

TUTKIMUSSUUNNITELMA

Sisäilma- ja kosteustekninen kuntotutkimus

Rauhalan päiväkoti

Mällinkatu 1 A

48600 KOTKA

26.1.2018

1 YLEISTIEDOT

Kohde

Rauhalan päiväkoti
Mällinkatu 1 A
48600 Kotka

Tilaaaja/-t ja osoitetiedot

Leila Hietala
Kauppakatu 3 B 2. krs.
48100 KOTKA

Suunnitelman tekijä

Oy Insinööri Studio
Tornatorintie 3, 48100 KOTKA
Antti Ahola, antti.ahola@insinooristudio.fi

Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää kattavasti Rauhalan päiväkodin sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä. Tutkimuksen perusteella laaditaan korjaustoimenpidesuosituksen kohteen korjaussuunnitelun lähtötiedoiksi.

Lähtötietoaineisto

- Tutkimusraportti, pöly- ja sisäilmankuidut sekä kuitulähteiden selvitys 25.1.2010 (Oy Insinööri Studio)
- Tutkimusraportti, mikrobit sisäilmasta ja pintapölystä 27.4.2010 (Oy Insinööri Studio)
- Muistio, ryömintätilan merkkiainemittaus 9.6.2010 (Oy Insinööri Studio)
- Muistio, ryömintätilan merkkiainemittaus 21.6.2010 (Oy Insinööri Studio)
- Rakennuksen inventointiraportti 2011 (Kymenlaakson Pakki)
- Lämpökuvausraportti 27.2.2017 (Jukarainen Oy Insinööristöimisto)
- Pölyn koostumuksen määrityksen analyysivastaus 5.4.2017
- Muistio, Rauhalan päiväkodin sisäilmatyöryhmä 22.9.2017

