



ITÄ-HAKKILAN KOULU

ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS

Tutkimuksen ajankohta: vko 41-45 / 2006
Raportin päiväys: 22.11.2006
Tilaaajan yhteyshenkilö: Vantaan Kaupunki
Per Andersson, 040 5939212

Kuntotutkimuksen suorittajat:
Tekmanni Service Oy

Harri Makkonen
040 749 0347

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO	3
1 TUTKIMUSKOHTTEEN YLEISTIEDOT	4
1.1 Kiinteistön yleistiedot	4
2 YHTEENVETO	5
2.1 Ilmanvaihtojärjestelmät	5
2.2 Välittömästi korjattavat puutteet	6
2.3 PTS-taulukko	7
3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS	8
G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT	8
G31 Ilmastointikoneet	8
G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat	9
G33 Kanavistot	9
G34 Pääte-elimet	9
Korjaustoimenpide-ehdotukset	10
4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA	12

LIITTEET: Liite 1: Pohjapiirustus tutkimusalueesta ja mittauksista.

JOHDANTO

Yleistä

Kuntotutkimuksen tarkoituksena on selvittää rakennuksen ilmastointikoneiden ja järjestelmien tekninen kunto. Tutkimusmenetelminä on käytetty mm. silmämääräistä ja kokemusperäistä arviointia, merkkisavua, ilmamäärämittauksia, jne. Tutkimuksessa tarkastellaan laitosta teknisessä mielessä ja korjaustoimenpide-ehdotuksia määritettäessä on pyritty jatkamaan laitoksen teknistä käyttöikää kustannustehokkaasti.

Tekninen PTS-ehdotus

PTS-taulukossa esitetään tutkimustuloksiin perustuvat toimenpide-ehdotukset kustannusarvioineen. Kustannusarvioiden tarkoituksena on antaa asiakkaalle mahdollisimman tarkkaa tietoa kustannusten suuruusluokasta, ne eivät ole kuitenkaan laskettuja tarjoushintoja. Kustannusarviot sisältävät arvonlisäveron ja töihin kiinteästi liittyvät rakennustyöt. Kustannusarviot tulee tarkastaa aina kohde kohtaisesti ennen saneeraustoimenpiteiden aloittamista. Hinnat eivät sisällä suunnittelupalkkioita.

Tutkimuksen tekijöinä ovat toimineet Vesa Listala ja Harri Makkonen. Tutkimuksen vastuullisena henkilönä on toiminut Asiantuntijapalveluiden osalta tekninen asiantuntija Harri Makkonen.

Helsingissä 22.11.2006

Harri Makkonen
tekninen asiantuntija, Asiantuntijapalvelut

1 TUTKIMUSKOHTTEEN YLEISTIEDOT

1.1 Kiinteistön yleistiedot

Tilaja: Vantaan Kaupungin, Tilakeskus, Talonsuunnittelu
Arto Alanko, kaupunginarkkitehti
Kielotie 13
01300 VANTAA

Tutkimuskohde: Itä-Hakkilan koulu
Koulutie 8
012600 VANTAA

Tyyppi: koulu
Rakennuksia: 1 kpl
Portaita: -
Asuntoja: -
Liiketiloija: -
Tilavuus: -
Huoneistoala: -
Rakennusvuosi: -
Kiinteistön huoltoyhtiö: -
Kiinteistön isännöitsijä: -

Tutkimuksen tavoite: Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää koulun ilmastointijärjestelmän tekninen ja toiminnallinen kunto, sekä järjestelmien korjaustarve.

Tutkimuksen ajankohta: vko 41 - 45 / 2006

2 YHTEENVETO

2.1 Ilmanvaihtojärjestelmät

Ilmanvaihtokoneet, kanavistot ja pääte-elimet

Rakennuksen ilmanvaihto on osin hoidettu alkuperäisillä tuloilmakoneilla (liikuntasalin tuloilmakone on uusittu). Poistokoneina toimivat vesikatolla olevat huippuimurit. Tutkitut ilmanvaihtokoneet ovat pääosin toimiva ja pienehköillä korjaus- ja huoltotoimenpiteillä koneiden elinkaarta saadaan jatkettua. Lisäksi raportissa suositellut korjaustoimenpiteet parantavat sisäilman laatua nykyisestä ja estävät epäpuhtauksien pääsyn huoneilmaan. Tarkastetut tulo- ja poistokanavat ovat pölyttyneet ja kaipaavat nuohousta. Pääte-elimet ovat pölyisiä, mutta kunnossa olevia katto- ja seinähajottajia.

