



## LÄNTINEN A- KLINIKKA

# ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS

**Tutkimuksen ajankohta:** vko 38 / 2008  
**Raportin päiväys:** 19.09.2008  
**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
2.3 PTS-taulukko (Läntinen A- klinikka) .....	7
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 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA .....	13

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. 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. Kustannusarvot sisältävät arvonlisäveron ja töihin kiinteästi liittyvät rakennustyöt. Kustannusarvot 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 19.09.2008

Harri Makkonen  
tekninen asiantuntija, Asiantuntijapalvelut

## 1 TUTKIMUSKOHTEEN YLEISTIEDOT

### 1.1 Kiinteistön yleistiedot

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

Tutkimuskohde: Läntinen A- klinikka  
Korutie 3  
01600 VANTAA

Tyyppi: A- klinikka ja katkaisuhuoltoasema  
Rakennuksia: 1 kpl  
Portaita: -  
Asuntoja: -  
Liiketiloja: -  
Tilavuus: -  
Huoneistoala: -  
Rakennusvuosi: -  
Kiinteistön huoltoyhtiö: -  
Kiinteistön isännöitsijä: -

Tutkimuksen tavoite: Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää A- klinikan ilmastointikoneiden tekninen ja toiminnallinen kunto sekä järjestelmien korjaustarve.

Tutkimuksen  
ajankohta: vko 38 / 2008

## 2 YHTEENVETO

### 2.1 Ilmanvaihtojärjestelmät

#### *Ilmanvaihtokoneet, kanavistot ja pääte-elimet*

A-klinikan tutkitut ilmanvaihtokoneet ovat alkuperäisiä n. 20 vuotta vanhoja ja välttävissä kunnossa olevia koneita. Ilmastointikoneissa on hieman puutteita ja vikoja, jotka vaikuttavat sisäilman laatuun. Konepakettien kokonaisvaltainen uusinta ei ole tarpeellista lähivuosien aikana, kunhan niissä havaitut puutteet korjataan. Koneet tulisi tarkastaa ja huoltaa vähintään kerran vuodessa, jotta niiden toimintakunto saadaan taattua. Huollon yhteydessä havaitut puutteet tulee korjata ja yksittäiset laitteet tulee uusia tarpeen mukaan. Lisäksi kiinteistöautomaatio tulisi tarkastaa vuosittain koneiden huoltojen yhteydessä.

Tuloilmakoneiden runkokanavat ja äänenvaimentimet ovat eristetty mineraalivillalla. Kanavien liikkua paineen voimasta huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja. Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella. Mikäli koneiden villapinnat käsitellään suoja-aineella tulisi pinnat tarkastaa huoltojen yhteydessä. Suoja-ainekäsittely tulee uusia tarpeen vaatiessa, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Lisäksi kiinteistöautomaatio tulisi tarkastaa vuosittain koneiden huoltojen yhteydessä.

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu terälevykanavista, jotka ovat rakenteellisesti kunnossa. Rakennuksen ilmastointikanavat on nuohottu käytössä olevien tietojen mukaan n. 4 vuotta sitten. Kanavat ovat tarkastusten perusteella melko puhtaita. Pääte-elimet ovat kunnossa olevia katto- ja seinähajottajia, jotka ovat melko puhtaita. Toimistohuoneiden tuloilmaelimien tasauslaatikoissa on villapintaeriste, joista saattaa päästä villakuituja huoneilmaan. Tasauslaatikot tulee puhdistaa nuohouksen yhteydessä ja villapinnat tulee käsitellä suoja-aineella, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä.

#### *Ilman liikkuminen huonetiloissa*

Toimistohuoneiden tuloilmaelimet ovat ns. ritaläsäleikköjä ja seinähajottajia, joilla on osin mahdollista muokata heittokuvioita. Pääte-elimet ovat melko puhtaita ja täysin toimivia nykyjärjestelmässä. Huoneiden tuloilmaelimien tasauslaatikoissa on villapintaeristettä, joista saattaa päästä villakuituja huoneilmaan. Tasauslaatikot tulee puhdistaa nuohouksen yhteydessä ja villapinnat käsitellä suoja-aineella, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä.

#### *Lämpötilat huoneissa*

Mittauksissa havaittiin ensimmäisen ja toisen kerroksen lämpötilojen olevan n. 23,5 – 25,5 asteen välillä. Lisäksi tarkastuskäynnin aikana havaittiin asukkaiden tuulettavan huoneita tuuletusikkunoiden kautta melko paljon. Tuloilmakoneiden käyntiajat ja asetusarvot tulisi tarkastaa ja optimoida ne tilojen käytön kannalta.

### *Vesikaton huippuimurit*

Rakennuksen vesikatolla on huippuimureita. Huippuimurit ovat alkuperäisiä laitteita. Huippuimurit tulisi puhdistaa ja niissä havaitut puutteet tulee korjata. Huippuimurit tulee tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti. Samassa yhteydessä koneiden ohjaukset tulee tarkastaa.

