

TUTKIMUSRAPORTTI

Tutkimuksen kohde ja osoite

Kiilan päiväkotia (Hattivatit, Muumit sekä Mymmelit), Kiilantie 9, 10300 Karjaa

Olosuhdekyselyn tarkastelujakso 30.1. – 15.2.2019 sekä muut mittaukset ja havainnot tehtiin 27. – 28.2.2018

Tutkimuksen yhteyshenkilöt

Baumedi Oy:n yhteyshenkilö on Kari Yli-Muilo

Asiakkaan yhteyshenkilö Catharina Lindström, Raaseporin kaupunki

1 OLOSUHDEKYSELYN TIIVISTELMÄ

Tutkimuksessa kartoitetaan olosuhdekyselyllä henkilökunnan kokemusta sisäympäristön laadusta ja tyytyväisyydestä sekä koettua oireilua ja samalla tavoitteena on auttaa päätöksenteossa mahdollisen sisäilmahaitan selvitys- ja ratkaisuprosessissa. Aikaisemmin kohteessa on suoritettu 22.10.2018 sisäilmatutkimus Baumedi Oy:n toimesta. Tämän lisäksi 27. – 28.2.2019 suoritettiin sisäilman olosuhdemittaukset, tarkasteltiin pistokokeena ilmanvaihdon ilmanvirtoja sekä ilmapuotoreittejä merkkisavun avulla sekä tehtiin pistokoneena pintakosteuskartoitus. Kohteessa on asiakkaan toimesta keittiön huuvan toimitaan parannettu uudella EC-moottorilla (02/2019).

Olosuhdekyselyn kahden (2) viikon tehojakson aikana vastauksia oli 153 kappaletta. Palautetta pyydettiin antamaan eri tiloista. Profiililtaan eri tilojen vastaukset olivat saman suuntaisia, poikkeuksena yksittäisiä havaintoja lukuun ottamatta. Olosuhdekyselyn vastausten perusteella positiivisia kokemuksia oli 130 kpl ja negatiivisia 266 kpl.

Olosuhdekyselyn yhteenvetovastauksista (kaikki tilat) tehtiin seuraavat havainnot:

- Sisäilman yleisarvosanaksi annettiin tyydyttävä (45 %, osuus kaikista vastauksista)
- Positiivisina kokemuksina koettiin tilojen pölyttömyys sekä siisteys (62 %)
- Tilojen lämpötila koettiin sopivaksi (56 %)
- Melun havaittavuudesta sekä häiritsevyydestä todettiin: ettei havaittavissa (32 %), hieman häiritsevä (27 %) sekä melko häiritsevä (22 %)
- Haittakokemuksena oireittain koettiin eniten pään raskaalta tuntua (44 %)
- Eniten hajuhavaintoja raportoitiin ruoan hajusta (9 %). Homeen hajusta raportoitiin (3 %)
- Muita havaintoja tilan sisäilmasta oli kuiva ilma (38 %)
- Tämän lisäksi oli yksittäisiä kommentteja havainnoista ja oireista

Tutkimuksen yhteenvetovastauksista tehtiin seuraavat johtopäätökset sekä toimenpide-ehdotukset.

Johtopäätökset:

