



KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmenen Päiväkoti A
Helsingintie 57
24100 Salo



Työnro: 3398
27.12.2022

Tämän asiakirjan osittainenkin julkaiseminen on sallittu
vain Suomen Rakennusterveyspalvelut Oy:n kirjallisella luvalla.



Suomen Rakennusterveyspalvelut Oy
Telitie 1b - 80100 Joensuu

*020 155 6610 - www.srtp.fi

KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmen
Päiväkoti A
27.12.2022

TIIVISTELMÄ

Rakennuksessa todettiin kosteusvaurioita aistinvaraisesti yläpohjatilassa takapihan puoleisten jiirien alueilla. Vauriot ovat aiheutuneet epätiivien jiiripellitysten kautta yläpohjatilaa päässeen veden takia. Muissa rakenteissa ei todettu viitteitä kosteusvaurioitumisesta. Yläpohjan vaurioiden vaikutus sisäilman laatuun on normaalissa käyttötilanteessa vähäinen, sillä ilmanvaihdon ollessa tasapainossa, ilmavuodot höyrynsulun epätiiviskohtien kautta sisätilojen suuntaan ovat epätodennäköisiä. Kun koneellinen tulo-poistoilmanvaihto on alipaineinen, esimerkiksi tuloilman katketessa pakkaskaudella sulatusjaksojen aikana, pääsevät yläpohjan epäpuhtaudet kulkeutumaan kohti sisätiloja.

Koneellinen tulo-poistoilmanvaihto on periaatteeltaan toimiva, mutta ilmanvaihtoa ei voi säätää tarpeen mukaisesti. Ilmamäärät voivat olla käyttäjämäärään nähden tarpeettoman suuret ajanjaksoina, jolloin tilat eivät ole täydellä käytöllä. Suuret ilmamäärät vähentävät rakennuksen energiatehokkuutta ja voivat vähentää käyttömukavuutta mm. liiallisen melun, puhallusnopeuden aiheuttaman vedontunteen ja sisäilman kuivumisen takia. Tutkimushetkellä tuloilman lämpötila oli hieman korkeampi kuin sisäilman lämpötila, mikä voi heikentää ilmanvaihdon toimintaa.

Sisäilmassa ja rakennuksen ulkopuolella on ajoittain havaittu viemärin hajua. Sisätiloissa viemärin haju johtuu todennäköisesti viemäreiden hajulukkojen kuivumisesta, viemäreiden tuuletuksen puutteista tai ilmanvaihdon aiheuttaessa alipaineisuutta, viemäreiden kautta tulevasta korvausilmasta. Viemärijärjestelmän toimintaa tulee selvittää tarkemmin.

TÄRKEIMMÄT SUOSITELTAVAT TOIMENPITEET

Rakennukseen suositellaan seuraavia lisätutkimus- ja korjaustoimenpiteitä:

- Vesikaton kaikkien jiirien korjaaminen erillisen suunnitelman mukaisesti. Kastuneilla alueilla lämmöneristeiden vaihtaminen ja kastuneiden kattoverhouksien uusiminen.
- Tuloilman lämpötilan säästäminen hieman sisäilman lämpötilaa alhaisemmaksi
- Ilmanvaihdon käytönmukaisen ohjauksen järjestäminen on suositeltavaa.
- Viemärin tuuletusputkien toiminnan tarkastus ja säännöllinen veden laskeminen viemäriin (kaikkien kaivojen ja viemäreiden osalta).
- Ilmanvaihdon alipaineisuusjaksojen ja viemärin hajun yhteyden seuraaminen

KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmen
Päiväkoti A
27.12.2022

Sisällysluettelo

1. YLEISTIEDOT	4
2. YLEISKUVAUS	4
3. LÄHTÖTIEDOT	4
4. TUTKIMUSMENETELMÄT	5
5. RAKENNETEKNISTEN TUTKIMUSTEN TULOKSET	5
5.1. Alapohjarakenteet	5
5.1.1. Havainnot ja mittaustulokset	5
5.1.1. Johtopäätökset	6
5.2. Perusmuuri- ja ulkoseinärakenteet	7
5.2.1. Havainnot ja mittaustulokset	7
5.2.2. Johtopäätökset	7
5.3. Väliseinärakenteet	8
5.3.1. Havainnot ja mittaustulokset	8
5.3.2. Johtopäätökset	8
5.4. Yläpohjarakenteet	8
5.5. Rakennuksen ulkopuolinen kosteudenhallinta	14
6. ILMANVAIHTO	14
6.1. Ilmanvaihdon kuvaus	14
6.2. Tilojen ilmanjako ja ilmamäärät	14
6.3. Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus	14
6.4. Johtopäätökset	15
7. VIEMÄRIN HAJU	15
7.1. Johtopäätökset ja toimenpiteet	15
8. RAKENNUKSEN TIIVEYS	16
8.1. Paine-erot	16
8.2. Rakenteiden tiiveys ja ilmavuodot	16
8.3. Johtopäätökset ja toimenpiteet	16
9. PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET	17

KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmen
Päiväkoti A
27.12.2022

1. YLEISTIEDOT

Kohde:	Mesikämmenen päiväkoti A Helsingintie 57 24100 Salo
Tilaaaja:	Salon kaupunki Tilapalvelut PL 77 24101 Salo
Yhteyshenkilö:	Arja Miihkinen, sisäilma-asiantuntija
Tutkijat:	Kaisa Myller ja Juuso Oinonen, SRTP Oy
Tutkimusajankohta:	26.11.2022, rakennetutkimukset

2. YLEISKUVAUS

Tutkimuksen kohteena oli vuonna 1997 rakennettu päiväkotirakennus Salossa. Rakennuksessa on yksi maanpäällinen kerros ja toisessa kerroksessa sijaitseva IV-konehuone. Rakennus on pääosin alkuperäiskuntoinen. Alapohja on reunavahvistettu, alapuolelta EPS-lämmöneristetty maanvastainen betonilaatta. Ulkoseinät ovat puurunkoiset ja mineraalivillakeristetyt. Julkisivu on puupaneeliverhoiltuja. Väliseinät ovat pääosin puurunkoisia kevyitä väliseiniä. Ikkunat ja ovet sekä muut täydentävät osat ovat alkuperäisiä. Kattomuoto on harjakatto/pulpettikatto ja vesikatteena on tiilikate aluskatteella. Märkätilat ovat alkuperäisiä. Ilmanvaihto on koneellinen tulo-poistojärjestelmä.

Vesikatto on vuotanut muutamia kertoja. Rakennuksessa on koettu oireilua, joka on yhdistetty sisäilman laadun puutteisiin. Sisäilmassa, sekä rakennuksen ulkopuolella on havaittu toistuvasti voimakasta viemärin hajua. Ilma on koettu ajoittain tunkkaiseksi ja tiloissa on havaittu vetoa.

Nyt tehdyn tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakenteiden toteutustapaa ja kuntoa mahdollista korjaussuunnittelua varten.

3. LÄHTÖTIEDOT**Käytössä olleet asiakirjat:**

- Suunnitelma-asiakirjoja (pohjakuvat, yleisleikkaukset, detaljipiirroksia, LVI-suunnitelmat) 1997
- Ilmanvaihdon mittaus- ja säätöpöytäkirja, 16.3.2022, JS-Ilmastointipuhdistus
- Sisäilmaston omatarkastuslistoja 3 kpl
- Sisäilmaston haittailmoitus
- Vauriohavaintoja merkattuna pohjakuvaan

KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmen
Päiväkoti A
27.12.2022

4. TUTKIMUSMENETELMÄT**Käytetyt laitteet:**

- Flir E85 -lämpökamera (FLIR B50, lämpökamera)
- Gann Hydromette GL3, B50 pintakosteuden anturi
- Testo 510 paine-eromittari
- GANN Hydromette BL Compact B2 -pintakosteudenosoitin
- GANN Hydromette BL Compact B2 -puunkosteuden mittari
- Vaisala HM44 näyttölaite, HM42-mittapää (P1, P2 ja P3)
- Merkkisavu Dräger

Rakenteiden kuntoa arvioitiin aistinvaraisesti, kosteusmittauksin ja materiaalinäytteiden avulla. On huomautettava, että aistinvaraiset havainnot olemassa olevista rakenteista on tehty paikoin pienten rakenneavausten kautta, jolloin täysin tarkkaa kuvaa rakenteesta tai sen kunnosta ei välttämättä voida esittää. Kohteessa tehdyt mittaukset ovat ainoastaan hetkellisiä mittauksia ja kertovat ainoastaan tutkimuksien aikana vallinneet olosuhteet. Pitkäaikaista olosuhteiden seurantamittausta ei suoritettu tämän tutkimuksen yhteydessä.