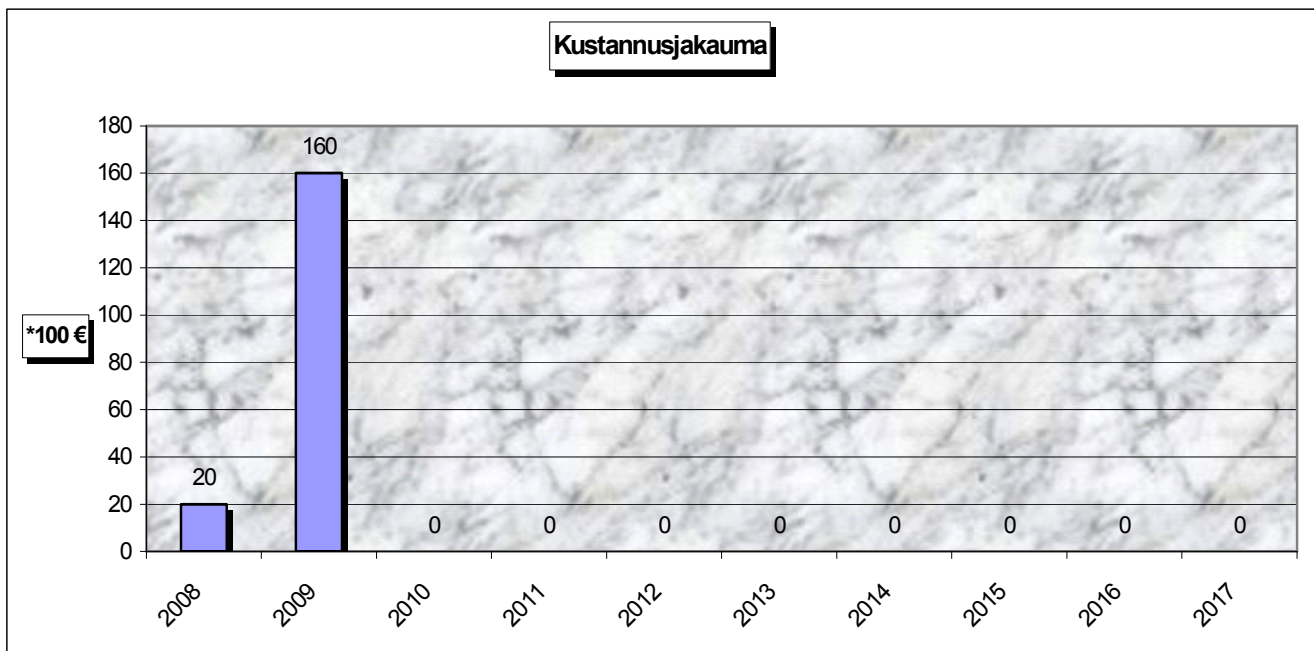
*Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee saneerauskohteesta teettää hyvät suunnitelmat. Saneeraustöihin tulee valita sellaiset suunnittelijat ja urakointiyrietykset, joilla on kokemusta saneeraustoiminnasta, koska kiinteistöjen saneeraustoiminta on erityyppistä toimintaa kuin uudisrakentaminen.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

## **2.2 Välittömästi korjattavat puutteet**

- Huippuimurit puhdistetaan ja suurimmat puutteet korjataan.
- Huoneen n:o 103 parvekkeen oven tiivistys ja patteriventtiilin asennus.
- Tuloilmakoneiden käyntiajat ja asetusarvot tulisi tarkastaa ja säätää.
- Ilmamäärien tasapainotus.

**2.3 PTS-taulukko (Läntinen A- klinikka)**

Raportin viite	Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio (x 100 €) ja ehdotettu toteutusvuosi									
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>G3</b>	<b>Ilmanvaihtojärjestelmät</b>										
	Huippuimureiden puhdistus ja huolto.	10									
	Huoneen n:o 103 parvekkeen oven tiivistys ja patteriventtiin asennus.	10									
	Tulo- ja poistoilmakoneiden huolto (sis. kammioiden puhdistus, kammioiden suoja-ainekäsittely ja koneiden suurempien puutteiden korjaus).		80								
	Ilmastointikanavien nuohous ja ilmamäärien tasapainoitus sekä heittokuvioiden säätö.		80								
	<b>LVI-työt yhteensä</b>	<b>20</b>	<b>160</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>





### 3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS

#### G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT

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

#### G31 Ilmastointikoneet

A- klinikan ilmastointikoneet ovat pääosin vanhoja n. 20 vuotta vanhoja Stratossin valmistamia koneita ja ne sijaitsevat vesikatolla olevassa IV- konehuoneessa (kuva 1 ja kuva 2). Koneet ovat varustettu sulkupellillä, suodatinyksiköllä, LTO- kuutiolla, lämpöpatterilla ja puhallinyksiköllä.