- Tiloista 100, 102, 103 sekä 115 on havainnointu viemärin hajua. Ennen 5.2.2019 raportoitiin tiloista 100, 103 sekä 115 viemärin hajua ja 6.2.2019 jälkeen raportoitiin tiloista 100 sekä 102 viemärin hajua. Viemärin haju antaa viitettä esimerkiksi kuivuviin hajulukkoihin tai viemäriverkon vuotoihin. Viemärin haju voi olla merkki voimakkaasti alipaineisista tiloista tai ajoittaisesta korvausilman ottamisesta viemäristä. Jo pieninä pitoisuuksissa rikkivety, voi aiheuttaa sisäilmaongelman yhteydessä voimakkaita haittakokemuksia.
- Tiloista 102, 106, 109 sekä 115 havainnoitiin homeen hajua. Ennen 5.2.2019 raportoitiin tiloista 102, 106 sekä 109 homeen hajua ja 6.2.2019 jälkeen raportoitiin tiloista 102 sekä 115 homeen hajua Homeen haju on kokemusperäisesti liitettävissä haittakokemuksiin. Vastaavasti vaatteisiin tarttuvaa ominaishajua ei raportoitu, joka antaisi suoraan viitteen mikrobiongelma. Homeen hajun aiheuttaja tulisi kuitenkin selvittää
- Olosuhdekyselyn yhteenvetovastauksissa raportoitiin tunkkaisuudesta, kuivasta ilmasta, vedon tunteesta sekä muista hajuista. Tunkkaisuus tai muut hajut ovat indikaattoreita, jotka voivat antaa viitettä ilmanvaihdoista tai materiaalipäästöihin liittyvistä haitoista. Positiivisena pidettiin siisteyttä ja pölyttömyyttä
- Kohteen lämpötilaa on arvioitu sopivaksi sekä vaihtelevaksi. Lämpötilan vaihtelevaisuuden syy on hyvä selvittää. Korkea tai voimakkaasti vaihteleva lämpötila voivat lisätä haittakokemuksia merkittävästi
- Ilmanvaihtoon liittyvä ongelma on usein ilmanvaihdon painesuhteisiin liittyvä. Käytöstä, huollosta ja säädöistä johtuen tiloissa voi esiintyä tarpeettoman suurta alipainetta hetkellisesti, jaksoittain tai jatkuvasti
- Kemikaalin hajusta ei raportoitu. Kemikaalinhajuhavainnot ovat yleensä harvinaisia ja ne voivat liittyä esimerkiksi käyttökemikaaleihin tai lattiavaurioihin
- Olosuhdekyselyssä kysyttäessä ääniympäristöstä nousi kolme asiaa esiin eli melua havaittiin, mutta se ei häirinnyt, hieman häiritsevä sekä melko häiritsevä. Varsinaista äänitason mittaussjärjestelyitä ei ole tehty. Melun on todettu vaikuttavan lapseen ja aikuiseen sekä melulla on todettu olevan yhteisvaikutuksia muiden ympäristötekijöiden kanssa. Melun tiedetään aiheuttavan mm. äänioireita, väsymystä, stressiä

Toimenpide-ehdotukset

- haittakokemukset antavat viitettä liittyen ilmanvaihdon hallintaan, melutason vaimentamiseen, hajuhavaintojen lähteiden sekä muiden ympäristötekijöiden selvittämiseen. Koetut haitat johtuvat ilmiöiden yhteisvaikutuksista. Vanhojen vesivaurioiden korjausten riittävyden arviointi. Tarvittaessa kosteusvauriomekanismin selvittäminen

Asiakkaan suorittamat ja tehtäväksi suunnitellut toimenpiteet


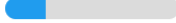
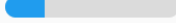

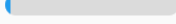

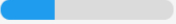
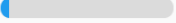
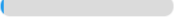
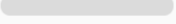
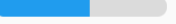

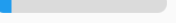

- Asiakkaan toimesta keittiön erillispoiston eli huuvan toimitaan parannettu uudella EC-moottorilla (02/2019). Huuvan toimintaa voidaan tarvittaessa tehostaa sekä huuvan käyttöä ohjataan keittiössä ”munakellolla”. Tehostuskytkin on IV-konehuoneessa. Samoin huuvan mitoitussarvot (400 l/s - > 200 l/s) on laskettu uudelleen. Erillispoistojen tulo-/korvausilman tarve tulee ottaa huomioon. Rakennuksessa tutkittiin keittiön huuvan tehostuksen vaikutusta paine-eroihin
- Kohteessa on esiintynyt viemärin hajua. Lattiakaivot on tarkistettu ja tehty korjaustoimenpiteitä. Päiväkodin keittiön huuvan muutostyö on parantanut painesuhteiden hallintaa, jolla vaikutetaan vallitseviin olosuhteisiin
- Rakennuksessa on hyvä suorittaa ilmanvaihdon toiminnan ja puhtauden tarkistus suunnitellusti. Rakennuksen ilmavirtojen tulee olla tasapainossa, jotta ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisä- ja ulkoilman väliseen paine-eroon on mahdollisimman pieni
- Käyttäjien raportoimat sekä havaitut ilmavuotoreitit tulee tiivistää tai muutoin korjata tarvittavilta osin. Rakennuksen tiiveydellä vaikutetaan rakenteiden kautta tulevaan ilmavirtaan. Tiiviissäkin rakennuksissa voi olla yksittäisiä ilmavuotokohtia, jotka voivat olla merkittäviä ilmavuotoreittejä suurella paine-erolla
- IV-konehuoneeseen asennetaan alipainepuhallin, jolla varmistetaan, että IV-konehuone on alipaineinen keittiöön nähden