Tässä raportissa esitetyt jatkotoimenpiteet perustuvat tutkimuksessa tehtyihin havaintoihin ja tuloksiin. Jatkotoimenpide-esitykset eivät toimi yksityiskohtaisena korjaussuunnitelmana. Jatkotoimenpiteissä esitetään ainoastaan periaatteelliset ratkaisut kosteusvaurioiden ja niihin johtaneen syyn poistamiseksi.

Rakenneavauspisteet ja näytetulokset esitetty liitteenä olevassa paikannuspiirroksissa P1. Vesikatkon ja yläpohjan kunnosta tehdyt havainnot on esitetty paikannuspiirroksessa P2. Rakenneavauksista todetut rakenteet ja materiaalinäytteiden tulokset on esitetty liitteenä olevissa havaintopiirroksissa RAK 1 ja RAK2. Materiaalinäytteiden tarkat tulokset on esitetty liitteenä olevissa analyysivastauksissa. Kosteusmittaustulokset on esitetty kosteusmittaustaulukossa. Tutkimukset suoritti Suomen Rakennusterveyspalvelut Oy.

5. RAKENNETEKNISET TUTKIMUSTEN TULOKSET**5.1. Alapohjarakenteet****5.1.1. Havainnot ja mittaustulokset**

Alapohja on reunavahvistettu betonilaatta, jonka alapuolella on EPS-lämmöneristys. Kantavan betonirakenteen ja pintabetonilaatan välissä on EPS-eristekerros ja pintaalaatassa kulkee lattialämmitysputkisto. Lattiapinnoitteena on pääosin muovimatto. Märkätilat ja eteiset on laatoitettuja. Tilat ovat alkuperäisiä, jolloin niiden vedeneristys ei välttämättä vastaa nykyaikaisia vaatimuksia. Tehtyjen havaintojen perusteella vedenkäyttö märkätiloissa on kuitenkin suhteellisen vähäistä eikä rakennetyypeissä ole käytetty kosteusvaurioille alttiita materiaaleja, joten kosteusvaurioitumisen riski on hyvin vähäinen. Lisäksi lattialämmitys ja tehokas ilmanvaihto auttavat pitämään rakenteet kuivina.

KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmen
Päiväkoti A
27.12.2022

Lattiapintoihin suoritussa pintakosteuskartoituksessa ei havaittu poikkeama-alueita, joskin havaittiin, että muovimattojen keskialueilla pintakosteuden arvot olivat lievästi korkeampia, kuin mattojen reuna-alueilla ja saumojen läheisyydessä. Mattojen keskialueille suoritettiin kosteusmittaukset viiltomittausmenetelmällä mahdollisen muovimaton alla olevan kosteuspoikkeaman havaitsemiseksi. Viiltomittauksen perusteella muovimattojen alla ei todettu vaurioitumiselle altistavia kosteuspitoisuuksia, mutta mattojen keskialueilla (viiltomittauspisteet 1, 2 ja 3) kosteutta todettiin enemmän verrattuna reuna-alueeseen (viiltomittauspiste 4).

Muovimatoista kerättiin kaksi VOC bulk-materiaalinäytettä, joista voidaan saada viitteitä materiaalien mahdollisesta kemiallisesta hajoamisesta. Näytteenkäsittely ei ole vakioitua, eikä näytetuloksille ole olemassa virallisia raja-arvoja. Näytetuloksen tulkinnaassa tulee huomioida, että tutkimusmenetelmä on suuntaa-antava. Näytetulos kertoo materiaalinäytteen koostumuksesta, eikä se kerro mitään sisäilmapiitoisuuksista eikä tuloksia voi käyttää terveyshaitan arviointiin.

Kumpikin näyte kerättiin muovimattojen keskialueilta, missä kosteuspitoisuudet olivat lievästi kohonneita ja jotka edustavat tavanomaista tilannetta pinnoitteen alla. Näyte 1 kerättiin tilasta, missä oli havaittavissa muovimaton hajua. Kummasakaan näytteessä ei aistinvaraisesti havaittu värimuutoksia tai erityisen voimakasta hajua. Kummankin näytteen kokonaisVOC-pitoisuus ja näytteen 2 2-etyyli-1-heksanoli-pitoisuus on korkeampi kuin Työterveyslaitoksen mittausaineistoon perustuva viitearvo.

