



PÄHKINÄRINTEEN KOULU

OIREILUTILOJEN ILMANVAIHTOSELVITYS

Tutkimuksen ajankohta: vko 25 ja 27 / 2007
Raportin päiväys: 06.07.2007
Tilaaajan yhteyshenkilö: Vantaan Kaupunki
Per Andersson, 040 593 9212

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	5
2.3 PTS-taulukko	6
3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS	7
G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT	7
G31 Ilmastointikoneet	7
G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat	8
G33 Kanavistot	9
G34 Pääte-elimet	9
Korjaustoimenpide-ehdotukset	9
4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA	11

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 sekä merkkisavua. Tutkimuksessa tarkastellaan laitosta teknisessä mielessä ja korjaustoimenpide-ehdotuksia määrittäessä 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.

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.

Tutkimuksen tekijöinä ovat toimineet Tomi Hämäläinen ja Marko Lukkari. Tutkimuksen vastuullisena henkilönä on toiminut Asiantuntijapalveluiden osalta tekninen asiantuntija Harri Makkonen.

Helsingissä 06.07.2007

Harri Makkonen
tekninen asiantuntija, Asiantuntijapalvelut

1 TUTKIMUSKOHTTEEN YLEISTIEDOT

1.1 Kiinteistön yleistiedot

Tilaja: Vantaan Tilakeskus, Hankepalvelut, Rakennuttaminen
Per Andersson
Kielotie 13
01300 VANTAA

Tutkimuskohde: Pähkinärinteen koulu
Mantelikuja 4
01710 VANTAA

Tyyppi: koulurakennus
Rakennuksia: 1 kpl
Portaita: -
Asuntoja: -
Liiketiloja: -
Tilavuus: -
Huoneistoala: -
Rakennusvuosi: -
Kiinteistön huoltoyhtiö: -
Kiinteistön isännöitsijä: -

Tutkimuksen tavoite: Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää oireilutilojen 110, 111, 113, 127, 040, 032 ja 044 ilmastointijärjestelmän tekninen ja toiminnallinen kunto sekä järjestelmien korjaustarve.

Tutkimuksen
ajankohta: vko 25 ja 27 / 2007

2 YHTEENVETO

2.1 Ilmanvaihtojärjestelmät

Ilmanvaihtokoneet, kanavistot ja pääte-elimet

Tutkitut ilmanvaihtokoneet ovat kokonaisuudessaan erittäin huonossa kunnossa. Koneissa ja niiden rakenteissa havaitut epäpuhtaudet heikentävät itsessään jo sisään puhallettavan ilman laatua, joten siinäkin mielessä niiden kunto on huolestuttava. Koneiden perusteellinen kunnostus voi tulla maksamaan huomattavan paljon, joten niiden pikainen uusinta olisikin järkevintä. Ennen uusintaa koneet vaativat kuitenkin välittömän kunnostuksen ja puhdistuksen ainakin siinä laajuudessa, jotta pahimmat epäpuhtauden lähteet saadaan poistetuksi.

Kanavistot ovat rakenteellisesti kunnossa, niiden tiiveys on vain tyydyttävää tasoa ja kanavistossa tapahtuu vuotoja. Kanavat ja varsinkin tuloilmakanavat ovat huomattavan likaiset ja ne vaativatkin pikaista puhdistusta (nuohous oli käynnissä vko 27 aikana). Puhdistus joudutaan uusimaan lisäksi iv-koneiden kunnostuksen jälkeen, koska ennen kunnostusta koneista irtoava epäpuhtaus pääsee iv-kanaviin ja sitä kautta myös sisäilmaan.

Tarkastetut tulo- ja poistoventtiilit ovat ulkoisesti melko puhtaita ja tarvetta vastaavia.