2 OLOSUHDEKYSELY, MUUT MITTAUKSET JA HAVAINNOT

Olosuhdekyselyn vastaukset kysymyksittäin suuruusjärjestyksessä sekä havaintoaika

Kiilan päiväkotidaghem 1. kerros/nivä

Kategorioittain | Kysymyksittäin

KYSYMYKSET	VASTANNUT		HAVAINNON AIKA
Minkä yleisarvosanan annat tilan sisäilmalle?*	Osuus vastauksista	%	Aamu 06-12 Iltapäivä 12-17
Tyydyttävä	65 / 144	 45%	12/65 18% 53/65 82%
Heikko	34 / 144	 24%	6/34 18% 28/34 82%
Hyvä	33 / 144	 23%	12/33 36% 21/33 64%
Erinomainen	7 / 144	 5%	1/7 14% 6/7 86%
Huono	5 / 144	 3%	5/5 100%
Tilan pölyttömyys ja siisteys mielestäsi?			
Hyvä	89 / 144	 62%	21/89 24% 68/89 76%
Tyydyttävä	45 / 144	 31%	9/45 20% 36/45 80%
Heikko	7 / 144	 5%	1/7 14% 6/7 86%
Erinomainen	3 / 144	 2%	3/3 100%
Huono	0 / 144	 0%	
Tilan lämpötila?*			
Sopiva	80 / 144	 56%	23/80 29% 57/80 71%
Vaihteleva	41 / 144	 28%	6/41 15% 35/41 85%
Liian kylmä	14 / 144	 10%	2/14 14% 12/14 86%
Liian kuuma	9 / 144	 6%	9/9 100%

Melu: havaitsetko ja häiritseekö ympäristön melu sinua?*					
Havaittavissa muttei häiritse	46 / 144	<div style="width: 32%;"><div style="width: 32%;"></div></div>	32%	13/46 28%	33/46 72%
Hieman häiritsevä	39 / 144	<div style="width: 27%;"><div style="width: 27%;"></div></div>	27%	6/39 15%	33/39 85%
Melko häiritsevä	31 / 144	<div style="width: 22%;"><div style="width: 22%;"></div></div>	22%	4/31 13%	27/31 87%
Ei havaittavissa	22 / 144	<div style="width: 15%;"><div style="width: 15%;"></div></div>	15%	8/22 36%	14/22 64%
Erittäin häiritsevä	6 / 144	<div style="width: 4%;"><div style="width: 4%;"></div></div>	4%		6/6 100%

Koetko jotakin seuraavista haittakokemuksista tilassa oleskeluusi liittyen?					
Pää tuntuu raskaalta	64 / 144	<div style="width: 44%;"><div style="width: 44%;"></div></div>	44%	11/64 17%	53/64 83%
Silmäoireita	53 / 144	<div style="width: 37%;"><div style="width: 37%;"></div></div>	37%	9/53 17%	44/53 83%
Väsymystä	51 / 144	<div style="width: 35%;"><div style="width: 35%;"></div></div>	35%	7/51 14%	44/51 86%
Nenän tukkoisuutta	40 / 144	<div style="width: 28%;"><div style="width: 28%;"></div></div>	28%	8/40 20%	32/40 80%
Päänsärkyä	28 / 144	<div style="width: 19%;"><div style="width: 19%;"></div></div>	19%	4/28 14%	24/28 86%
Äänen käheyttä	26 / 144	<div style="width: 18%;"><div style="width: 18%;"></div></div>	18%	3/26 12%	23/26 88%
Kuiva tai kipeä kurkku	19 / 144	<div style="width: 13%;"><div style="width: 13%;"></div></div>	13%	4/19 21%	15/19 79%
Keskittymisvaikeuksia	19 / 144	<div style="width: 13%;"><div style="width: 13%;"></div></div>	13%	3/19 16%	16/19 84%
Muistiongelmia	16 / 144	<div style="width: 11%;"><div style="width: 11%;"></div></div>	11%	2/16 13%	14/16 88%
Iho-oireita	9 / 144	<div style="width: 6%;"><div style="width: 6%;"></div></div>	6%		9/9 100%
Yskää	7 / 144	<div style="width: 5%;"><div style="width: 5%;"></div></div>	5%	1/7 14%	6/7 86%
Hengenahdistusta	0 / 144	<div style="width: 0%;"><div style="width: 0%;"></div></div>	0%		

