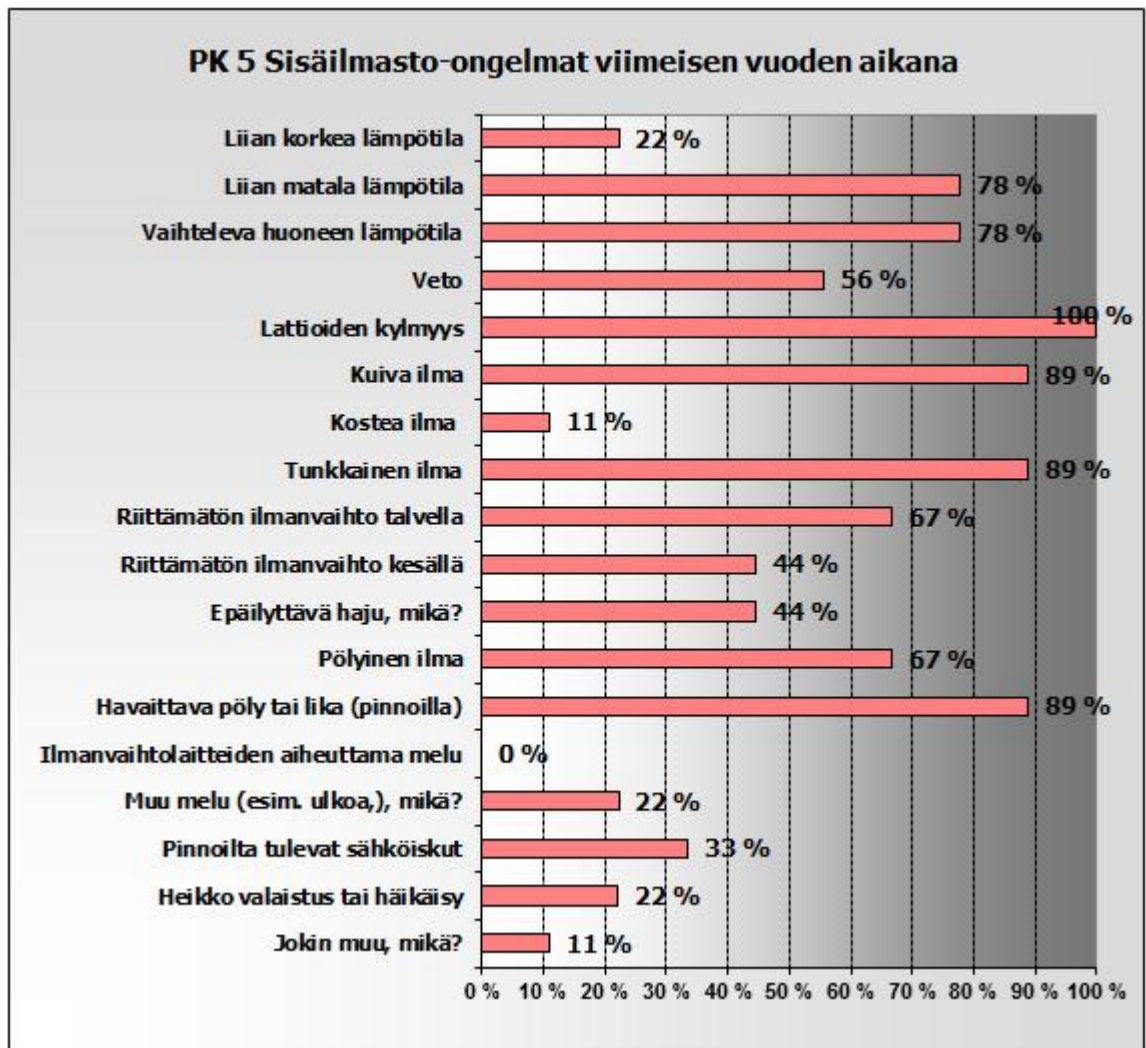


Kuvio PK5 A Mielipiteiden jakautuminen ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toiminasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta.

Minkään osa-alueen toimintaa ei pidetty hyvänä. Vastanneista 56 % piti ilmanvaihtojärjestelmän toimintaa huonona. Loput 44 % pitivät ilmanvaihtojärjestelmän toimintaa kohtalaisena. Lämmitysjärjestelmän toiminta oli 67 %:n mielestä kohtalainen. Kiinteistönhoidon ja siivouksen tasoa pidettiin lähinnä kohtalaisena.

Sisäilmasto-ongelmat

Henkilökunnan kokemia sisäilmasto-ongelmia kartoitettiin. Kuviossa PK5 B on esitetty ongelmat viimeisen vuoden aikana.



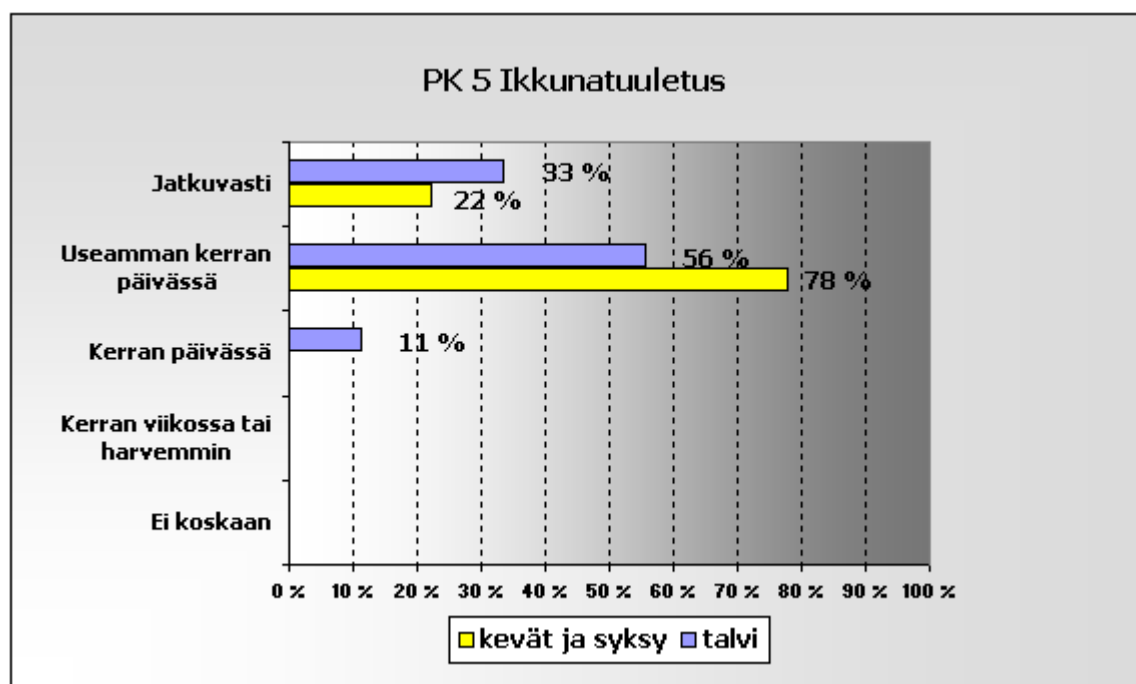
Kuvio PK5 B Päiväkodissa viimeisen vuoden aikana koetut sisäilmasto-ongelmat.

Kaikki vastaajat pitivät ongelmana lattioiden kylmyyttä. Lähes 90 % vastanneista mainitsi kuivan ilman, tunkkaisen ilman ja havaittavan lian tai pölyn pinnoilla. Henkilökunnasta yli puolet piti ongelmana vetoisuutta, riittämätöntä ilmanvaihtoa talvella ja pölyistä ilmaa. Lähes puolet piti ongelmana ilmanvaihdon riittämättömyyttä kesällä ja epämiellyttävää hajua, jonka lähteiksi mainittiin viemärit ja autojen pakokaasut ulkoa. Kolmasosa valitti pinnoilta tulevia sähköiskuja.

Sisäilmasto-ongelmia koettiin kaikkialla rakennuksessa. Osa henkilökunnasta ei yhdistänyt sisäilmasto-ongelmia tiettyyn vuoden aikaan tai olosuhteisiin. Osa henkilökuntaa koki talven pahimmaksi ja kylmimmäksi vuodenajaksi. Iltapäivisin ilman kuvailtiin seisovan. Syinä sisäilmasto-ongelmiin pidettiin huonoa ilmanvaihtoa, outoa ilmanvaihtokanavistoa, vetoa vanhoista ikkunoista sekä laitosapulaisten lopettamisen myötä syntynyttä siivouksen puutetta. Myös home mainittiin.

Ikkunatuuletus

Kyselyllä kartoitettiin henkilökunnan ikkunatuulettamista eri vuoden aikoina. Kuviossa PK5 C esitetään ikkunatuulettaminen talvella sekä keväällä ja syksyllä.

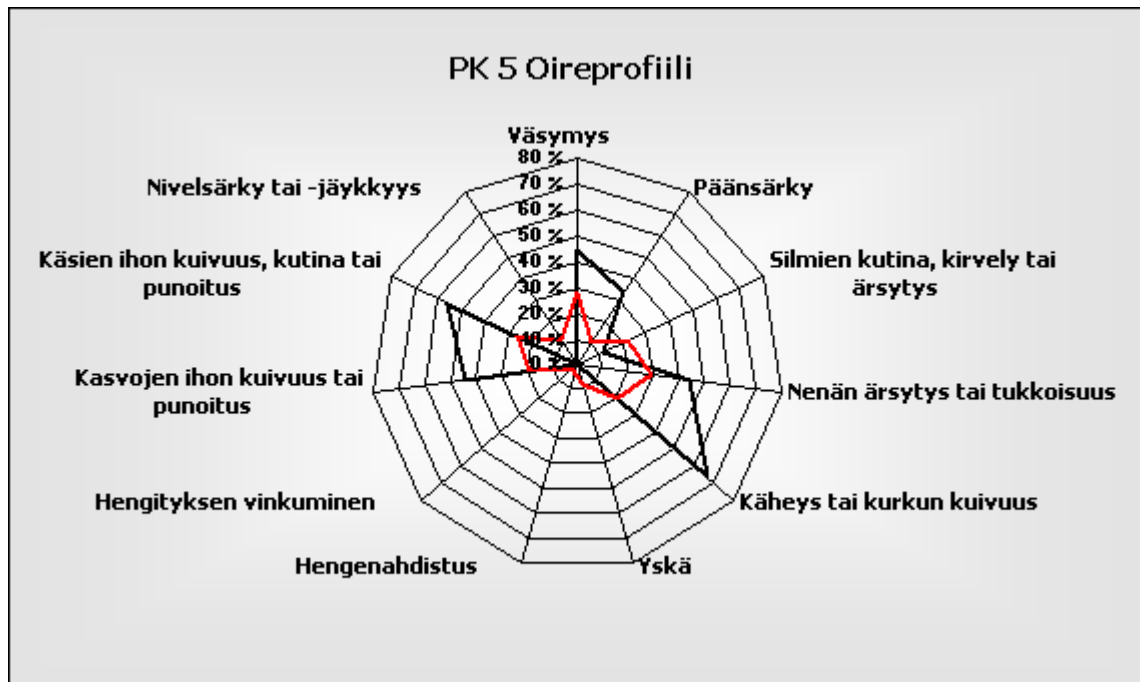


Kuvio 7. Päiväkodin henkilökunnan ikkunatuulettaminen.