Ilman liikkuminen huonetiloissa

Luokkahuoneissa tarkasteltiin ilman liikkumista savutusmittauksen avulla. Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on varsin tyydyttävällä tasolla luokkatiloissa, mutta heittokuviot ovat paikoin varsin kapeat (huonetilojen huuhtelu ei aivan tapahdu suunnitellulla tavalla). Lisäksi luokkahuoneessa n:o 203 tuloilmasäleikön heittokuvion eteen on asennettu valaisin.

Ilmamäärämittaukset

Koulussa tehtyjen ilmamäärämittausten perusteella ilmamäärät jäävät suunnitellusta tasosta huomattavasti tuloilman osalta ja ylittyvät melko paljon poistoilman osalta (tuloilma on n. 35 % vajaa ja poistoilma on n. 96 % yli). Luokkahuoneiden osalta havaittiin tuloilman jäävän melko paljon suunnitellusta tasosta ja poistoilman osin ylittävän huomattavasti suunnitellun arvon. Nykyisten ilmamäärien muutoksilla on vaikutusta sisäilman lämpötilaan.

Lämpötilat huoneissa

Mittauksissa havaittiin luokkahuoneiden lämpötilojen olevan melko korkea tasoa n. 24,0 astetta. Luokkahuoneiden lämpöpattereiden patteriventtiilit olivat pääosin kokonaan auki, vaikka luokissa oli yli 24,0 astetta lämmintä (pattereiden pintalämpötila oli n. 35 astetta). Henkilökunnan mukaan oppilaat saattavat säädellä patteriventtiileitä omien tuntemuksien mukaan.

Liikuntasalissa havaittava maakellarin haju

Tarkastuskäynnin aikana havaittiin liikuntasalissa, pukuhuoneissa ja aulassa ajoittain melko voimakasta maakellarin hajua. Liikuntasalin näyttämön alla ja pukuhuoneessa on luukku alustilaan, josta kyseinen haju tulee. Luukut testattiin merkkisavulla ja havaittiin ilman tulevan alustilasta melko voimakkaasti sisälle, koska koulu on melko alipaineinen. Luukkujen tiivistystä tulisi parantaa ja koulun ilmamäärät tulisi tarkastaa / säätää.