Hajuhavaintosi?					
Ruoka	13 / 144	<div style="width: 9%;"><div style="width: 9%;"></div></div>	9%		13/13 100%
Muu haju, mikä?	8 / 144	<div style="width: 6%;"><div style="width: 6%;"></div></div>	6%	1/8 13%	7/8 88%
Lisätietoa, esim. mistä haju mielestäsi tulee?	5 / 144	<div style="width: 3%;"><div style="width: 3%;"></div></div>	3%	2/5 40%	3/5 60%
Viemäri	5 / 144	<div style="width: 3%;"><div style="width: 3%;"></div></div>	3%	2/5 40%	3/5 60%
Homeen haju	4 / 144	<div style="width: 3%;"><div style="width: 3%;"></div></div>	3%	3/4 75%	1/4 25%
Pakokaasu	0 / 144	<div style="width: 0%;"><div style="width: 0%;"></div></div>	0%		

Muita havaintoja tilan sisäilmasta?					
Kuiva ilma	55 / 144	<div style="width: 38%;"></div>	38%	8/55 15%	47/55 85%
Tunkkainen ilma	37 / 144	<div style="width: 26%;"></div>	26%	7/37 19%	30/37 81%
Veto	33 / 144	<div style="width: 23%;"></div>	23%	7/33 21%	26/33 79%
Pöly tai likaisuus	6 / 144	<div style="width: 4%;"></div>	4%	2/6 33%	4/6 67%
Heikko valaistus	0 / 144	<div style="width: 0%;"></div>	0%		

Olosuhdekyselyn analysointi

Olosuhdekyselyn tavoitteena oli saada selville, onko rakennuksessa viitteitä toimenpide- /tutkimustarpeista, joita ei aikaisemmin tai aikaisemmassa Baumedi Oy:n tutkimuksissa (22.10.2019) ole havaittu tai johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset vaativat tarkennuksia.

Kerätyn aineiston perusteella pyritään hakemaan vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

- Onko kohteessa ilmanvaihdosta, paine-eroista, fysikaalista olosuhteista (lämpötila, suhteellinen ilmankosteus tai hiilidioksidi), hiukkasmaisista tai kaasumaisista epäpuhtauksista, kiinteistönhuollosta, siivouksesta, työyhteisön stressistä, vauriohistoriasta tms. tekijöitä, jotka selittäisivät haittakokemuksia liittyen tilassa oleskeluun?
- Voidaanko kerätyn aineiston tiedoista tehdä alustavia hypoteeseja siitä, miten tavanomaista suurempi haittakokemus olisi selitettävissä?
- Onko tutkittavassa rakennuksissa ja sen eri tiloissa tavanomaista enemmän olosuhteisiin liittyvää haittatekijöitä?

Olosuhdekyselyn tiedot on kerätty kysymällä tilankäyttäjien subjektiivista mielipidettä asioihin. Tehtyihin johtopäätöksiin liittyy aina epävarmuuksia ja ne on varmennettava tarvittaessa muilla havainnoilla ja/tai tutkimuksilla.

Kyselyssä kartoitetaan käyttäjien kokemuksia tilan sisäilmasta, siisteydestä, melusta, lämpöoloista, haittakokemuksista oleskeluun liittyen, hajuhavainnoista sekä muista ympäristötekijöistä.

Analysointi

Analysoinnin olennaisin kysymys on, kyettäisiinkö tutkimuksissa löytämään riittävästi selittäviä tekijöitä tilankäyttäjien haittakokemuksille.

Viemärin haju

Tiloista 100, 102, 103 sekä 115 on havainnointu viemärin hajua. Ennen 5.2.2019 raportoitiin tiloista 100, 103 sekä 115 viemärin hajua ja 6.2.2019 jälkeen raportoitiin tiloista 100 sekä 102 viemärin hajua. Viemärin haju antaa viitettä esimerkiksi kuivuviin hajulukkoihin tai viemäriverkon vuotoihin. Viemärin haju voi olla merkki voimakkaasti alipaineisista tiloista tai ajoittaisesta korvausilman ottamisesta viemäristä. Jo pieninä pitoisuuksissa rikkivety, voi aiheuttaa sisäilmaongelman yhteydessä voimakkaita haittakokemuksia.

Mahdollista viemärin haju on yhteyksissä keittiön ilmanvaihtoon, joka voi aiheuttaa alipaineen muualle rakennukseen säännöllisesti. Tällöin korvausilmaa vuotaisi sisätiloihin viemäriputkistosta tai –kanaalista esimerkiksi tarkistusluukun kautta. On myös syytä selvittää, voivatko esimerkiksi puhdas ilma ja jäteilma sekoittua siten, että haju leviää nopeasti koko rakennukseen. Tämä tekijä on olennainen myös kaikkien muiden altisteiden osalta. Raportoidun hajun lähde tulisi selvittää.

