



## LAAJAVUOREN KOULU

### ILMASTOINTIKORJAUSTEN TARKASTUS

**Tutkimuksen ajankohta:** vko 32 / 2006  
**Raportin päiväys:** 08.08.2006  
**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 .....	5
2.3 PTS-taulukko .....	6
3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS .....	7
G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT .....	7
G31 Ilmastointikoneet .....	7
G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat .....	8
G33 Kanavistot .....	8
G34 Pääte-elimet .....	8
Korjaustoimenpide-ehdotukset .....	9
4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA .....	10

## JOHDANTO

### Yleistä

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää rakennuksen ilmastointikoneiden ja järjestelmien tekninen kunto tehtyjen korjausten jälkeen. Tutkimusmenetelminä on käytetty mm. silmämääräistä ja kokemusperäistä arviointia, merkkisavua, 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 tekijänä ja vastuullisena henkilönä on toiminut Asiantuntijapalveluiden osalta tekninen asiantuntija Harri Makkonen.

Helsingissä 08.08.2006

Harri Makkonen  
tekninen asiantuntija, Asiantuntijapalvelut

## 1 TUTKIMUSKOHTTEEN YLEISTIEDOT

### 1.1 Kiinteistön yleistiedot

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

Tutkimuskohde: Laajavuoren koulu  
Laajaniityntie 6  
01620 VANTAA

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

Tutkimuksen tavoite: Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää rakennuksen ilmastointikoneiden ja järjestelmien tekninen kunto tehtyjen korjausten jälkeen.

## 2 YHTEENVETO

### 2.1 Ilmanvaihtojärjestelmät

#### *Tuloilmakoneet ja pääte-elimet*

Rakennuksen ilmanvaihto on pääosin hoidettu alkuperäisillä tuloilmakoneilla. Poistokoneina toimivat vesikatolla olevat huippuimurit ja keskipakoispuhaltimet. Keittiön ja teknisen työn luokkatilojen koneet ovat uusittuja ja ne ovat vielä hyvässä kunnossa. Kesällä tehtyjen korjausten ja huoltojen ansiosta on rakennuksen sisäilman laatua saatu hieman parannettua. Raportissa suositeltujen korjaus- ja huoltotoimenpiteillä saadaan koneiden elinkaarta hieman jatkettua ja sisäilman laatua vielä hieman parannettua. Luokkahuoneiden pääte-elimet ovat puhdistusten jälkeen melko puhtaita ja toimivia. Poistoilmakoneet ovat pääosin toimivia, mutta muutamassa vesikatolla olevassa koneessa on hieman korjattavaa. Tulo- ja poistoilmakoneiden huolto tulee jatkossa olla säännöllistä.

#### *Ilman liikkuminen huonetiloissa*

Luokka- ja toimistohuoneissa tarkasteltiin ilman liikkumista savutusmittauksen avulla. Tuloilmariilöiden heittokuvioita on hieman säädetty kesällä tehtyjen puhdistusten yhteydessä. Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on luokkatiloissa hieman parantunut. Tarkastuskäynnin aikana havaittiin luokkatilojen olevan edelleen melko alipaineisia. Lisäksi havaittiin koko rakennuksen olevan melko alipaineinen ja korvausilmaa tulee rakennukseen ulko-ovista melko paljon. Nykytilanteessa rakennuksen poistoilmaa tulisi pienentää, koska vanhoista tuloilmakoneista ei saada tuloilmaa lisättyä. Rakennus tulisi tasapainottaa nykyisiin ilmamääriin.

#### *Rakennuksessa ei enää havaittu viemärihajua*

Kesällä tehtyjen korjausten ansiosta rakennuksessa ei enää ollut havaittavissa voimakasta viemärihajua. Rakennuksen putkikanaalin on kesällä asennettu kaksi poistopuhallinta, jolla putkikanaali on saatu alipaineiseksi, jolloin viemärihaju ei pääse leviämään koko rakennukseen. Putkikanaalissa on edelleen heikkokuntoisia viemäriinjoja, jotka tulisi korjata lähivuosien aikana, jotta turhilta vesivahingoilta vältytään. Luokkahuoneiden pesuallaiden laskuputkien heikkokuntoiset tiivisteet ovat pääosin uusittu kesällä tehtyjen korjausten yhteydessä.