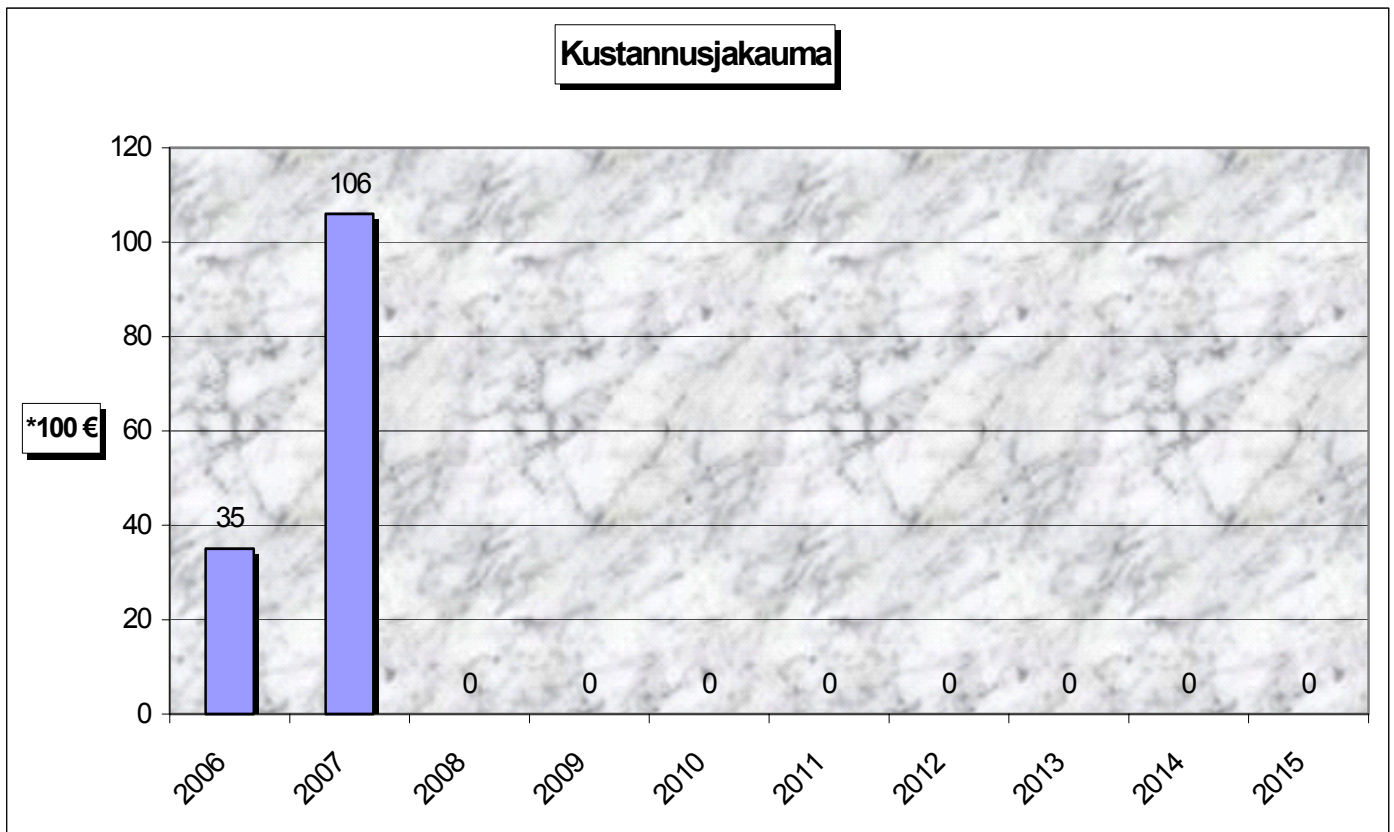
Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee saneerauskohteesta teettää hyvät suunnitelmat. Saneeraustöihin tulee valita sellaiset suunnittelijat ja urakointiyrietykset, joilla on kokemusta saneeraustoiminnasta, koska kiinteistöjen saneeraustoiminta on erityyppistä toimintaa kuin uudisrakentaminen. Myös töiden valvontaan tulee kiinnittää suurta huomiota, jotta työt tulee tehtyä oikein.

2.2 Välittömästi korjattavat puutteet

- Tutkitun ilmastointikoneen huoltokunnostus, jotta epäpuhtauksien pääseminen huoneilmaan saadaan estettyä.
- Tulo- ja poistokanavien nuohous ja pääte-elimien puhdistus.
- Ilmamäärien mittaus ja säätö.
- Tuloilmaritilöiden heittokuvioiden säätö.
- Patteritermostaatin asennus luokkaan n:o 139

2.3 PTS-taulukko

Raportin viite	Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio (x 100 €) ja ehdotettu toteutusvuosi									
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
G3	Ilmanvaihtojärjestelmät										
	Patteritermostaatin asennus ja akustolevyjen suojaus suoja-aineella (luokkahuoneet n:o 225 ja 226)	10									
	Tuloilmakoneiden perushuolto	25									
	Ilmastointikoneen automatiikan tarkastus		6								
	Tulo- ja poistokanavien puhdistus (sis. pääte-elimien puhdistuksen ja säädön sekä ilmamäärien tasapainoituksen)		100								
	LVI-työt yhteensä	35	106	0	0	0	0	0	0	0	0



3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS

G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT

Kiinteistöä palvelee koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Ilmanjako on toteutettu pääosin sekoittavana.

G31 Ilmastointikoneet

Tarkastetut ilmastointikoneet ovat osin alkuperäisiä. A-osan luokkatiloja palvelee alkuperäinen Ilmateollisuuden valmistama ns. pakettikone ja se sijaitsee vesikatolla olevassa konehuoneessa (kuva 1). Kone on varustettu sulkupellillä, suodatinyksiköllä, Lto- kuutiolla, vesilämmityspatterilla ja puhallinyksiköllä. Liikuntasalin ilmastointikone on uusittu PM- Luft valmistama ns. pakettikone ja se sijaitsee 2 krs. konehuoneessa (kuva 2). Kone on varustettu sulkupellillä, suodatinyksiköllä, vesilämmityspatterilla ja puhallinyksiköllä.