	TVOC	2-etyyli-1-heksanoli
Näyte 1 (viilto 2)	1100 µg/m ³ g	62 µg/m ³ g
Näyte 2 (viilto 3)	1000 µg/m ³ g	320 µg/m ³ g
Viitearvo	200 µg/m ³ g	70 µg/m ³ g

Taulukko 1. Näytteiden kokonaisVOC-pitoisuus ja 2-etyyli-1-heksanoli-pitoisuudet ja Työterveyslaitoksen mittausaineistoon perustuvat viitearvot. Viitearvot, PVC:lle, kun pehmittimenä DEPH (rakentamisaikana käytössä olleiden muovimattojen pehmitin).

5.1.1. Johtopäätökset

Kosteusmittauksen perusteella ei todettu lattiapinnoitteiden alla olosuhdetta, mikä mahdollistaisi muovimattojen vaurioitumisen. Aistinvaraisesti ei kerätyissä materiaalinäytteissä myöskään havaittu viitteitä vaurioitumisesta. Muovimaton lämpäminen lattialämmityksen ja auringon takia voi voimistaa sen hajua. Tutkimustulosten perusteella ei voida poissulkea mahdollisuutta, että muovimattojen alle on rakentamisvaiheessa jäänyt hieman kosteutta, mikä yhdessä betonin alkaalisuuden kanssa mahdollistaa maton kemiallisen hajoamisen. Koska rakennuksen ilmanvaihto on erittäin tehokas, on hyvin epätodennäköistä, että sisäilman VOC-pitoisuudet ylittäisivät asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja tai muita raja-arvoja.

Jatkotoimenpiteet

Ei välttämättömiä jatkotoimenpidetarpeita.

Mikäli muovimatoista koetaan aiheutuvan sisäilmaan epätavanomaista hajua, suositellaan emissioiden mittaamista FLEC-menetelmällä. Tulevien korjausten yhteydessä

KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmen
Päiväkoti A
27.12.2022

suositellaan harkitsemaan muovimattojen uusimista nykyaikaisiin, riskittömämpiin muovimattoihin/muihin pinnoitteisiin ja käyttämään tasoitteena matala-alkalisia tuotteita, joiden on todettu vähentävän muovimattojen vaurioriskiä.

5.2. Perusmuuri- ja ulkoseinärakenteet

Ulkoseinä- ja perusmuurirakenteita tutkittiin rakenneavausten TP1 ja TP2 kautta.

5.2.1. Havainnot ja mittaustulokset

Ulkoseinärakenne vastaa suunnitelmissa esitettyä, eikä rakenteissa havaittu kosteusteknisesti riskialttiita ratkaisuja tai materiaaleja. Alapohja- ja ulkoseinärakenteen liitoksessa on rako, johon kerääntyy pölyä ja likaa. Ulkoseinän höyrynsulun liitosta ei ole tiivistetty alapohjarakenteeseen. Rakenteista ei mitattu poikkeavia kosteuspitoisuuksia, eikä niissä aistinvaraisesti havaittu viitteitä kosteusvaurioista. Rakenteista kerätyissä materiaalimikrobinäytteissä ei todettu viitteitä kosteusvaurioutumisesta.

5.2.2. Johtopäätökset

Ulkoseinärakenteissa ei todettu puutteita.

Jatkotoimenpiteet

Ei jatkotoimenpide-ehdotuksia



Kuva 1 Ulkoseinärakennetta tutkimuspisteessä TP1.

KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmen
Päiväkoti A
27.12.2022

5.3. Väliseinärakenteet

Rakennuksen väliseinät on toteutettu märkätilojen kohdalla tiilirakenteisena ja väestön-suojan osalta betonirakenteisena. Muuten väliseinät on toteutettu levyrakenteisena.

5.3.1. Havainnot ja mittaustulokset

Tutkimuksissa tehtyjen havaintojen perusteella rakennuksen levy- ja tiilirakenteiset väliseinät on perustettu alapohjan betonilaatan päälle. Tutkimuksissa ei havaittu väliseiniä osalta kosteus- ja lämpötekniisiä riskejä.

5.3.2. Johtopäätökset

Väliseinärakenteissa ei todettu puutteita.

Jatkotoimenpiteet

Ei jatkotoimenpide-ehdotuksia.

5.4. Yläpohjarakenteet

Yläpohjarakenteita tutkittiin yläpohjatilan kautta. Vesikatteen kuntoa ei voitu tarkastaa valitsevan lumitilanteen vuoksi. Rakennuksen yläpohja on toteutettu puurakenteisilla kattoristikoidilla ja lämmöneristeenä on käytetty puhallusvilla. Vesikatteen materiaalina on käytetty kattotiiltä aluskatteella. IV-konehuoneen ja salin kohdalla vesikatteenä on huopakate, jonka alla on umpilaudoitu. Yläpohjan tuuletus on toteutettu kattoventtiilin avulla sekä lämpösuunnalta. Tuuletus on periaatteeltaan toimiva. Ilmanvaihtokanavat on kanavoitu lämmöneristettynä yläpohjan kautta.