Ilman liikkuminen huonetiloissa

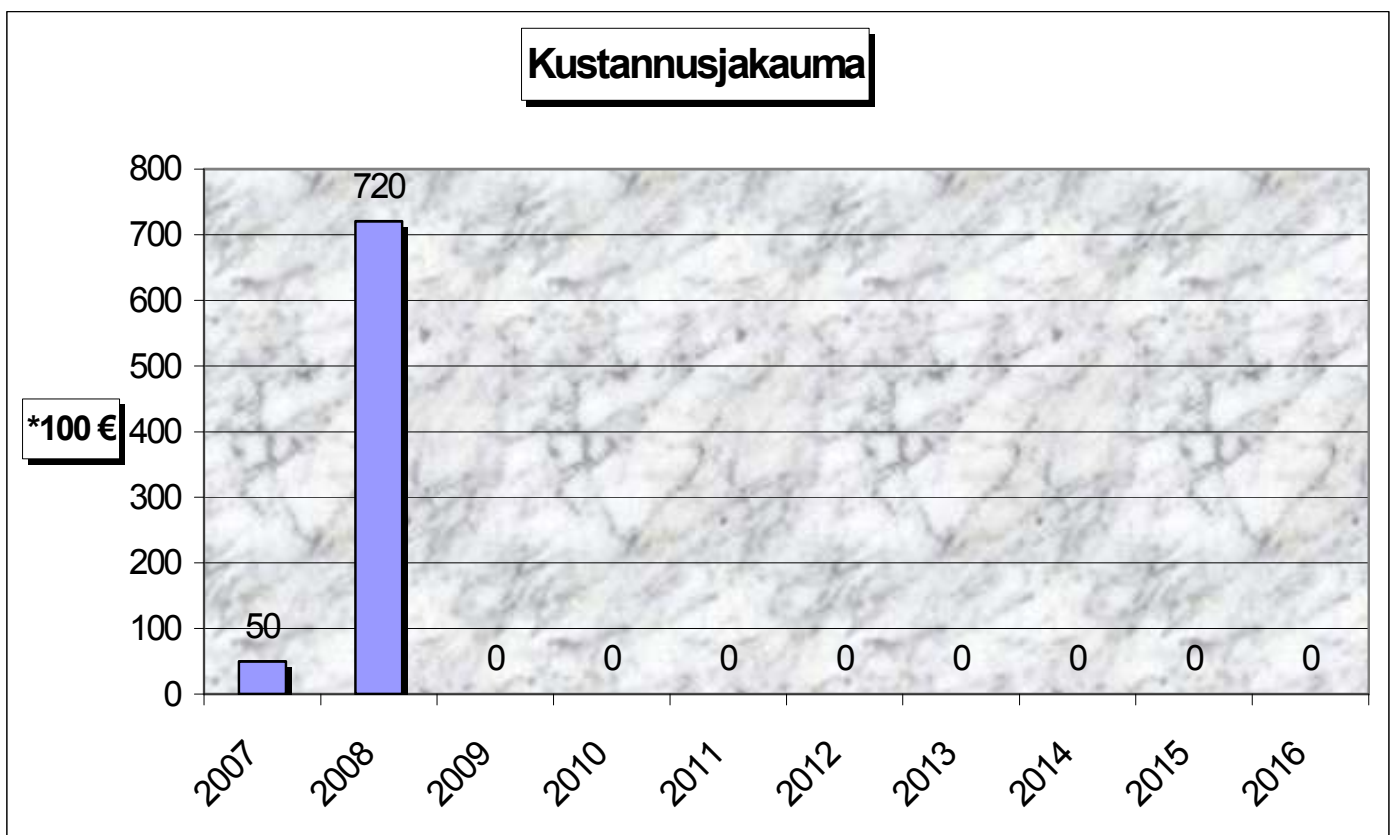
Ongelmahuoneiden ilman liikkumista tarkasteltiin savutusmittauksen avulla. Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus ei ole paras mahdollinen. Huonetiloissa jää katvealueita, joissa ilmanvaihtuvuus on heikompa mitä muualla huonetilassa. Tuloilmasäleiköt tuleekin suunnata paikoin uudelleen, kunhan ilmastointikoneet saadaan siihen kuntoon, että ne toimivat suunnitellusti. 1.kerroksen ongelmahuoneiden ilmamäärät jäävät erittäin kauas suunnitelluista ilmamääristä, mikä johtuu koneiden huonosta kunnosta. Kellarikerroksen ongelmahuoneiden ilmamäärät olivat melko lähellä suunniteltuja arvoja. Verkostot tulee säätää koneiden kunnostuksen yhteydessä.

