

## TUTKIMUSRAPORTTI

### Tutkimuksen kohde ja osoite

Kiilan päiväkotiki Klockars 1.kerros Kiilantie 7 10320 Karjaa

Olosuhdekyselyn ja -seurannan tarkastelujakso 30.1. - 15.2.2019

### Tutkimuksen yhteyshenkilöt

Baumedi Oy:n yhteyshenkilö on Kari Yli-Muilu

Asiakkaan yhteyshenkilöt ovat Catharina Lindström

## 1 OLOSUHDEKYSELYN TIIVISTELMÄ

Tutkimuksessa kartoitetaan olosuhdekyselyllä sekä -seurannalla henkilökunnan kokemusta sisäympäristön laadusta ja tyytyväisyydestä sekä koettua oireilua ja samalla tavoitteena on auttaa päätöksenteossa mahdollisen sisäilmahaitan selvitys- ja ratkaisuprosessissa.

Olosuhdekyselyn kahden (2) viikon tehojakson aikana vastauksia oli 47 kappaletta. Palautetta pyydettiin antamaan eri tiloista. Olosuhdekyselyn vastausten perusteella positiivisia kokemuksia oli 54 kpl ja negatiivisia 101 kpl.

Olosuhdekyselyn yhteenvedostuksista (1. kerros kaikki tilat) tehtiin seuraavat havainnot:

- Sisäilman yleisarvosanaksi annettiin tyydyttävä (36 %, osuus kaikista vastauksista), hyvä (34 %) sekä heikko (28 %)
- Tilojen lämpötila koettiin sopiva (34 %), vaihteleva (28 %) ja liian kuuma (23 %)
- Melun havaittavuudesta sekä häiritsevyydestä todettiin; ei havaittavissa (58 %) sekä havaittavissa, muttei häiritse (21 %)
- Tilan pölyttömyys sekä siisteys raportoitiin hyväksi (49 %) sekä tyydyttäväksi (40 %)
- Haittakokemuksena oireittain koettiin eniten yskää (51 %), äänen käheyttä (30 %) sekä päänsärkyä (19 %)
- Eniten hajuhavaintoja raportoitiin viemärin hajusta (19 %), homeen hajusta (9 %) sekä muusta hajusta (9 %)
- Muita havaintoja tilan sisäilmasta olivat vedon tunteesta (30 %), ilman tunkkaisuus (26 %) sekä kuiva ilma (19 %)
- Tämän lisäksi oli yksittäisiä kommentteja muista havainnoista

Tutkimuksen yhteenvedostuksista tehtiin seuraavat johtopäätökset sekä toimenpide-ehdotukset.

### Johtopäätökset:

- Viemärin hajua raportoitiin 19 % annetuista vastauksista. Viemärin hajua raportoitiin tiloista T/R 104, T/R 106 sekä T/R 110
- Homeen hajua raportoitiin 9 % vastauksista. Homeen hajua raportoitiin tiloista T/R 100, T/R 102, T/R 106 sekä T/R 111
- Olosuhdekyselyn sisäilman työympäristötekijöistä havainnoitiin yhteenvetovastauksissa tunkkaisuudesta, kuivasta ilmasta ja vedon tunteesta. Tunkkaisuus tai muut hajut ovat indikaattoreita, jotka voivat antaa viitettä ilmanvaihdollisista tai materiaalipäästöihin liittyvistä haitoista
- Ihmiset ovat myös lämmön, kosteuden, hajujen ja muiden biopäästöjen lähteitä. Nämä tekijät voivat vaikuttaa koettuun sisäilman laatuun
- Tilan pölyttömyydestä ja siisteydestä vastaukset jakaantuivat arvosanaksi hyvä/tydyttävä
- Sisäilman yleisarvosana -vastaukset jakaantuivat tasaisesti kolmeen osaan tyydyttävä/hyvä/heikko ja vastaavasti lämpötilan -vastaukset jakaantuivat tasaisesti kolmeen osaan sopiva/vaihteleva/liian kuuma. Lämpötilan vaihtelevaisuuden syy on hyvä selvittää. Korkea tai voimakkaasti vaihteleva lämpötila voivat lisätä haittakokemuksia merkittävästi
- Haittakokemuksista oireittain raportoitiin: ärsytysoireista koettiin silmä-, nenä- ja kurkkuoireita, äänen käheyttä ja yskää, yleisoireista raportoitiin päänsärystä, väsymyksestä, iho-oireita ja pää raskaudesta
- Olosuhdekyselyssä ääniympäristöstä raportoitiin pääasiassa, että melua ei havaittavissa. Varsinaista äänitason mittausjärjestelyitä ei ole tehty