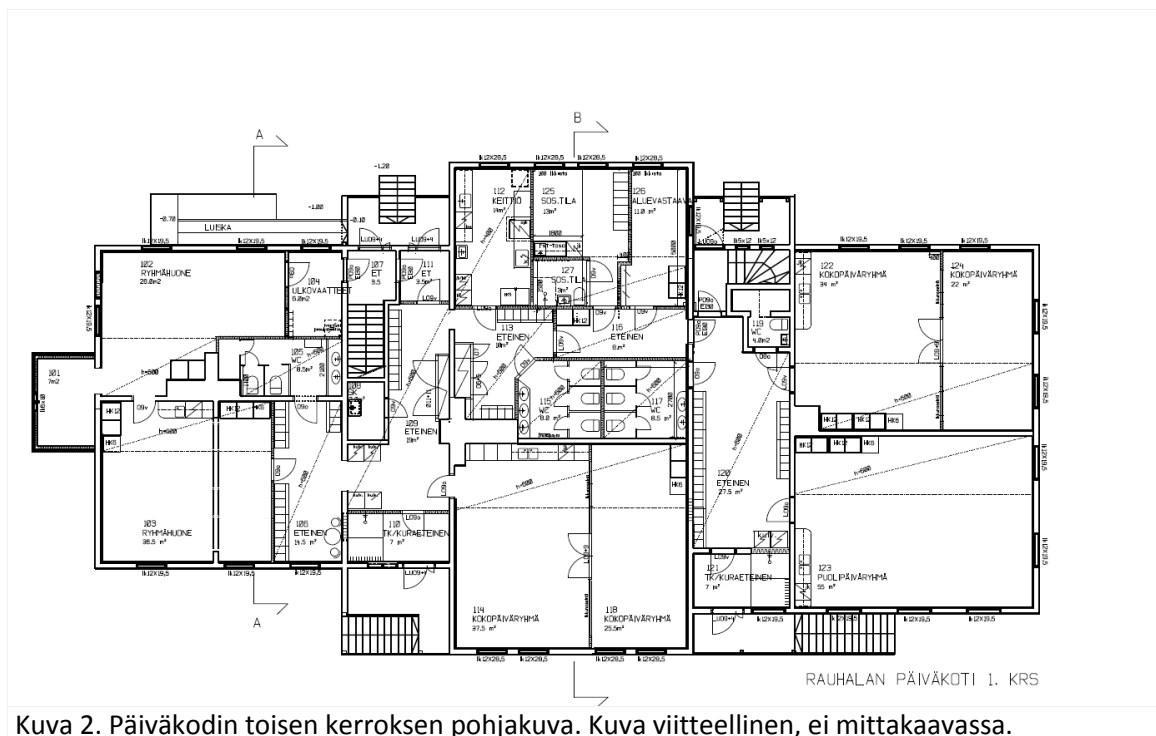
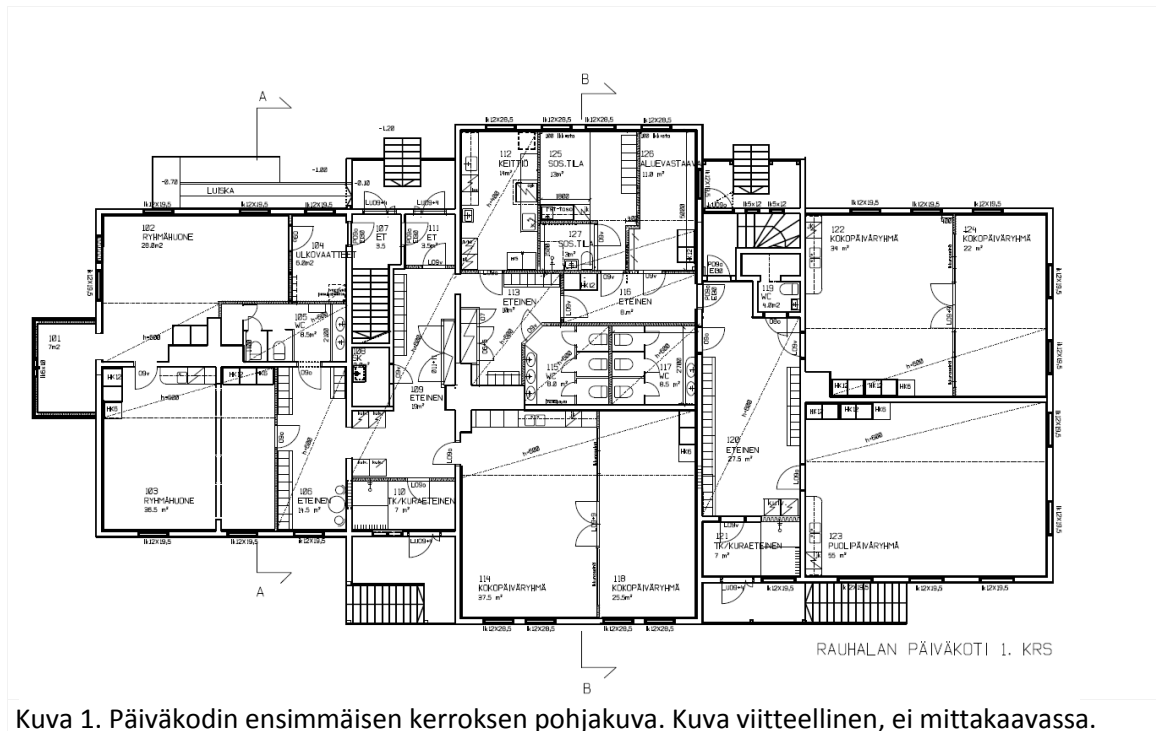
2 KOHTEEN YLEISKUVAUS

Rakennusvuosi on ajoitettu 1917 ja se on peruskorjattu vuonna 2002, jolloin käyttötarkoitus muutettiin koulurakennuksesta päiväkodiksi 1 kerroksen osalta. Rakennuksessa on kaksi kerrosta sekä kellarikerros. Toisen kerroksen tiloissa on käytöstä poistettuja huoneistoja 4 kappaletta.

Rakenne on seinissä seuraava ulkopuolelta sisäpuolelle: vaakapaneeli, pystylauta 22 mm, kantava lankkuhirsi 150 mm, pystypaneeli 21 mm, jonka yläosassa maalattu pahvi ja alaosassa maalaus. Myöhemmin tehdyssä osassa oksamassa-pahvi, ilmarako 30 mm, harva pystylauta k300 22 mm, yläosa 13 mm insuliitti ja alaosa 12 mm puolikovakuitulevy (inventointiraportti 2012). Vesikatto on harjakatto ja vesikatteena on konesaumattu peltikate.