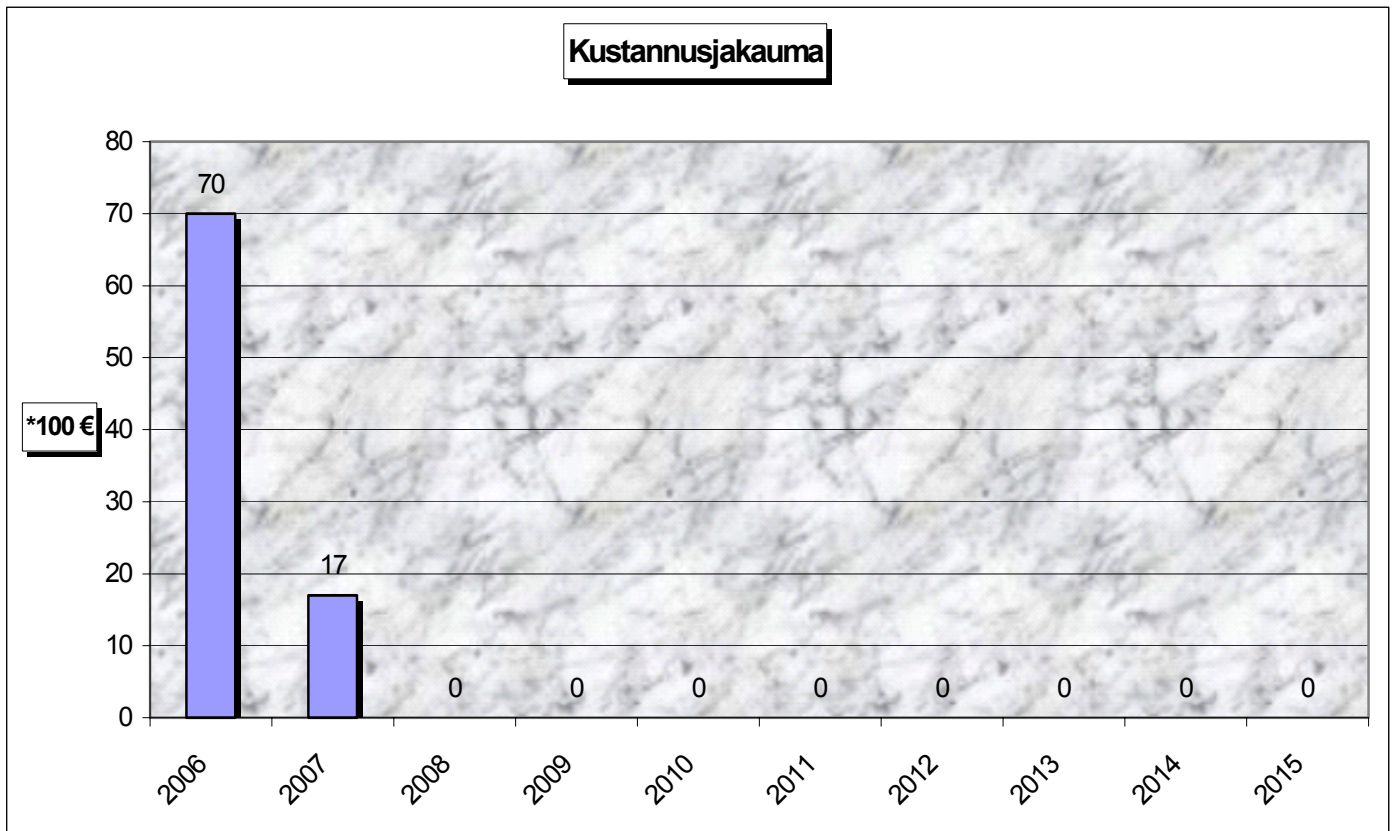
*Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee saneerauskohteesta teettää hyvät suunnitelmat. Saneeraustöihin tulee valita sellaiset suunnittelijat ja urakointiyrietykset joilla on kokemusta saneeraustoiminnasta, koska kiinteistöjen saneeraustoiminta on eri tyyppistä toimintaa kuin uudisrakentaminen.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

### 2.2 Välittömästi korjattavat puutteet

- Tulo- ja poistoilmakoneissa olevat pienet puutteet korjataan.
- Ilmamäärien mittaaminen ja säätö.
- Putkikanaalissa bitumihuovalla korjatut jätevesiviemärit korjataan.