Talvella henkilökunta tuuletti vähintään kerran päivässä. Vastanneista 33 % sanoi tuulettavansa talvisin jatkuvasti ja 56 % useamman kerran päivässä. Keväällä ja syksyllä 78 % sanoi tuulettavansa useamman kerran päivässä ja 22 % jatkuvasti.

Terveys

Kyselyssä kartoitettiin henkilökunnan kokemia oireita ja koettiin niiden johtuvan työympäristöstä. Kuviossa PK5 D esitetään kysytyt oireet ja henkilökunnan osuus, joka katsoi jokaviikkoisten oireiden johtuvan työympäristöstä.



Kuvio PK5 D Päiväkodin henkilökunnan oireprofiili.

Vastanneista yli puolet koki viikoittain käheyttä tai kurkun kuivuutta ja käsien iho-ongelmia. Myös väsymys, päänsärky, nenän ärsytys tai tukkoisuus ja kasvojen ihon kuivuus, kutina tai punoitus vaivasi monia (30–45 %).

Päiväkoti 6

Päiväkoti 6 on valmistunut vuonna 1989. Yksikerroksisen päiväkodin pinta-ala on 868 m². Päiväkodissa työskentelee 13 kasvatushenkilöä ja päiväkodinjohtaja. Hoitoryhmiä on 4 ja lapsia 80.

Päiväkodissa on sähkölämmitys. Pesutiloissa ja liikuntasalissa on osittain varaava lattialämmitys. Muissa päiväkodin tiloissa on suorasähkölämmitys, joka on toteutettu kattolämmityksenä. Joihinkin kylmiksi koettuihin huoneisiin on lisätty pattereita.

Ilmanvaihto

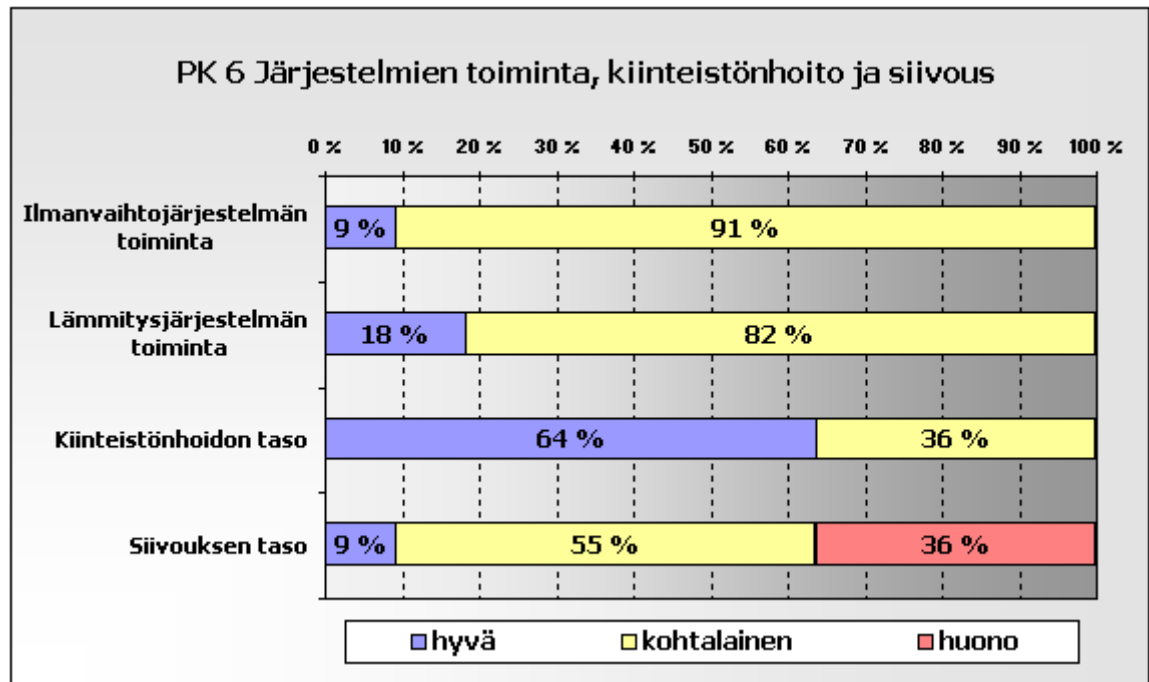
Päiväkodissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä lämmöntalteenotolla. Päiväkoti on auki maanantaista perjantaihin 7.00–17.00. Ilmanvaihto on päällä 6.00–18.00. WC-tilojen huippuimurit ovat päällä vuorokauden ympäri. Ilmanvaihtojärjestelmää ei ole säädetty päiväkodin valmistumisen jälkeen. Kanavat on nuohottu vuonna 2007. Tuloilman lämpötilan asetusarvo on 19–22 °C.

Kysely

Kyselyyn vastasi 11 henkilöä, joista neljä oli lastentarhanopettajia, viisi lastenhoitajia, yksi ohjaaja ja yksi päiväkodinjohtaja. Vastanneet olivat työskennelleet päiväkodissa 1–21 vuotta. Kaikki vastanneet olivat naisia. Vastausprosentti kyselyyn oli 79 %.

Rakennuksen järjestelmien toiminta, kiinteistönhoito ja siivous

Kyselyssä tiedusteltiin henkilökunnan mielipidettä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien toiminnasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta. Kuviossa PK6 A on kuvattu mielipiteiden jakautuminen.

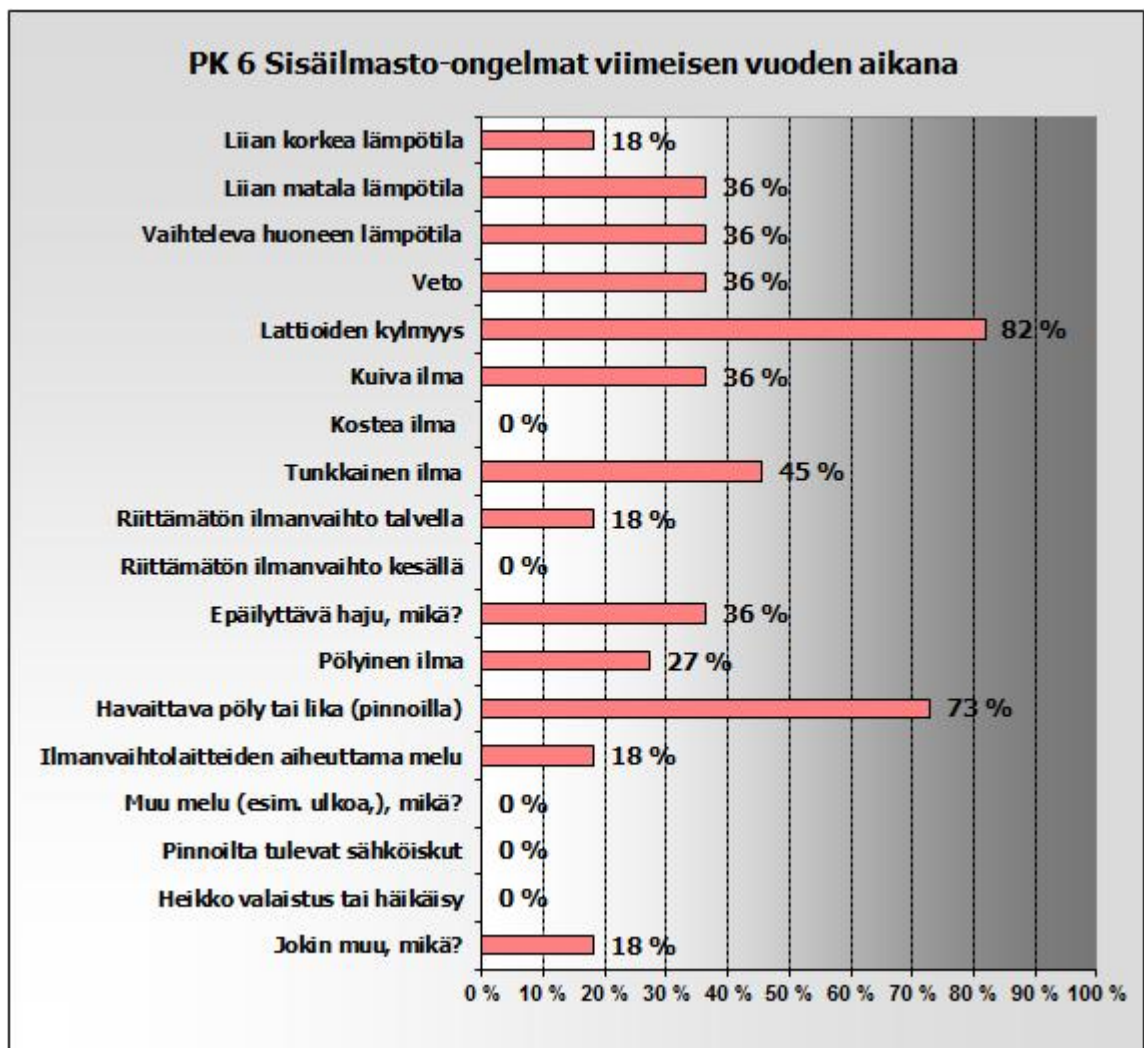


Kuvio PK6 A Mielipiteiden jakautuminen ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toiminasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta.

Henkilökunta koki ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toiminnan kohtalaiseksi. Kiinteistönhoidon taso oli hyvä 64 %:n mielestä. Siivouksen tasoa piti kohtalaisena 55 % ja huonona 36 % henkilökunnasta.

Sisäilmasto-ongelmat

Henkilökunnan kokemia sisäilmasto-ongelmia kartoitettiin. Kuviossa PK6 B on esitetty ongelmat viimeisen vuoden aikana.



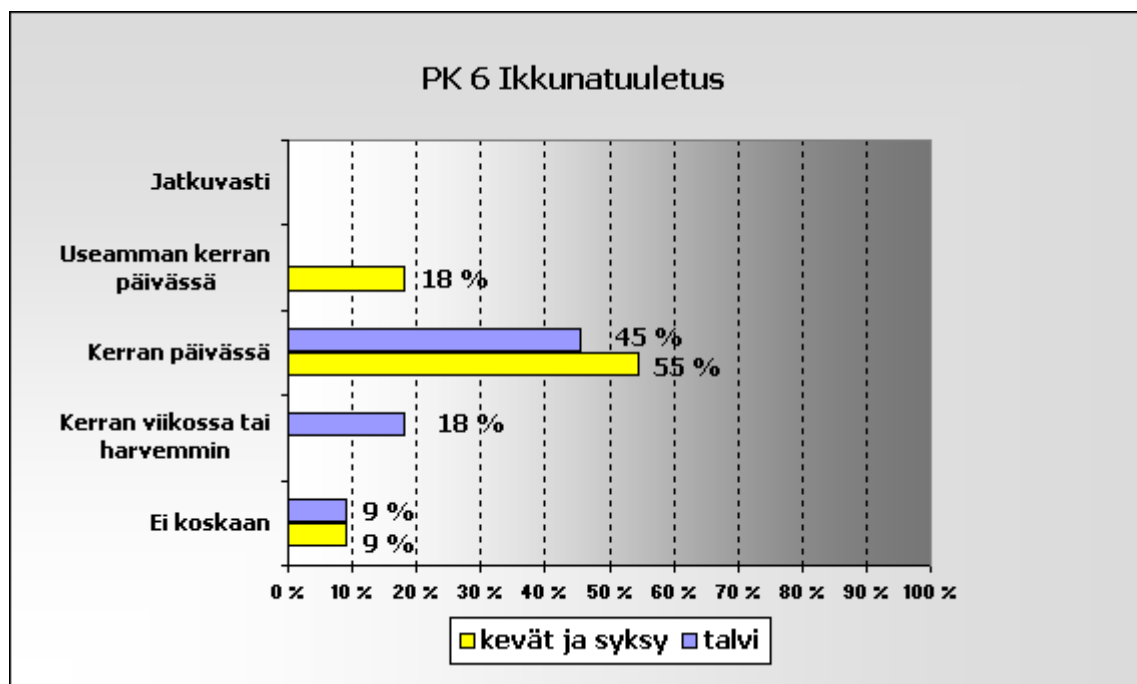
Kuvio PK6 B Päiväkodissa viimeisen vuoden aikana koetut sisäilmasto-ongelmat.