Homeen haju

Tiloista 102, 106, 109 sekä 115 havainnoitiin homeen hajua. Ennen 5.2.2019 raportoitiin tiloista 102, 106 sekä 109 homeen hajua ja 6.2.2019 jälkeen raportoitiin tiloista 102 sekä 115 homeen hajua. Homeen haju on kokemusperäisesti liitettävissä haittakokemuksiin. Vastaavasti vaatteisiin tarttuvaa ominaishajua ei raportoitu, joka antaisi suoraan viitteen mikrobiongelmasta. Homeen hajun aiheuttaja tulisi kuitenkin selvittää.

Esimerkiksi lattiakosteus voi antaa viitettä sekä mikrobivauriolle että rakennusmateriaalipäästöille. Tutkimuksen perustella tilassa, joissa on havainnoitu kohonneita kosteusarvoja, oli havaittavissa myös homeen hajua. Tästä päätellen kyseessä ovat todennäköisesti rakennusmateriaaleista peräisin olevat päästöt, jotka aiheuttavat oireilua. On tavallista, että kosteuden vaikutuksesta rakennusmateriaalien komponentit (esim. liimat) alkavat hajota tuottaen ilmaan oireita aiheuttavia yhdisteitä (esim. formaldehydi, 2-etyyliheksanoli).

Haiuhavainnot sekä muut havainnot sisäilmasta

Olosuhdekyselyn yhteenvetovastauksissa raportoitiin tunkkaisuudesta, kuivasta ilmasta, vedon tunteesta sekä muista hajusta. Tunkkaisuus tai muut hajut ovat indikaattoreita, jotka voivat antaa viitettä ilmanvaihdollisista tai materiaalipäästöihin liittyvistä haitoista. Positiivisena pidettiin siisteyttä ja pölyttömyyttä.

Ihmiset ovat myös lämmön, kosteuden, hajujen ja muiden biopäästöjen lähteitä. Nämä tekijät voivat vaikuttaa koettuun sisäilman laatuun.

Kohteen lämpötilaa on arvioitu sopivaksi sekä vaihtelevaksi. Lämpötilan vaihtelevaisuuden syy on hyvä selvittää. Korkea tai voimakkaasti vaihteleva lämpötila voivat lisätä haittakokemuksia merkittävästi.

Jos rakennuksen ilmanvaihto ei vastaa mitoituksiltaan todellista käyttötarkoitusta, voi hiilidioksiditasojen nousu aiheuttaa tunkkaisuuden tunnetta. Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet riippuvat henkilöiden lukumäärästä ja heidän toimintansa aktiivisuudesta. Hiilidioksidipitoisuutta voidaan pitää yhtenä ilmanvaihdon toimivuuden mittarina. Hiilidioksidipitoisuuden tasoa on hyvä tarkkailla tarvittaessa.

Ilmanvaihtoon liittyvä ongelma on usein ilmanvaihdon painesuhteisiin liittyvä. Käytöstä, huollosta ja säädöistä johtuen tiloissa voi esiintyä tarpeettoman suurta alipainetta hetkellisesti, jaksoittain tai jatkuvasti. Tällöin voimakkaasti alipaineiseen tilaan kohdistuu rakenteen epätiiviykskohdista (esim. seinien, lattioiden, kattojen, ikkunoiden ja ovien liittymäpinnat ja halkeamat), viemäreistä, läpivienneistä, putkikanaaleista ja/tai muista tiloista tulevaa epäpuhtauksia, joka voi aiheuttaa

tunkkaisuuden tuntua ja muuta häittekokemusta. Yksi mahdollinen tunkkaisuuden tai muiden hajujen ilmaisema ongelma on ilmanvaihdon kautta tulevat altisteet tai materiaalipäästöt (esim. pintamateriaalit, maalit, tasoitteet, liimat ja irtaimisto). Tunkkaisuuteen liitetty oireilu voi olla voimakasta.

Päiväkodin keittiön ilmanvaihdon parannushankkeen tavoitteena on painesuhteiden hallinta, jolla vaikutetaan myös vallitseviin olosuhteisiin.

