



MYLLYMÄEN KOULU

ILMANVAIHTOKONEIDEN LOPPUTARKASTUS

Tutkimuksen ajankohta: vko 33-35 / 2008
Raportin päiväys: 03.09.2008
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
3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS	8
G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT	8
G31 Ilmastointikoneet	8
G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat	11
G33 Kanavistot	11
G34 Pääte-elimet	11
Korjaustoimenpide-ehdotukset	12
4 KIIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA	13

JOHDANTO

Yleistä

Kuntotutkimuksen tarkoituksena on selvittää rakennuksen ilmastointikoneiden ja järjestelmien tekninen kunto. Tutkimusmenetelminä on käytetty mm. silmämääräistä ja kokemusperäistä arviointia. 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 tekijänä ja vastuullisena henkilönä on toiminut Asiantuntijapalveluiden osalta tekninen asiantuntija Harri Makkonen.

Helsingissä 03.09.2008

Harri Makkonen
tekninen asiantuntija, Asiantuntijapalvelut

1 TUTKIMUSKOHTTEEN YLEISTIEDOT

1.1 Kiinteistön yleistiedot

Tilaja: Vantaan Tilakeskus, Hankepalvelut, Rakennuttaminen
Juha Vuorenmaa
Kielotie 13
01300 VANTAA

Tutkimuskohde: Myllymäen koulu
Martinkyläntie 6
01670 VANTAA

Tyyppi: koulu
Rakennuksia: 2 kpl
Portaita: -
Asuntoja: -
Liiketiluja: -
Tilavuus: -
Huoneistoala: -
Rakennusvuosi: -
Kiinteistön huoltoyhtiö: -
Kiinteistön isännöitsijä: -

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

Tutkimuksen
ajankohta: vko 33-35 / 2008

2 YHTEENVETO

2.1 Ilmanvaihtojärjestelmät

Ilmanvaihtokoneet, kanavistot ja pääte-elimet

Tutkitut ilmanvaihtokoneet ovat pääosin yli 20 vuotta vanhoja ja välttävissä kunnossa olevia koneita. Koneiden puutteita on korjattu, mutta koneissa on edelleen hieman sellaisia puutteita ja vikoja, jotka vaikuttavat sisäilman laatuun (*koneet tarkastettu 13.08.2008*). Ilmastointikoneiden kammiot olisi syytä imuroida vielä uudestaan ja samassa yhteydessä tulisi villapintojen suoja-aine käsittely tarkastaa. Lisäksi raportissa suositellut korjaustoimenpiteet parantavat vielä hieman sisäilman laatua nykyisestä. Ilmastointikoneiden suurimmat puutteet on syytä korjata ensitilassa ja koneiden huoltoon tulee panostaa jatkossa huomattavan paljon enemmän. Koneiden huoltojen yhteydessä tulisi villapinnat tarkastaa ja suoja-ainekäsittely tulisi uusita tarpeen vaatiessa, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä.

Koulun ilmastointikanavat on nuohottu ja tarkastusten perusteella tuloilmakanavat ovat melko puhtaita, mutta poistoilmakanavissa on tarkastusten perusteella hieman pölyä. Ainoastaan yhdestä poistoilmakanavasta löydettiin hieman roskia ja roskat tulisi poistaa kanavasta ensitilassa. Pääte-elimet ovat kunnossa olevia katto- ja seinähajottajia, jotka on puhdistettu nuohouksen yhteydessä. Kiinteistöautomaation tarkastus on vielä osittain kesken. Kiinteistöautomaatio tulisi tarkastaa vuosittain koneiden huoltojen yhteydessä.

Ilman liikkuminen huonetiloissa

Tuloilmaelimien heittokuviot selvitettiin savukokein (kts liitteenä olevasta piirustuksesta). Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on luokkahuoneissa välttävää tasoa. Heittokuviot ovat osin kapeita ja huuhtelevat ainoastaan luokkahuoneen etuosaa, koska tuloilmaelimet ovat luokkahuoneen etuosassa ja poistoventtiilit ovat pääosin luokkahuoneiden takaosassa. Huoneiden huuhtelua voidaan hieman parantaa, mikäli tuloilman heittokuvioita voidaan säätää leveämmäksi.

Lämpötilat huoneissa

Mittauksissa havaittiin luokkahuoneiden lämpötilojen olevan n. 22,0 – 23,5 asteen välillä.