Merkittävän moni vastanneista piti lattioiden kylmyyttä (82 %) ja havaittavaa pölyä tai likaa (73 %) ongelmina. Vastanneista 45 % mainitsi tunkkaisen ilman. Noin kolmasosa mainitsi liian matalan lämpötilan, vaihtelevan huoneen lämpötilan, vedon, kuivan ilman ja viemäreiden epämiellyttävän hajun.

Ryhmätiloista huoneet, jotka rajoittuivat ulkoseinään kolmelta seinältään, koettiin kylmiksi. Huonelämpötila vaihteli pakkasten alkaessa. Lapsiryhmien tilat koettiin tunkkaisiksi ajoittain. Eteiset koettiin pölyisiksi. Talvi koettiin sisäilmaongelmien kannalta pahimmaksi ajaksi. Talvella on kylmä ja vetää. Ongelmien syiksi mainittiin kattolämmitys, joka ei sovellu päiväkotiin ja siivouksen huono taso. Ilmanvaihtoa toivottiin voitavan säätää ennen lasten lepoa.

Ikkunatuuletus

Kyselyllä kartoitettiin henkilökunnan ikkunatuulettamista eri vuoden aikoina. Kuviossa PK6 C esitetään ikkunatuulettaminen talvisin sekä keväällä ja syksyllä. Kymmenesosa vastanneista ei tuulettanut koskaan. Noin puolet vastanneista tuuletti kerran päivässä.



Kuvio PK6 C Päiväkodin henkilökunnan ikkunatuulettaminen.

Terveys

Kyselyssä kartoitettiin henkilökunnan kokemia oireita ja koettiin niiden johtuvan työympäristöstä. Kuviossa PK6 D esitetään kysytyt oireet ja henkilökunnan osuus, joka katsoi jokaviikkoisten oireiden johtuvan työympäristöstä. Vastanneista 27 % piti viikoittaisina työympäristöstä johtuvina oireina silmä- ja nenäoireita sekä kurkun käheyttä ja kuivuutta ja käsien ihon kuivuutta, kutinaa ja punoitusta.



Kuvio PK6 D Päiväkodin henkilökunnan oireprofiili.

Päiväkoti 7

Päiväkoti 7 on valmistunut vuonna 1985. Yksikerroksisen rakennuksen pinta-ala on 920 m². Päiväkodissa työskentelee 21 henkilöä. Hoitoryhmiä on 5 ja lapsia 78. Rakennus on liitetty kaukolämpöön ja siinä on vesikiertoinen patterilämmitys. Rakennukselle on aiemmin tehty kosteus- ja homevauriokartoitus, joka johti piha-alueiden paranteluun.

Ilmanvaihto

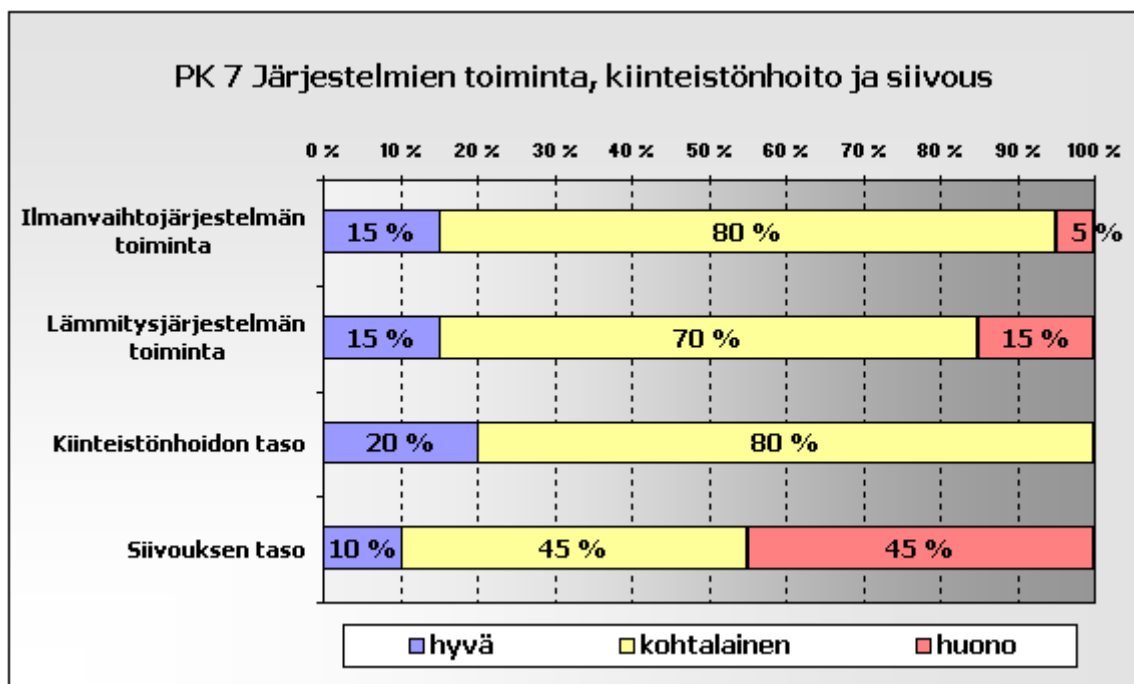
Päiväkodissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla. Päiväkoti on auki 7.15–17.00. Ilmanvaihtokoneen suodattimet vaihdetaan kaksi kertaa vuodessa keväisin ja syksyisin.

Kysely

Kyselyyn vastasi 20 henkilöä, joista yksi oli päiväkodinjohtaja, yksi erityislastentarhanopettaja, kuusi lastentarhanopettajia, kymmenen lastenhoitajia, yksi erityisavustaja ja yksi avustaja. Vastanneet olivat työskennelleet päiväkodissa 1–25 vuotta. Kaikki vastanneet olivat naisia. Vastausprosentti kyselyyn oli 95 %.

Rakennuksen järjestelmien toiminta, kiinteistönhoito ja siivous

Kyselyssä tiedusteltiin henkilökunnan mielipidettä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien toiminnasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta. Kuviossa PK7 A on kuvattu mielipiteiden jakautuminen.

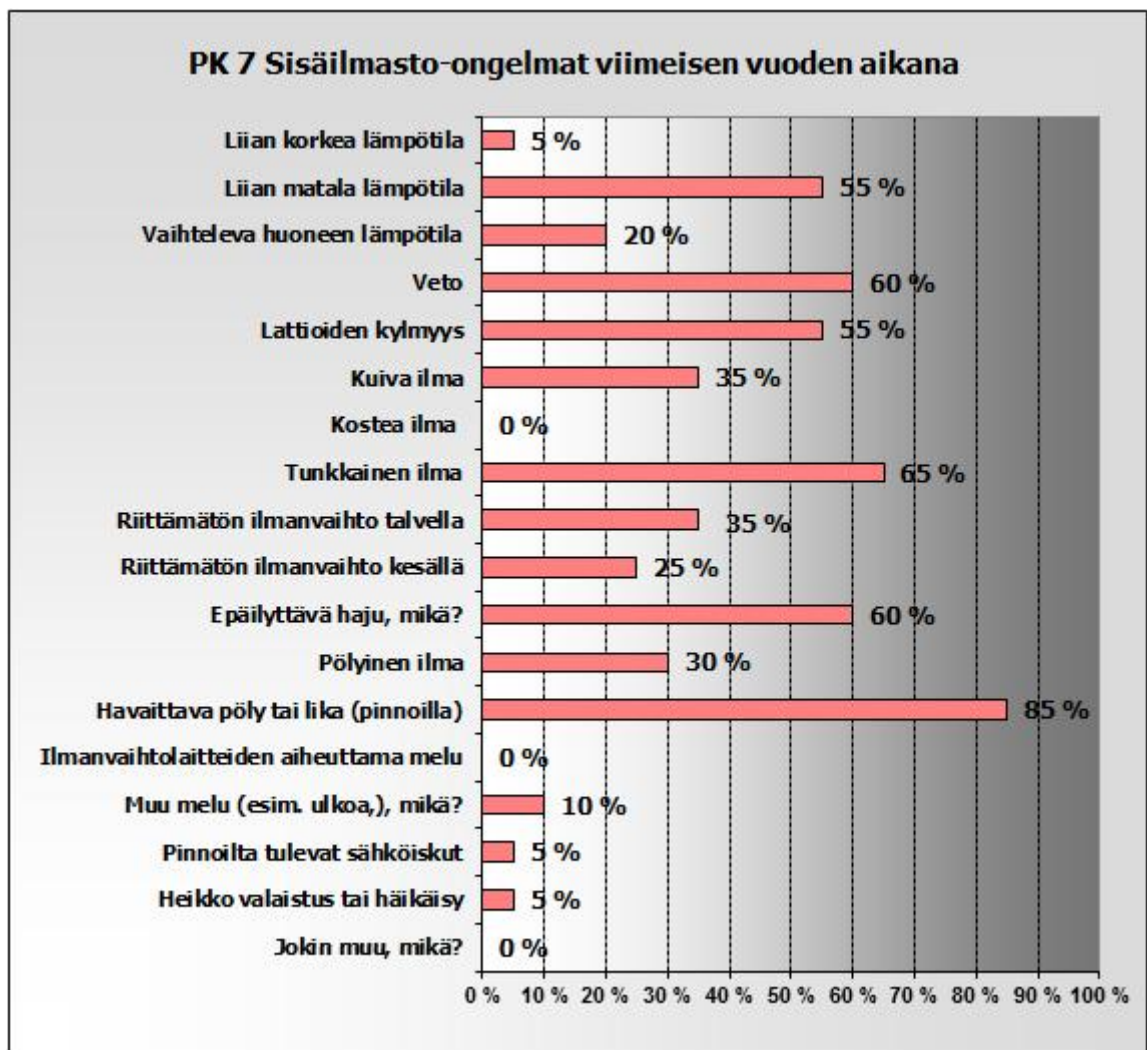


Kuvio PK7 A Mielipiteiden jakautuminen ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toiminasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta.