### Toimenpide-ehdotukset

- Osittaiset haittakokemukset antavat viitettä liittyen ilmanvaihdon hallintaan (tuloilman sekä huonetilan lämpötila, tilan huuhtoutuminen, heittokuvio- ja pituus sekä ilmanjakotapa). Hajuhavaintojen lähteiden ja muiden ympäristötekijöiden selvittäminen sekä korjaaminen. Koetut haitat johtuvat todennäköisesti ilmiöiden yhteisvaikutuksista
- 1. vaihe sisältää ilmanmäärien riittävyyden tarkastelu tilan huuhtoutumisen näkökulmasta ja 2. vaihe sisältää ilmanvaihdon tasapainotuksen (hienosäätö) paine-eromittausten perusteella
-


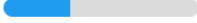
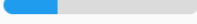

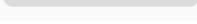
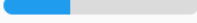

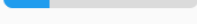


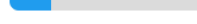
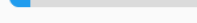


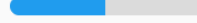

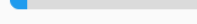

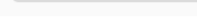
## 2 OLOSUHDEKYSELY, MUUT MITTAUKSET JA HAVAINNOT

### Olosuhdekyselyn vastaukset kysymyksittäin suuruusjärjestyksessä sekä havaintoaika

Kiilan päiväkotidiagrammi, Klockars

1. kerros/nivä

Kategorioittain | Kysymyksittäin

KYSYMYKSET	VASTANNUT		HAVAINNON AIKA		
<b>Minkä yleisarvosanan annat tilan sisäilmalle?*</b>	Osuus vastauksista	%	Aamu 06-12	Iltapäivä 12-17	
Tyydyttävä	17 / 47		36%	9/17 53%	8/17 47%
Hyvä	16 / 47		34%	5/16 31%	11/16 69%
Heikko	13 / 47		28%	4/13 31%	9/13 69%
Huono	1 / 47		2%		1/1 100%
Erinomainen	0 / 47		0%		
<b>Tilan lämpötila?*</b>					
Sopiva	16 / 47		34%	4/16 25%	12/16 75%
Vaihteleva	13 / 47		28%	9/13 69%	4/13 31%
Liian kuuma	11 / 47		23%	2/11 18%	9/11 82%
Liian kylmä	7 / 47		15%	3/7 43%	4/7 57%
<b>Melu: havaitsetko ja häiritseekö ympäristön melu sinua?*</b>					
Ei havaittavissa	26 / 47		55%	9/26 35%	17/26 65%
Havaittavissa muttei häiritse	10 / 47		21%	6/10 60%	4/10 40%
Hieinan häiritsevä	5 / 47		11%		5/5 100%
Melko häiritsevä	4 / 47		9%	2/4 50%	2/4 50%
Erittäin häiritsevä	2 / 47		4%	1/2 50%	1/2 50%
<b>Tilan pölyttömyys ja siisteys mielestäsi?</b>					
Hyvä	23 / 47		49%	9/23 39%	14/23 61%
Tyydyttävä	19 / 47		40%	9/19 47%	10/19 53%
Heikko	4 / 47		9%		4/4 100%
Huono	1 / 47		2%		1/1 100%
Erinomainen	0 / 47		0%		

Hajuhavaintosi?					
Viemäri	9 / 47	<div style="width: 19%;"></div>	19%	3/9 33%	6/9 67%
Muu haju, mikä?	4 / 47	<div style="width: 9%;"></div>	9%	1/4 25%	3/4 75%
Homeen haju	4 / 47	<div style="width: 9%;"></div>	9%		4/4 100%
Ruoka	3 / 47	<div style="width: 6%;"></div>	6%	2/3 67%	1/3 33%
Lisätietoa, esim. mistä haju mielestäsi tulee?	2 / 47	<div style="width: 4%;"></div>	4%		2/2 100%
Pakokaasu	0 / 47	<div style="width: 0%;"></div>	0%		

