



# PÄIVÄKUMMUN KOULU

## OIREILULUOKKIEN ILMANVAIHTOSELVITYS

**Tutkimuksen ajankohta:** vko 12 / 2007  
**Raportin päiväys:** 26.03.2007  
**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 .....	5
2.3 PTS-taulukko .....	6
3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS .....	7
G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT .....	7
G31 Ilmastointikoneet .....	7
G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat .....	7
G33 Kanavistot .....	8
G34 Pääte-elimet .....	8
Korjaustoimenpide-ehdotukset .....	9
4 KIIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA .....	10

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 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 Tomi Hämäläinen ja Harri Makkonen. Tutkimuksen vastuullisena henkilönä on toiminut Asiantuntijapalveluiden osalta tekninen asiantuntija Harri Makkonen.

Helsingissä 26.03.2007

Harri Makkonen  
tekninen asiantuntija, Asiantuntijapalvelut

## 1 TUTKIMUSKOHTTEEN YLEISTIEDOT

### 1.1 Kiinteistön yleistiedot

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

Tutkimuskohde: Päiväkummun koulu  
Ismontie 2  
01420 VANTAA

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

Tutkimuksen tavoite: Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää oireiluluokkien n. 141, 142, 147 ja 148 ilmastointijärjestelmän tekninen ja toiminnallinen kunto sekä järjestelmien korjaustarve.

Tutkimuksen ajankohta: vko 12 / 2007

## 2 YHTEENVETO

### 2.1 Ilmanvaihtojärjestelmät

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

Tutkittu ilmanvaihtokone on pääosin toimiva ja pienehköillä korjaus- ja huoltotoimenpiteillä koneen toimintaa saadaan parannettua. Lisäksi raportissa suositellut korjaustoimenpiteet parantavat sisäilman laatua nykyisestä. Tarkastetut tulo- ja poistokanavat ovat pölyttyneet ja kaipaavat nuohousta lähivuosien aikana. 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 hyvä kautta koko huoneen (huonetilojen huuhtelu tapahtuu suunnitellulla tavalla). Luokkatilojen havaittiin osittain olevan hieman ylipaineisia, joten käytävältä ei pääse epäpuhdasta ilmaa luokkatiloihin.

#### *Lämpötilat huoneissa*

Mittauksissa havaittiin luokkahuoneiden lämpötilojen olevan melko korkeaa tasoa n. 23,0 - 24,0 astetta. Luokkahuoneiden lämpöpattereiden patteriventtiilit olivat osin kokonaan auki, vaikka luokissa oli yli 23,0 astetta lämmintä (pattereiden pintalämpötila oli n. 30-35 astetta). Henkilökunnan mukaan oppilaat saattavat säädellä patteriventtiileitä omien tuntemuksien mukaan.

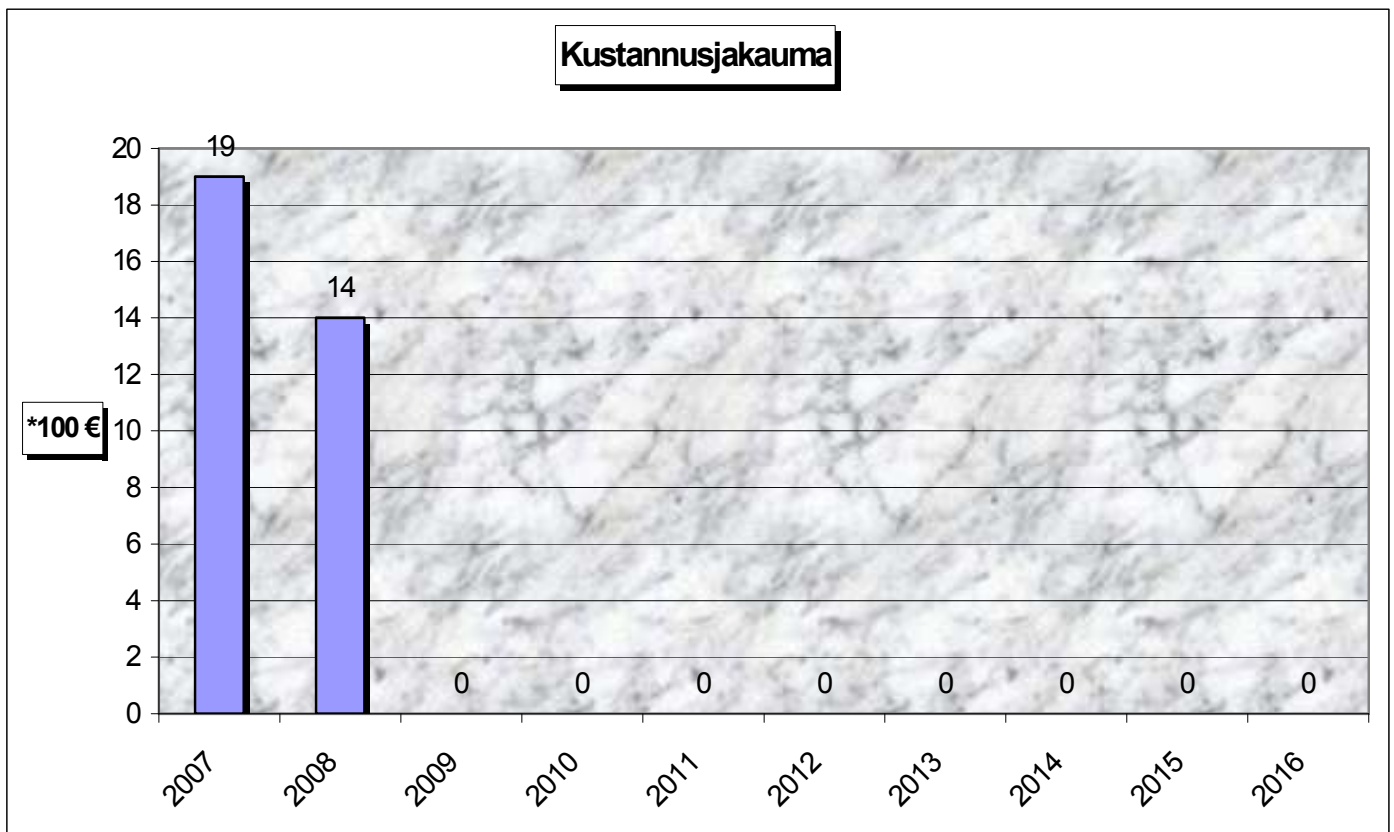
*Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee saneerauskohteesta teettää hyvät suunnitelmat. Saneeraustöihin tulee valita sellaiset suunnittelijat ja urakointiyrietykset, joilla on kokemusta saneeraustoiminnasta, koska kiinteistöjen saneeraustoiminta on erityyppistä toimintaa kuin uudisrakentaminen.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