Tutkimuksen yhteydessä tarkastetuissa koneissa tehtiin seuraavat havainnot, jotka vaativat toimenpiteitä.

TK 1 (palvelualueena A- osa):

- Suodatinseinät eivät ole aivan tiiviitä. Suodattimista tapahtuu hieman ohivirtausta (= suodattamaton ilma pääsee huoneilmaan). *Suodatinkehikoiden tiivisteitä tulee uusia, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan.*
- Suodattimet ovat hieman likaiset. *Suodattimet tulisi uusia.*
- Lto- kuutio on melko pölyinen (kuva 3). *Lto- kuutio tulee puhdistaa.*
- Hihnat ovat kuluneet. *Hihnat tulee uusia.*
- Lto:n säätöpeltien peltimoottorit eivät ajaneet tarkastuskäynnin aikana. *Säätöpeltien peltimoottori tulisi tarkastaa ennen talven tuloa.*
- Tuloilmapuhallin on hieman nokinen. *Puhallin tulee puhdistaa.*
-

PK 1 (palvelualueena A- osa):

- Suodattimet ovat hieman likaiset. *Suodattimet tulisi uusia.*
- Hihnat ovat hieman kuluneet. *Hihnat tulee uusia.*
- Poistoilmapuhallin on hieman nokinen. *Puhallin tulee puhdistaa.*

TK 2 (palvelualueena liikuntasali):

- Suodattimet ovat hieman likaiset. *Suodattimet tulisi uusia.*
- Tuloilmapuhallin on hieman nokinen. *Puhallin tulee puhdistaa.*

Konepakettien kokonaisvaltainen uusinta ei ole tarpeen vuosiin, kunhan niissä havaitut puutteet korjataan ja koneiden ennakoivaan huoltoon panostetaan jatkossa enemmän.

Koulun vesikatto:

PK 2 (palvelualueena liikuntasali):

- Huippuimuri on melko pölyinen (kuva 4). *Huippuimuri tulee puhdistaa nuohouksen yhteydessä.*
- Poistoilmakanava on melko pölyinen ja kanavan pohjalla on hieman rakennusjätettä (kuva 5). *Poistoilmakanava tulee puhdistaa nuohouksen yhteydessä.*

PK 4 (1 krs. sos. tilat):

- Huippuimurissa on kuiva laakeriääni. *Huippuimurin laakerit tulisi uusia.*
- Huippuimuri on melko pölyinen (kuva 6). *Huippuimuri tulee puhdistaa nuohouksen yhteydessä.*
- Poistoilmakanavan pohjalla on hieman rakennusjätettä (kuva 7). *Poistoilmakanava tulee puhdistaa nuohouksen yhteydessä.*

Huippuimurien kokonaisvaltainen uusinta ei ole tarpeen vuosiin, kunhan niissä havaitut puutteet korjataan ja koneiden ennakoivaan huoltoon panostetaan jatkossa enemmän.

G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat

Tuloilmakoneiden ohjauskeskuksena toimii Stenforsin valmistama säätö- ja valvontakeskus, jonka kunto on teknisen iän perusteella hyvä. *Laitteiston ja varolaitteiden toiminta on syytä tarkastaa vuosittain.*

Peltimoottorit ovat Pelimon valmistamia laitteita ja niiden kunto on teknisen iän perusteella tyydyttävä. Tuloilmakoneen TK 1 Lto:n säätöpeltien peltimoottorit eivät ajaneet tarkastuskäynnin aikana. *Säätöpeltien peltimoottorit tulisi tarkastaa ennen talven tuloa.*

Tuloilmakoneessa TK 1 lämmöntalteenotto on toteutettu ristivirtauskennolla.

G33 Kanavistot

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu teräslevykanavista (kierresaumaputkea ja kanttikanaavaa). Kanavat ovat rakenteellisesti kunnossa, mutta havaintojen perusteella tutkimusalueen tuloilmakanavat ovat pölyisiä (kuva 8, kuva 9 ja kuva 10). Poistoilmakanavissa on havaittavissa melko paljon pölykertymää (kuva 11 ja kuva 12). *Tulo- ja poistoilmakanavat tulisi puhdistaa lähivuosien aikana.*