Kemikaalin hajusta ei raportoitu. Kemikaalinhajuhavainnot ovat yleensä harvinaisia ja ne voivat liittyä esimerkiksi käyttökemikaaleihin tai lattiavaurioihin.

Melu

Olosuhdekyselyssä kysyttäessä ääniympäristöstä nousi kolme asiaa esiin eli melua havaittiin, mutta se ei häirinnyt, hieman häiritsevä sekä melko häiritsevä. Varsinaista äänitason mittausjärjestelyitä ei ole tehty.

Melun on todettu vaikuttavan lapseen ja aikuiseen sekä melulla on todettu olevan yhteisvaikutuksia muiden ympäristötekijöiden kanssa. Melun tiedetään aiheuttavan mm. äänioireita, väsymystä, stressiä.

Ääniolosuhteiden koetut vaikutukset riippuvat myös henkilön yksilö- ja persoonallisuustekijöistä. Meluherkkyys tarkoittaa tapaa, miten ihminen kokee ja reagoi meluun.

/ Lainaus alkaa: Erässä suomalaisessa tutkimuksessa päiväkodeissa mitatut keskiäänitasot olivat (65-72 dB). Päiväkotitoiminnan aikaiset mitatut keskiäänitasot olivat korkeat ja vaikuttavat mm. suorituskykyyn ja keskustelun häiriintymiseen.*

Mitattujen päiväkotien osalta havaittiin, että noin puolessa päiväkodeissa ja ryhmissä lapsilukumäärät eivät vastanneet niitä määriä, joihin tilat on alun perin suunniteltu. Lisääntyneet lapsilukumäärät tuovat väistämättä ongelmia sisäilman laadunkin kannalta. Sisäilman laadun heikkeneminen saattaa lisätä myös päiväkodissa koettuja oireita.

*Päiväkotikyselyn perusteella henkilökunnasta yhdeksän vastaajaa kymmenestä koki toiminnasta aiheutuvan melun olevan merkittävin työympäristön häittekijä. Yli puolet päiväkodin henkilökunnasta koki melun aiheuttavan mm. päänsärkyä, väsymystä ja äänihäiriöitä. Kyselyn perusteella päiväkodin henkilökunta nosti melun vähentämiskeinoina esille pienemmät lapsiryhmät, pienryhmätoiminnan ja jakotilojen käyttämisen. Lainaus loppuu */*

Muut mittaukset sekä havainnot

Sisäilman olosuhdemittausten tarkastelujakso oli 27. – 28.2.2019 välisenä aikana ja tallennusväli mittauksissa oli 3 minuuttia.

Tutkimuksen aikana tehtiin sisäilman olosuhteiden selvittämiseksi seurantamittauksia (sisäilman lämpötila, suhteellinen ilmankosteus ja paine-ero) Hattivatit, keittiö, johtajan huone sekä Mymmelit huoneista/tiloista. Tämän lisäksi seurantamittauksia (sisäilman lämpötila, suhteellinen ilmankosteus, hiilidioksidi sekä TVOC) tehtiin Muumit-tilassa.

Kohteessa on asiakkaan toimesta keittiön huuvin toimintaan parannettu uudella EC-moottorilla (02/2019). Huuvin toimintaa voidaan tarvittaessa tehostaa sekä huuvin käyttöä ohjataan keittiössä ”munakellolla”. Tehostuskytkin on IV-konehuoneessa. Samoin huuvin mitoitusarvot (400 l/s -> 200 l/s) on laskettu uudelleen. Tutkimuksen aikana keittiössä suoritettiin huuvin tehostuksen vaikutusta paine-eroihin, jotka näkyvät analytiikassa.

Sisäilman olosuhdemittausten sekä paine-erojen havaintojen yhteenvedona voidaan todeta, että keskiarvo sekä mediaani eivät olleet poikkeavia tavanomaisiin olosuhteisiin verrattuna mittausepävarmuus huomioiden.

Hattivatit-tila (103)

Taulukossa 1 on esitetty mittausjakson ajalta lasketut keskiarvo, minimi, maksimi sekä mediaani -arvot.

Taulukko 1: Sisäilman lämpötila, ilman suhteellinen kosteus sekä paine-ero

Analytiikka	Lämpötila C-astetta	Ilman suhteellinen kosteus (% RH)	Paine-ero (Pa)
Keskiarvo	21,8	24,1	-3,3
Minimi	19,3	21,6	-13,6
Maksimi	24,1	38,2	3,3
Mediaani	21,5	23,4	-2,4

Keittiö-tila (110)

Taulukossa 2 on esitetty mittausjakson ajalta lasketut keskiarvo, minimi, maksimi sekä mediaani -arvot.