Henkilökunnan mielestä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toiminta sekä kiinteistönhoidon taso olivat lähinnä kohtalaisia. Siivouksentasoa piti huonona 45 %, kohtalaisena 45 % ja hyvänä 10 %.

Sisäilmasto-ongelmat

Henkilökunnan kokemia sisäilmasto-ongelmia kartoitettiin. Kuviossa PK7 B on esitetty ongelmat viimeisen vuoden aikana.



Kuvio PK7 B Päiväkodissa viimeisen vuoden aikana koetut sisäilmasto-ongelmat.

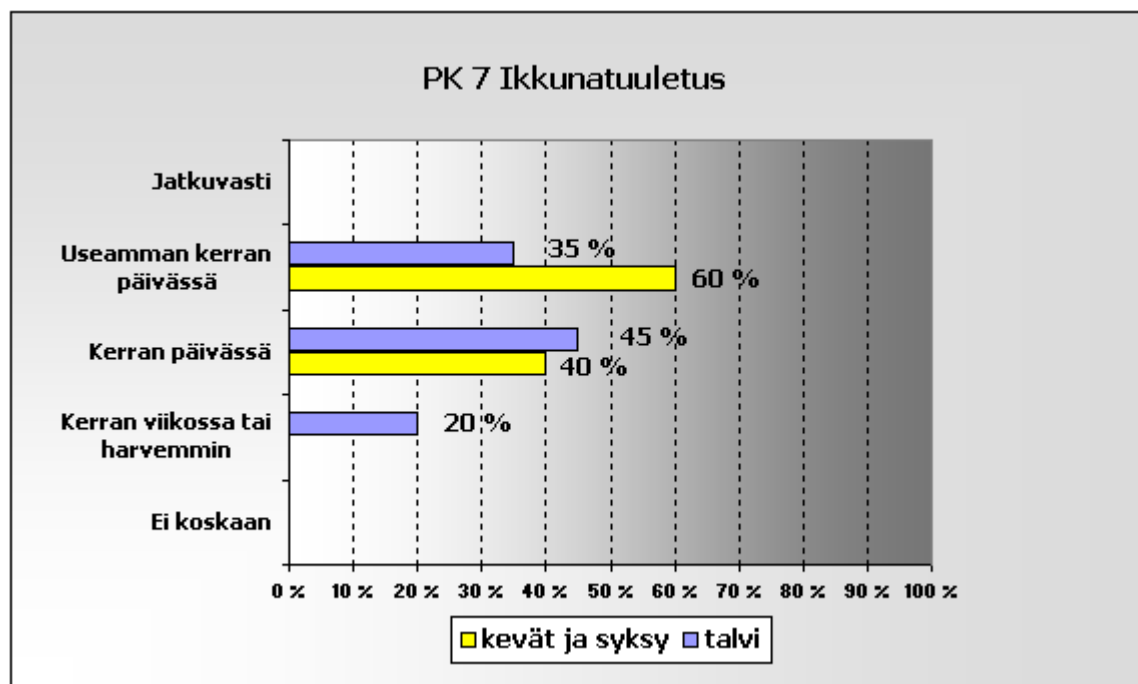
Valtaosa henkilökunnasta (85 %) piti havaittavaa pölyä tai likaa pinnoilla ongelmana. Noin 60 % henkilökunnasta valitti liian matalaa lämpötilaa, vetoa, lattioiden kylmyyttä, tunkkaista ilmaa ja viemäreiden epämiellyttävää hajua. Noin 30 % mainitsi kuivan ilman, riittämättömän ilmanvaihdon ja pölyisen ilman.

Henkilökunta koki sisäilmasto-ongelmien esiintyvän kaikkialla. Sali oli kylmä. Ilmanvaihto on riittämätöntä ryhmähuoneissa ja henkilökunnan tiloissa. Riittämättömän ilmanvaihdon vuoksi ilma on ajoittain tunkkainen. Wc-tilojen kerrottiin haisevan aika ajoin. Viemärin hajua esiintyi useammin talvella. Päiväkodin kerrottiin olevan talvisin kylmä ja kesäisin kuuma ja tunkkainen.

Syinä sisäilmasto-ongelmiin pidettiin huonoa ilmanvaihtoa ja siivouksen tasoa, vanhaa ja tehotonta ilmanvaihtokonetta sekä auringon lämpövaikutusta, sillä jäähdytystä ei ole. Henkilökunta toivoi voivansa säätää ilmanvaihtoa aina tarvittaessa.

Ikkunatuuletus

Kyselyllä kartoitettiin henkilökunnan ikkunatuulettamista eri vuoden aikoina. Kuviossa PK7 C esitetään ikkunatuulettaminen talvella sekä keväällä ja syksyllä.

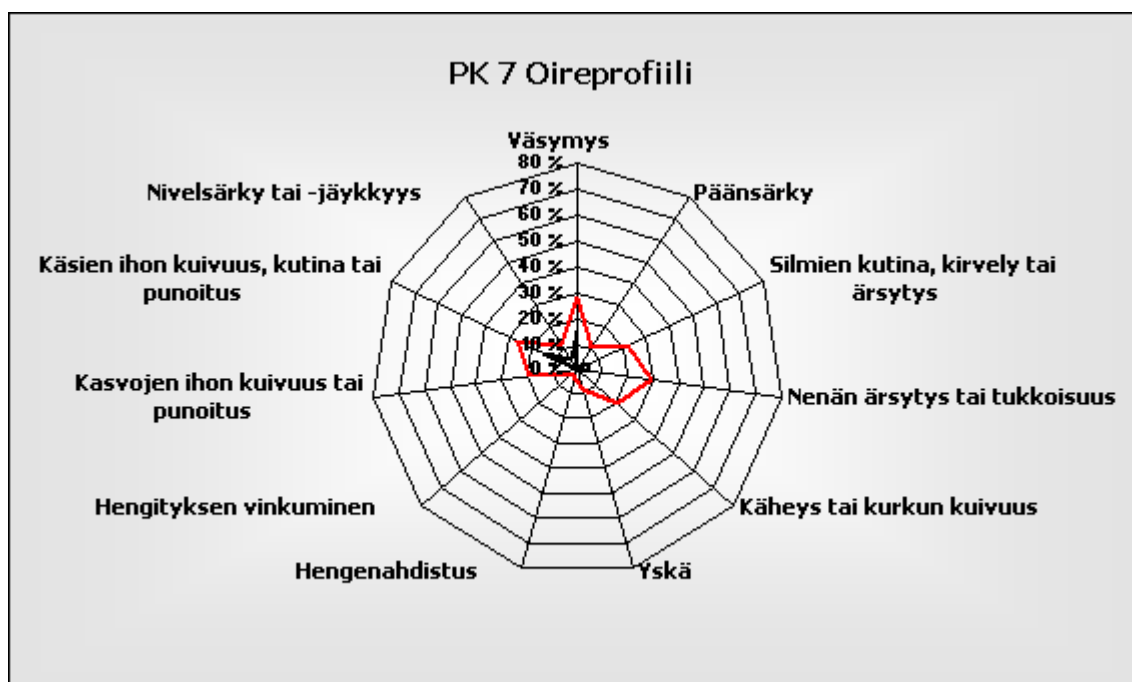


Kuvio PK7 C Päiväkodin henkilökunnan ikkunatuulettaminen.

Talvella 45 % vastanneista sanoi tuulettavansa kerran päivässä, 35 % useamman kerran päivässä ja 20 % kerran viikossa tai harvemmin. Keväällä 60 % vastanneista kertoi tuulettavansa useamman kerran päivässä ja 40 % kerran päivässä.

Terveys

Kyselyssä kartoitettiin henkilökunnan kokemia oireita ja koettiin niiden johtuvan työympäristöstä. Kuviossa PK7 D esitetään kysytyt oireet ja henkilökunnan osuus, joka katsoi jokaviikkoisten oireiden johtuvan työympäristöstä. Henkilökunnasta 15 % oli kokenut viimeisen kolmen kuukauden aikana väsymystä ja käsien ihon kuivuutta, kutinaa ja punoitusta ja katsoi oireiden johtuvan työympäristöstä.



Kuvio PK7 D Päiväkodin henkilökunnan oireprofiili.

Päiväkoti 8

Päiväkoti Lintumetsä on valmistunut vuonna 1994. Yksikerroksisen päiväkodin pinta-ala on 848 m². Päiväkodissa työskentelee 15 henkilöä. Hoitoryhmiä on 4 ja lapsia on 70. Rakennus on liitetty kaukolämpöön ja siinä on vesikiertoinen patterilämmitys.

Ilmanvaihto

Päiväkodissa on koneellinen tulo- ja poistoilmajärjestelmä lämmöntalteenotolla. Päiväkoti auki 7.00–17.00 ja ilmanvaihto on päällä 7.00–18.00. Toisessa kerroksessa on kaksi tuloilmakonetta, joista toisen toiminta-alue on keittiö ja toisen muu talo. Päiväkodissa on kaksi huippuimuria toinen palvelee keittiötä ja toinen wc-tiloja. Wc-tilojen huippuimuri on päällä ympäri vuorokauden. Entisessä asunnossa on tuloilmakone seinässä, jonka ilmaa ei lämmitetä. Ilmanvaihtojärjestelmää ei ole säädetty. Kanavisto on puhdistettu viimeksi vuonna 2008. Tuloilmanlämpötilan asetusarvo on 21 °C.

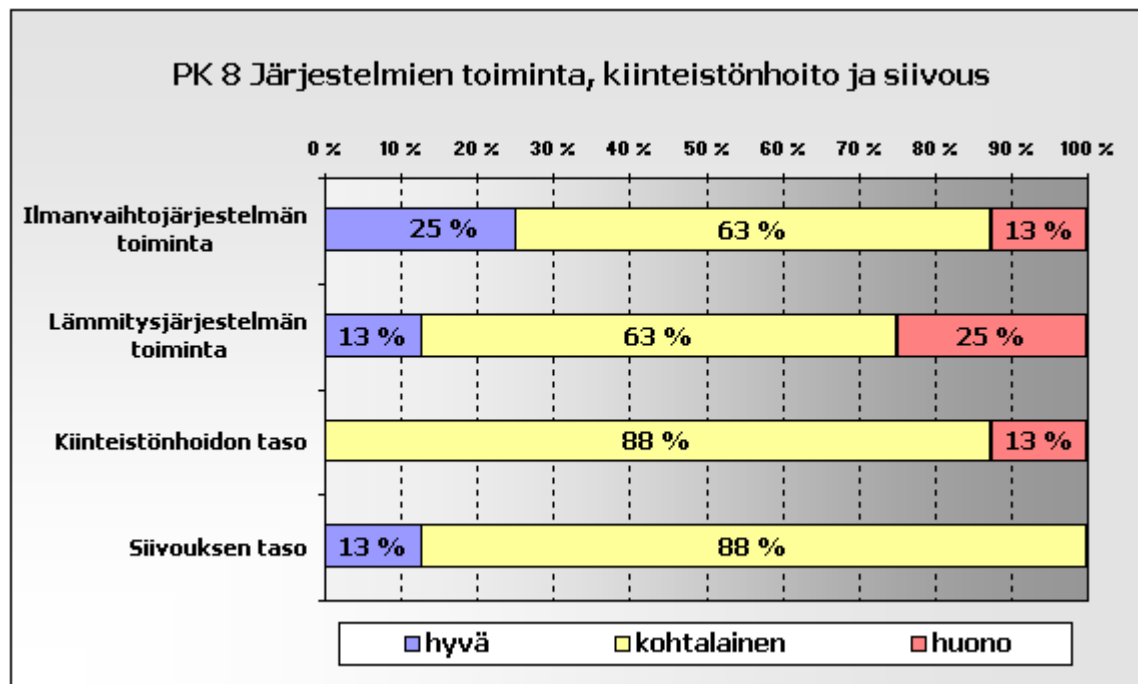
Kiinteistöhoitajan arvion mukaan ilmanvaihtojärjestelmä tulisi säätää, sillä puhdistettaessa ja peltejä availtaessa säädöt ovat menneet sekaisin. Suodattimet ovat olleet kiinteistöhoitajan mukaan suhteellisen puhtaita, eivätkä ole hälyttäneet, vaikka hän on vaihtanut ne vain kerran vuodessa.