G34 Pääte-elimet

Tuloilmaelimet ovat luokkatiloissa ns. ritiläsäleikköjä, joilla on mahdollista muokata heittokuvioita (kuva 13). Tuloilmaventtiileiden heittokuviot selvitettiin savukokein (kts liitteenä olevasta piirustuksesta). Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on varsin tyydyttävällä tasolla luokkatiloissa, mutta heittokuviot ovat paikoin varsin kapeat. Lisäksi luokkahuoneessa n:o 203 tuloilmäsäleikön heittokuvion eteen on asennettu valaisin (kuva 14). *Luokkahuoneiden heittokuviot tulisi tarkastaa ja säätää nuohouksen jälkeen, sekä luokkahuoneen n:o 203 valaisin tulisi siirtää.*

Poistoilmaventtiilit ovat alkuperäisiä kartioventtiileitä. Venttiilit ovat täysin toimivia nykyjärjestelmässä, mutta pölyisiä (**kuva 15**). *Venttiilit tulee puhdistaa nuohouksen yhteydessä.*

Tilojen ilmamäärämittaukset:

Mitattu tila	Mitattu tuloilma 1/1-nop.[dm ³ /s]	Mitattu poistoilma 1/1-nop.[dm ³ /s]	Suunniteltu (D2), 1/1-nop. [dm ³ /s]	Poikkeama [%], tulo	Poikkeama [%], poisto
Luokka n:o 139	138	165	+ 180 / - 120	- 23 %	- 27 %
Luokka n:o 203	191	354	180	+ 6 %	+ 96%
Luokka n:o 220	87	103	127	- 32 %	- 19 %
Luokka n:o 221	82	71	127	- 35 %	- 44 %
Luokka n:o 225	118	170	127	- 8 %	+ 25 %

Mittausten perusteella luokkahuoneiden ilmamäärät poikkeaa suunnitelluista huomattavasti, mutta säätötoimenpiteillä ilmamäärät on mahdollista saada lähelle suunniteltua tasoa.

Muut havainnot

Tarkastuskäynnin aikana havaittiin koulun olevan huomattavan alipaineinen (poistoa on enemmän mitä tuloa). Alipaineisuus aiheuttaa vedon tunnetta ja käytävältä pääsee epäpuhdasta ilmaa luokkatiloihin. Lisäksi liikuntasalin luukkujen kautta pääsee epäpuhdasta ilmaa ja maakellarin hajua pukutiloihin, sekä liikuntasaliin ja siitä kautta koko koulurakennukseen. Koulurakennuksen ilmamäärät tulisi tarkastaa ja säätää nuohouksen jälkeen.

Luokkahuoneessa n:o 139 toisen lämpöpatterin patteritermostaatti puuttuu. Lämpöpatteriin tulisi asentaa patteritermostatti ensitilassa. Lisäksi oppilaita tulisi informoida patteritermostaattien käytöstä.

Luokkahuoneisiin korvausilmaa pitäisi tulla ikkunakarmien yläosassa olevan reijityksen kautta (**kuva 16**). Tarkastetuissa luokkahuoneissa reikien toimintaa tarkasteltiin merkkisavun avulla. Tarkastuksissa ei havaittu ilmanvirtausta reikien kautta ja niiden toiminta tulisivin tarkastaa jos ne ovat vielä käytössä.

Tarkastettujen luokkahuoneiden katossa on ns. akustolevyä (huoneet n:o 225 ja 226) Akustolevyistä saattaa irrota huonetiloihin vuorivillakuituja. Akustolevyt tulisi suojata (esim. saunasuojalla ja vedellä tehdyllä seoksella), jotta vuorivillakuituja ei pääsisi huoneilmaan.

Korjaustoimenpide-ehdotukset

- akustolevyjen suojaus suoja-aineella
- tulo- ja poistoilmakoneet huolletaan
- tulo- ja poistoilmakanavat puhdistetaan
- ilmamäärien mittaus ja säätö
- tuloilmaritilöiden heittokuvioiden säätö
- patteritermostaatin asennus luokkaan n:o 139
- ikkunoiden yläkarmissa olevien reikien tarkastus ja mahdollinen puhdistus.