### 2.2 Välittömästi korjattavat puutteet

- Luokkahuoneen n:o 148 patteriventtiili tulisi uusia.
- Tulo- ja poistoilmakone huolletaan.
- Kiinteistövalvontajärjestelmä tulisi tarkastaa ja huoltaa.
- Tulo- ja poistoilmakanavat tulisi puhdistaa lähivuosien aikana.
- Ilmamäärien mittaust ja säätö.

**2.3 PTS-taulukko**

Raportin viite	Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio (x 100 €) ja ehdotettu toteutusvuosi									
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>G3</b>	<b>Ilmanvaihtojärjestelmät</b>										
	Tulo- ja poistoilmakoneen perushuolto	10									
	Ilmastointikoneen automatiikan tarkastus	8									
	Patteriventtiilin uusinta	1									
	Tulo- ja poistokanavien puhdistus (sis. pääte-elimien puhdistuksen ja säädön sekä ilmamäärien tasapainoituksen)		14								
	<b>LVI-työt yhteensä</b>	<b>19</b>	<b>14</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

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

##### G31 Ilmastointikoneet

Ilmastointikone on n. 10 vuotta vanha Kojan valmistama ns. pakettikone ja se sijaitsee toisen kerroksen IV- konehuoneessa. Kone on varustettu sulkupellillä, suodatinyksiköllä, LTO- kuutiolla, lämpöpatterilla ja puhallinyksiköllä ([kuva 1](#)).

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

##### TK 07 (palvelualueena koulun vanhaosa):

- Tuloilmakammiossa on kosteuden jättämiä jälkiä ([kuva 2](#) ja [kuva 3](#)). *Kammio tulee puhdistaa.*
- Tuloilmasuodattimet ovat hieman likaiset (paine-ero n. 80-90 Pa). *Tuloilmakammion puhdistuksen jälkeen suodattimet on syytä uusia.*
- Hihnat ovat hieman kuluneet. *Hihnat on syytä uusia.*

##### TK 07 PF 07 (palvelualueena koulun vanhaosa):

- Poistoilmasuodattimet ovat vaihdettu osittain (toinen on vanha ja likainen ([kuva 4](#))). *Likainen poistoilmasuodatin olisi syytä uusia.*
- LTO- kammiossa on kosteuden jättämiä jälkiä ([kuva 5](#)). *Kammio tulee puhdistaa.*
- Hihnat ovat kuluneet. *Hihnat on syytä uusia.*
- Puhaltimen urapyörän kartioholkki on hieman löysällä ([kuva 6](#)). *Urapyörän kartioholkki on syytä kiristää.*
- Sähkömoottorissa on kuiva laakeriääni. *Sähkömoottorin laakerit on syytä uusia.*

Konepaketin kokonaisvaltainen uusinta ei ole tarpeen vuosiin, kunhan siinä havaitut puutteet korjataan ja koneen ennakoivaan huoltoon panostetaan jatkossa enemmän.