- Rakennus on paikallisesti merkittävä
- Sivistyshistoria (alunperin Karhulan koulu)
- Osa Rauhalan koulun kompleksia
- Koristeaiheet, ikkunat ja vuorilaudoitukset muuttuneet aikojen saatossa
- Alkuperäiset rakennusmateriaalit (mm. lankkuhirsi) ovat mielenkiintoisia ja inventoitava/dokumentoitava tarkemmin tulevaisuudessa tapahtuvien remonttien yhteydessä

kerrosala 981 m²
tilavuus 4180 m³
1 krs. huoneala 424 m²
IV-konehuone 41 m²





Tiedossa olevat sisäilmaongelmat

Tilanne Rauhalan päiväkodilla (sisäilmatyöryhmän muistio 22.9.2017):

Lasten mahdollisista oire-epäilyistä ei ole tullut yhteydenottoja henkilökunnalle, päivähoidon eikä terveystarkastajalle. Aiemmin keväällä 2017 oireillut lapsi on siirtynyt elokuun alusta toiseen päiväkotiin.

Henkilökunnalta on tullut yksi oire-epäily-yhteydenotto työterveyteen, oireita ovat olleet mm. silmäoireet sekä tukkoisuus. Aiemmin pahiten oireilleet ovat siirtyneet muualle. Päiväkodin johtajalle ei ole tullut yhteydenottoja oire-epäilyistä.

5.4.2017 valmistunut analyysivastaus pintapölyn koostumuksesta. "Tulosten perusteella näytteet sisälsivät tavallisen huonepölyn lisäksi vähäisiä määriä teollisia mineraalikuituja (lasivillaa), karkeaa ulkoilmapölyä (kiviaines-, hiekka- ja siitepöly, lentotuhka) sekä rakennusmateriaalipölyä (kalkkipohjainen). Tulokset viittaavat siihen, että rakennuksessa saattaa olla ilmavuotoja rakenteista. Tulokset saattavat selittää koettua oireilua."

Aiemmin suunniteltu alapohjan eristeiden vaihtaminen kesällä 2018 ei tule toteutumaan. Sen sijaan lattian reunamien tiivistäminen mahdollisten ilmavuotojen varalta on mahdollista.

Keittiössä on henkilökunta vaihtunut ja he ovat olleet nyt tyytyväisiä keittiön ilmanvaihtoon. Kesän aikana keittiön ilmanvaihtoa on tehostettu lisäämällä poistopuhallin.

3 TUTKIMUKSEN SISÄLTÖ

Tutkimuksen tavoitteena on määrittää aistivaraisten menetelmien ja mittauksien, rakenneavausten sekä materiaalinäytteiden analysoinnin avulla rakenteet, jotka sisäilman laadun parantamiseksi on korjattava. Lisäksi tutkitaan ilmanvaihto, joka on tärkein yksittäinen sisäilmaston laatuun vaikuttava tekijä. Tutkimusselostuksessa esitetään johtopäätösten ja toimenpidesuosituksen lisäksi vaihtoehtoja suositeltavista korjaustavoista ja käytettävistä materiaaleista.

3.1 Rakennetekniset selvitykset

Ennen kenttätöiden aloittamista tutustutaan tilaajan toimittamiin vanhoihin suunnitelmiin (ARK, RAK ja LVIS) sekä tehtyihin tutkimuksiin. Suunnitelmista selvitetään kohteeseen suunnitellut rakenteet, niiden suunniteltu toiminta ja riskikohdat sekä muut lähtötiedot kenttätutkimuksia varten.