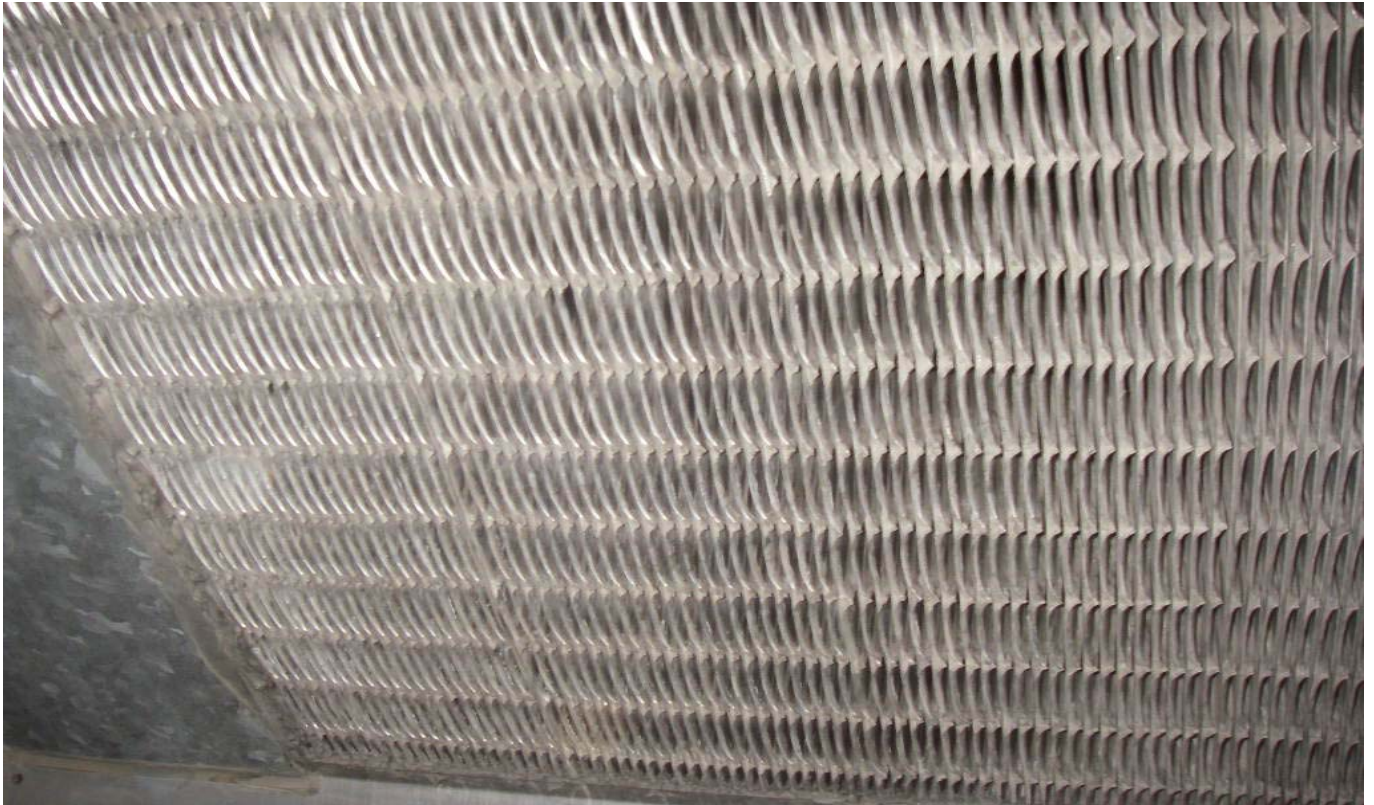
4 KIIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA



KUVA 1. Ilmastointikone on alkuperäinen Ilmateollisuuden valmistama ns. pakettikone.



KUVA 2. Liikuntasalin ilmastointikone on uusittu PM- Luft valmistama ns. pakettikone.



KUVA 3. Tuloilmakoneen TK 1 Lto- kuutio on melko pölyinen.



KUVA 4. Liikuntasalin huippumuri on melko pölyinen.



KUVA 5. Liikuntasalin poistoilmakanava on melko pölyinen.



KUVA 6. Sosiaalitilojen poistoilmapuhallin on pölyinen.



KUVA 7. Sosiaalitalan poistoilmakanavassa on hieman rakennusjätettä.



KUVA 8. Yleiskuva 2 krs. tuloilmakanavasta.



KUVA 9. Yleiskuva 2 krs. tuloilmakanavasta.