Koulurakennuksien vesikatoilla on melko paljon huippuimureita. Osa huippuimureista on uusittu vuonna 1983, mutta pääosin huippuimurit ovat alkuperäisiä laitteita. Huippuimurit tulisi tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti sekä koneiden ohjaukset tulee tarkastaa huoltojen yhteydessä.

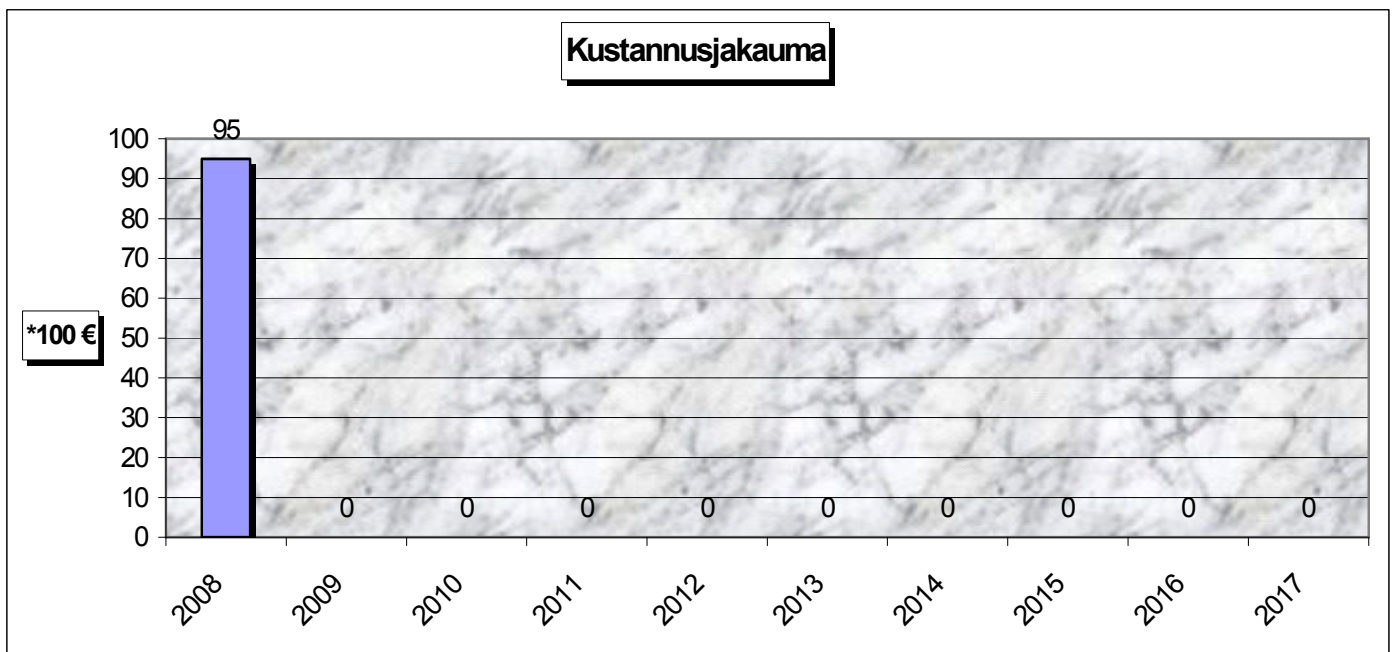
Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee saneerauskohteesta teettää hyvät suunnitelmat. Saneeraustöihin tulee valita sellaiset suunnittelijat ja urakointiyritykset, joilla on kokemusta saneeraustoiminnasta, koska kiinteistöjen saneeraustoiminta on erityyppistä toimintaa kuin uudisrakentaminen. Myös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

2.2 Välittömästi korjattavat puutteet

- Tuloilmakoneet puhdistetaan ja suurimmat puutteet korjataan ensitilassa.
- 2 krs. poistoilmakanavasta poistetaan roskat.
- Patteriventtiilien tarkastus ja rikkiäisten uusinta.