Hajuhavaintosi? - Lisätietoa, esim. mistä haju mielestäsi tulee?			
Vastaus	Lisätieto	Tila	Havaintoaika ja kesto
Muu haju, mikä?	Tunkkainen haju, ilmanvaihto ei päällä.	Kiilan päiväkotidiaghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 102 Sovrum	2019-02-04 13:18, 31 min
Muu haju, mikä?	Keittiössä haisee viemäri	Kiilan päiväkotidiaghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 102 Sovrum	2019-02-01 14:17, 60 min
Muu haju, mikä?	Tunkkainen, ehkä varastokaapista,	Kiilan päiväkotidiaghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 102 Sovrum	2019-02-01 12:45, 31 min
Lisätieto	Vanha kellarin haju	Kiilan päiväkotidiaghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 102 Sovrum	2019-02-01 13:13, 31 min
Lisätieto	Ei mitään	Kiilan päiväkotidiaghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 102 Sovrum	2019-02-04 13:22, 60 min
Viemäri	Wc: n viemäri	Kiilan päiväkotidiaghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 106 Vardagsrum	2019-03-01 15:54, 56 min
Viemäri	Keittiön viemäri	Kiilan päiväkotidiaghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 110 Kök	2019-02-08 11:57, 60 min

Muita havaintoja tilan sisäilmasta?					
Veto	14 / 47	<div style="width: 30%;"><div style="width: 30%;"></div></div>	30%	9/14 64%	5/14 36%
Tunkkainen ilma	12 / 47	<div style="width: 26%;"><div style="width: 26%;"></div></div>	26%	3/12 25%	9/12 75%
Kuiva ilma	9 / 47	<div style="width: 19%;"><div style="width: 19%;"></div></div>	19%	1/9 11%	8/9 89%
Pöly tai likaisuus	2 / 47	<div style="width: 4%;"><div style="width: 4%;"></div></div>	4%	1/2 50%	1/2 50%
Heikko valaistus	0 / 47	<div style="width: 0%;"><div style="width: 0%;"></div></div>	0%		

Koetko jotakin seuraavista haittakoemuksista tilassa oleskeluusi liittyen?					
Yskää	24 / 47	<div style="width: 51%;"><div style="width: 51%;"></div></div>	51%	9/24 38%	15/24 63%
Äänen käheyttä	14 / 47	<div style="width: 30%;"><div style="width: 30%;"></div></div>	30%	5/14 36%	9/14 64%
Paänsärkyä	9 / 47	<div style="width: 19%;"><div style="width: 19%;"></div></div>	19%	2/9 22%	7/9 78%
Kuiva tai kipeä kurkku	6 / 47	<div style="width: 13%;"><div style="width: 13%;"></div></div>	13%	3/6 50%	3/6 50%
Väsymystä	5 / 47	<div style="width: 11%;"><div style="width: 11%;"></div></div>	11%	3/5 60%	2/5 40%
Nenän tukkoisuutta	4 / 47	<div style="width: 9%;"><div style="width: 9%;"></div></div>	9%	2/4 50%	2/4 50%
Pää tuntuu raskaalta	2 / 47	<div style="width: 4%;"><div style="width: 4%;"></div></div>	4%	1/2 50%	1/2 50%
Hengenahdistusta	2 / 47	<div style="width: 4%;"><div style="width: 4%;"></div></div>	4%	2/2 100%	
Silmäoireita	2 / 47	<div style="width: 4%;"><div style="width: 4%;"></div></div>	4%		2/2 100%
Iho-oireita	1 / 47	<div style="width: 2%;"><div style="width: 2%;"></div></div>	2%	1/1 100%	
Muistiongelmia	0 / 47	<div style="width: 0%;"><div style="width: 0%;"></div></div>	0%		
Keskittymisvaikeuksia	0 / 47	<div style="width: 0%;"><div style="width: 0%;"></div></div>	0%		

**Tarkentavia tietoja tai terveisiä sisäolosuhteita koskien:**

Anna tarkentavia tietoja tai terveisiä sisäolosuhteita koskien: 9 / 47



19%

5/9 56%

4/9 44%

**Tarkentavia tietoja tai terveisiä sisäolosuhteita koskien: - Anna tarkentavia tietoja tai terveisiä sisäolosuhteita koskien:**