Taulukko 2: Sisäilman lämpötila, ilman suhteellinen kosteus sekä paine-ero

Analytiikka	Lämpötila C-astetta	Ilman suhteellinen kosteus (% RH)	Paine-ero (Pa)
Keskiarvo	20,1	28,2	-4,7
Minimi	19,3	25,3	-26,8
Maksimi	21,6	50,7	5,7
Mediaani	20,0	27,0	-2,2

Johtajan huone (109)

Taulukossa 3 on esitetty mittausjakson ajalta lasketut keskiarvo, minimi, maksimi sekä mediaani -arvot.

Taulukko 3: Sisäilman lämpötila, ilman suhteellinen kosteus sekä paine-ero

Analytiikka	Lämpötila C-astetta	Ilman suhteellinen kosteus (% RH)	Paine-ero (Pa)
Keskiarvo	21,0	26,5	-3,7
Minimi	19,5	24,7	-12,4
Maksimi	25,0	55,9	1,9
Mediaani	20,7	26,0	-2,5

Mymmelit-tila (115)

Taulukossa 4 on esitetty mittausjakson ajalta lasketut keskiarvo, minimi, maksimi sekä mediaani -arvot.

Taulukko 4: Sisäilman lämpötila, ilman suhteellinen kosteus sekä paine-ero

Analytiikka	Lämpötila C-astetta	Ilman suhteellinen kosteus (% RH)	Paine-ero (Pa)
Keskiarvo	20,7	26,0	-3,9
Minimi	19,2	24,0	-14,4
Maksimi	22,8	52,7	1,5
Mediaani	20,6	25,7	-2,6

Muumit-tila (tilojen 100/101 välinen oviaukko)

Taulukossa 5 on esitetty mittausjakson ajalta lasketut keskiarvo, minimi, maksimi sekä mediaani -arvot.

Taulukko 5: Sisäilman lämpötila, ilman suhteellinen kosteus, TVOC sekä CO₂

Analytiikka	Lämpötila C-astetta	Ilman suhteellinen kosteus (% RH)	TVOC ppb	CO ₂ ppm
Keskiarvo	20,5	24,9	41,5	447
Minimi	19,1	22,5	0,0	399
Maksimi	20,9	33,0	367	717
Mediaani	20,5	24,5	15,0	405

Rakenteiden vuotoilmareittejä tarkasteltiin rakenteiden ja eri tilojen välisiä ilmavirtausten suuntia merkkisavun avulla.

Ilmavuotoreittien tarkastelu kohdistettiin ensisijaisesti ikkunarakenteiden liittymien lisäksi seinien alaosiin. Em. rakenteiden merkkisavutarkastelussa ei havaittu poikkeamia. Merkkisavutarkastelussa havaittiin kuitenkin ilmavuotoa rakenteista sisäilmaan päin paikoin alas lasketun katon ja seinien liittymässä. Selvä vuotoilmareitti todettiin käytäväosuudella sijaitsevan tarkastusluukun läheisyydessä, alas laskun ja seinän liittymässä. Tarkastusluukun kautta havaittiin ilmavuodon seurauksena tummunutta mineraalivillaa. Em. vuotokohta sijaitsee länsisivun (kadunpuoli) sisääntulosyvennyksen nurkka-alueella.

Alas laskutilassa havaittiin runsaasti pölyä. Alas laskun takana sijaitsevissa läpivienneissä havaittiin käytetyn tilkemateriaalina mineraalivillaa. Suojaamattomista mineraalivillamateriaaleista voi irrota kuituja sisäilmaan.

Ilmanvaihdon ilman liikkumista huonetiloissa tarkasteltiin pistokokeena merkkisavumittausten avulla. Johtajan huoneessa tuloilmasuihku törmää valaisimeen ja huuhtoutuminen jää puutteelliseksi oleskeluvyöhykkeellä. Vastaavasti Hattivatittilassa merkkisavun perusteella ilma ei liikkunut kohti poistoilmaventtiileitä. Itse poistoilmaventtiilit kyllä toimivat. Vastaava tilanne oli myös havaittavissa muissakin tiloissa.