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

#### TF 1 (palvelualueena majoitustilat):

- Tuloilmakoneiden raitisilmakammiossa on reikäpelti, jonka alla mineraalivillalla. Peltien liikkuaessa on mahdollista, että huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja. Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.
- Kammioissa on hieman kondenssiveden jättämiä jälkiä ja roskia (kuva 3). Kammiot tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.
- LTO- kuutio on hieman pölyinen. LTO- kuutio tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.
- Lämpöpatterissa on hieman pölyä (kuva 4). Lämpöpatteri tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen (kuva 5). Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.
- Tuloilmakoneen äänenvaimentimet ovat eristetty mineraalivillalla. Kanavien liikkuaessa paineen voimasta huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja. Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.

#### PF 1 (palvelualueena majoitustilat):

- Suodattimet ovat hieman pölyiset. Suodattimet tulee uusia huoltosuunnitelman mukaisesti.
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen (kuva 6). Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.



TF 2 (palvelualueena sauna ja kuntosali):

- Luukkujen tiivisteet ovat osin heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu ohivirtausta. *Luukkujen tiivisteitä tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodattimet ovat pölyiset ja suodatinkehikko ei ole tiivis (kuva 7). *Suodatinkehikon tiivistystä tulee parantaa ja suodattimet tulee uusia huoltosuunnitelman mukaisesti.*
- LTO- kuutio on hieman pölyinen. *LTO- kuutio tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen (kuva 8). *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Kammioissa on hieman pölyä ja roskia. *Kammiot tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Lämpöjohtoverkoston lämpömittari on rikki (kuva 9). *Lämpömittari tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Lämpöpatterin linjasäätöventtiilin laippaliitos vuotaa (kuva 10). *Laippaliitos tulee tiivistää seuraavan huollon yhteydessä.*
- Tuloilmakoneen äänenvaimentimet ovat eristetty mineraalivillalla. Kanavien liikkussa paineen voimasta huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja. *Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.*

PF 2 (palvelualueena sauna ja kuntosali):

- Suodattimet ovat hieman pölyiset (kuva 11). *Suodattimet tulee uusia huoltosuunnitelman mukaisesti.*
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen (kuva 12). *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Kammiossa on hieman roskia. *Kammiot tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*

TF 3 (palvelualueena toimistot ja sos. tilat):

- Suodattimet ovat pölyiset (kuva 13). *Suodattimet tulee uusia huoltosuunnitelman mukaisesti.*
- LTO- kuutio on hieman pölyinen ja tiivisteet ovat osin huonossa kunnossa. *LTO- kuutio tulee puhdistaa ja tiivisteet tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Lämpöpatterissa on hieman pölyä (kuva 14). *Lämpöpatteri tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen (kuva 15). *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Tuloilmakoneen äänenvaimentimet ovat eristetty mineraalivillalla. Kanavien liikkussa paineen voimasta huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja (kuva 16). *Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.*

PF 3 (palvelualueena toimistot ja sos. tilat):

- Suodattimet ovat pölyiset. *Suodattimet tulee uusia huoltosuunnitelman mukaisesti.*
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen (**kuva 17**). *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Kammiossa on hieman roskia. *Kammiot tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä*

Koneiden ilmavirrat:

Koneen tunnus	Palvelualue	Kilpiarvo, 1/1-nop. [dm <sup>3</sup> /s]	Mitattu, 1/1-nop. [dm <sup>3</sup> /s]	Poikkeama [%]
TF 1	majoitustilat	650	570	-12 %
PF 1	majoitustilat	440	438	- 0 %
TF 2	sauna ja kuntosali	660	482	- 27 %
PF 2	sauna ja kuntosali	660	420	- 36 %
TF 3	toimisto ja sos. Tilat	620	764	+ 23 %
PF 3	toimisto ja sos. Tilat	440	420	- 5 %

Ilmamäärämittaukset suoritettiin osin kanavamittauksena ja osin koneiden ulkosäleiköistä. Ilmamäärämittausten perusteella tulo- ja poistoilmakoneiden ilmamäärät poikkeavat osin melko paljon suunnitellusta arvosta. Koneiden ilmamääriä on mahdollista saada parannettua koneiden korjaus- ja huoltotoimenpiteillä.

Tuloilmakoneen TF 3 ilmamäärä on ilmeisesti lisätty vuosien varrella, koska koneen ilmamäärät poikkeavat suunnitellusta arvosta melko paljon. Mikäli poistoilmakoneen PF 3 ilmamääriä ei ole vielä lisätty tulisi lisäys suorittaa seuraavan huollon yhteydessä.

A- klinikan ilmastointikoneet ovat kokonaisuus huomioiden tyydyttävässä / välttävässä kunnossa. Ilmastointikoneissa on hieman puutteita ja vikoja, jotka vaikuttavat sisäilman laatuun. Konepakettien kokonaisvaltainen uusinta ei ole tarpeellista lähivuosien aikana, kunhan niissä havaitut puutteet korjataan. Koneet tulisi tarkastaa ja huoltaa vähintään kerran vuodessa, jotta niiden toimintakunto saadaan taattua. Huollon yhteydessä havaitut puutteet tulee korjata ja yksittäiset laitteet tulee uusia tarpeen mukaan. Huoltojen yhteydessä tulisi koneiden villapinnat tarkastaa ja pinnat tulisi käsitellä suoja-aineella tarpeen vaatiessa, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä.

