

Sisäilmastoeselvitys



Koulurakennus, Sepänkatu 2

Sepänkatu 2
20700 Turku

Tarkastuspäivä 1.3.2018

JOHDANTO

Tämä sisäilmaselvitys on laadittu Raksystems Insinööritoimisto Oy:n toimesta kiinteistössä tehdyn tarkastuksen perusteella. Sisäilmastaselvitys on laadittu Työterveyslaitoksen julkaiseman työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen ohjetta ja ympäristöoppaan 2016 rakennuksen kosteustekninen- ja sisäilmatekninen kuntotutkimusohjeen mukaan.

Toimeksiantaja: Turun kaupunki, Kiinteistöliikelaitos
Soile Viiri
Linnankatu 90 E
20100 Turku

Kohde: Koulurakennus
Sepänkatu 2
20700 Turku

Laatija: Raksystems Insinööritoimisto Oy
Kari Hassinen, Rakennusterveysasiantuntija RTA
Leaf Center
Kärsämäentie 35
20360 Turku

YHTEENVETO

Sisäilmaselvityksen kohteena oli koulurakennus. Rakennus edustaa aikakautensa tyypillistä rakennuskantaa kaupungin keskustassa. Rakennuksessa on 2-3 kerrosta, ullakko sekä kellarikerros koko rakennuksen osalla. Rakennus on rungoltaan kiviainesrakenteinen ja vesikattona on harjakatto. Julkisivut ovat rapattuja ja ulkoseinät tiilimuurattuja.

Rakennuksen käyttäjien (oppilaitos) ikäluokka on osin muuttunut vuosien aikana. Sisäilmaselvitystä tehtäessä tilat olivat lukion koulukäytössä ja niitä palvelevia tiloja. Kellarissa on opetus, teknisiä ja varasto tiloja. Kellarikerroksen V-osassa on ollut saunaosasto, jota purettiin kohdekäynnin aikaan.

Kiinteistö sijoittuu kortteliin, jota rajoittaa kahdelta sivulta katu ja takapihalla piha-alue ulottuu kiinni seuraavaan pihaan vähäiseltä matkalta.

Kohteen tavanomaisuudesta poikkeava olosuhde on epätodennäköinen.

OLOSUHDE ARVIOINTI

Altistumisolosuhteiden arviointi tehdään aina tapauskohtaisesti. Taulukkoon 1 on koottu altistumisolosuhteiden arvioinnin pääkriteereitä, jotka kuvaavat tavanomaisesta poikkeavaa sisäilmaolosuhdetta ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Taulukossa esitettyjen periaatteiden mukaisesti arvioidaan todennäköisyyttä altistua sisäilman tavanomaisesta poikkeaville epäpuhtauksille ja olosuhteille.

Altistumisolosuhteiden tason kaikkien pääkriteereiden ei tarvitse täyttyä, vaan arvio tehdään merkittävimmän sisäilman laatuun vaikuttavan epäpuhtauslähteen mukaan.

Taulukko 1. Altistumisolosuhteiden arvioinnin pääkriteereitä, jotka kuvaavat tavanomaisesta poikkeavaa olosuhdetta. Myös muissa kuin mikrobiologisissa epäpuhtauksissa huomioidaan aina epäpuhtauslähteen laajuus ja voimakkuus, minkä mukaan lopullinen luokittelu määräytyy.

Tavanomaisesta poikkeava olosuhde epätodennäköinen

- ✓ Rakennuksessa ei ole todettu mikrobivaurioituneita rakenteita
- ✓ Epäpuhtauslähteistä ei ole ilmavuotoreittejä työ- ja oleskelutiloihin
- ✓ Tilan akustiikkamateriaaleissa tai ilmanvaihtojärjestelmässä ei ole mineraalivillakuitu lähteitä, joista voi irrota kuituja sisäilmaan.
- ✓ Käytössä olevat rakennusmateriaalit ja kalusteet ovat M1-luokiteltuja
- ✓ Sisäilman laatu vastaa tilan käyttötarkoitukselle asetettuja viite- ja ohjearvoja.