**2.3 PTS-taulukko**

Raportin viite	Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio (x 100 €) ja ehdotettu toteutusvuosi									
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>G3</b>	<b>Ilmanvaihtojärjestelmät</b>										
	Tulo- ja poistoilmakoneissa havaittujen puutteiden korjaus	10									
	Ilmamäärien mittaus ja säätö (sis. säätöpeltien asennuksen runkokanaviin ja tuloilmaritilöissä heittokuvion säädön)	60									
	Putkikanaalissa bitumihuovalla korjattujen jätevesiviemäreiden uusinta n. 10 m		17								
	<b>LVI-työt yhteensä</b>	<b>70</b>	<b>17</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

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

##### G31 Ilmastointikoneet

Tuloilmakoneet ovat alkuperäisiä Evaporatorin valmistamia ja ne sijaitsevat näyttämön parvella sekä vesikatolla. Koneet on varustettu sulkupellillä, suodatinyksiköllä, vesilämmityspatterilla ja puhallinyksiköllä.

*Tuloilmakoneet tarkastettiin kesällä tehtyjen huoltojen ja korjausten jälkeen ja niissä tehtiin seuraavat havainnot, jotka vaativat vielä toimenpiteitä.*

##### LIK 1 (palvelualueena luokkatilat):

- Luukkujen kiinnitykset ovat osittain edelleen heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu ohivirtausta (**kuva 1**). *Luukkujen kiinnitykset tulee korjata.*
- Suodatinseinät eivät ole täysin tiiviitä ja yksi suodatinpussi on liian pitkä. Suodattimista tapahtuu ohivirtausta. *Suodatinkehikot tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan. Lisäksi liian pitkä suodatin tulisi uusia.*
- Koneen sulkupelti ei sulkeudu vieläkään täysin (**kuva 2**). *Sulkupellin peltimoottori tulee säätää, että pelti sulkeutuisi täysin.*

##### LIK 2 (palvelualueena aula, luokka- ja terveydenhoitajan tilat):

- Suodatinseinät eivät ole täysin tiiviitä ja luukku on asennettu väärin päin. Suodattimista ja luukusta tapahtuu ohivirtausta (**kuva 3**). *Suodatinkehikot ja luukku tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan.*

##### LIK 3 (palvelualueena pukutilat ja voimistelusalit):

- Suodatinseinät eivät ole täysin tiiviitä. Suodattimista tapahtuu ohivirtausta. *Suodatinkehikot tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan.*
- Tuloilmakammiossa on hiekkaa ja roskia (**kuva 4**). *Kammio tulee imuroida.*
- Koneen vanhasta kostutusosasta johtaa viemäriputki suoraa lattiakaivoon (**kuva 5**). Lattiakaivon ollessa tyhjä viemärihajua pääsee viemäriputkea pitkin koneeseen ja näin ollen pukutiloihin ja voimistelusalisiin. Kostutusosa ei ole enää käytössä, joten viemäriputki voidaan poistaa tai tukkia.

Tuloilmakoneissa havaittujen puutteiden korjauksella saadaan sisäilman laatua vielä hieman parannettua, mutta koneiden kokonaisvaltainen uusinta on syytä ajoittaa koulu perusparannuksen yhteyteen. Rakennuksen poistoilmakoneina palvelevat vesikatolla olevat huippuimurit ja keskipakoispuhaltimet. Vesikatolla on kolme poistopuhallinta, jotka vaativat korjausta ja huoltoa ensitilassa (kahdessa on kuiva laakeriääni ja yhtä ei saa päälle). Huoltomiehellä on tarkempaa tietoa puhaltimista ja niiden sijainnista vesikatolla.

### **G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat**

Tuloilmakoneiden ohjauskeskukset ovat Siemensin valmistamia. Ohjauskeskusten kunto on teknisen iän perusteella tyydyttävä. Laitteistojen toimintaa on syytä tarkastaa ja huoltaa vuosittain.

Peltimoottorit ovat Siemensin ja Honeywellin valmistamia laitteita. Kanava-anturit ovat Siemensin ja Landis & Gyrin laitteita. Kenttälaitteiden kunto on teknisen iän perusteella tyydyttävä / hyvä.

Lämpöjohtoverkoston pumput ovat alkuperäisiä ja osin uusittuja, Kolmeksien valmistamia. Pumpuissa ei havaittu sivuääniä.