| RAK. OSA | TOIMENPIDE | NÄYTTEET |
|-----------------------------------|--|---------------|
| Alapohja/ lattiaraken- teet | Selvitetään alapohjarakenteet rakenneavauksin. | |
| | Tehdään kaikkien tilojen aistinvarainen tarkastus, jonka yhteydessä kirjaetaan mm. näkyvät kosteusvauriot ja muut havaitut rakennuksen sisäilman laatuun vaikuttavat tekijät. | |
| | Kosteuskartoituksen perusteella tehdään kosteusmittaukset ns. viiltomittauksena liimattavien lattiapinnoitteiden alta, alapohjarakenteissa jossa betonilaatta. | |
| | Tehdään ryömintätilan tarkastus. Ryömintätilojen alipaineistuksen toiminta selvitetään. | |
| | Liimattavien lattianpäällysteiden kuntoa arvioidaan ensisijaisesti aistinvaraisesti viiltomittauksen yhteydessä. Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) näytteiden oton tarve arvioidaan erikseen kuntotutkimuksen muiden havaintojen perusteella. Jos lattiapinnoitteissa epäillä olevan vaurioita, otetaan niistä materiaalinäytteitä VOC analyysiä varten (arviolta 4 kpl, mahdollisista lisänäytteistä sovitaan erikseen). | VOC 4 kpl |
| | Otetaan tarvittavassa laajuudessa materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten (arviolta 10–15 kpl, mahdollisista lisänäytteistä sovitaan erikseen). | MAT 10–15 kpl |
| | Selvitetään alapohjarakenteen läpivientien ja liittymien tiiveyttä ja mahdollisia ilmayhteyksiä sisäilmaan. Mittaukset tehdään ilmanvaihdon ollessa ns. normaalitilassa. | |
| RAK. OSA | TOIMENPIDE | NÄYTTEET |
| Ulkoseinät | Tehdään kaikkien tilojen aistinvarainen tarkastus ulkoseinien osalta. | |
| | Selvitetään ulkoseinärakenteet rakenneavauksin. | |
| | Selvitetään ulkovaipan ulkopinnan vesitiiviyspuutteet aistinvaraisesti siinä laajuudessa kun ne on sääolosuhteet huomioiden mahdollista toteuttaa. Julkisivun kuntoa tarkastetaan aistinvaraisesti niiltä osin kuin ilman henkilönostinta on mahdollista. | |
| | Otetaan tarvittavassa laajuudessa materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten (arviolta 10 kpl, mahdollisista lisänäytteistä sovitaan erikseen). | MAT 10 kpl |

| RAK. OSA | TOIMENPIDE | NÄYTTEET |
|----------|--|---------------|
| Yläpohja | Selvitetään vesikaton vesitiiviyspuutteet aistinvaraisesti siinä laajuudessa kun ne on sääolosuhteet huomioiden mahdollista toteuttaa. | |
| | Ullakkotilojen kosteusteknistä kuntoa selvitetään ullakkotiloista tehdyillä aistinvaraisilla havainnoilla ja yläpohjarakenteeseen tehdyistä rakeneavauksista. | |
| | Otetaan tarvittavassa laajuudessa materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten (arviolta 10–15 kpl, mahdollisista lisänäytteistä sovitaan erikseen). | MAT 10–15 kpl |
| | Selvitetään yläpohjarakenteen läpivientien ja liittymien tiiveyttä ja mahdollisia ilmayhteyksiä sisäilmaan. Mittaukset tehdään ilmanvaihdon ollessa ns. normaalitilassa. | |

3.2 Ilmanvaihtojärjestelmät

Ennen kenttätöiden aloittamista tutustutaan tilaajan toimittamiin vanhoihin suunnitelmiin (ARK, RAK ja LVIS) sekä tehtyihin tutkimuksiin. Suunnitelmista selvitetään kohteeseen suunnitellut rakenteet, niiden suunniteltu toiminta ja riskikohdat sekä muut lähtötiedot kenttätutkimuksia varten.