Kysely

Kyselyyn vastasi 8 henkilöä, joista yksi oli päiväkodinjohtaja, yksi lastentarhanopettaja ja kuusi lastenhoitajia. Vastanneet olivat työskennelleet päiväkodissa 2–16 vuotta. Kaikki vastanneet olivat naisia. Vastausprosentti kyselyyn oli 53 %.

Rakennuksen järjestelmien toiminta, kiinteistöhoito ja siivous

Kyselyssä tiedusteltiin henkilökunnan mielipidettä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien toiminnasta sekä kiinteistöhoitoon ja siivouksen tasosta. Kuviossa PK8 A on kuvattu mielipiteiden jakautuminen.

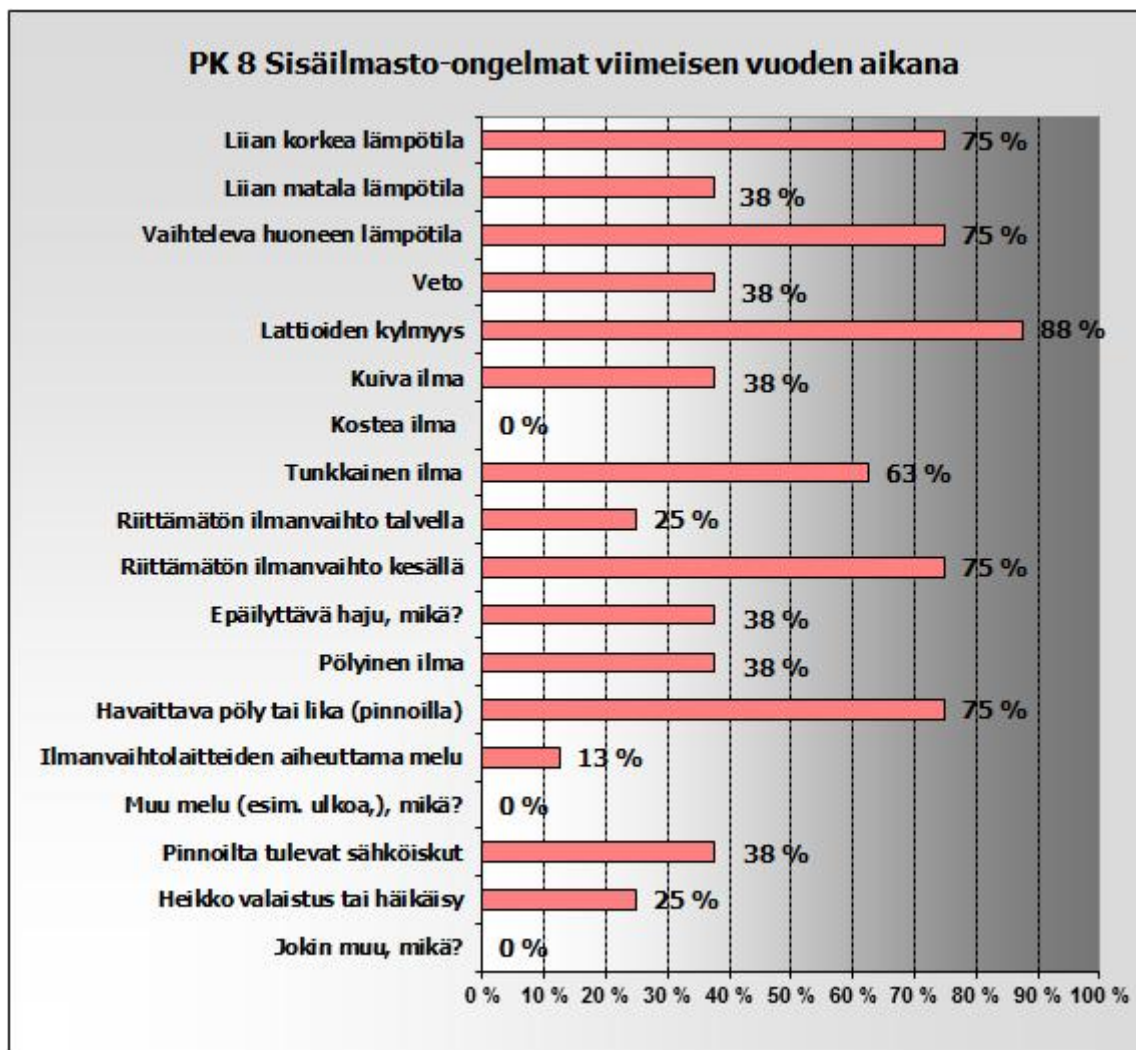


Kuvio PK8 A Mielipiteiden jakautuminen ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toiminasta sekä kiinteistöhoitoon ja siivouksen tasosta.

Ilmanvaihtojärjestelmän ja lämmitysjärjestelmän toimintaa pidettiin lähinnä kohtalaisena. Ilmanvaihtojärjestelmän toiminta oli neljäsosan mielestä hyvä. Lämmitysjärjestelmän toiminta oli neljäsosan mielestä huono. Kiinteistöhoitoon tasoa ja siivousta pidettiin kohtalaisina.

Sisäilmasto-ongelmat

Henkilökunnan kokemia sisäilmasto-ongelmia kartoitettiin. Kuviossa PK8 B on esitetty ongelmat viimeisen vuoden aikana.



Kuvio PK8 B Päiväkodissa viimeisen vuoden aikana koetut sisäilmasto-ongelmat.

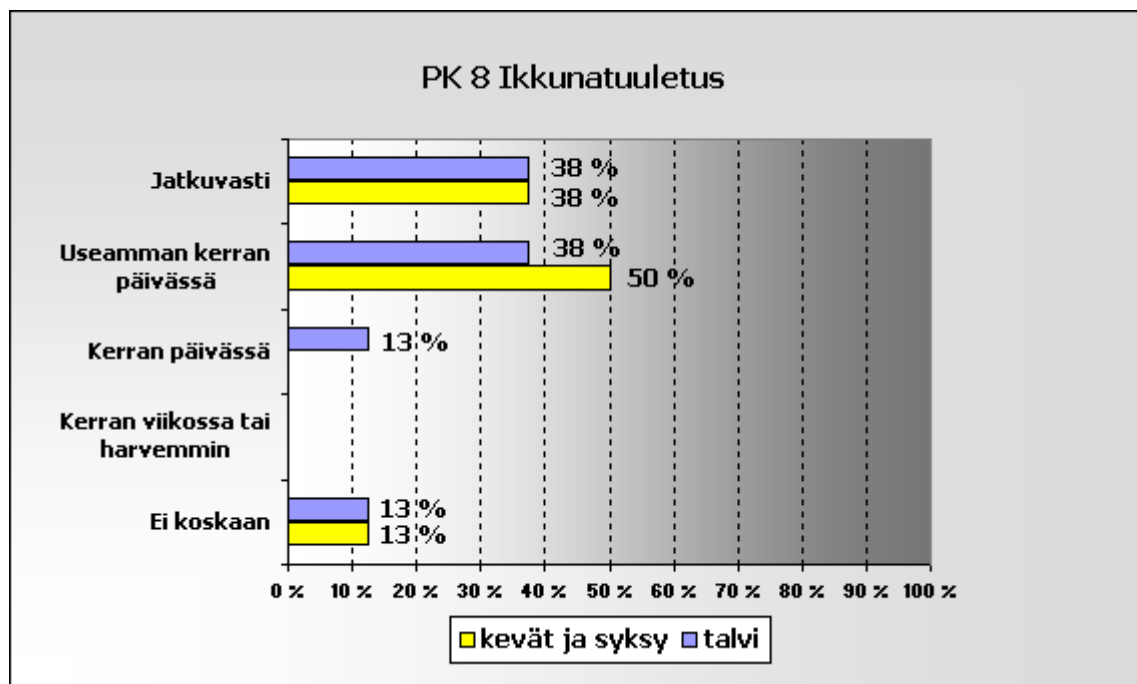
Lattioita piti kylminä 88 % vastanneista. Valtaosa vastanneista (105 %) piti ongelmana liian korkeaa lämpötilaa, vaihtelevaa lämpötilaa, riittämätöntä ilmanvaihtoa kesällä ja havaittavaa pölyä tai likaa pinnoilla. Päiväkodin ilmaa pidettiin tunkkaisena. Vastanneista 38 % nimesi liian matalan lämpötilan, vedon, kuivan ilman, viemärien ja tunkkaisen, epämiellyttävän hajun, pölyisen ilman sekä pinnoilta tulevat sähköiskut.

Sisäilmaongelmia koettiin kaikkialla talossa. Lämpötila koettiin vaihtelevaksi joka huoneessa. Ikkunoista veti ja kaikkialla talossa oli kylmä lattia. Ilma koettiin aamuisin tunkkaisen hajuiseksi. Vesileikkihuoneen valitettiin haisevan. Kahvihuone mainittiin ainoaksi tilaksi, jossa ilmastoimint toimii hyvin.

Vastaajista osan mielestä sisäilmaongelmat eivät keskittyneet mihinkään tiettyyn vuoden aikaan. Osan mielestä syksy ja talvi olivat pahinta aikaa. Sisäilmaongelmien syyksi epäiltiin ilmanvaihdon toimimattomuutta, lämmityspattereiden rikkiäisiä termostaatteja ja laitteiden puutteellista huoltoa. Henkilökunta toivoi voimakkaampaa ilman vaihtuvuutta koko ajan. Mainittiin aamu, toiminta-aika ja iltapäivät. Ilmanvaihdon toivottiin lähtevän käyntiin jo ennen päiväkodin aukeamista.