Yläpohjatilan kautta havaittiin runsaasti vesikatteen vuotojälkiä erityisesti rakennuksen takapihan puolella Luppakorvat-ryhmän tilojen alueella. Aluskatteen alapinnassa oli kosteusjälkiä sekä aluskatteessa on runsaasti tummentumaa. Kattoristikoidissa oli myös runsaasti vesijälkiä ja vesijäljet jatkuivat eristekerrokseen ja höyrynsulkumuoviin saakka. Havaintojen perusteella vuodot keskittyvät jiirikohtiin, mutta rakenteita pitkin vesi on päässyt liikkumaan laajalle alueelle. Jiiripellitukset on toteutettu detaljikuvassa esitetyn kaltaisesti, mutta kattotiilien ja pellityksen väliin jää suuria aukkoja, joiden kautta vesi ja lumi pääsee yläpohjatiilaan.

KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmen
Päiväkoti A
27.12.2022



Kuva 2 Yleiskuvaa vesikatteesta. Vesikatteessa on useita jiiirikohtia, joiden toteutustapa on epätiivis.



Kuva 3 Vesikatetta ja jiiirin kohtaa



Kuva 4 Jiiirit on pellitettyjä

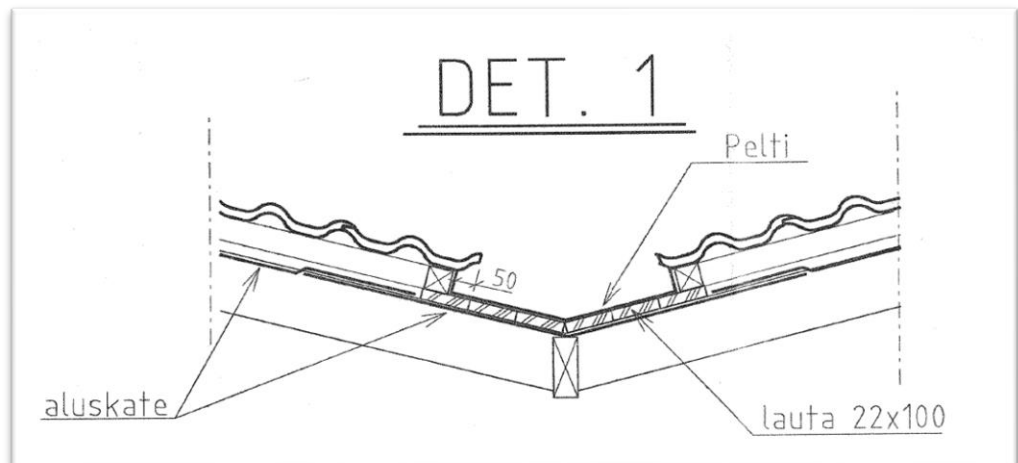
KUNTOTUTKIMUS
 Mesikämmen
 Päiväkoti A
 27.12.2022



Kuva 5 Jiiripellin ja tiilakatteen välissä on rakoja, joista vesi ja lumi pääsee kulkeutumaan aluskatteelle ja yläpohjatilaa.



Kuva 6 Rakoja jiiripellityksien kohdilla



Kuva 7 Suunnitelma-asiakirjoissa esitetty jiiripellityksen toteutustapa

**Suomen
 Rakennusterveys-
 palvelut Oy**

Telitie 1b
 FI - 80100 Joensuu

*0201 55 66 10
 www.srtp.fi

KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmen
Päiväkoti A
27.12.2022



Kuva 8 IV-konehuoneen ja salin yläpohjatilassa ei havaittu juurikaan vesijälkiä



Kuva 9 IV-konehuoneen ja salin yläpohjatilan ainoat vesijäljet sijaitsevat räystäslinjalla. Todennäköisesti räystäään alta on päässyt yläpohjatilaan tuiskulunta.



Kuva 10 Vesijälki sijaitsee tuulensuojalevytyksessä eikä kosteutta ole päässyt sisätilojen vastaisiin rakenteisiin. Yläpohjan tuuletus on hyvä, joten kosteus on päässyt kuivumaan nopeasti.