| TOIMENPIDE | MENETELMÄ | TAVOITE | NÄYTTEET |
|---|--|---|----------------|
| Iv-koneiden ja kanaviston puhtauden määrittäminen | Visuaaliset tarkastusmenetelmät Näytteenotto tarvittaessa (kuidut, arviolta 5-10 kpl) | Hygienian selvittäminen. Kanaviston puhdistustarpeen selvittäminen | KUITU 5-10 kpl |
| Ilmamäärien tarkistaminen | Suunnitteluarvojen selvittäminen pistokoeluoontoisesti. | Selvitetään ilmamäärien riittävyys huoneiden käyttötarkoituksen mukaan. | |
| Painesuhteet vaipparakenteiden yli. | Tallentavilla mittareilla mitataan pitkäkestoisesti paineroa vaipparakenteiden yli. | Selvitetään epäpuhtauksien kulkeutumista rakenteista sisäilmaan. | |
| Sisäilman olosuhteet ja hiilidioksidi | Tallentavilla mittareilla mitataan pitkäkestoisesti sisäilman olosuhteita ja hiilidioksidipitoisuutta. Paine-erologgerit 5-7 kpl CO ² -loggereita 4-5 kpl Olosuhdeloggereita 5-7 kpl | Selvitetään sisäilman olosuhteita. | |
| Vanhojen hormien selvitys | Merkkisavun avulla selvitetään kulkeutuuko vanhoista hormeista ilmaa sisätiloihin | Selvitetään epäpuhtauksien kulkeutumista rakenteista sisäilmaan. | |

3.3 Pölyt ja sisäilman kuidut

| TOIMENPIDE | NÄYTTEET |
|--|----------|
| Arvioidaan tilojen siivouksen tasoa ja pölyisyyttä, sekä selvitetään yläpölykertymien määrät aistinvaraisesti. | |

4 TUTKIMUSTEN KUVAUS

4.1 Yleistä

Tilojen ja rakenteiden kuntoa sekä sisäilman laatua arvioidaan aistinvaraisesti paikan päällä. Tutkimusraportissa terveyshaitalla tarkoitetaan terveydensuojelulain 1§ mukaan ympäristöstä tai olosuhteista johtuvaa sairautta tai sairauden oiretta. Lain tarkoittamana terveyshaittana pidetään myös altistumista terveydelle haitalliselle aineelle tai olosuhteelle siten, että sairauden tai sen oireiden ilmeneminen on mahdollista.

4.2 Rakenneavaukset

Rakenteita ja niiden kuntoa tutkitaan avaamalla rakenteita. Rakenteisiin porataan reikiä tutkimusten yhteydessä.

4.3 Mikrobinäytteet materiaaleista

Yleisperiaatteena näytteenotossa on, että kustakin ongelmalliseksi tunnistetusta rakenneosasta otetaan pistokokein näytteitä. Tarvittaessa otetaan myös vertailunäytteitä. Näytteiden valmistuminen kestää n. 3 viikkoa. Näytteenoton tarve selvitetään tilaajan kanssa.

Pistokokein tehtyjen näytteiden ja riskianalyyysien (kokemusperäinen ja kirjallisuudesta tunnettu tieto) perusteella pyritään löytämään rakennuksen sisäilmaan vaikuttavat vauriot.

4.4 Merkkiainemittaukset

Tarvittaessa rakenteiden tiiveyttä ja rakenteissa olevia vuotoilmareittejä selvitetään merkkiainemenetelmällä. Merkkiaineena käytetään typpi-vety – seoskaasua, joka lasketaan tutkittavien rakenteen eristetilaan/ilmatilaan pienellä tilavuusvirralla, jotta rakenne ei muodostuisi paineelliseksi. Sisätiloissa rakenteen epäjatkuvuuskohtia tutkitaan vetypitoisuutta suoraan osoittavalla mittalaitteella (Inficon Sensistor XRS9012 vetyvuodonilmaisin). Mittausten aikana rakennuksen ilmanvaihto toimi normaalitilassa, tiloja ei alipaineisteta.

4.5 Kosteuskartoitus

Rakenteiden kosteuspitoisuutta ja kosteuspoikkeamia selvitetään pistokoeluonteisesti käyttäen pintakosteudenilmaisinta Tramex Moisture Encounter. Kartoitus tehdään noin neliön tarkkuudella rakenteen pinnalta tapahtuvilla havainnoilla. Pintakosteusmittauksen lukemat ovat suhteellisia arvoja, eivätkä anna todellista tietoa rakenteen kosteudesta. Tulokseen vaikuttavat rakenteen pinnan epätasaisuus, kosteus, rakenteen sisällä oleva metalli sekä rakenteen epähomogeenisuus (erilaiset materiaalikerrokset). Poikkeamakohdista selvitetään kosteus kosteusmittausmenetelmin.