Tavanomaisesta poikkeava olosuhde mahdollinen

- ✓ Rakenteessa on helposti rajattavia ja korjattavia mikrobivaurioita, vauriokorjaukset ovat alle 1 m².
- ✓ Epäpuhtauslähteistä on todettu ilmavuotoreittejä työ- tai oleskelutilojen sisäilmaan.
- ✓ Tiloissa tai ilmanvaihtojärjestelmissä on mineraalivillakuitulähteitä joista voi irrota kuituja sisäilmaan.*
- ✓ Betonirakenteessa on todettu poikkeavaa kosteutta, jonka seurauksena on todettu paikallisia pinnoitevaurioita (emissiopäästöt) *, **, ***
- ✓ Tilan käyttötarkoituksen perusteella asetetut sisäilman laadun viite- ja ohjearvot ylittyvät sekä epäpuhtauslähde on todettu ja paikallistettu.*

*Ongelman laajuus on huomioitava altistumisolosuhteiden arvioinnissa (vrt. koko rakennus / kerros / yksittäinen tila)

**Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen, Merikallio T., Niemi S., Komonen J. 2007

***Hyvät tutkimustavat betonirakenteisten lattioiden muovipäällysteiden korjaustarpeen arviointiin. Keinänen H. 2013

Tavanomaisesta poikkeava olosuhde todennäköinen

- ✓ Rakenteissa on laaja-alaisia mikrobivaurioita, korjauslaajuus on merkittävä ja koskee koko rakennusosaa tai suurta osaa siitä (esim. alapohjarakenne)
- ✓ Vaurioituneesta rakenteesta tai epäpuhtaammasta tilasta on säännöllisiä ja useita ilmavuotoreittejä työ- ja oleskelutilan sisäilmaan.
- ✓ Tilan käyttötarkoituksen perusteella asetetut sisäilman laadun viite- ja ohjearvot ylittyvät ja sisäilman epäpuhtauslähde on todettu ja paikallistettu.*
- ✓ Betonirakenteessa on todettu poikkeavaa kosteutta, jonka seurauksena on todettu laajoja pinnoitevaurioita (emissiopäästöt).**,***
- ✓ Rakenteessa on käytetty kreosoottia, epäpuhtauslähteestä on ilmayhteys sisäilmaan ja työ- tai oleskelutilojen sisäilmassa on kreosoottiin viittaava haju.*
- ✓ Sisäilman radonpitoisuudet ylittävät Suomen määräyskokoelmassa esitetyt ohjearvot ja säteilyasetuksen toimenpiderajan. *

*Ongelman laajuus on huomioitava altistumisolosuhteiden arvioinnissa (vrt. koko rakennus / kerros / yksittäinen tila)

**Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen, Merikallio T., Niemi S., Komonen J. 2007

***Hyvät tutkimustavat betonirakenteisten lattioiden muovipäällysteiden korjaustarpeen arviointiin. Keinänen H. 2013

Tavanomaisesta poikkeava olosuhde erittäin todennäköinen

- ✓ Rakennuksessa on useita eri rakenteita, joissa on todettu laaja-alaisia mikrobivaurioita, korjauslaajuus on merkittävä useassa rakennusosassa (esim. julkisivu, alapohjarakenne)
- ✓ Ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä ovat säännöllisiä ja niitä on useita. Tilat ovat merkittävästi alipaineisia tai rakenteen ilmapitävyys on erittäin riskialtis.*
- ✓ Sisäilman laatu ei täytä rakennusmääräyskokoelma D2:n vähimmäisvaatimuksia sisäilman laadun osalta. Mahdolliset epäpuhtauslähteet on todettu ja paikallistettu.**,***
- ✓ Tilan käyttötarkoituksen perusteella asetetut sisäilman laadun viite- ja ohjearvot ylittyvät ja sisäilman epäpuhtauslähde on todettu ja paikallistettu.**
- ✓ Rakenteessa on todettu kreosoottia ja siitä on ilmayhteys sisäilmaan. Lisäksi sisäilmassa ja työ- tai oleskelutilojen sisäilmassa on kreosoottiin viittaava haju.*
- ✓ Sisäilman radonpitoisuudet ylittävät Suomen määräyskokoelmassa esitetyt on todettu viitearvoja suurempia PAH-yhdisteitä.**
- ✓ Tilojen pölynäytteissä on todettu asbestikuituja, ja tiloissa on todettu asbestikuitulähteitä.**
- ✓ Sisäilman radonpitoisuudet ylittävät Suomen määräyskokoelmassa esitetyt ohjearvot ja säteilyasetuksen toimenpiderajan. *

*RIL 250-2011 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen.