2.2 Välittömästi korjattavat puutteet

- Ilmastointikoneiden, kammioiden ja oheislaitteiden kunnostus niin, että sisäilmanlaatua saadaan parannettua nykyisellä järjestelmällä (puhdistus, pintojen suojaus, jne.).
- Puuttuvien puhdistus- ja huoltoluukkujen asentaminen, jotta palopeltien huolto ja tarkastus on mahdollista.
- Ilmastointikoneiden ja oheislaitteiden kokonaisvaltainen uusinta.

2.3 PTS-taulukko

Raportin viite	Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio (x 100 €) ja ehdotettu toteutusvuosi									
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
G3	Ilmanvaihtojärjestelmät										
	Ilmastointikoneiden ja kammioiden sekä oheislaitteiden huoltokunnostus ja puhdistus siinä laajuudessa, jotta pahimmat epäpuhtauden aiheuttajat saadaan poistetuksi. Lisäksi asennetaan tarpeelliset puhdistusluukut iv-konehuoneessa oleviin kanaviin.	50									
	Ilmastointikoneiden ja oheislaitteiden kokonaisvaltainen uusinta		600								
	IV-kanavien tiiveyden tarkastus ja pahimpien vuotokohtien korjaus		20								
	IV-kanavien puhdistus (sis. pääte-elimien puhdistuksen ja säädön sekä ilmamäärien tasapainoituksen)		100								
	LVI-työt yhteensä	50	720	0	0	0	0	0	0	0	0



3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS

G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT

Tutkimusalueen huonetiloja palvelee pääsääntöisesti koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Ilmanjako on toteutettu sekoittavana. Järjestelmässä on pyörivällä kiekolla toteutettu lämmöntalteenotto.

G31 Ilmastointikoneet

Ilmastointikoneet ovat alkuperäinen Ilmateollisuus Oy:n valmistamia ns. pakettikoneita ja ne sijaitsevat vesikaton IV- konehuoneessa. Tuloilmakoneet on varustettu sulkupellillä, suodattinyksiköllä, LTO- kiekolla, lämpöpatterilla ja puhallinyksiköllä. Poistoilmakoneet on varustettu LTO- kiekolla ja keskipakoispuhaltimella. TF2 koneen LTO- kiekko on uusittu, mutta muuten laitteet ovat alkuperäisiä.

Tutkimuksen yhteydessä tarkastetussa koneessa tehtiin seuraavat havainnot, jotka vaativat toimenpiteitä.

TF1-PF-1 (palvelualueena 1.kerros):

- Raitisilmakammiossa (palvelee myös TF2 konetta) on hiekkaa ja kiviä sekä ampiaispesä (kuvat 1-2). Lisäksi raitisilmasäleikössä on roskaa. Kammio ja säleikkö tulee puhdistaa perusteellisesti ja ampiaispesä tulee poistaa.
- Suodattimista tapahtuu runsaasti ohivuotoa ja suodattimen jälkeen koneen kammiossa on paljon roskaa ja epäpuhtautta (kuvat 3-4). Suodatinkehikko tulisi korjata tiiviiksi suodattimen nähden. Lisäksi kammio tulee puhdistaa perusteellisesti.
- LTO- kenno on erittäin likainen, varsinkin poistopuolelta, koska siellä ei ole suodattimia lainkaan (kuvat 5-6). Kenno on paikoin tukossa liasta. Lisäksi kennossa on kolhuja ja hankaumia. Kenno tulee yrittää puhdistaa epäpuhtauksista ja asentaa suodattimet poistopuolelle. Lisäksi kennon laakerit tulee tarkastaa ja uusia tarpeen mukaan. Mikäli kunnostus ei onnistu tulee kenno uusia kokonaisuudessaan.
- Lämmityspatteri on likainen (kuva 7) ja lämpöverkoston kiertovesipumpussa on kuiva sivuääni. Patteri tulee puhdistaa ja pumppu uusia.
- Tuloilmapuhaltimen puhallinkammio on villapintainen ja likainen (kuvat 8-9). Villapinta on paikoin kolhuilla, joten villakuituja pääsee irtoamaan huoneilmaan. Kammio haisee pihalle. Kammio tulisi puhdistaa ja villapinnat pellittää.
- Tuloilmapuhallin on likainen ja puhdistuksen tarpeessa. Kiilahihnat ja urapyörät ovat kuluneita ja osin hihnat ovat murtuneita (kuvat 10-11). Hihnat ja urapyörät tulee uusia.
- Tulo- ja poistoilmapuhaltimien tärinänvaimentimet ovat murtuneita ja ne tulee uusia (kuva 12).
- Puhaltimen huoltoluukkujen tiivisteet ovat osittain puutteelliset ja niistä pääsee tapahtumaan ohivirtausta. Luukkujen tiivisteet tulee uusi.
- Poistoilmapuhaltimen ”rättilaippa” on rikki ja se tulee uusia.