2.3 PTS-taulukko (Myllymäen koulu)

Raportin viite	Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio (x 100 €) ja ehdotettu toteutusvuosi									
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
G3	Ilmanvaihtojärjestelmät										
	Tulo- ja poistoilmakoneiden huolto (sis. kammioiden puhdistus, kammioiden suoja-ainekäsittelyn tarkastus ja mahdollinen uusinta käsittely sekä koneiden suurempien puutteiden korjaus).	90									
	Poistoilmakanavasta roskien poisto.	1									
	Rikkinäisten patteriventtiilien uusinta (€ / kpl)	4									
	LVI-työt yhteensä	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0



3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS

G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT

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

G31 Ilmastointikoneet

Ilmastointikoneet ovat pääosin vanhoja yli 20 vuotta vanhoja Mercantilen ja I- laitteen valmistamia koneita ja ne sijaitsevat osin vesikatolla olevissa IV- konehuoneissa ja osin välikattorakenteissa. Koneet ovat varustettu sulkupellillä, kiertoilmalla, suodatinyksiköllä, puhallinyksiköllä, LTO- kuutiolla ja lämpöpatterilla.

Tutkimuksen yhteydessä tarkastetuissa koneissa tehtiin seuraavat havainnot, jotka vaativat toimenpiteitä (koneet on tarkastettu 13.08.2008).

Liikuntasalin tuloilmakone:

- Suodatin seinämän ja rakenteiden välissä on rakoja, joista tapahtuu ohivirtausta (**kuva 1**). *Seinämän ja rakenteiden väliset raot tulee tiivistää.*
- Luukkujen tiivisteet ovat heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu ohivirtausta (**kuva 2**). *Luukkujen tiivistystä tulee parantaa.*
- Suodatinkammion lattia on tehty lastulevystä ja seinät on vuorattu osin reikäpellillä, jonka alla on mineraalivilla. *Suodatinkammion lattia tulee pinnoittaa ja seinät tulee käsitellä suoja-aineella, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä.*
- Lämmityspatterin sisällä on pölykertymää (**kuva 3**). *Patteri tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Tuloilmakammiossa on turhia reikiä. *Reiät tulee tiivistää.*
- Lämmityspatterin ilmakello on vuotanut. *Ilmakello tulee uusida seuraavan huollon yhteydessä.*

TK 2 (palvelualueena keittiö):

- Luukkujen tiivisteet ja kiinnitykset ovat heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu hieman ohivirtausta. *Luukkujen kiinnityksiä ja tiivisteitä tulee korjata seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodattimet ovat melko hankalat vaihtaa. *Suodattimien vaihtoa tulee parantaa.*

TK 4 – PF 6 (palvelualueena ruokala / aula):

- Luukkujen tiivisteet ovat osin heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu ohivirtausta. *Luukkujen tiivisteitä tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodatinseinät eivät ole täysin tiiviitä. Suodattimista tapahtuu hieman ohivirtausta. *Suodatinkehikot tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan.*
- Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla, joka on paikoin rikki (kuva 4). *Villapinnat on käsitelty suoja-aineella korjauksien yhteydessä. Koneen villapinnat tulee tarkastaa huoltojen yhteydessä ja suoja-ainekäsittely tulee uusia tarpeen vaatiessa.*
- Tuloilmakoneen kammiossa on vielä puhdistuksen jälkeenkin roskaa (kuva 5). *Tuloilmakoneen kammiot tulisi imuroida uudestaan.*
- Lämmityspatterissa ja LTO- kuutiossa sekä säätöpelleissä on hieman pölyä (kuva 6 ja kuva 7). *Patteri, LTO- kuutio ja säätöpellit tulee puhdistaa koneen kammioiden puhdistuksen yhteydessä.*

TK 5 – PF 8 (palvelualueena luokkatilat):

- Luukkujen tiivisteet ovat osin rikki ja luukuista tapahtuu ohivirtausta. *Luukkujen tiivisteitä tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodattimet ovat osin uusittu (kuva 8). *Vanhat suodattimet tulee vielä uusia.*
- Tuloilmakoneen kammiossa on vielä puhdistuksen jälkeenkin roskaa (kuva 9). *Tuloilmakoneen kammiot tulisi imuroida uudestaan.*
- Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla, joka on paikoin rikki (kuva 10). *Villapinnat on käsitelty suoja-aineella korjauksien yhteydessä. Koneen villapinnat tulee tarkastaa huoltojen yhteydessä ja suoja-ainekäsittely tulee uusia tarpeen vaatiessa.*

TK 7 / PF 12 (palvelualueena kakkosrakennus):