Rakennuksen vesikatolla on huippuimureita. Huippuimurit ovat alkuperäisiä laitteita. Huippuimurit tulisi puhdistaa ja niissä havaitut puutteet tulee korjata. Huippuimurit tulee tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti. Samassa yhteydessä koneiden ohjaukset tulee tarkastaa.

### G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat

Tulo- ja poistoilmakoneita ohjataan rakennusautomaation avulla. Rakennusautomaatio on toteutettu paikallisilla Siemensin laitteilla. Kiinteistövalvontajärjestelmät ovat pääosin toimivia, mutta käyntiajat ja ohjaukset tulisi vielä tarkastaa ja optimoida ne tilojen käytön kannalta.

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

### G33 Kanavistot

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu terälevykanavista (kierresaumaputkea ja kanttikanaavaa). Kanavistot ovat rakenteellisesti kunnossa ja havaintojen perusteella tutkimusalueen tulo- ja poistoilmakanavat ovat melko puhtaita (kuva 18 ja kuva 19). Ilmastointikanavat tulee nuohota huoltosuunnitelman mukaan.

### G34 Pääte-elimet

Tuloilmaelimet ovat toimistohuoneissa ns. ritiläsäleikköjä ja kattohajottajia, joilla on osin mahdollista muokata heittokuvioita. Toimistohuoneiden tuloilmaelimien tasauslaatikoissa on villapintaeriste, joista saattaa päästä villakuituja huoneilmaan (kuva 20). Tasauslaatikot tulee puhdistaa nuohouksen yhteydessä ja villapinnat tulee käsitellä suoja-aineella, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä.

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

Tilojen ilmamäärämittaukset:

Mitattu tila	Suunniteltu, 1/1-nop. [dm <sup>3</sup> /s]	Mitattu, 1/1- nop. [dm <sup>3</sup> /s]	Poikkeama [%]
<b>Asiakashuone n:o 103</b>			
tulo	50	70	+ 40 %
poisto	50	50	0 %
<b>Toimistohuone n:o 111</b>			
tulo	26	32	+ 23 %
poisto	26	24	- 8 %
<b>Toimistohuone n:o 115</b>			
tulo	21	21	0 %
poisto	21	13	- 33 %
<b>Ryhmähuone n:o 212</b>			
tulo	80	48	- 40 %
poisto	80	62	- 23 %

Mittausten perusteella huonetilojen ilmamäärät jäävät osin melko paljon suunnitelluista ilmamääristä. Tilat ovat mittausten perusteella osin ylipaineisia, mutta alipaineisiakin tiloja on. Mittausten perusteella ilmamäärät on syytä tasapainottaa.

Muut havainnot:

Toisen kerroksen ryhmähuoneen n:o 212 sisälämpötila on melko korkea n. 25,5 astetta. Huoneen ilmamäärät jäävät melko paljon suunnittelusta arvosta ja huoneessa oleskelee ajoittain n. 8- 10 henkilöä. Huoneen ilmamääriä tulisi lisätä ja tuloilmakoneen käyntiajat ja asetusarvot tulee tarkastaa ja säätää.

Ensimmäisen kerroksen asiakashuoneessa n:o 103 on talvella kylmä. Huone on kulmahuone, jossa melko paljon ikkunoita ja parvekkeen ovi ulos, joka ei ole tiivis (kuva 21). Huoneen tuloilmamäärä on melko paljon suurempi suunniteltua arvoa. Huoneen ilmamäärät tulee säätää ja parvekkeen ovi tulee tiivistää. Lisäksi huoneen lämpöpatterin patteriventtiili on irrotettu (kuva 22). Lämpöpattereiden toiminta tulee tarkastaa ja patteriventtiili tulee asentaa paikoilleen.

Tarkastuskäynnin aikana oli melko paljon tuuletusikkunoita auki asukkaiden huoneissa. Huoneiden lämpötilat tulisi tarkastaa ja mahdollisesti tuloilmakoneiden asetusarvoja tulisi muuttaa ja kerrosten ilmamääriä tasapainottaa.

**Korjaustoimenpide-ehdotukset**

- huippuimureiden puhdistus ja huolto
- huoneen n:o 103 parvekkeen oven tiivistys ja patteriventtiilin asennus
- tuloilmakoneiden käyntiajat ja asetusarvot tulisi tarkastaa ja säätää
- ilmamäärien tasapainotus



## 4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA



KUVA 1. Yleiskuva IV- konehuoneesta.