TF2-PF-2 (palvelualueena 1.kerros):

- Raitisilmakammiota koskevat samat puutteet mitä TF1 koneella, koska se on niillä yhteen.
- Sulkupelti on likainen ja se tulee puhdistaa.
- Suodattimista tapahtuu ohivuotoa runsaasti. Suodattimet ovat olleet tukossa jo pidemmän aikaa, koska ne ovat pullistuneet (kuvat 13-14). Suodatinkehikko tulisi korjata tiiviiksi suodattimen nähden. Lisäksi kammio tulee puhdistaa perusteellisesti.
- LTO- kenno on erittäin likainen, varsin poistopuolelta, koska siellä ei ole suodattimia lainkaan (kuvat 15-16). Kenno tulee yrittää puhdistaa epäpuhtauksista ja asentaa suodattimet poistopuolelle. Mikäli kunnostus ei onnistu tulee kenno uusia kokonaisuudessaan.
- Lämmityspatteri on likainen ja siinä on pölyä ja villapölyä (kuva 17). Patteri tulee puhdistaa perusteellisesti.
- Tuloilmapuhaltimen puhallinkammio on villapintainen ja likainen (kuvat 18-19). Villapinta on paikoin kolhuilla, joten villakuituja pääsee irtoamaan huoneilmaan. Kammio haisee pahalle ja tunkkaiselle. Kammio tulisi puhdistaa ja villapinnat tulisi pinnoittaa pellillä.
- Tuloilmapuhallin on likainen ja puhdistuksen tarpeessa. Kiilahihnat ja urapyörät ovat kulumuneita ja osin hihnat ovat murtuneita (kuvat 20-21). ½-nopeuden hihnoja ei ole vaihdettu todennäköisesti vuosiin. Urapyörät ja kiilahihnat tulee uusia.
- Tulo- ja poistoilmapuhaltimien tärinänvaimentimet ovat murtuneita ja ne tulee uusia.
- Puhaltimen huoltoluukkujen tiivisteet ovat osittain puutteelliset ja niistä pääsee tapahtumaan ohivirtausta. Huoltoluukkujen tiivisteet tulee uusia.
- Tuloilmapuhaltimen jälkeisessä äänenvaimennusosassa on reikäpeltinen pinta (kuva 22), mutta pellin ja eristevillan välissä ei ole muovikalvoa. Tämän vuoksi villakuituja pääsee irtoamaan huoneilmaan. Puhtaalla puolella kanavissa on lisäksi runsaasti roskaa (kuva 23). Kammio tulee puhdistaa ja pinnat tulee käsitellä suoja-aineella, joka sitoo villapinnan ja estää villakuitujen pääsemisen huoneilmaan.