**Suomen
Rakennusterveys-
palvelut Oy**

Telitie 1b
FI - 80100 Joensuu

*0201 55 66 10
www.srtp.fi

KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmen
Päiväkoti A
27.12.2022



Kuva 11 Yleiskuvaa yläpohjatilasta Nöponenien kohdalla. Tarkastusluukun lähellä olevaa jii-riä lukuun ottamatta ei havaittu vesivuotojälkiä



Kuva 12 Luppakorvien tilojen kohdalla yläpohjassa on runsaasti kosteusjälkiä. Kosteusjälkiä on myös Karvatassujen tilojen yläpuolella takapihan puoleisella räystääslinjalla.

**Suomen
Rakennusterveys-
palvelut Oy**

Telitie 1b
FI - 80100 Joensuu

*0201 55 66 10
www.srtp.fi

KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmen
Päiväkoti A
27.12.2022



Kuva 13 Vettä on päässyt eristetilaan ja höyrynsulkumuovin päälle. Höyrynsulkumuovin epätiiveykskohdista vettä on valunut sisätiloihin saakka.



Kuva 14 Suurin osa vedestä ohjautuu aluskatetta pitkin ulos, mutta kosteutta on päässyt runsaasti yläpohjatilaan.

Jatkotoimenpiteet

Vesikatteen kaikki jiirikohdat tulee korjata erillisen detaljisuunnitelman mukaisesti siten, ettei vesi ja lumi pääse yläpohjatilaan edes tuulisella säällä tai kinostuneen lumen sulaessa. Kastuneet lämmöneristeet ja kattojen sisäpintojen materiaalit kastuneilta alueilta tulee uusia.

**Suomen
Rakennusterveys-
palvelut Oy**

Telitie 1b
FI - 80100 Joensuu

*0201 55 66 10
www.srtp.fi

KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmen
Päiväkoti A
27.12.2022

5.5. Rakennuksen ulkopuolinen kosteudenhallinta

Lähtötietojen perusteella rakennus on salaojitettu ja salaojien sijainti on perustustason alapuolella. Kattovedet on ohjattu syöksytorvilla rakennuksen vierustalle ja osin rännikaivoihin. Syöksytorvien kohdilla vesi on roiskunut sokkeliin aiheuttaen rakenteeseen ylimääräistä kosteusrasitusta. Maanpinnan muotoilut ovat pääosin rakennuksesta pois päin.

Jatkotoimenpiteet

Salaojituksen toimivuus on suositeltavaa tarkastaa ja järjestelmä huuhdella. Kattovedet tulee ohjata rännikaivoihin. Roiskumisen estämiseksi syöksytorvien tulee ulottua lähemmäs maanpinnan tasoa. Maanpinnan muotoilut rakennuksen ympärillä tulee tarkastaa ja korjata rakennuksesta pois päin viettäväksi.

6. ILMANVAIHTO**6.1. Ilmanvaihdon kuvaus**

Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla. Lämmöntalteenottojärjestelmänä on käytetty pyörivää kennoa. Lisäksi rakennuksessa on erillispoistot, jotka palvelevat keittiötä ja WC- / kylpyhuonetiloja.

Ilmanvaihtokoneen kuntoa tutkittiin aistinvaraisesti. Koneen pyörivän LTO-kennon harjas on vääntynyt, joka aiheuttaa harjaksen metalliosan hankaamista roottoriin. Tulo- ja poistoilmapuhaltimien sekä kiilahihnojen kunnossa ei havaittu puutteita. Ilmanvaihdossa ei ole erillistä aikaohjausta, vaan ilmanvaihtokoneet pyörivät täydellä teholla ympäri vuorokauden. Aistinvaraisien havaintojen perusteella rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä oli kovaääninen.

6.2. Tilojen ilmanjako ja ilmamäärät

Tiloihin on pääsääntöisesti suunniteltu tilakohtainen tulo- ja poistoilmanvaihto ja tilojen ilmamäärät on suunniteltu tasapainoon. WC- ja pesutilojen erillispoiston korvausilma on johdettu oviraon kautta siirtoilmana käytävän tuloilmasta.

Ilmanvaihto on puhdistettu ja mitattu maaliskuussa 2022. Samalla mineraalivillapintaiset osat on pinnoitettu. Mittauspöytäkirjan mukaan ilmamäärät poikkeavat jonkin verran suunnitelluista siten, että alipaineisuus hieman lisääntyy. Ilmamäärät on mitoitettu ja säädetty sopivaksi käyttötilanteeseen, jolloin tilat ovat täydellä käytöllä. Aikoina, jolloin käyttö on vähäisempää, ilmamäärät ovat hyvin suuret. Tutkimushetkellä tuloilman lämpötila oli pistokoemaisten mittausten perusteella 21,2°C -22,1 °C, mikä on hieman korkeampi kuin sisäilman lämpötila 20,5 °C.