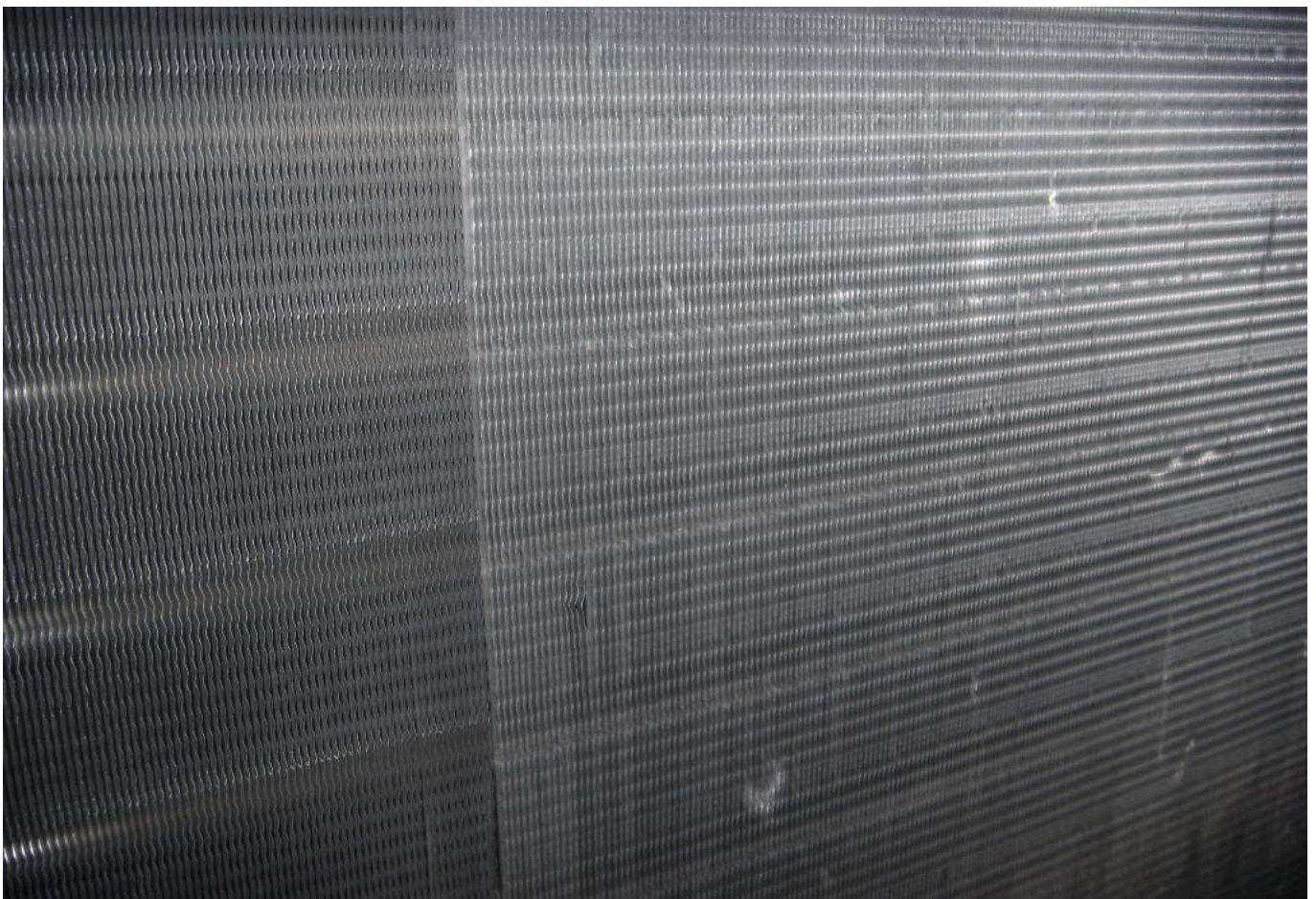


KUVA 2. Yleiskuva IV- konehuoneesta.





KUVA 3. Yleiskuva TF 1:n tuloilmakoneen kammiosta.