Konepaketit ovat kokonaisuus huomioiden erittäin huonossa kunnossa eivätkä ne enää pysty toimimaan suunnitellusti. Koneet itsessään levittävät huomattavan paljon epäpuhtauksia kanavistoon ja sitä kautta huoneilmaan. Osa laitteista on todennäköisesti jo niin huonossa kunnossa, että niiden kunnostaminen ei ole taloudellisessa mielessä järkevää tai mahdollista. Lisäksi ahtaassa konehuoneessa tehtävät tarpeelliset muutostyöt (mm. poistopuolen suodatuksen lisääminen ja LTO- kennon mahdollinen uusinta) voivat aiheuttaa merkittäviä rakennusteknisiä aputoita. Edellä mainitun johdosta koneiden pikainen uusinta on perusteltua. Ennen uusintaa koneet tulee kuitenkin perushuoltaa ja korjata niin, jotta niiden huoneilmaa heikentävät puutteet saadaan pienemmäksi. Lisäksi koneiden huoltoon tulee panostaa jatkossa huomattavan paljon enemmän.

G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat

Tulo- ja poistoilmakonetta ohjataan rakennusautomaation avulla. Rakennusautomaatio on toteutettu paikallisilla Landis & Staefan keskuksilla. Puhaltimet ovat vakiovirtauskoneita. Tarkastushetkellä käyntiajat olivat kohtuullista tasoa, mutta viikonpäivä oli väärä. Tämän vuoksi koneet eivät ole olleet päällä lainkaan maanantaisin. Viikonpäivä muutettiin oikeaksi tarkastuskierroksen yhteydessä. Säätokeskukset ovat toimivia, käyntiajat tulisi vielä tarkastaa ja optimoida ne tilojen käytön kannalta.

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

G33 Kanavistot

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu teräslevykanavista (kierresaumaputkea ja kanttikanaavaa). Peltikanavat ovat rakenteellisesti kunnossa, mutta niiden tiiveys on paikoin puutteellista (kuva 24). Tutkimusalueen tulo- ja poistoilmakanavat ovat huomattavan likaisia ja siinä mielessä pikaisen nuohouksen tarpeessa (kuvat 25-29). Nuohous olikin käynnissä jo tarkastushetkellä (vko 27). IV-koneiden kunto on kuitenkin niin huono ja niistä pääsee epäpuhtauksia melko runsaasti kanavistoon, joten ennen koneiden perusteellista kunnostamista tai uusintaa kanavat tulevat likaantumaan melko nopeasti. IV-konehuoneesta lähtevistä tuloilmakanavista puuttui ainakin yhdestä palopellin huoltoluukku (palopeltiä ei voi tarkastaa). Huoltoluukku tulee asentaa kanavaan ensitilassa.

G34 Pääte-elimet

Tuloilmaelimet ovat huonetiloissa ns. ritiläsäleikköjä, joilla on mahdollista suunnata heittokuvioita ja reikäkanavaa. Tuloilmaventtiileiden heittokuviot selvitettiin savukokein (kts liitteenä oleva piirustus). Ilman liikkuminen on paikoitellen melko heikkoa tasoa, minkä vuoksi koko huonetilan huuhtoutuminen ei toteudu suunnitellusti. Tämä johtuu osittain nykyisistä pääte-elimistä, valaisimien ja kiskojen sijoittelusta ja osittain ilmastointikoneiden huonosta kunnosta. Osaan tuloilmasäleikköjä on kerääntynyt erittäin paljon epäpuhtauksia (kuva 30).

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

Tilojen ilmamäärämittaukset:

Mitattu tila	Suunniteltu, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Mitattu, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Poikkeama [%]
Luokkahuone 110:			
tulo	100	60	- 40 %
poisto	90	48	- 47 %
Varastohuone 111:			
poisto	4	5	20 %
Varastohuone 113:			
poisto	10	4	- 60 %
Musiikkiluokka 032:			
tulo	117	120	3 %
poisto	117	128	9 %
Luokka 044:			
tulo	100	104	4 %
Varastohuone 040:			
poisto	10	9	- 11 %

Mittausten perusteella huonetilojen ilmamäärät jäävät 1.kerroksen tiloissa huomattavasti alle suunnitellun. Tämä johtuu huonokuntoisesta ilmastointikoneesta ja oheislaitteista (lähinnä tukossa oleva LTO- kenno). Kellarikerroksen tiloissa ilmamäärät ovat suunnitelmiin nähden melko hyvää tasoa. Järjestelmä kaipaa säätö, mikä tulee tehdä koneiden kunnostuksen jälkeen.