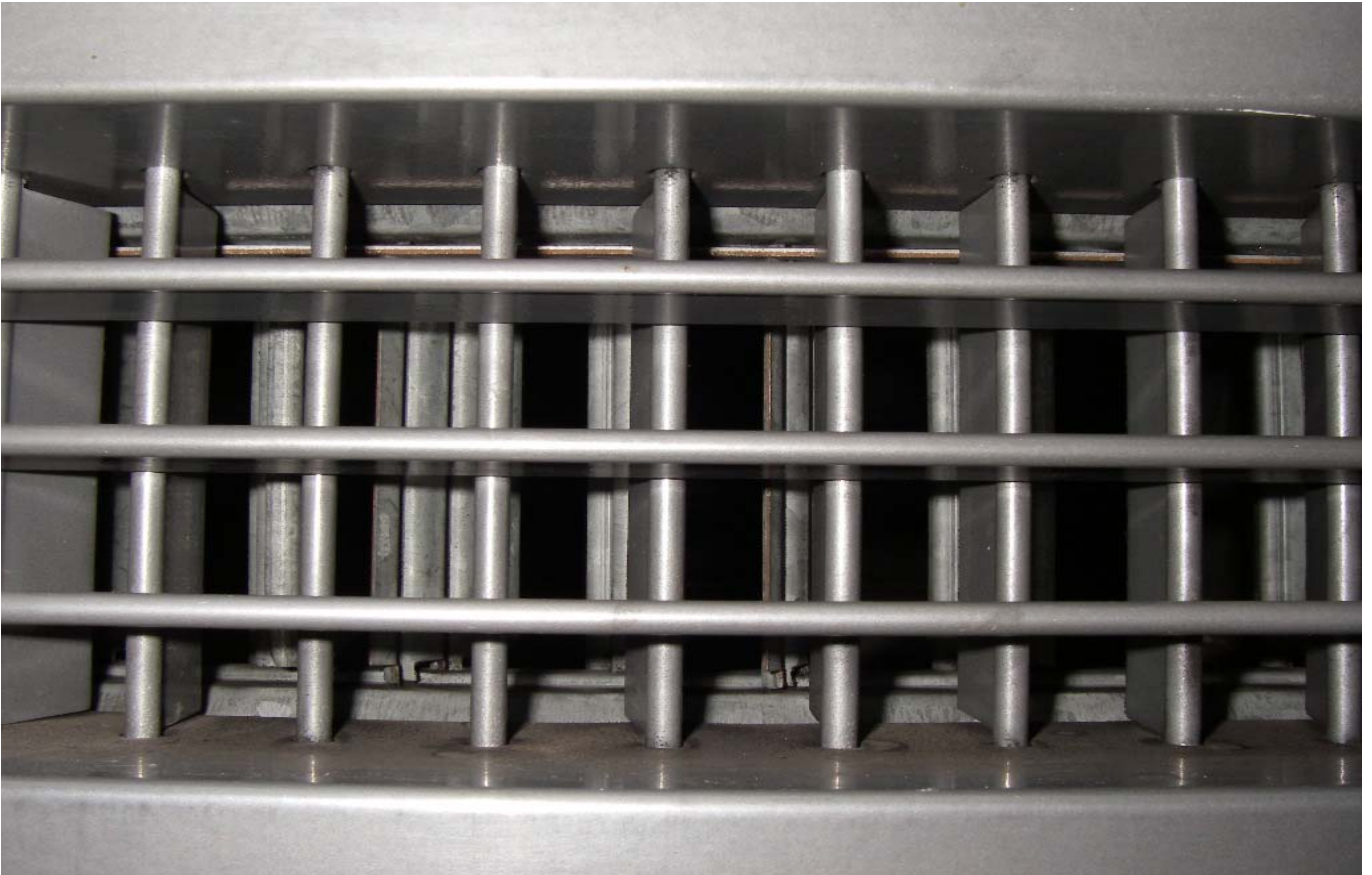
KUVA 10. Yleiskuva 1 krs. tuloilmakanavasta.



KUVA 11. Yleiskuva 2 krs. poistoilmakanavasta.



KUVA 12. Yleiskuva 1 krs. poistoilmakanavasta.



KUVA 13. Luokkatilojen tuloilmasäleiköt ovat ritiläsäleikköjä.



KUVA 14. Luokkahuoneessa n:o 203 tuloilmasäleikön eteen on asennettu valaisin.



KUVA 15. Poistoilmaventtiilit ovat pölyisiä.



KUVA 16. Ikkunoiden yläkarmissa on reijitys.