##### G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat

Tulo- ja poistoilmakonetta ohjataan taajuusmuuntajilla ja Atmostech kiinteistövalvontajärjestelmällä. Tuloilmakoneen näyttävien mittareiden ja kiinteistövalvontajärjestelmän välillä on melko paljon eroavuuksia. Kiinteistövalvommo ei päivitä kaikkia koneen arvoja oikealle tasolle (kiinteistövalvomom arvot ovat paljon matalampia). Kiinteistövalvontajärjestelmä on syytä tarkastaa kyseisen koneen osalta.

Peltimoottorit ovat Pelimon valmistamia laiteita ja venttiilimoottorit ovat Controllin valmistamia laiteita. Laitteiden kunto on teknisen iän perusteella hyvä.

### G33 Kanavistot

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu teräslevykanavista (kierresaumaputkea ja kanttikanaavaa). Kanavat ovat rakenteellisesti kunnossa ja havaintojen perusteella tutkimusalueen tulo- ja poistoilmakanavat ovat hieman pölyisiä (**kuva 7 ja kuva 8**). *Tulo- ja poistoilmakanavat tulisi puhdistaa lähivuosien aikana.*

### G34 Pääte-elimet

Tuloilmaelimet ovat luokkatiloissa ns. ritiläsäleikköjä, joilla on mahdollista muokata heittokuvioita (**kuva 9**). Tuloilmaritilöiden heittokuviot selvitettiin savukokein (kts liitteenä olevasta piirustuksesta). Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on varsin hyvä kautta koko huoneen.

Poistoilmaventtiilit ovat alkuperäisiä kartioventtiileitä. Venttiilit ovat täysin toimivia nykyjärjestelmässä, mutta hieman pölyisiä. *Venttiilit tulee puhdistaa nuohouksen yhteydessä.*

Tilojen ilmamäärämittaukset:

Mitattu tila	Suunniteltu, 1/1-nop. [dm <sup>3</sup> /s]	Mitattu, 1/1-nop. [dm <sup>3</sup> /s]	Poikkeama [%]
<b>Luokkahuone n:o 141</b>			
tulo	192	191,5	0 %
poisto	192	157	-22 %
<b>Luokkahuone n:o 142</b>			
tulo	160	176	9 %
poisto	160	145	-10 %
<b>Luokkahuone n:o 147</b>			
tulo	141	108	-31 %
poisto	138	100	-38 %
<b>Luokkahuone n:o 148</b>			
tulo	141	100	-41 %
poisto	120	112	-7 %

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



### *Muut havainnot*

Poistoilmapuhaltimen PF 07 taajuusmuuntaja oli asennettu käsikäytöllä 20 Hz (poistoilmapuhallin ei ole edes puoliteholla). Tällä käytöllä poistoilmamäärät jäivät noin 50-60 % suunnitellusta tasosta, eikä luokkahuoneiden ilmanvaihto toiminut suunnitellulla tavalla (luokissa oli painostavaa ja lämmintä). Taajuusmuuntajan käyttö vaihdettiin automaatille, jolloin kiinteistövalvontajärjestelmä ohjasi taajuusmuuntajan noin 48 Hz (poistoilmapuhallin on melkein täysillä). Tämän jälkeen luokkahuoneiden poistoilmamäärät paranivat huomattavasti ja ovat melko lähellä suunniteltua arvoa. Kouluisännällä ei ollut tietoa, että missä vaiheessa taajuusmuuntajan käyttöä on muutettu.

Tuloilmakoneen ja kiinteistövalvomojärjestelmän ohjauksia testatessa havaittiin, ettei kiinteistövalvontajärjestelmä päivitä kaikkia koneessa olevia tietoja valvontajärjestelmään. Asiasta ilmoitettiin kiinteistöpalveluita hoitavalle Pertti Jäppiselle, joka lupasi hoitaa asian eteenpäin.

Luokkahuoneessa n:o 148 on patteriventtiili rikki, joka tulisi uusita ensitilassa.

### **Korjaustoimenpide-ehdotukset**

- luokkahuoneen n:o 148 patteriventtiili tulisi uusita
- tulo- ja poistoilmakone tulisi huoltaa
- kiinteistövalvontajärjestelmä tulisi tarkastaa ja huoltaa
- tulo- ja poistoilmakanavat tulisi puhdistaa lähivuosien aikana
- ilmamäärien mittaus ja säätö

## 4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA



KUVA 1. Ilmastointikone on Kojan valmistama ns. pakettikone.



KUVA 2. Tuloilmakammio on suodattimien kohdalta likainen.



KUVA 3. Tuloilmakammio on suodattimien kohdalta likainen.



KUVA 4. Toinen poistoilmasuodatin on uusittu ja toinen on vanha.





KUVA 5. LTO- kammiossa on kosteuden jättämiä jälkiä.



KUVA 6. Poistopuhaltimen urapyörä on hieman löysällä.



KUVA 7. Poistoilmakammiossa on hieman pölykertymää.



KUVA 8. Luokkien tuloilmakanavissa on hieman pölykertymää.



KUVA 9. Luokkatilojen tuloilmasäleiköt ovat ritiläsäleikköjä.