Korjaustoimenpide-ehdotukset

- Ilmastointikoneiden ja kammioiden huoltokunnostus ja puhdistus siinä laajuudessa jotta epäpuhtausongelmia saadaan vähennettyä.
- Puuttuvien puhdistus- ja huoltoluukkujen asentaminen, jotta palopeltien huolto ja tarkastus on mahdollista.
- Ilmastointikoneiden uusinta oheislaitteineen.
- Ilmastointikanavien tiiveyden tarkastus ja kanavien nuohous sekä ilmamäärien säätö.

4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA



KUVA 1. Raitisilmakammio ja ulkoilmasäleikkö ovat likaisia, kammiossa on myös ampiaispesä.



KUVA 2. Raitisilmakammio on likainen ja puhdistuksen tarpeessa.



KUVA 3. Suodatinkasetti ei ole tiivis koneen runkoon nähden ja siitä tapahtuu huomattavaa ohivirtausta.



KUVA 4. Suodattimen jälkeen oleva runko-osa on likainen ohivirtauksen vuoksi.



KUVA 5. Lämmöntalteenottokenno on tukossa.



KUVA 6. LTO-kenno on hiertynyt paikoin kelvottoman kuntoon.



KUVA 7. Lämmityspatteri on likainen ja puhdistuksen tarpeessa.



KUVA 8. Tuloilmakoneen villapinnat ovat likaisia paikoin kolhiintuneita.



KUVA 9. Tuloilmakoneen villapinnat ovat likaisia paikoin kolhiintuneita.



KUVA 10. Urapyörät ovat kuluneita ja uusinnan tarpeessa.



KUVA 11. Kiilahihnat ovat kuluneita ja osin murtuneita.