Ikkunatuuletus

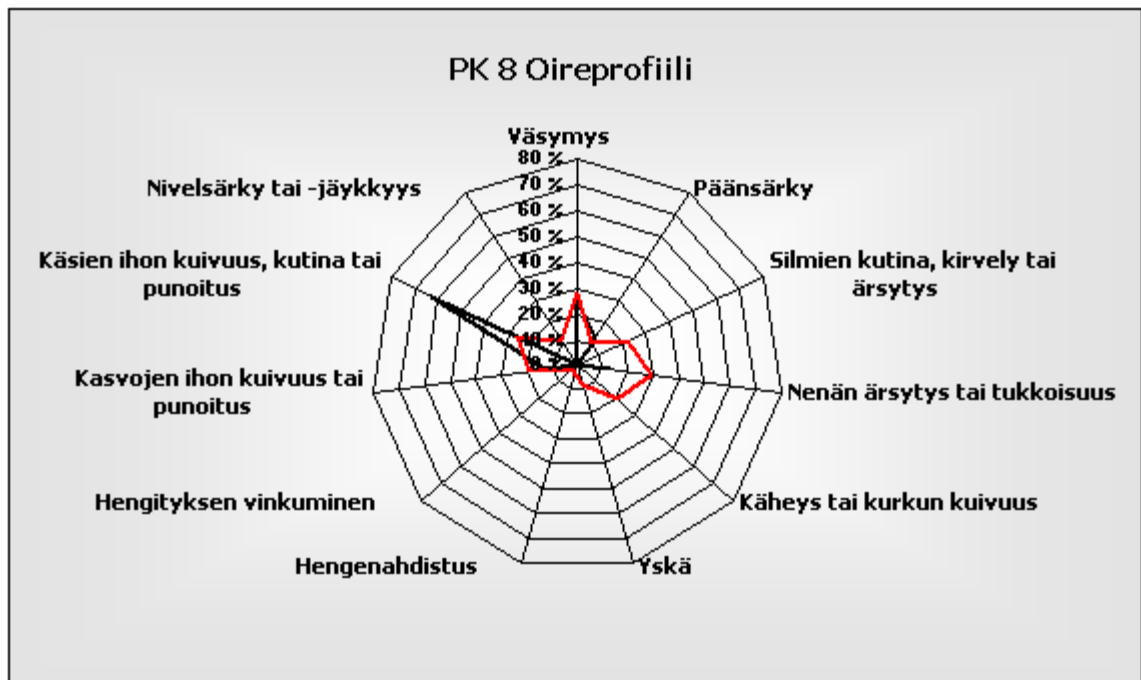
Kyselyllä kartoitettiin henkilökunnan ikkunatuulettamista eri vuoden aikoina. Kuviossa PK8 C esitetään ikkunatuulettaminen talvella sekä keväällä ja syksyllä. Suurin osa vastanneista tuuletti useamman kerran päivässä tai jatkuvasti.



Kuvio PK8 C Päiväkodin henkilökunnan ikkunatuulettaminen.

Terveys

Kyselyssä kartoitettiin henkilökunnan kokemia oireita ja koettiin niiden johtuvan työympäristöstä. Kuviossa PK8 D esitetään kysytyt oireet ja henkilökunnan osuus, joka katsoi jokaviikkoisten oireiden johtuvan työympäristöstä.



Kuvio PK8 D Päiväkodin henkilökunnan oireprofiili.

Vastaajista yli 60 %:lla oli ollut työperäisiä käsien iho-ongelmia. Neljäsosa oli kokenut väsymystä. Myös päänsärkyä, nenän ärsytystä tai tukkoisuutta sekä kasvojen ihon kuivuutta, kutinaa ja punoitusta oli esiintynyt.

Päiväkoti 9

Päiväkoti 9 on valmistunut vuonna 1984. Yksikerroksisen rakennuksen pinta-ala on 850 m². Päiväkodissa työskentelee 22 henkilöä. Hoitoryhmiä on 6 ja lapsia 89. Rakennus on liitetty kaukolämpöön ja siinä on vesikiertoinen patterilämmitys. Päiväkotiin on aiemmin tehty kosteus- ja homevauriokartoitus.

Ilmanvaihto

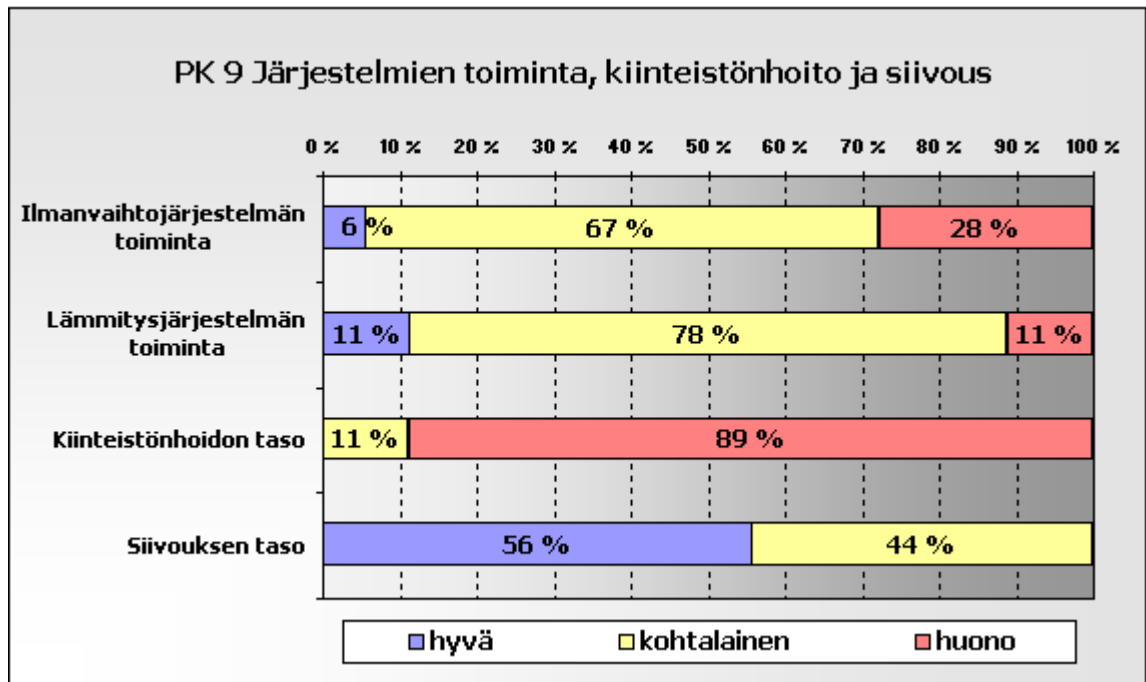
Päiväkodissa on koneellinen tulo- ja poistoilmajärjestelmä lämmöntalteenotolla. Entisessä talonmiehen asunnossa on vain poistoilmajärjestelmä. Päiväkoti on auki 7.00–17.00 ja ilmanvaihto on käynnissä 6.00–18.00. Ilmanvaihtokanavisto on nuohottu vuonna 2009 ja järjestelmä on säädetty vuoden 2010 alussa. Tuloilman lämpötilan asetusarvon on kiinteistöhoitajan mukaan 20 °C.

Kysely

Kyselyyn vastasi 18 henkilöä, joista yksi oli päiväkodinjohtaja, yksi erityislastentarhanopettaja, neljä lastentarhanopettajia, yhdeksän lastenhoitajia, yksi ryhmäperhepäivähoitaja ja kaksi avustajaa. Vastannet olivat työskennelleet päiväkodissa 1-25 vuotta. Yksi vastaajista oli mies ja loput naisia. Vastausprosentti kyselyyn oli 82 %.

Rakennuksen järjestelmien toiminta, kiinteistönhoito ja siivous

Kyselyssä tiedusteltiin henkilökunnan mielipidettä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien toiminnasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta. Kuviossa PK9 A on kuvattu mielipiteiden jakautuminen.

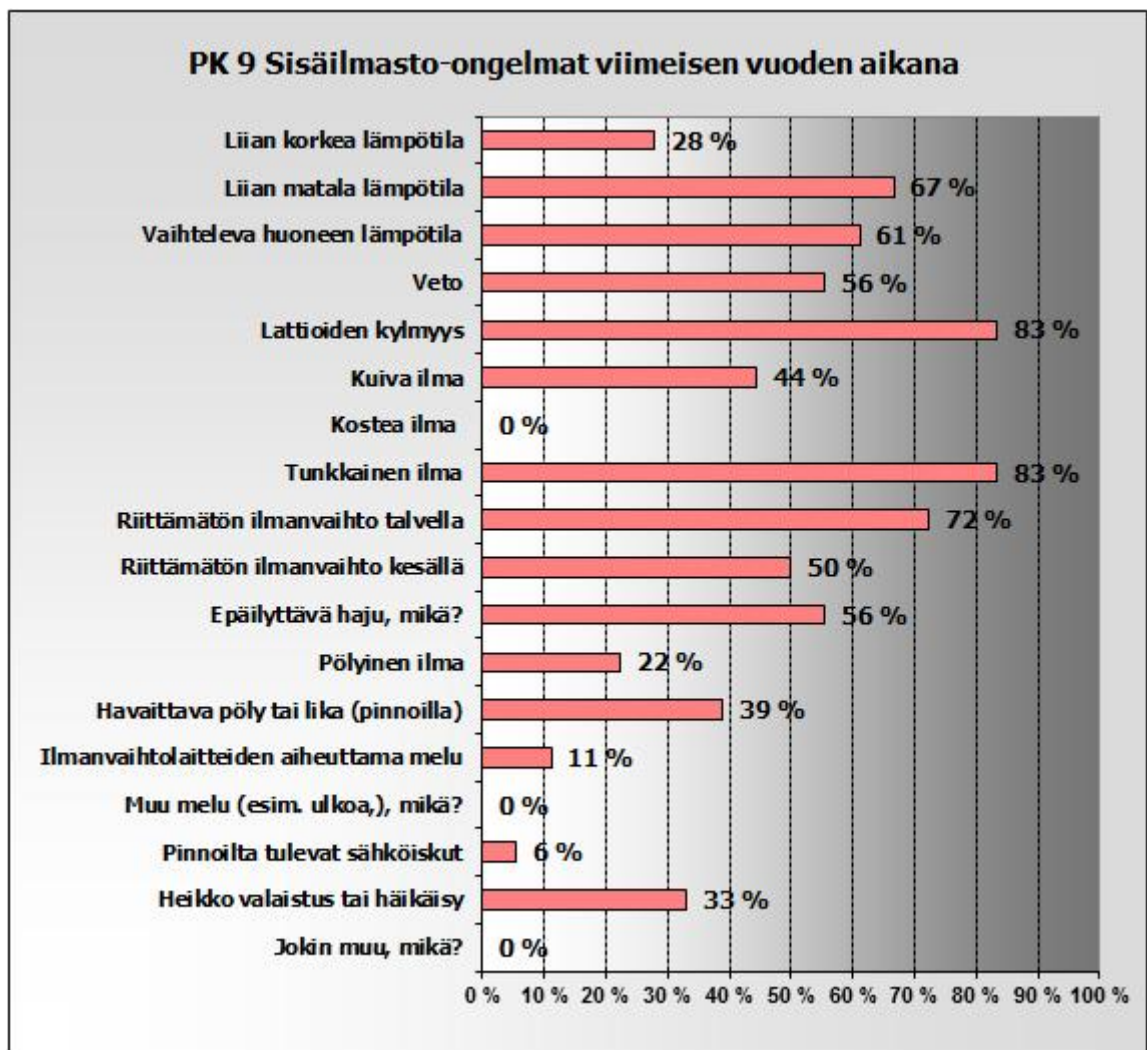


Kuvio PK9 A Mielipiteiden jakautuminen ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toiminasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta.