4.6 Rakenteiden kosteusmittaus

Kosteuskartoituksen yhteydessä rakenteesta mitataan suhteellinen kosteus ja lämpötila ns. viilto-mittauksena lattiapinnoitteen alta, mittalaitteena Rotronic HygroLog -kosteusanturit. Mittauspai-koiksi valitaan kosteuskartoituksen perusteella pintakosteudenilmaisimen osoittamat poikkeavat kohdat.

4.7 Materiaalin VOC-yhdisteet

Materiaalinäytteiden emissioita tutkitaan mikrokammiolaitteella. Tenax-putkeen adsorboituneet emissiotuotteet analysoidaan kaasukromatografisesti (TD-GC-MS). Yhdisteet tunnistetaan puhtai-den vertailuaineiden ja/tai massaspektritietokannan avulla. Bulk-materiaalinäyte ei kuvaa lattia-päälysteen todellista pintaemissiota vaan otetun näytepalan eri pintojen kokonaisemissiota. Ana-lysoinnista vastaa Työterveyslaitoksen kemian laboratorio.

4.8 Kuidut sisäympäristössä

Teollisten mineraalikuitujen esiintymistä sisätiloissa selvitetään ottamalla näytteitä geeliteipille pö-lystä, jonka laskeuma-aika keräysmaljalle oli 2 viikkoa. Laboratoriossa näytteestä laskettiin yli 20 µm pituiset teolliset mineraalikuidut stereomikroskoopin avulla. Sisätilan pintojen teollisten mine-raalikuitujen pitoisuuksille on olemassa STM:n asetuksen mukainen toimenpideraja-arvoja, 0,2 kui-tua/cm² (2 viikon pölylaskeumassa).

Lasikuitua, lasivillaa ja vuorivillaa kutsutaan teollisiksi mineraalikuiduiksi. Niitä käytetään ääneneris-teinä ilmanvaihtolaitteistoissa ja huoneiden akustiikkalevyissä sekä rakennusten lämmöneristeinä. Ne voivat aiheuttaa ihon, silmien ja hengitysteiden ärsytysoireita.

4.9 Pölyn koostumus

Pyyhintänäytteen avulla selvitetään pinnoilla olevan pölyn koostumusta. Laboratoriossa näytteet analysoitiin elektronimikroskoopilla ja spektrometrilla (EDS). Analyysissä tutkitaan seuraavien hiuk-kastyyppien esiintyminen näytteessä: tavanomainen huonepöly, karkea ulkoilmapöly, teolliset mi-neraalikuidut, rakennusmateriaalipöly, asbestipöly, puupöly, metallipöly ja homeitiöt. Analysoinnis-ta vastasi Työterveyslaitos.

4.10 Ilmanvaihtojärjestelmän toiminta ja hygienia

Ilmamäärät ja painesuhteet

Huonetilojen ilmamääriä ja painesuhteita mitataan pistokoeluonteisesti. Ilmamääriä verrataan iv-suunnitelmiin, nykymääräyksiin ja huoneiden käyttötarkoitukseen. Rakennuksen painesuhteita vaipparakenteiden yli mitataan tarvittaessa pitempiaikaisesti tallentavilla paine-eromittareilla.

Ilmanvaihtojärjestelmän hygienia

Ilmanvaihtolaitteiden kuntoa ja hygieniaa selvitetään aistinvaraisesti sekä tarvittaessa mikrobi- ja kuitunäytteiden avulla. Näytteenotosta sovitaan tilaajan kanssa erikseen.

4.11 Painesuhteiden seuranta

Rakennuksen painesuhteita ulkovaipan yli seurataan pitkäkestoisena mittauksena, mittalaitteina HK instruments ltd, DPT ja Tinytag.

Kotkassa 26.1.2018
Oy Insinööri Studio



Antti Ahola
RI AMK, RTA sertif. VTT-C- 20929–26-15