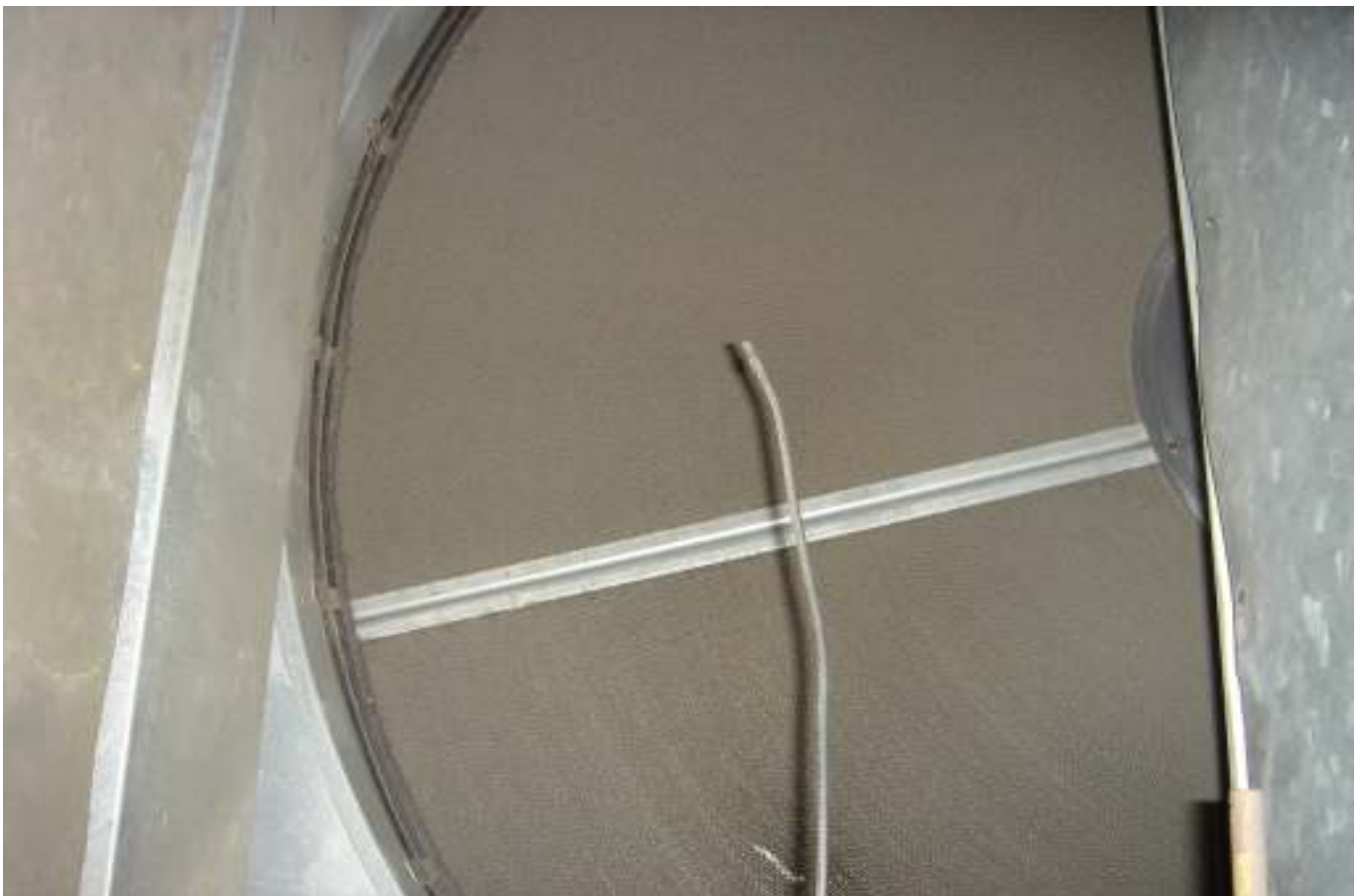
KUVA 12. Puhaltimien värinävaimentimet ovat murtuneita ja uusinnan tarpeessa.



KUVA 13. Tuloilmakoneen suodatinkasetti on pullistunut, koska se on tukossa.



KUVA 14. Suodatin on tukossa.



KUVA 15. LTO- kenno on likainen ja puhdistuksen tarpeessa.



KUVA 16. LTO- kennon tulisi olla puhdas, kuten kuvassa oleva kenno-osa on (vertaa esim. kuvan 15 kennoon).



KUVA 17. Lämmityspatteri on likainen ja osin tukkeutunut.



KUVA 18. Tuloilmakoneen villapinta on paikoin rikki ja erittäin likainen.



KUVA 19. Tuloilmakoneen villapinta on paikoin rikki ja erittäin likainen.



KUVA 20. Urapyörät ovat kuluneet ja uusinnan tarpeessa.



KUVA 21. Kiilahinnat ovat paikoin lähes poikki.



KUVA 22. Äänenvaimennusosien reikäpellin ja äänenvaimennusmateriaalina toimivan villan välissä ei ole muovikalvoa.



KUVA 23. Tuloilmapuolen äänenvaimennuskammiossa on paikoin huomattavasti roskaa.



KUVA 24. Tuloilmakanavien tiiveydessä on puutteita (kuva on otettu kanavan sisältä ja näkyvä valopilkku on reikä kanavaliitoksessa).



KUVA 25. Yleiskuva luokka 110 tuloilmakanavasta, kanava on erittäin likainen.



KUVA 26. Yleiskuva musiikkiluokan tuloilmakanavasta, kanava on erittäin likainen.



KUVA 27. Yleiskuva musiikkiluokan tuloilmakanavasta, kanava on erittäin likainen.



KUVA 28. Yleiskuva huone 040 poistoilmakanavasta, kanava on puhdistuksen tarpeessa.



KUVA 29. Yleiskuva luokka 044 tuloilmakanavasta, kanava on erittäin likainen.



KUVA 30. Luokkahuone 110 tuloilmasäleikön takana on erittäin paljon epäpuhtauksia.