Ilmanvaihtojärjestelmän toiminta oli 67 %:n vastanneista mielestä kohtalainen ja noin 28 % mielestä huono. Lämmitysjärjestelmän toiminta miellettiin kohtalaiseksi. Kiinteistönhoidon taso oli vastaajien mielestä huono. Siivouksen taso oli 56 % vastanneista mielestä hyvä. Loput 44 % piti siivouksen tasoa kohtalaisena.

Sisäilmasto-ongelmat

Henkilökunnan kokemia sisäilmasto-ongelmia kartoitettiin. Kuviossa PK9 B on esitetty ongelmat viimeisen vuoden aikana.



Kuvio PK9 B Päiväkodissa viimeisen vuoden aikana koetut sisäilmasto-ongelmat.

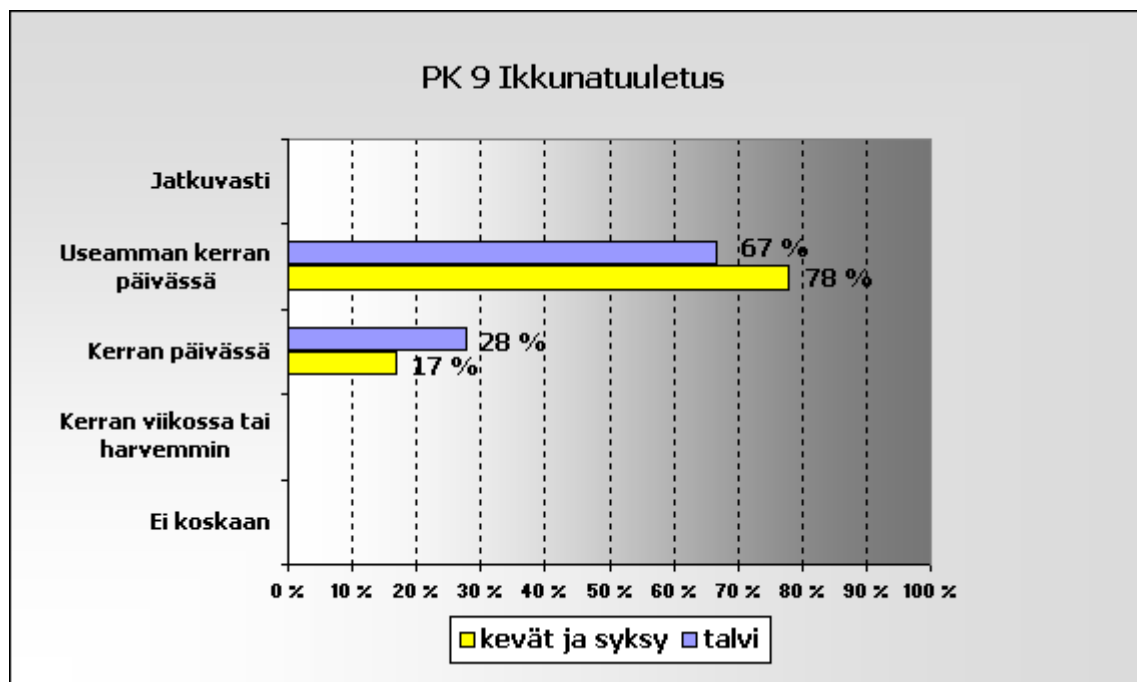
Vastanneista 83 % piti päiväkodin lattiaa kylminä ja ilmaa tunkkaisena. Valtaosa vastanneista koki lämpötilan liian matalaksi, huonelämpötilan vaihtelevaksi sekä ilmanvaihdon riittämättömäksi talvella. Noin puolet mainitsi vedon, kuivan ilman, riittämättömän ilmanvaihdon kesällä sekä epämiellyttävän hajun. Epämiellyttäväksi hajuksi koettiin viemärien haju. Aamuisin koettiin pistävää vanhan talon hajua. Homeen hajua epäiltiin.

Sisäilmaongelmia koettiin kaikkialla talossa. Lepohuoneiden lämpötilaa pidettiin liian matalana, ilmaa tunkkaisena ja lattiaita liian kylminä. Sisäilmasto-ongelmien katsottiin keskittyvän erityisesti talveen, jolloin tuulettamista on rajoitettava ja on kylmä. Kesät koettiin liian kuumiksi.

Syinä sisäilmasto-ongelmiin pidettiin vanhaa päiväkotirakennusta ja tuon ajan rakennustyyliä, ilmastoinnin epätasaista jakautumista, mahdollista kosteusongelmaa, joka aiheuttaisi homeen hajua. Pattereiden arveltiin olevan epäkunnossa. Ulko-oven katsottiin vuotavan. Ilmastointia toivottiin voitavan säätää ruokailujen yhteydessä ja päiväunien jälkeen.

Ikkunatuuletus

Kyselyllä kartoitettiin henkilökunnan ikkunatuulettamista eri vuoden aikoina. Kuviossa PK9 C esitetään ikkunatuulettaminen talvella sekä keväällä ja syksyllä. Suurin osa vastanneista tuuletti useamman kerran päivässä niin talvella kuin keväällä ja syksylläkin.



Kuvio PK9 C Päiväkodin henkilökunnan ikkunatuulettaminen.

Terveys

Kyselyssä kartoitettiin henkilökunnan kokemia oireita ja koettiin niiden johtuvan työympäristöstä. Kuviossa PK9 D esitetään kysytyt oireet ja henkilökunnan osuus, joka katsoi jokaviikkoisten oireiden johtuvan työympäristöstä. Noin kolmasosa vastaajista mielsi kokeneensa viimeisen kolmen kuukauden aikana työympäristöstä aiheutuvaa nenän ärsytystä tai tukkoisuutta sekä käheyttä tai kurkun kuivuutta.



Kuvio PK9 D Päiväkodin henkilökunnan oireprofiili.

Päiväkoti 10

Päiväkoti 10 on valmistunut vuonna 1985. Kaksikerroksisen päiväkodin pinta-ala on 753 m². Päiväkodissa työskentelee 12 hoitohenkilöä, 4 avustajaa, päiväkodinjohtaja ja puheterapeutti. Hoitoryhmiä on 4 ja lapsia 60. Rakennus on liitetty kaukolämpöön ja lämmitys tapahtuu vesiradiaattoreilla.

Ilmanvaihto

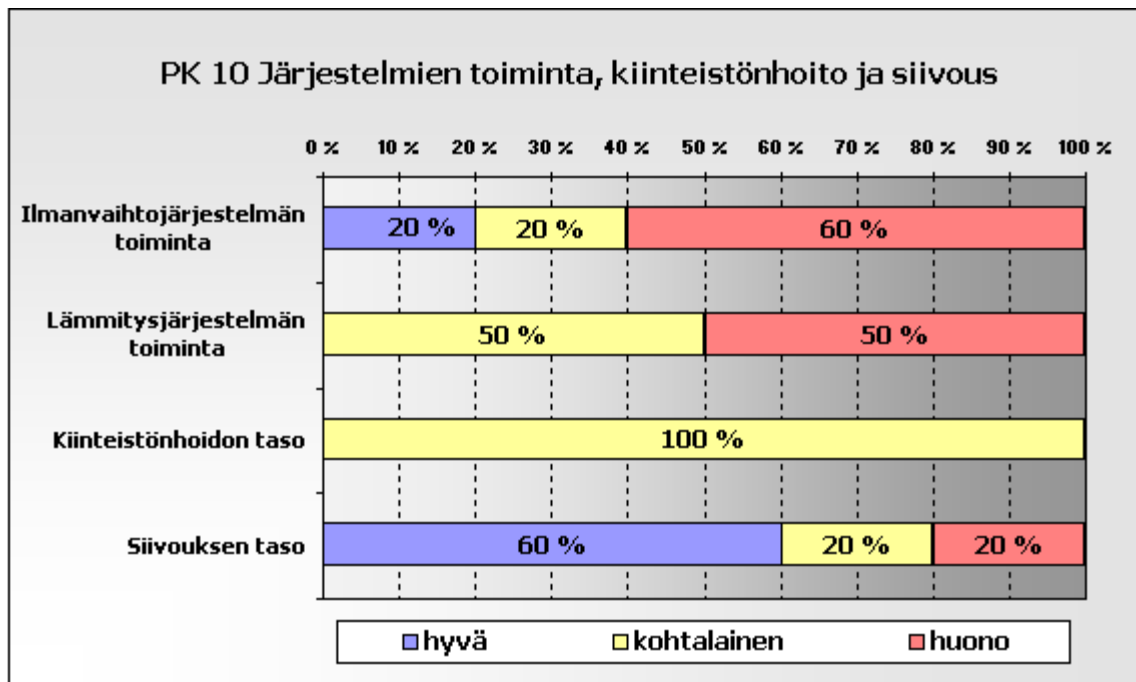
Rakennuksessa on koneellinen poistoilmanvaihto. Ilma otetaan joko lämmittämättömänä ikkunoiden yläpuolisista rakoventtiileistä tai tuulikaappeihin sijoitetuilla puhaltimilla, jotka imevät ja lämmittävät ulkoilmaa. Puhaltimilta ilma johdetaan kanavia pitkin muihin huoneisiin. Rakoventtiilit ovat pieniä. Niistä on poistettu suodattimet, jotta ilma pääsisi virtaamaan esteettömämmin, eikä alipaine imisi viemäreiden kautta ilmaa ja hajuja.

Kysely

Kyselyyn vastasi 10 henkilöä, joista yksi oli päiväkodinjohtaja, kolme lastentarhanopettajaa, neljä lastenhoitajaa, yksi avustaja ja yksi puheterapeutti. Vastausprosentti kyselyyn oli 56 %.

Rakennuksen järjestelmien toiminta, kiinteistönhoito ja siivous

Kyselyssä tiedusteltiin henkilökunnan mielipidettä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien toiminnasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta. Kuviossa PK10 A on kuvattu mielipiteiden jakautuminen.