- Luukkujen tiivisteet ovat osin heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu ohivirtausta. *Luukkujen tiivisteet tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Raitisilmakammioon pääsee lunta ja vettä. *Raitisilmäsäleikön eteen tulee harkita katoksen rakentamista.*
- Suodattimet ovat osin vaihdettu, mutta yksi suodatin on väärää suodatusluokkaa ja se *tuleekin uusia.*
- Koneen kammioissa on melko paljon pölykertymää ja roskaa (kuva 11 ja kuva 12). *Tuloilmakoneen kammiot tulisi imuroida uudestaan.*
- Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla, joka on paikoin rikki (kuva 13). *Villapinnat on käsitelty suoja-aineella korjauksien yhteydessä. Koneen villapinnat tulee tarkastaa huoltojen yhteydessä ja suoja-ainekäsittely tulee uusia tarpeen vaatiessa.*
- Lämmityspatterissa on vielä hieman roskaa (kuva 14). *Patteri tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhaltimet ovat hieman pölyisiä. *Puhaltimet tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Koneen ohjauksien tarkastus on vielä kesken. *Koneen ohjaukset tulee tarkastaa ja käyntiajat järkeistää.*

TK 6 (palvelualueena kirjasto):

- Suodatinseinämä ei ole täysin tiivis. Suodattimessa tapahtuu ohivirtausta. *Suodatinkehikot tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan.*
- Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla (**kuva 15**) (villapinnan rikkoutuessa huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja). *Koneen villapinnat tulee käsitellä suoja-aineella, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä.*
- Tulopuhaltimien kumityynyt ovat osin huonossa kunnossa. *Kumityynyt on syytä uusia.*

Koneiden ilmavirrat:

Koneen tunnus	Palvelualue	Kilpiarvo, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Mitattu, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Poikkeama [%]
TK 2	keittiö	1100	1150	+ 5 %
TK 4	ruokala / aula	710	670	- 6 %
PF 6	ruokala / aula	400	665	+ 66 %
TK 5	luokkatilat	3060	3100	+ 2 %
PF 8	luokkatilat	2720	2660	- 2 %
TK 6	kakkosrakennus / kirjasto	260	300	+ 15 %
TK 7	kakkosrakennus	2760	2250	- 18 %
PF 12	kakkosrakennus	1300	1400	+ 8 %

Ilmamäärämittaukset suoritettiin osin kanavamittauksena ja osin koneiden ulkosäleiköistä. Ilmamäärämittausten perusteella tulo- ja poistoilmakoneiden ilmamäärät ovat melko lähellä suunniteltua arvoa. Ainoastaan poistoilmakoneen PF 6 ilmamäärät poikkeavat melko paljon suunnittelusta arvosta. Ilmeisesti poistoilmakoneen ilmamääriä on lisätty melko paljon.

Ilmastointikoneet ovat kokonaisuus huomioiden välttävissä kunnossa. Ilmastointikoneiden puutteita on korjattu, mutta koneissa on edelleen hieman sellaisia puutteita ja vikoja, jotka vaikuttavat sisäilman laatuun. Ilmastointikoneiden kammiot olisi syytä imuroida vielä uudestaan ja samassa yhteydessä tulisi villapintojen suoja-aine käsittely tarkastaa. Ilmastointikoneiden suurimmat puutteet on syytä korjata ensitilassa ja koneiden huoltoon tulee panostaa jatkossa huomattavan paljon enemmän. Koneiden huoltojen yhteydessä tulisi villapinnat tarkastaa ja suoja-ainekäsittely tulisi uusia tarpeen vaatiessa, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä.

Koulurakennuksien vesikatoilla on melko paljon huippuimureita. Osa huippuimureista on uusittu vuonna 1983, mutta pääosin huippuimurit ovat alkuperäisiä laitteita. Huippuimurit tulisi tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti. Samassa yhteydessä koneiden ohjaukset tulee tarkastaa.

G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat

Tulo- ja poistoilmakoneita ohjataan rakennusautomaation avulla. Rakennusautomaatio on toteutettu paikallisilla Landis & Staefan laitteilla. Rakennusautomaatiojärjestelmät tulisi tarkastaa / korjata koneiden huoltojen yhteydessä.

Peltimoottorit ovat pääosin alkuperäisiä Landis & Staefan laitteita, että uusittuja Siemensin valmistamia laiteita. Venttiilimoottorit ovat vanhoja Landis & Gyrin laitteita että uusittuja Siemensin valmistamia laiteita. Laitteet ovat vanhimpien osalta teknisen elinkaarensa loppupuolella, tosin tarkastushetkellä ne olivat toimintakuntoisia.