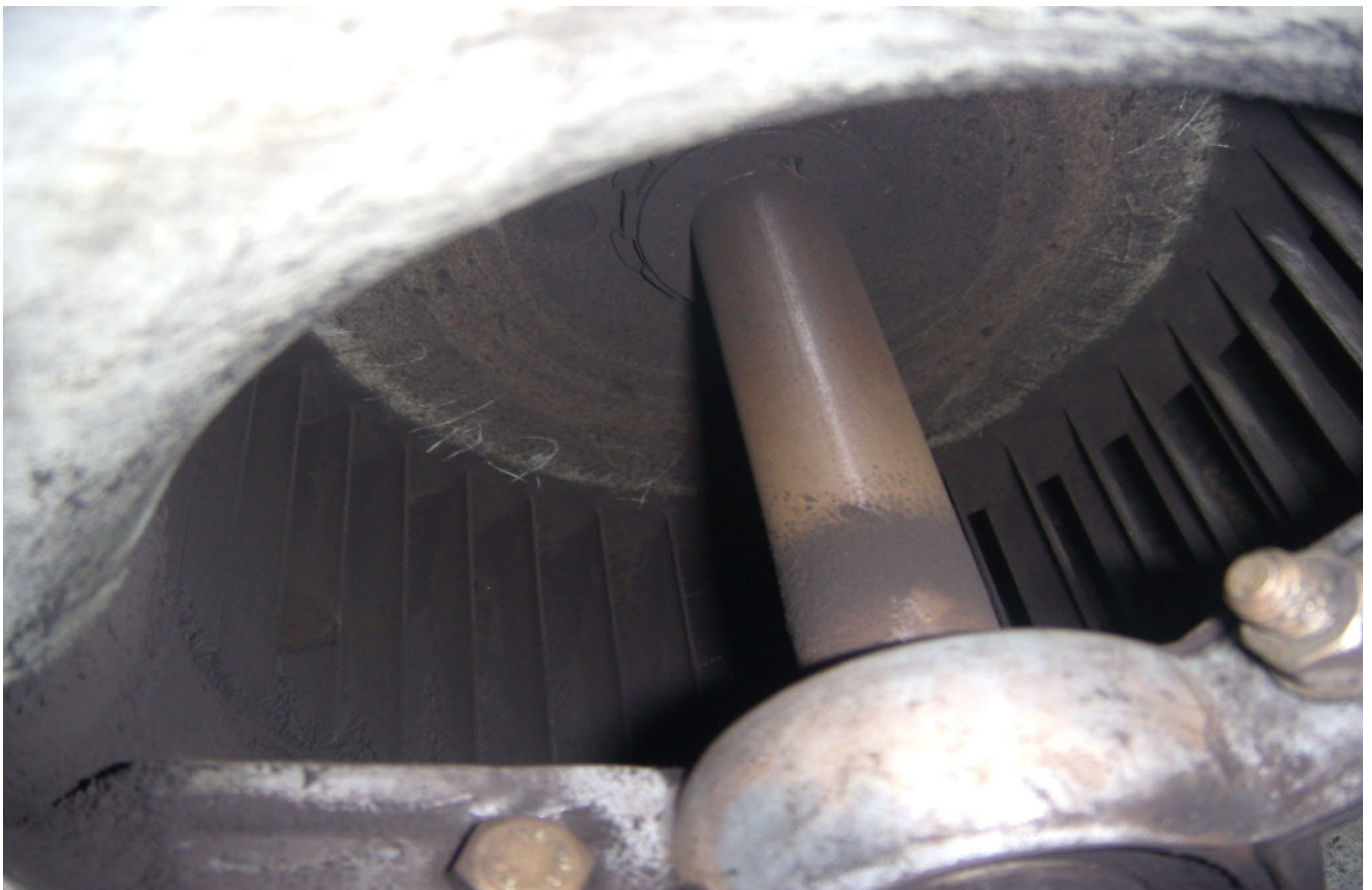


KUVA 4. Yleiskuva lämpöpatterista TF 1.





KUVA 5. Yleiskuva tuloilmapuhaltimesta TF 1.



KUVA 6. Yleiskuva poistoilmapuhaltimesta PF 1.





KUVA 7. Yleiskuva tuloilmasuodattimesta ja suodatinkehikosta TF 2.



KUVA 8. Yleiskuva tuloilmapuhaltimesta TF 2.





KUVA 9. Tuloilmakoneen TF 2 lämpöjohtoverkoston lämpömittari on rikki.



KUVA 10. Tuloilmakoneen TF 2 lämpöpatterin linjasäätöventtiilin laippaliitos vuotaa.





KUVA 11. Yleiskuva poistoilmakoneen suodattimista PF 2.