**Ongelman laajuus on huomioitava altistumisolosuhteiden arvioinnissa (vrt. koko rakennus / kerros / yksittäinen tila)

***Muut D2:ssa esitetyt sisäympäristöön vaikuttavat tekijät arvioidaan tarvittaessa ja kokonaisuuden kanssa erikseen. Arviointitarve määritellään esiselvitysvaiheessa, ennen rakennukseen tehtäviä selvityksiä.

1.1. SISÄILMASELVITYS JA ALTISTUMISOLOSUHTEIDEN ARVIOINTI KOHTEESSA TEHTYJEN HAVAINTOJEN MUKAAN

- Mikrobivaurioituneita rakenteita ei kohdekäyntien yhteydessä havaittu.
- Kosteusvaurioita havaittiin kellarikerroksen ns. saunaosassa. Kosteutta oli havaittavissa kellarikerroksen ulko- ja väliseinien alaosissa, joissa kosteus oli irrottanut rappaus ja maalipinnoitetta vähäisessä määrin < 1 m² alueelta. Kosteusvaurioituneilla alueilla oli tarkastuskäynnin yhteydessä korjaustyöt käynnissä.
- Kosteusvaurioituneista tiloista oli ilmayhteys muihin tiloihin väliovien kautta. Rakenteissa ei havaittu ilmapuottoja.
- Ikkunoissa havaittiin maalipinnoitteiden vaurioitumisia, tiivistepuutteita ja ikkunoiden liittymissä ulkoseinärakenteisiin ilmapuottoja.
- Maanvastaiset betonilattiat olivat maalipintaisia ja niissä ei havaittu pinnoitevaurioita. Kellarikerroksessa on ollut kaksi luokkatilaa voimistelusalina. Tilojen lattiamateriaalina on käytetty filmivaneria, joka oli kiinnitetty ruuveilla betonilattiaan. Vanerilevyissä ei havaittu kosteusvaurioita.
- Huonetilojen pinnoitteet ovat pääasiassa rakennusaikaisia maalipinnoitteita, joista ei enää haihdu sisäilmaan epäpuhtauksia.
- Tilojen käyttötarkoituksen perusteella asetetut viite- ja ohjearvot kohdekäyntien yhteydessä aistinvaraisesti arvioiden täyttyvät.
- Kohteen ilmanvaihtolaitteista on viime vuonna poistettu kaikki mineraalivillaa sisältävät komponentit.
- Kohteessa on poistoilman määrä liian suuri verrattuna tuloilmaan. Saatujen selvitysten perusteella ilmastointilaitteiston säätö on toteutettu vanhanikäisesti 1 ja ½-teho kytkimin / kello-ohjauksella ja ei vastaa nykyistä säätöjärjestelmää.
- Ilmamäärien mittauspöytäkirja liitteenä.

1.2. VÄLITTÖMÄSTI KORJATTAVAT PUUTTEET

- Ilmastoinkeiden ohjauksen järjestäminen taajuusmuuntajien avulla.
- Ikkunoiden liittymien tiivistäminen seinärakenteisiin, ikkunoiden huoltomaalaus ja tiivisteiden uusiminen.

- Ikkunoiden tiivisteisiin on jätetty tuloilmaraot sisäpuolisen ikkunapokan yläreunaan (ilmanvaihtosuunnitelman 1992 mukaisesti) tiivisterako jätetään myös uusien tiivisteiden asennustyön yhteydessä.
- Kellarikerroksen vanhan saunaosaston / opetustilojen välioiven muuttaminen tiivisteillä varustettuun huoneisto-oveen.