G33 Kanavistot

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu teräslevy- ja rakenneaineisista kanavista. Kanavat ovat rakenteellisesti kunnossa ja havaintojen perusteella tutkimusalueen tuloilmakanavat ovat melko puhtaita (kuva 16 ja kuva 17). Poistoilmakanavat ovat rakenteellisesti kunnossa ja havaintojen perusteella tarkastetuissa poistoilmakanavissa on vain hieman pölyä (kuva 18). Ainoastaan yhdessä poistoilmakanavassa oli havaittavissa roskia (kuva 19). *Poistoilmakanavasta tulisi poistaa irtoroskat. Roskat ovat 2 krs käytävällä, luokkien 207 ja 218 välissä.*

G34 Pääte-elimet

Tuloilmaelimet ovat luokkatiloissa ns. ritiläsäleikköjä, katto- ja seinähajottajia, joilla on osin mahdollista muokata heittokuvioita. Pääte-elimet ovat pääosin puhtaita ja täysin toimivia nykyjärjestelmässä. Tuloilmaelimien heittokuviot selvitettiin savukokein (kts liitteenä olevasta piirustuksesta). Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on luokkahuoneissa välttävää tasoa. Heittokuviot ovat osin kapeita ja huuhtelevat ainoastaan luokkahuoneen etuosaa, koska tuloilmaelimet ovat luokkahuoneen etuosassa ja poistoventtiilit ovat pääosin luokkahuoneiden takaosassa. Huoneiden huuhtelua voidaan hieman parantaa, mikäli tuloilman heittokuvioita voidaan säätää leveämmäksi.

Poistoilmaventtiilit ovat pääosin alkuperäisiä kartioventtiileitä. Venttiilit ovat puhtaita ja täysin toimivia nykyjärjestelmässä.

Tilojen ilmamäärämittaukset:

Mitattu tila	Suunniteltu, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Mitattu, 1/1- nop. [dm ³ /s]	Poikkeama [%]
Luokkahuone n:o 5 B / musiikki			
tulo	125	123	- 2 %
poisto	115	60	- 47 %
Luokkahuone n:o 6 D			
tulo	210	209	0 %
poisto	140	110	- 21 %
Luokkahuone n:o 165			
tulo	120	127	+ 6 %
poisto	120	140	+ 16 %
Luokkahuone n:o 172			
tulo	120	153	+ 28 %
poisto	120	111	- 7 %
Luokkahuone n:o 207			
tulo	80	78	- 3 %
poisto	60	75	+ 25 %
Luokkahuone n:o 218			
tulo	120	145	+ 21 %
poisto	120	72	- 40 %

Mittausten perusteella huoneiden ilmamäärät poikkeaa suunnitelluista osin huomattavasti. Kuvien perusteella ilmastointikanavissa ei ole säätöpeltejä, joten ilmamäärien säätö tapahtuu pääasiassa ainoastaan pääte-elimillä. Mikäli huoneiden ilmamäärät halutaan lähemmäksi suunniteltua arvoa, niin olisi syytä harkita säätöpeltien asentamista ilmanvaihtokanaviin, jolloin ilmamäärien tasapainotus olisi paremmin mahdollista.

Muut havainnot:

Luokkahuoneissa on melko paljon rikki olevia lämpöpatterin patteriventtiileitä (kuva 20). Koulun patteriventtiilit on syytä tarkastaa ja rikkinäiset uusia.

Korjaustoimenpide-ehdotukset

- tuloilmakoneet tulisi puhdistaa ja suurimmat puutteet korjata
- 2 krs. poistoilmakanavasta poistetaan roskat
- patteriventtiilien tarkastus ja rikkinäisten uusinta