Merkkisavun visuaalisen havainnon perusteella vertikaalinen tuloilmanopeus oli suuri. Ilmanvaihdossa pyritään tasaiseen olosuhteeseen koko tilassa laimentamalla syntyviä epäpuhtauksia mahdollisimman hyvin tilaan sekoittuvan tuloilman avulla. Tuloilman lämpötilan suhde huonelämpötilaan vaikuttaa yhdessä ilmanvirran lähtönopeuden päätelaitteessa kanssa merkittävästi suihkun käyttäytymiseen. Etenkin vertikaalisesti suunnatussa suihkussa tuloilman ali- tai yllämpöisyys on merkittävä tekijä suihkun nopeudelle ja heittopituudelle. Mitä viileämpää tuloilman lämpötila on suhteessa huonelämpötilaan, sitä pitempi heittopituus on. Yllämpöistä ilmaa puhallettaessa ei tiheyseroista johtuva nostevoima saa olla suihkun momenttia suurempi päätelaitteen ja suunnitellun suihkun päätepisteen välillä. Lämpötilojen epätasapaino voi antaa viitettä siitä, että huonetilan oleskeluvyöhykkeen huuhtoutuminen ei välttämättä ole riittävä.

Merkkisavulla voidaan todentaa ilmavirtauksista syntyviä visuaalisia havaintoja. Rakenteiden vuotoilmavirtauksista syntyy vuotokohdissa ilmavirtauksia, jotka voidaan merkkisavuilla havainnollistaa visuaalisesti. Merkkisavua tuotetaan savunkehittimellä. Laitteen tuottama kemiallinen reaktio saa aikaan paksun ja pinnoilla leijuvan savun. Savunkehittimen muodostama savu on tiheydeltään sama kuin ilmantiheys, joten leijuvasta savusta pystytään havaitsemaan ilmavirtaukset. Menetelmä toimii pienelläkin paine-erolla, mutta merkkisavun suunnan ja liikkeen tulkitsemiseksi on joskus tarpeen lisätä paine-eroa tutkittavan rakenteen yli. Kohteessa paine-eroa ulkovaipan yli kasvatettiin hetkellisesti keittiötä palvelevan erillisen poistoilmakojeen avulla, mutta osa tarkastelusta tehtiin myös tilojen käytön aikaisilla käyttöasetuksilla.

Pintakosteuskartoituksessa ei todettu liialliseen kosteuteen viittaavia pintakosteusosoittimen arvoja tai poikkeama-alueita, lukuun ottamatta keittiön ja IV-konehuoneen väliseinän alaosaa ja pienialaista aluetta keittiön lattiassa, väliseinän läheisyydessä. Tilaajan edustajan mukaan kyseisen vaurion laajuus ja syntymekanismi on tiedossa ja kartoitettu.

Kohteen lattia- ja seinäpintoihin tehtiin pistokoeluonteinen pintakosteuskartoitus. Ensisijaisesti kartoituksen tavoite oli arvioida, kohdistuuko rakennuksen alapohjaan tai lattiamateriaaleihin mahdollisesti poikkeavaa kosteusrasitusta ja määrittää mahdollisten tarkentavien kosteusmittausten tarve.

Pintakosteuskartoituksessa käytettiin pintakosteudenilmaisinta Gann Hydrotest LG3- ja B50 anturiyhdistelmää. Pintakosteudenilmaisimien kohdistetaan mitattavan rakenteen pintaan. Pintakosteustutkimukset vertailututkimuksia, missä samasta rakenteesta eri kohdista mitattuja arvoja verrataan keskenään. Näin saadaan rakenteita rikkomattomasti kartoitettua alueet, joissa on mahdollisesti muusta alueesta poikkeavia lukemia. Pintakosteudenilmaisimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. suolapitoisuus, teräkset, eri materiaalien koostumukset ja rakenteiden eri pintaosien kerrokset.

Pintakosteuskartoitus sekä rakenteiden merkkisavutarkastelu:

Jussi Kuusisto, tutkuspäällikkö
Rakennuskonservaattori (AMK), Kosteusvaurion kuntotutkija (KVKT)

gsm: 040 195 5365
e-mail: jussi.kuusisto@baumedi.fi

Raportin vastuullinen:

Kari Yli-Muilu, tutkuspäällikkö, tutkimuspalvelut
RTA (rakennusterveysasiantuntija, C-23380-26-17), insinööri

gsm: 040 195 5644
e-mail: kari.yli-muilu@baumedi.fi

Baumedi Oy, tutkimukset
Air | Quality | Solutions

LIITE

Kiilan päiväkotikiikari pohjakuva 20190129 R1