Tavanomaisesta poikkeava olosuhde on epätodennäköinen.

1.3. LISÄTUTKIMUKSET

- Välittömiä lisätutkimustarpeita ei ole

YHTEYSTIEDOT

Sisäilmastoselvitykseen liittyvissä asioissa ja teknisissä kysymyksissä voitte ottaa yhteyttä tämän tutkimuksen laatijaan.

Turussa 12.3.2018

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY



Kari Hassinen
Rakennusterveysasiantuntija RTA
Raksystems Insinööritoimisto Oy
Kärsämäentie 35, 20360 Turku
kari.hassinen@raksystems.fi

KOHDE:
TURUN TEKNILLINEN OPPILAISTOS
SEPÄNKATU 2
20700 TURKU

25.7.2017
15.3.2018
LAATIJA: NABB

ILMAMÄÄRIEN MITTAUS LUOKKATILOISTA:

LKA 020:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-32	-15
-33	-15
-35	-15
-31	-14
-31	-14
-30	-13
<u>-192</u>	<u>-86</u>

LKA 101:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-12	-7
-11	-6
-66	-37
-66	-37
<u>-155</u>	<u>-87</u>

LKA 105:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-51	-26
-52	-26
-52	-26
<u>-155</u>	<u>-78</u>

LKA 106:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-26	-13
-25	-13
-25	-13
-24	-12
-24	-12
<u>-124</u>	<u>-63</u>

LKA 117:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-40	-21
-43	-22
<u>-83</u>	<u>-43</u>

LKA 118:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-46	-23
-45	-24
<u>-91</u>	<u>-47</u>

LKA 119:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-45	-23
-45	-23
<u>-90</u>	<u>-46</u>

LKA 130:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-39	-19
-38	-19
<u>-77</u>	<u>-38</u>

LKA 137:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-46	-23
-36	-15
-36	-15
-36	-15
-36	-14
<u>-190</u>	<u>-82</u>

LKA 138:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-41	-20
-39	-20
-39	-20
-40	-21
<u>-159</u>	<u>-81</u>

LKA 139:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-44	-19
-43	-18
-41	-17
-39	-17
-39	-17
<u>-206</u>	<u>-88</u>

LKA 145:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-32	-16
-32	-16
-30	-16
-31	-16
-30	-16
-31	-15
<u>-186</u>	<u>-95</u>

LKA 201:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-62	-35
-62	-35
-61	-34
-61	-34
<u>-246</u>	<u>-138</u>

LKA 205:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-53	-17
-54	-27
-53	-27
<u>-160</u>	<u>-71</u>

LKA 206:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-35	-18
-35	-18
<u>-70</u>	<u>-36</u>

LKA 207:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-40	-20
-40	-20
-41	-21
<u>-121</u>	<u>-61</u>

LKA 209:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-47	-24
-41	-21
-41	-21
<u>-129</u>	<u>-66</u>

LKA 210:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-36	-18
-36	-18
<u>-72</u>	<u>-36</u>

LKA 217:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-37	-19
-39	-18
<u>-76</u>	<u>-37</u>

LKA 301:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-62	-35
-62	-35
-65	-37
-65	-36
<u>-254</u>	<u>-143</u>

LKA 304:

MITATTU 1/1 NOP.	MITATTU 1/2 NOP.
-41	-20
-41	-21
<u>-82</u>	<u>-41</u>

-Kanslia 110 huoneen ilmamäärää pienennettiin suuren alipaineen vuoksi, sekä lisättiin siirtoilmasäleikkö. Huoneesta mitattiin uusi ilmamäärä -21 l/s.

-Rehtorin huone 109 ilmamäärää pienennettiin suuren alipaineen vuoksi. Huoneesta mitattiin uusi ilmamäärä -21 l/s.

-Luokkaan 020 lisättiin oveen siirtoilmasäleikkö.

15.3.2018 Tuloilmakoneiden lisäykset:

-Poistoilmamäärien mittauksien jälkeen tuloilmaa on lisätty kahdella uudella koneella. Kellarikerroksen käytävään otettiin vanha tuloilmakone käyttöön ja kanavoitiin päätelaitteet käytävälle. Kellarin tuloilmakoneen ilmamäärä on +950l/s.