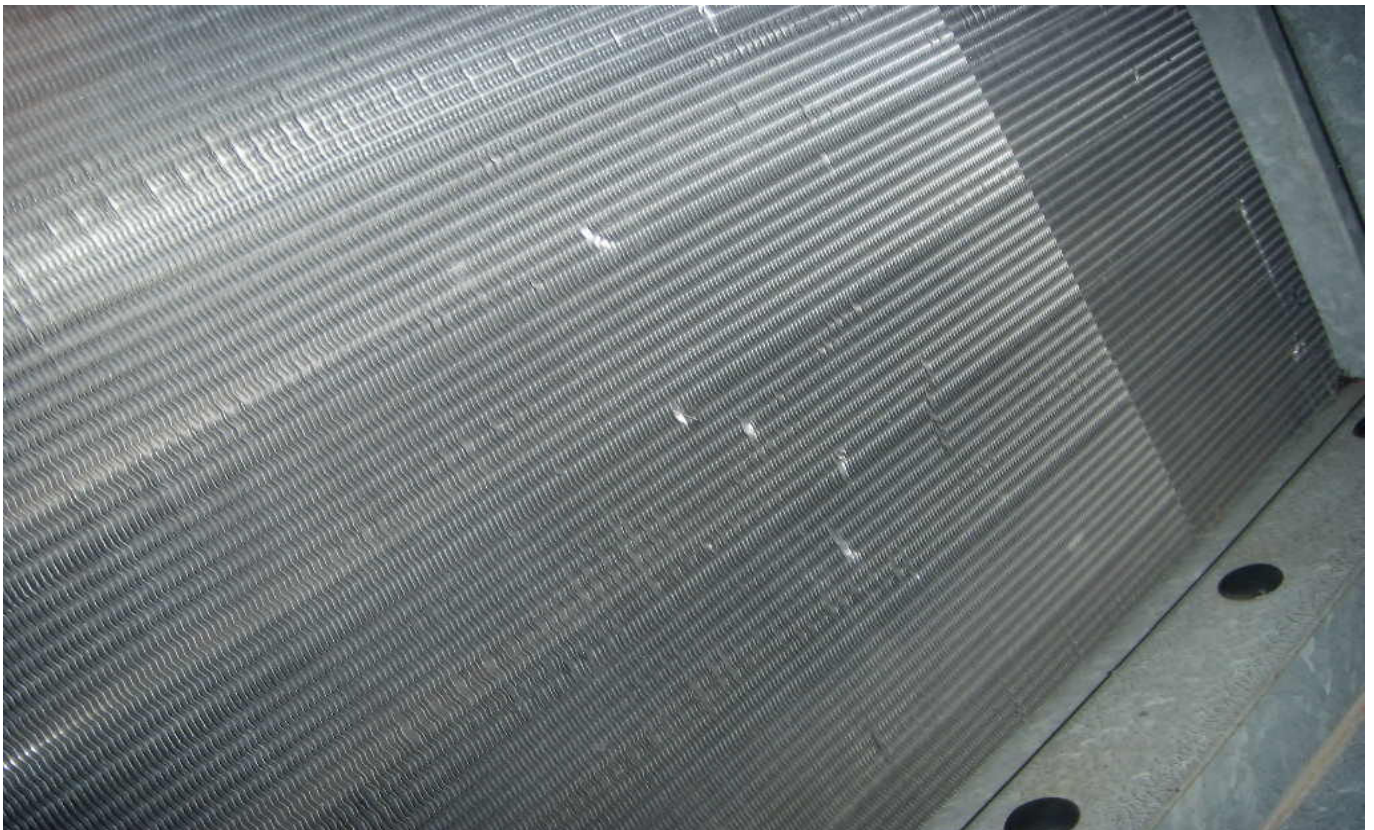


KUVA 12. Yleiskuva poistoilmapuhaltimesta PF 2.





KUVA 13. Yleiskuva tuloilmakoneen suodattimista TF 3.

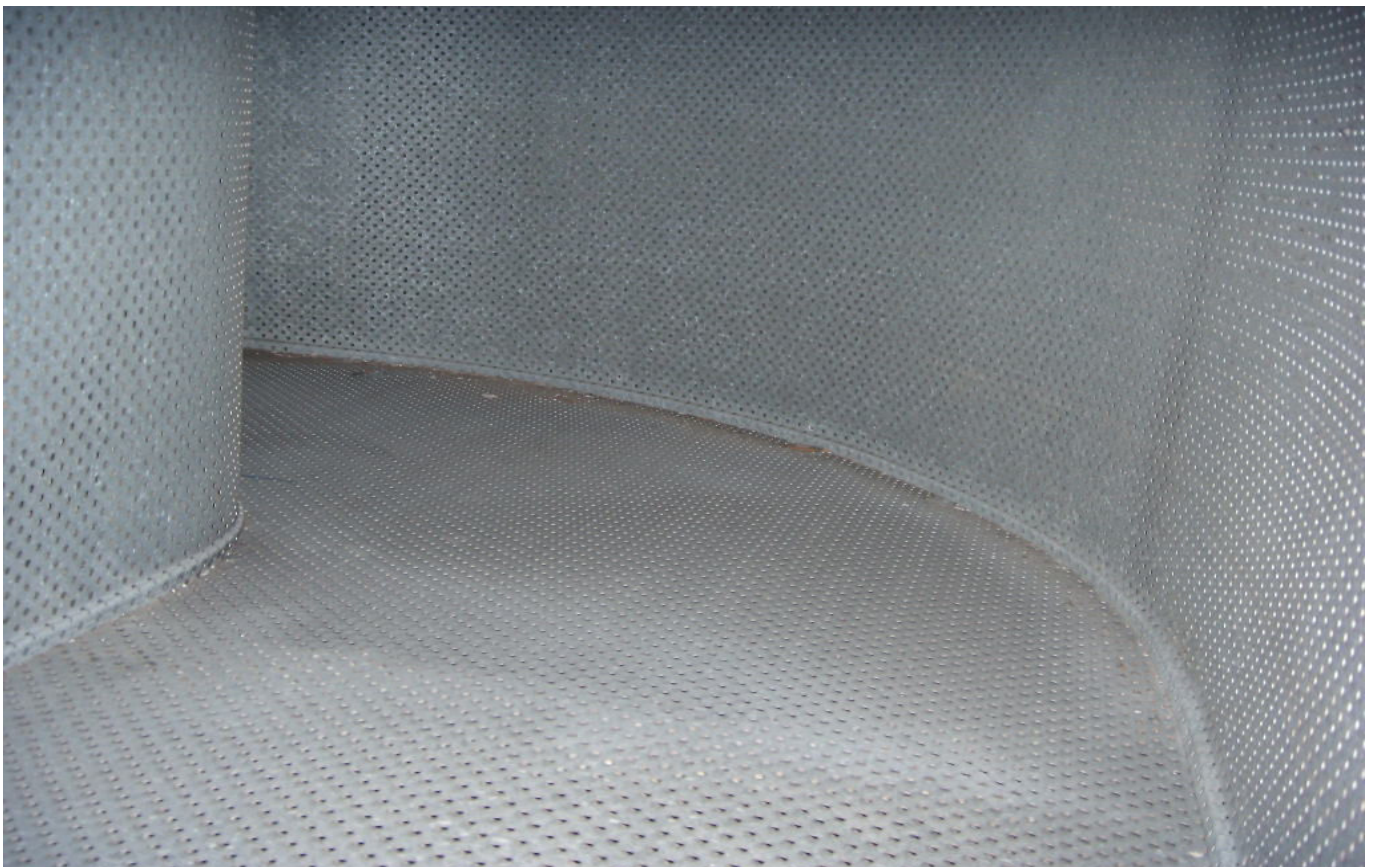


KUVA 14. Yleiskuva lämpöpatterista TF 3.