6.3. Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus

Ilmanvaihtokoneen puhtautta arvioitiin aistinvaraisesti tarkastamalla ilmanvaihtokoneen sisätilat. Koneen suodattimet on vaihdettu viimeksi 10/2022, mutta ne olivat tarkastushetkellä likaiset. Ilmanvaihtokoneen sisäpinnoissa oli vähäisiä määriä pölyä. Sisätilat ovat suositeltavaa imuroida seuraavan suodattimenvaihdon yhteydessä.

KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmen
Päiväkoti A
27.12.2022

6.4. Johtopäätökset

Ilmanvaihdon toimintaperiaatteessa ei havaittu puutteita. Ilmanvaihtokoneen ohjauksen puute ja erillispoistojen suuret ilmavirrat heikentävät järjestelmän energiatehokkuutta merkittävästi. Ilmanvaihto voi myös kuivattaa sisäilmaa sisäilmaa tarpeettomasti ja voimakas puhallus aiheuttaa vedon tunnetta. Sisäilma on koettu raskaaksi ja ilmanvaihto heikoksi, mikä viittaa tuloilman olevan liian lämmintä. Liian lämmin tuloilma ei huuhtelee huoneilmaa tehokkaasti. Ilmanvaihtojärjestelmän korkeat äänitasot johtuvat todennäköisesti kanaviston äänenvaimennuksen puutteista. LTO-järjestelmän taittunut harjas kuluttaa kennoa mekaanisesti ja lisää ohivuotojen määrää, mikä lisää poistoilman epäpuhtauksien siirtymisen tuloilmaan.

Jatkotoimenpiteet

- *LTO-kennon harjaksen vaihto*
- *Tulo- ja poistoilmasuodattimien vaihto ja ilmanvaihtokoneen sisätilojen imurointi*
- *Tuloilman lämpötilan säätö siten, että ilma on muutaman asteen huoneilmaa viileämpää.*
- *Suositteluaan ilmanvaihdon tarpeenmukaisen käytön mahdollistavan ohjaus-/automaatiojärjestelmän asenamista.*
- *Ilmanvaihtojärjestelmän äänitekniset lisäselvitykset.*

7. VIEMÄRIN HAJU

Rakennuksen ulkopuolella ja sisätiloissa on havaittu ajoittain viemärin hajua. Erityisesti viemärin hajua on havaittu Karvatassujen tiloissa, kun eteisen ovi on kiinni, jolloin haju nousee ryhmätilaan. Nöpönenien tiloissa viemärin hajua on havaittu talvella ja kesällä erityisesti eteisessä. Luppakorvien tiloissa ei tiedettävästi ole ilmennyt viemärin hajua. Tutkimuksen aikana havaittiin viemärin hajua ulkona etupihalla keittiön sisäänkäynnin puolella. Hajun lähde ei pystytty paikallistamaan. Viemärin tuuletusputkessa havaittiin runsaasti jäätä. Viemärin tuuletusputki sijaitsee Karvatassujen lepoalueen kohdalla ja toinen salin viereisen eteisen kohdalla. Keittiön sisäänkäynnin alueella sijaitsee rasvanerotuskaivo, jonka tuuletuksen puutteet voivat myös aiheuttaa viemärin hajua. IV-konehuoneen lattiakaivo on kiviakaivo, josta myös voi aiheutua viemärin hajua.

7.1. Johtopäätökset ja toimenpiteet

Koneellisessa tulo-poistojärjestelmässä on tyypillistä, että tuloilman puolen moottorit voivat sammua hetkellisesti esimerkiksi, jos järjestelmä on vaarassa jäätyä. Tällöin järjestelmä on suurien ilmamäärien vuoksi voimakkaasti alipaineinen ja alipaineisuus todennäköisesti aiheuttaa ajoittain havaitun viemärin hajun, kun korvausilmaa pyritään saamaan mm. viemäreiden kautta. Kun kaivojen käyttö on vähäistä, ne voivat kuivua, mikä mahdollistaa viemärikaasujen pääsyn sisätiloihin vaikka alipaineisuutta ei olisi-kaan. Mikäli viemärin tuuletusputki jäätyy, voi se aiheuttaa viemärin hajun kulkeutumisen sisätiloihin. Ulkona havaittu viemärin haju johtuu todennäköisesti viemärin tuuletusputkien tai mahdollisesti rasvanerotuskaivon kautta kulkeutuvasta hajusta. Hajua voi kulkeutua myös lähistöllä viemärijärjestelmässä olevien pumppaamojen tuuletuspuutteiden takia.

KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmen
Päiväkoti A
27.12.2022

Jatkotoimenpiteet

- *Viemärin tuuletusputkien lämmöneristysten tarkastaminen yläpohjissa ja jäätyamisen syyn selvitys.*
- *Rasvanerotuskaivon tarkastus, tarvittaessa viemärijärjestelmän tarkastus, esim. viemärikuvauksella.*
- *Lattiakaivoihin tulee laskea säännöllisesti vettä niiden kuivumisen estämiseksi.*
- *Ilmanvaihdon toiminnan ja mahdollisten alipaineisuus jaksojen sekä viemärin hajun ilmenemisen yhteyden seuraaminen. Hajuhavainnoista voidaan pitää kirjaa ja havaintoja verrata ilmanvaihdon toiminnan seurantatietoihin. Ilmanvaihdon osalta tulee selvittää, jääkö järjestelmään tietoja esimerkiksi tuloilmanvaihdon katkoista tai paine-eromittaustuloksista.*
- *Mikäli hajuhaitta ulkona jatkuu selvityksistä huolimatta, suositellaan ottamaan yhteyttä kunnallisen viemärijärjestelmän ylläpitoon esim. lähistöllä olevien pumppaamojen tms. toiminnan selvittämiseksi.*

8. RAKENNUKSEN TIIVEYS**8.1. Paine-erot**

Paine-eroa mitattiin rakennuksen ulkovaipan yli neljästä mittauspisteestä rakennuksen normaalissa käyttötilassa. Ilmanvaihdon normaalitilassa rakennus oli 1-2 Pa ylipaineinen suhteessa ulkoilmaan. Rakennuksen tulo- ja poistoilmanvaihtokoneen sammuttamisen jälkeen rakennus oli n. 20 Pa alipaineinen.

8.2. Rakenteiden tiiveys ja ilmavuodot

Ilmavuotoja tarkasteltiin lämpökamerakuvausten avulla. Rakenteiden liitoksissa (ulkoseinä-yläpohja) havaittiin lämpökameratarkastelulla ilmavuotoa. Lisäksi havaittiin yläpohjassa yksittäisiä pistemäisiä ilmavuotoja sähköläpivientien kohdalla sekä muita yksittäisiä pistemäisiä ilmavuotoja yläpohjarakenteessa.

8.3. Johtopäätökset ja toimenpiteet

Normaalissa käyttötilassa paine-ero oli lievästi ylipaineinen, mutta mittalaitteiden tarkkuus- ja sääolosuhteiden vaikutukset huomioiden voidaan sanoa, että ilmanvaihtojärjestelmä on lähellä suunniteltua tasapainotilaa. Ilmanvaihdon ollessa alipaineinen, esim. tuloilman katketessa sulatusjakson aikana, alipaineisuus voi aiheuttaa yläpohjan epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan. Ilmanvaihdon toimiessa normaalisti epäpuhtauksien kulkeutumisen riski on vähäinen.

Jatkotoimenpiteet

- *Yläpohjan höyrynsulun läpivientien tarkastaminen ja tiivistäminen tarvittaessa*

KUNTOTUTKIMUS

Mesikämmen
Päiväkoti A
27.12.2022

9. PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

Joensuussa 27.12.2022

Kaisa Myller, vanhempi asiantuntija RI (AMK)

Rakennusterveysasiantuntija -RTA

C-25821-26-20

Kosteusvaurion korjaussuunnittelija, (V)

Rakennusfysiikan suunnittelija, (T)

Suomen Rakennusterveyspalvelut Oy

kaisa.myller@srtp.fi

Juuso Oinonen, talotekniikan asiantuntija RI (AMK)

Suomen Rakennusterveyspalvelut Oy

juuso.oinonen@srtp.fi

Liitteet:

1. Paikannuspiirrokset P1, P2 ja P3
2. Havaintopiirrokset RAK1 ja RAK2
3. Kosteusmittauspöytäkirja
4. Analyysivastaus 010458, 13.12.2022, TTL
5. Tutkimusraportti, 164850/MV, 12.12.2022, Labroc Oy