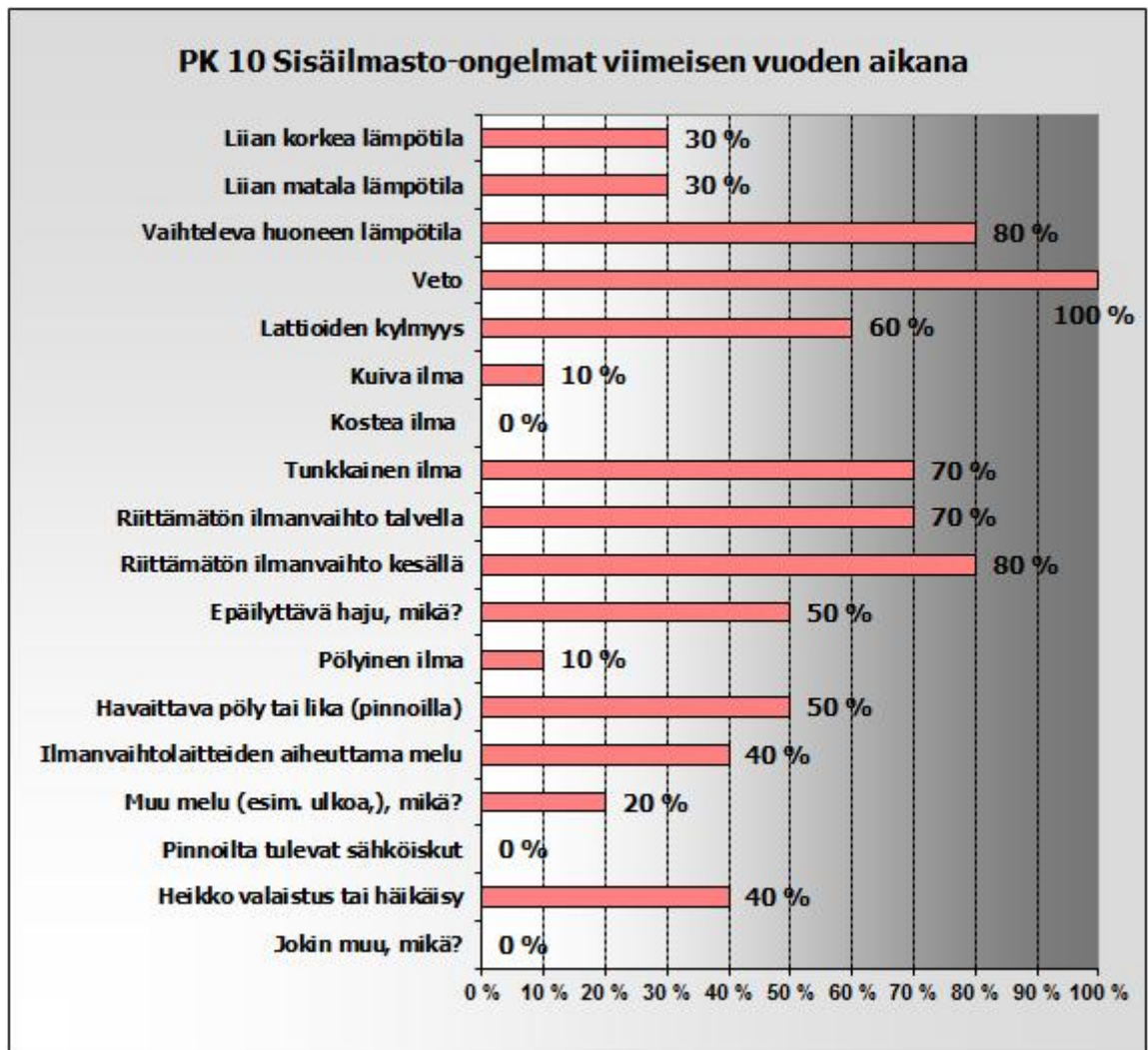


Kuvio PK10 A Mielipiteiden jakautuminen ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toiminasta sekä kiinteistönhoidon ja siivouksen tasosta.

Ilmanvaihtojärjestelmän toiminta oli 60 %:n mielestä huono. Puolet vastaajista piti lämmitysjärjestelmän toimintaa kohtalaisena ja puolet huonona. Kaikki vastaajat pitivät kiinteistönhoitoa kohtalaisena. Siivouksentaso oli suurimman osan mielestä hyvä.

Sisäilmasto-ongelmat

Henkilökunnan kokemia sisäilmasto-ongelmia kartoitettiin. Kuviossa PK10 B on esitetty ongelmat viimeisen vuoden aikana.



Kuvio PK10 B Päiväkodissa viimeisen vuoden aikana koetut sisäilmasto-ongelmat.

Kaikki vastanneista pitivät vetoa päiväkodin sisäilmasto-ongelmana. Vastanneista 80 % pitivät ongelmina vaihtelevaa huonelämpötilaa ja riittämätöntä ilmanvaihtoa kesällä. Vastanneista 70 % mainitsivat tunkkaisen ilman ja riittämättömän ilmanvaihdon talvella. Puolet vastanneista mainitsi viemäreiden epämiellyttävän hajun sekä havaittavan pölyn ja lian pinnoilla. Myös ilmanvaihtolaitteiden aiheuttama melu koettiin

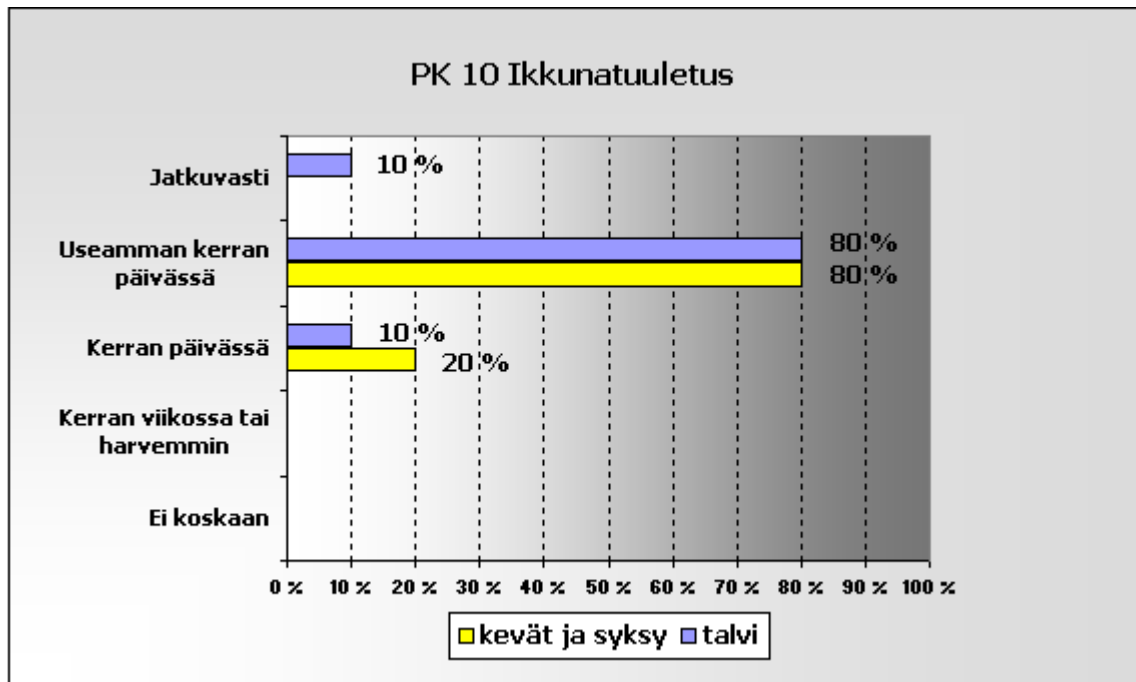
ongelmalliseksi. Kolmasosa vastanneista mainitsi liian korkean ja liian matalan lämpötilan.

Eteiset koettiin liian lämpimiksi ja niihin sijoitetut ilmanpuhaltimet meluisiksi. Kaikkialla talossa veti ja lattiat olivat kylmiä. Ryhmätilat koettiin pölyisiksi ja tunkkaisiksi. Myös ilmanvaihto koettiin riittämättömäksi ryhmähuoneissa. Yläkerran pientenpuolen ryhmähuoneessa oli kummallinen imelä haju. Tammikuussa 2010 yhden ryhmätilan seinä purettiin ja uusittiin. Katon eristyksen osalta työ saadaan valmiiksi luultavasti kesällä 2011. Korjauksesta on ollut apua tunkkaisuuteen.

Kesät koettiin kuumiksi ja talvet kylmiksi. Myös alkuviikko koettiin ajaksi, jolloin sisäilmasto-ongelmat ovat pahimmillaan. Ongelmien syynä henkilökunta piti vääränlaista ilmanvaihtoa sekä epäili kosteusvauriota tai hometta. Henkilökunta toivoi voivansa säätää ilmanvaihtoa ryhmätilanteissa sekä lämmityskaudella.

Ikkunatuuletus

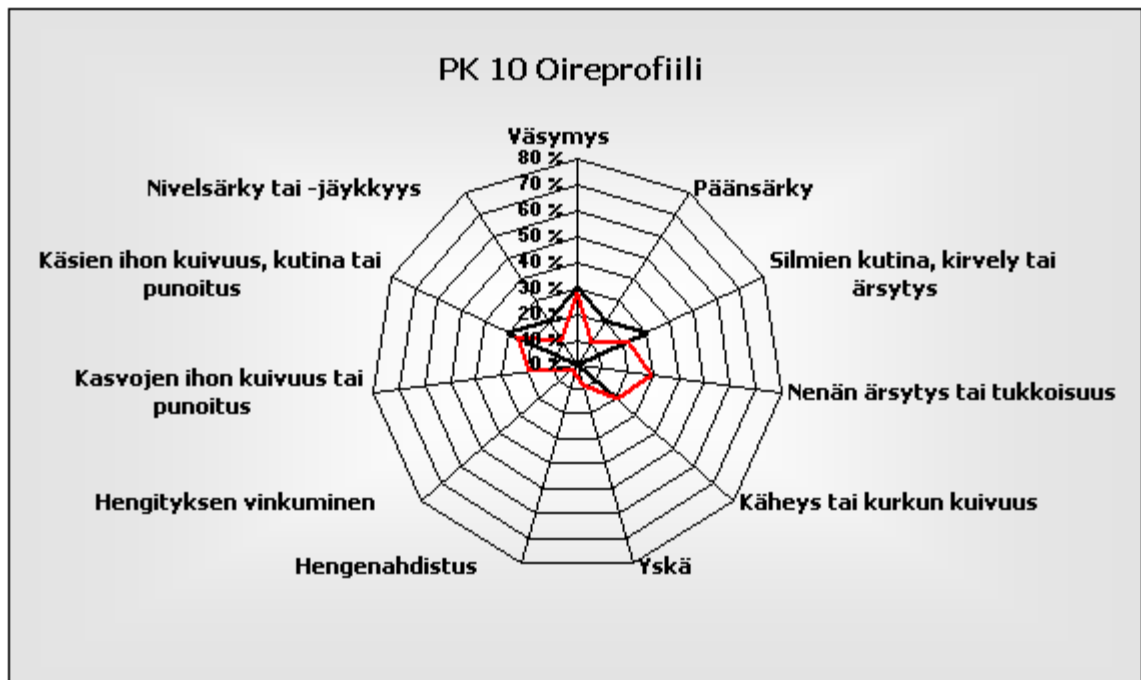
Kyselyllä kartoitettiin henkilökunnan ikkunatuulettamista eri vuoden aikoina. Kuviossa PK10 C esitetään ikkunatuulettaminen talvella sekä keväällä ja syksyllä. Suurin osa (80 %) vastanneista tuulettää useamman kerran päivässä.



Kuvio PK10 C Päiväkodin henkilökunnan ikkunatuulettaminen.

Terveys

Kyselyssä kartoitettiin henkilökunnan kokemia oireita ja koettiin niiden johtuvan työympäristöstä. Kuviossa PK10 D esitetään kysytyt oireet ja henkilökunnan osuus, joka katsoi jokaviikkoisten oireiden johtuvan työympäristöstä.



Kuvio PK10 D Päiväkodin henkilökunnan oireprofiili.

Kolmasosa vastanneista oli kokenut viimeisen kolmen kuukauden aikana jokaviikkoista väsymystä, silmien kutinaa, kirvelyä tai ärsytystä ja käsien ihon kuivuuksi, kutinaa tai punoitusta. Vastanneista 20 % oli kokenut päänsärkyä, käheyttä tai kurkun kuivuuksi ja nivelsärkyä tai -jäykkyyttä.