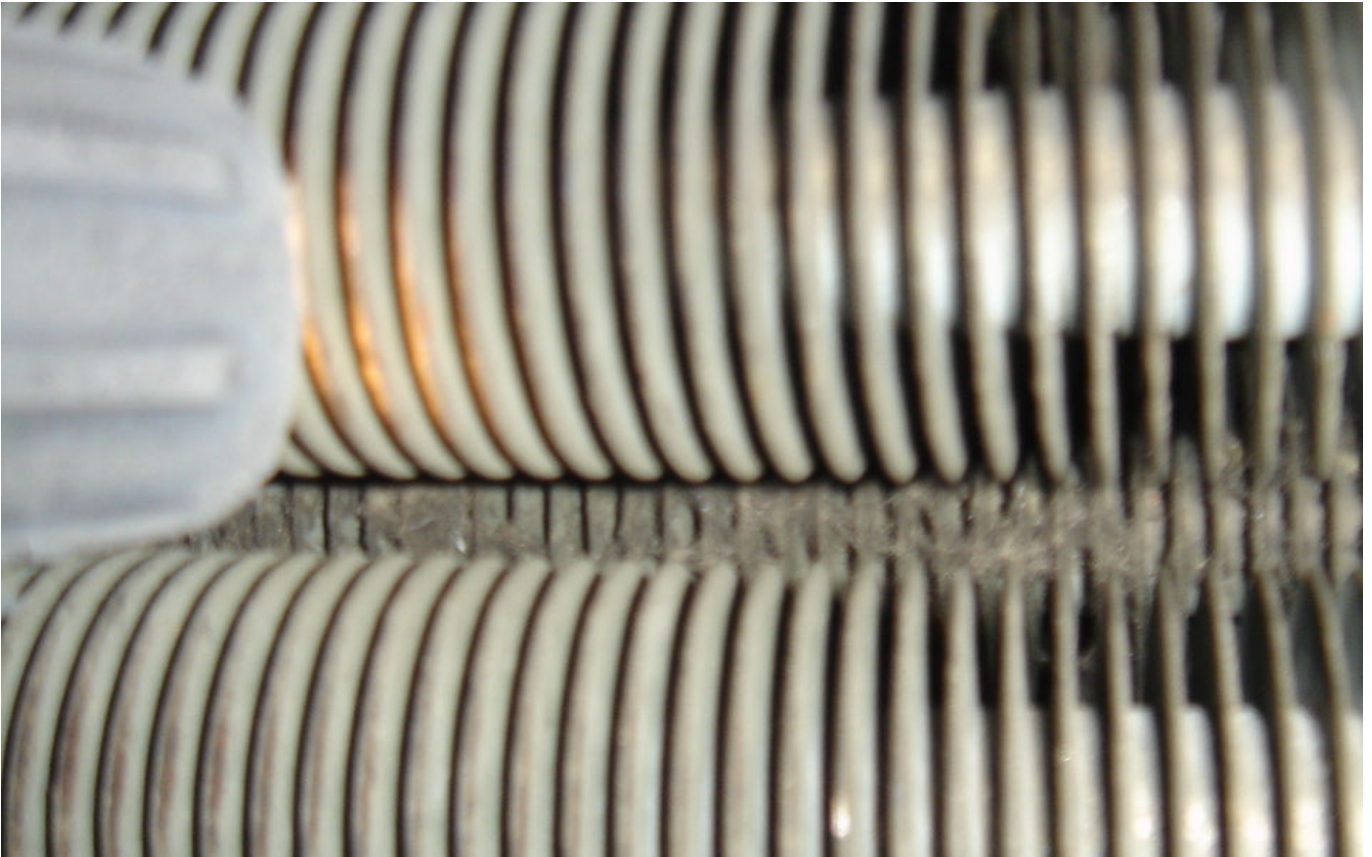
4 KIIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA



KUVA 1. Suodatin seinämän ja rakenteiden välissä on rakoja.



KUVA 2. Luukkujen tiivistys on huono.



KUVA 3. Lämpöpatterin sisällä on pölykertymää.



KUVA 4. Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla.



KUVA 5. Tuloilmakoneen kammioissa on vielä roskaa.



KUVA 6. Lämpöpatterissa on vielä hieman pölykertymää.



KUVA 7. LTO- kuutiossa ja säätöpelleissä on hieman pölyä.



KUVA 8. Tuloilmasuodattimet ovat osin uusittuja ja osin vanhoja.



KUVA 9. Tuloilmakammiossa on vielä roskaa.



KUVA 10. Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla, joka on paikoin rikki.



KUVA 11. Tuloilmakoneen kammioissa on melko paljon pölykertymää.



KUVA 12. Tuloilmakoneen kammioissa on melko paljon roskaa.



KUVA 13. Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla, joka on paikoin rikki.



KUVA 14. Lämmityspatterissa on vielä hieman roskaa.