KUVA 15. Yleiskuva tuloilmapuhaltimesta TF 3.



KUVA 16. Tuloilmakoneiden kammiossa on reikäpelti, jonka alla on mineraalivilla.





KUVA 17. Yleiskuva poistoilmapuhaltimesta PF 3.

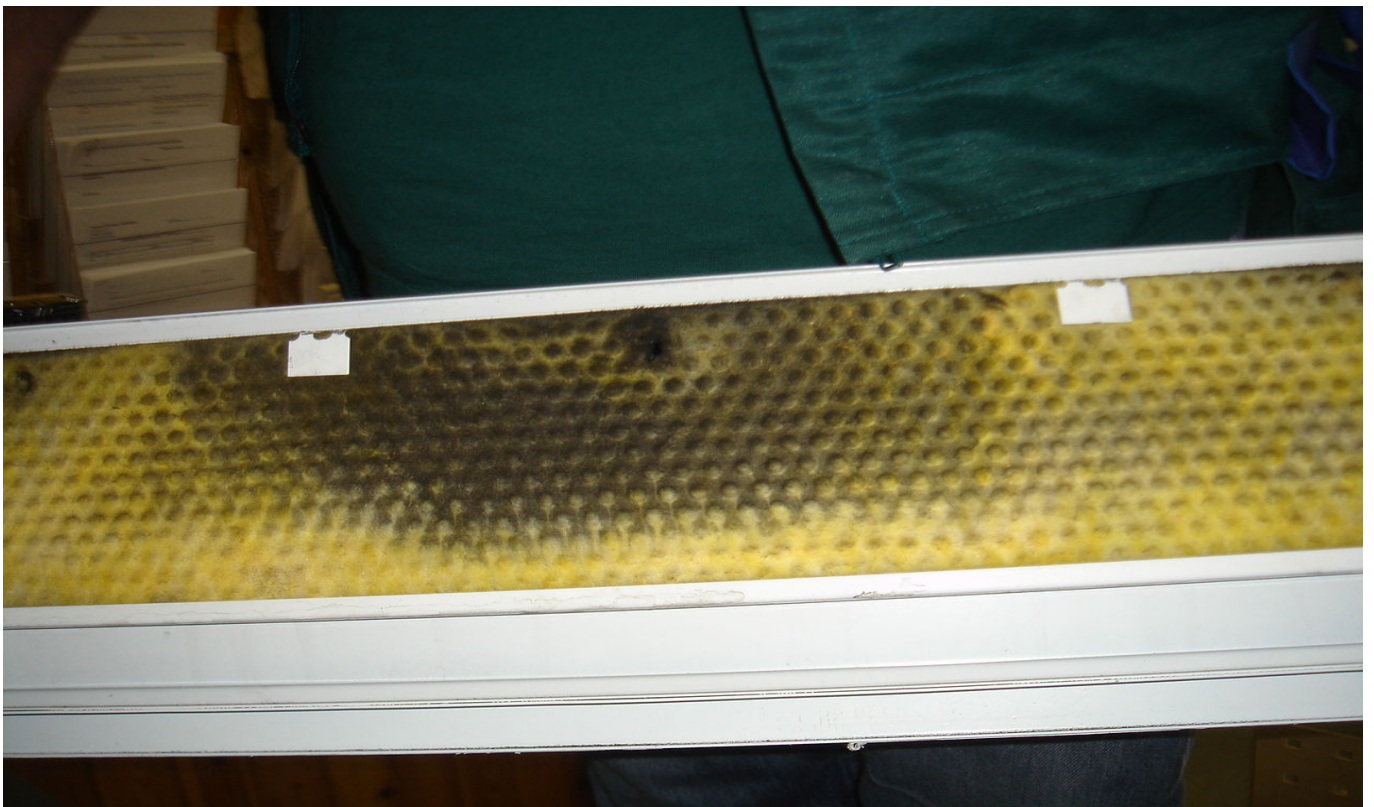


KUVA 18. Yleiskuva tuloilmakanavasta.





KUVA 19. Yleiskuva poistoilmakanavasta.



KUVA 20. Yleiskuva toimistohuoneiden tuloilman pääte-elimestä.





KUVA 21. Yleiskuva asiakashuoneen n: o 103 parvekkeen ovesta, joka ei ole tiivis.



KUVA 22. Yleiskuva asiakashuoneen lämpöpatterista.