-Matalaan siipeen asennettiin uusi tuloilmakone, joka vaikuttaa luokkatiloihin sekä käytävään. Tämän koneen kokonaisilmamäärä on +1100 l/s

-Huoneessa 028 on vanha keittiön tuloilmakone, joka puhaltaa siirtoilmana käytävätiloihin. Tämän koneen kokonaisilmamäärä on +688 l/s.

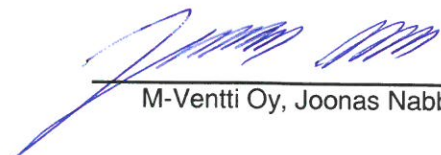
-Vanhassa traktorihallissa on vanha tuloilmakone TK-VA1 jonka nimellinen ilmamäärä on +300 l/s.

-Rakennuksen koneellinen tuloilma yhteensä +3038 l/s

-Vuoden 1987 rakennusmääräysten mukaan luokkien vaaditut ilmamäärät:

13,5m³ henkilöä kohden minimi ilmamäärä on 4 l/s per henkilö.

10m³ henkilöä kohden minimi ilmamäärä on 5 l/s per henkilö.



M-Ventti Oy, Joonas Nabb

Kiinteistön sisäilmaan liittyvät kunnossapitotoimenpiteet 2017

Sepänkatu 2

Ilmanvaihto

Kohteessa on koneellinen poisto ja 1992 suunnitelmien mukaan korvausilma tulee ikkunoiden raoista ja kahdesta pienestä tuloilmakoneesta.

Koska kiinteistössä oli henkilöitä yli 750, niin poistoilmakoneet kävivät täydellä teholla. Kun oireilua ilmeni, korvausilman tuloa helpotettiin lisäämällä siirtoilmaventtiileitä luokkiin.

Ulko-ovien pieliin tehtiin isoja raitis-ilma venttiileitä sekä sovittiin, että kiinteistön hoitaja avaa aamuisin joka kerroksesta ikkunan.

Tiloissa 109 ja 116 ikkunan raoista ei tullut riittävästi tuloilmaa, joten poistoilmaventtiileitä pyrittiin säätämään mahdollisimman pienelle sekä ikkunoita ja väliovia auki mahdollisuuksien mukaan.

Lisättiin tuloilmakoneita:

- Tuloilmakone TK02 asennus valmistui lokakuussa(2017) ja tuottaa tuloilmaa 950 l/s. Ilma kulkee siirtoilmana eri tiloihin
- Tuloilmakone TK03 asennus on valmistunut viikolla 1 (2018). Kone tuottaa tuloilmaa luokkiin 137, 138, 139 ja 145 ja käytävään.

Luokkien käyttöön liittyvää huomioitavaa:

- Luokassa 101 40:n oppilaan poistoilma, pulpetteja 66.
- Luokassa 118 23 oppilaan poistoilma, pulpetteja 36.
- Luokassa 130 20:n oppilaan poistoilma, pulpetteja 40.
- Luokassa 207 30:n oppilaan poistoilma, pulpetteja 44.

Palonsulkujärjestelmä

Palonsulkujärjestelmä on asennettu 4 käytäväoveen. Ovet pitää olla auki, että tuloilma siirtyy kyseisiä reittejä pitkin eritiloihin. Palohälytyksen sattuessa ovet sulkeutuvat automaattisesti.

Viemärien huollot

Viemäreissä on ollut tukoksia, jotka ovat osaksi johtuneet käsipyyhepaperereista. Paperiset käsipyyhkeet ovat poistettu ja tilalle on asennettu kestopöytäpyyhetelineet.

Viemärien huoltotyönä tehdään viemärien huuhtelua 2 krt/kk. Tukoksia tämän jälkeen ei ole havaittu.

Siivous

Siivouksen taso ei ollut riittävä henkilömäärään nähden. Siivouksentasoa nostettiin maaliskuussa 2017.

Janne Virtanen
Tilapalvelukeskus