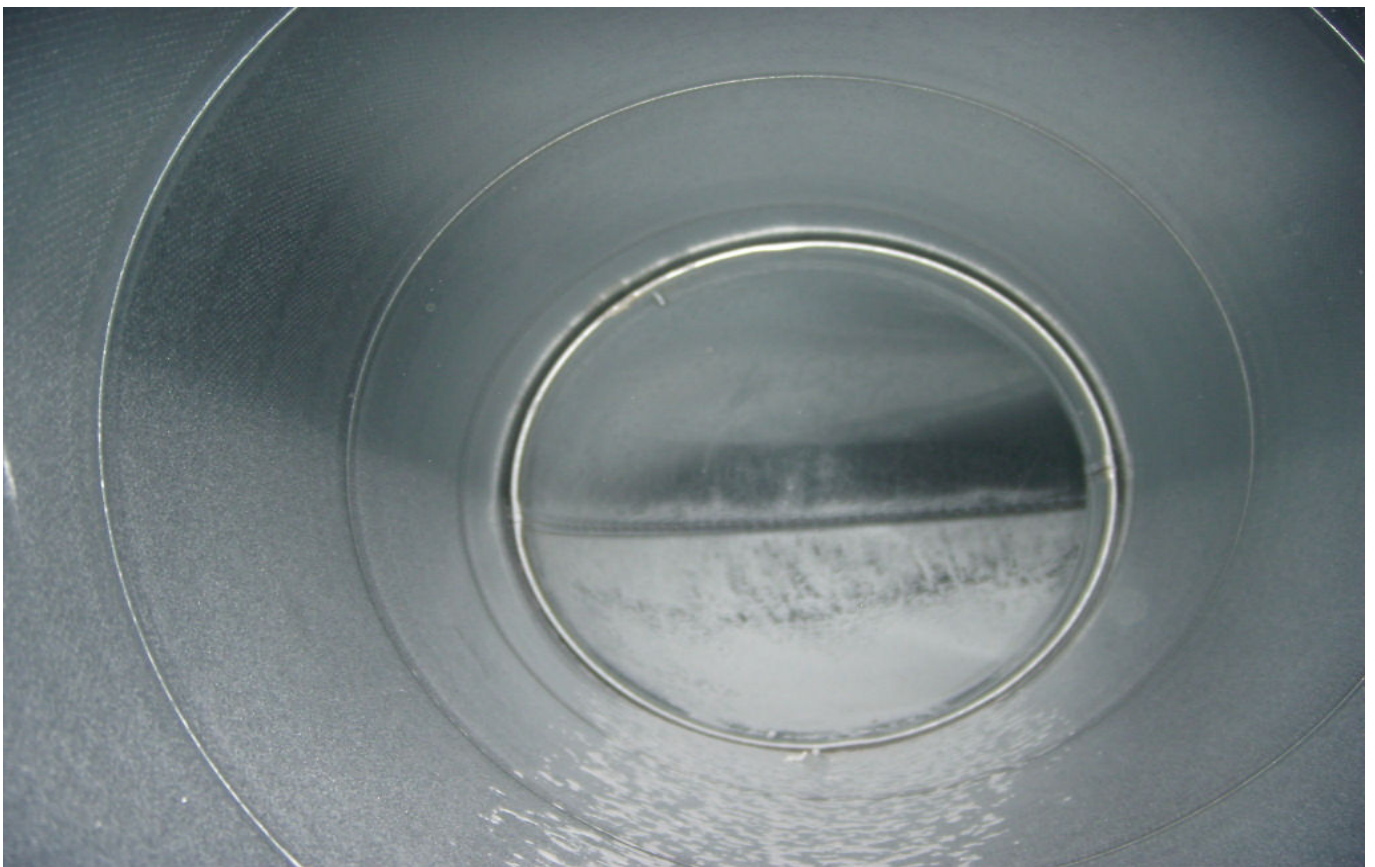
KUVA 15. Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla, joka on paikoin rikki.



KUVA 16. Yleiskuva nuohotusta tuloilmakanavasta.



KUVA 17. Yleiskuva nuohotusta tuloilmakanavasta.



KUVA 18. Yleiskuva poistoilmakanavasta.



KUVA 19. Yleiskuva poistoilmakanavasta, jossa on roskaa.



KUVA 20. Yleiskuva luokkahuoneiden patteriventtileistä.