Vastaus	Lisätieto	Tila	Havaintoaika ja kesto
Lisätieto	Lattialla leikkiessä veto tuntuu selvästi	Kiilan päiväkot/daghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 101 Vardagsrum	2019-02-07 07:45, 60 min
Lisätieto	Kasvoissa ihottumaa	Kiilan päiväkot/daghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 101 Vardagsrum	2019-02-01 11:03, 60 min
Lisätieto	Lattialla leikkiessä veto tuntuu häiritsevästi	Kiilan päiväkot/daghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 101 Vardagsrum	2019-02-06 07:42, 57 min
Lisätieto	Pajlon henkilöitä samassa tilassa, happi loppuu	Kiilan päiväkot/daghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 102 Sovrum	2019-02-01 11:00, 20 min
Lisätieto	En ole kokenut mitään oireita	Kiilan päiväkot/daghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 102 Sovrum	2019-02-01 10:57, 60 min
Lisätieto	För små utrymmen,många barn.	Kiilan päiväkot/daghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 104 Kök	2019-02-01 13:25, 240 min
Lisätieto	Happi loppuu	Kiilan päiväkot/daghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 105 Sovrum	2019-02-04 13:58, 1 min
Lisätieto	Kuvassa ei ollut erikseen WC merkattu, mutta siellä se viemärin haju oli.	Kiilan päiväkot/daghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 106 Vardagsrum	2019-03-01 15:54, 56 min
Lisätieto	Keittiön viemäri	Kiilan päiväkot/daghem, Klockars, 1. kerros/nivä, T/R 110 Kök	2019-02-08 12:01, 60 min

### Olosuhdekyselyn analysointi

Olosuhdekyselyn tavoitteena oli saada selville, onko rakennuksessa viitteitä jatkotoimenpiteitä ja/tai tutkimustarpeista.

Kerätyn aineiston perusteella pyritään hakemaan vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

- Onko kohteessa ilmanvaihdosta, 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

Viemärin hajua raportoitiin 19% annetuista vastauksista Viemärin hajua raportoitiin tiloista T/R 104, T/R 106 sekä T/R 110.

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

Homeen hajua raportoitiin 9 % vastauksista. Homeen hajua raportoitiin tiloista T/R 100, T/R 102, T/R 106 sekä T/R 111.

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).

### Muut havainnot sisäilmasta

Olosuhdekyselyn sisäilman työympäristökijöistä havainnoitiin yhteenvetovastauksissa tunkkaisuudesta, kuivasta ilmasta ja vedon tunteesta. Tunkkaisuus tai muut hajut ovat indikaattoreita, jotka voivat antaa viitettä ilmanvaihdoillisista tai materiaalipäästöihin liittyvistä haitoista

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

Tilan pölyttömyydestä ja siisteydestä vastaukset jakaantuivat arvosanaksi hyvä/tydyttävä

Sisäilman yleisarvosana -vastaukset jakaantuivat tasaisesti kolmeen osaan tyydyttävä/hyvä/heikko ja vastaavasti lämpötilan -vastaukset jakaantuivat tasaisesti kolmeen osaan sopiva/vaihteleva/liian kuuma. Lämpötilan vaihtelevaisuuden syy on hyvä selvittää. Korkea tai voimakkaasti vaihteleva lämpötila voivat lisätä haittakokemuksia merkittävästi

Haittakokemuksista oireittain raportoitiin: ärsytysoireista koettiin silmä-, nenä- ja kurkkuoireita, äänen käheyttä ja yskää, yleisoireista raportoitiin päänsärystä, väsymyksestä, iho-oireita ja pää raskaudesta

### Melu

Olosuhdekyselyssä ääniympäristöstä raportoitiin pääasiassa, että melua ei havaittavissa. Varsinaista äänitason mittausjärjestelyitä ei ole tehty.

Melun on todettu vaikuttavan aikuiseen sekä melulla on todettu olevan yhteisvaikutuksia muiden ympäristökijöiden 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.

### Ilmanvaihto

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 haittakokemusta. 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.

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 ylälämpöisyys on merkittävä tekijä suihkun nopeudelle ja heittopituudelle. Mitä viileämpää tuloilman lämpötila on suhteessa huonelämpötilaan, sitä pitempi heittopituus on. Ylälämpöistä 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.

Raportin vastuullinen:

Kari Yli-Muilu, tutkimuspäällikkö, 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

Olosuhdekyselyn tilavalinnat.

Kiilan päiväkot/daghem, Klockars - 1. kerros/nivå