### **G33 Kanavistot**

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu terälevykanavista (kierresaumaputkea ja kanttikanaavaa). Tehtyjen havaintojen perusteella tutkimusalueen tuloilmakanavissa on vain hieman pölykertymää. Tuloilmakanavien nuohouksesta ei ole varmaa tietoa (huoltomiehen mukaan edellisestä kanavanuohouksesta on n. 5 vuotta). Keittiön rasvakanavat on nuohottu kesällä tehtyjen huoltojen yhteydessä (huoltomieheltä saatu tieto).

### **G34 Pääte-elimet**

Tuloilmaelimet ovat luokkatiloissa ns. ritiläsäleikköjä, joilla on mahdollista muokata heittokuvioita (kuva 6). Huoltomiehen mukaan heittokuvioita on hieman muutettu kesällä tehtyjen pääteelimien puhdistusten ja huoltojen aikana. Tuloilmaventtiileiden heittokuviot selvitettiin savukokein. Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on hieman parantunut luokkatiloissa.

Tarkastuskäynnin aikana havaittiin luokkatilojen olevan edelleen huomattavan alipaineisia (poistoa on enemmän mitä tuloa). Alipaineisuus aiheuttaa vedon tunnetta ja käytävältä pääsee epäpuhdasta ilmaa luokkatiloihin. Luokkatilojen ilmamäärät tulisi tarkastaa ja säätää. Käytössä olevien ilmanvaihtokuvien mukaan tulo- ja poistokanavissa ei olisi säätöpeltejä, mikä hankaloittaa ilmamäärien säätöä. Runkokanaviin olisi syytä asentaa säätöpellit, jolloin runkokanavien ilmamäärät saadaan tasoitettua, mikäli säätöpeltejä ei lähdetä asentamaan voidaan poistoilmaa saada pienettyä supistamalla kanavan kokoa ennen puhallinta ns. kuristuspeltien avulla.



### Rakennuksen putkikanaali:

Kesällä tehtyjen korjausten ansiosta rakennuksessa ei enää ollut havaittavissa voimakasta viemärihajua. Kesällä tehtyjen korjausten yhteydessä putkikanaaliin on asennettu kaksi poistopuhallinta, joiden ansiosta putkikanaali on alipaineinen, eikä kanaalista pääse leviämään viemärihajua ja epäpuhdasta ilmaa koko rakennukseen. Putkikanaali on imuroitu ja käsitelty homeenestoaineella (huoltomieheltä saatu tieto). Putkikanaali oli tarkastuskäynnin aikana siisti ja kanaalissa oli vain hieman maanhajua.

Putkikanaalissa on vielä jätevesiviemäreitä, jotka on korjattu bitumihuovalla ja kiristyspannalla (kuva 7). Korjauskohdat eivät ole täysin tiiviitä ja mahdollinen vesivahinkojen riski on olemassa. Putkikanaalissa olevat heikkokuntoiset viemärit tulisi korjata lähivuosien aikana, jotta turhilta vesivahingoilta vältytään.

Luokkahuoneissa olevien pesuallaiden laskuputkien tiivisteitä on uusittu kesällä tehtyjen korjausten yhteydessä. Tarkastettujen luokkahuoneiden pesuallaiden laskuputkien tiivisteet olivatkin kunnossa.

### **Korjaustoimenpide-ehdotukset**

- tulo- ja poistoilmakoneissa olevat pienet puutteet korjataan
- ilmastoinnin runkokanaviin asennetaan säätöpeltejä tarpeellinen määrä ja rakennus tapainotetaan nykyisiin ilmamääriin
- putkikanaalissa bitumihuovalla korjatut jätevesiviemärit korjataan

## 4 KIIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA



KUVA 1. Tuloilmakoneen luukkujen kiinnitykset ovat heikkokuntoisia.



KUVA 2. Tuloilmakoneen sulkupelti ei sulkeudu täysin.



KUVA 3. Tuloilmakoneen suodattimissa tapahtuu ohivirtausta.



KUVA 4. Tuloilmakoneen kammiossa on hiekkaa ja roskaa.





KUVA 5. Tuloilmakoneeseen pääsee viemärihajua kostutusosan viemäroinnin kautta.



KUVA 6. Luokkatilojen tuloilmasäleiköt ovat ritiläsäleikköjä.



KUVA 7. Jätevesiviemäreitä on korjattu bitumihuovalla putkikanaalissa.