



LAAJAVUOREN KOULU

ILMASTOINTI- JA VIEMÄRIHAJUONGELMIEN TUTKIMUS

Tutkimuksen ajankohta: vko 8 / 2006
Raportin päiväys: 17.03.2006
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	6
2.3 PTS-taulukko	7
3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS	8
G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT	8
G31 Ilmastointikoneet	8
G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat	9
G33 Kanavistot	9
G34 Pääte-elimet	9
Korjaustoimenpide-ehdotukset	10
4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA	11

LIITTEET: Liite 1:Tutkimuskohtien ohjeellinen sijaintipiirros

JOHDANTO

Yleistä

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää rakennuksen ilmastointikoneiden ja järjestelmien tekninen kunto sekä rakennuksessa havaitun viemärihajun aiheuttajat. 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 17.03.2006

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 oli selvittää koulun ilmastointi- ja viemäriha-juongelmien syyt sekä järjestelmien korjaustarve.

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. Luokkatilojen alkuperäiset tuloilmakoneet ovat toimivia, mutta melko tehottomia. Korjaus- ja huoltotoimenpiteillä saadaan koneiden elinkaarta hieman jatkettua. Lisäksi raportissa suositellut korjaustoimenpiteet parantavat sisäilman laatua nykyisestä ja estävät epäpuhtauksien pääsyn huoneilmaan. Pääte-elimet ovat pölyisiä, mutta kunnossa olevia katto- ja seinähajottajia. Poistoilmakoneet ovat toimivia, eikä niissä havaittu sivuääniä, mutta niiden huolto tulee olla säännöllistä.

Ilman liikkuminen huonetiloissa

Luokka- ja toimistohuoneissa tarkasteltiin ilman liikkumista savutusmittauksen avulla. Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on varsin rajallista, eikä huonetilojen huuhtelu tapahdu suunnitellulla tavalla, johtuen säädettävistä tuloilmaritilöistä ja tehottomasta tuloilmasta. Tuloilmaritilöiden heittokuviot ovat säädetty pääosin varsin suppeaksi ja tästä johtuen huoneiden tuuletus ei tapahdu suunnitellulla tavalla. Tuloilmaritilöiden heittokuviot tulisi säätää laajemmaksi, jolloin saadaan luokkatilojen tuuletusta hieman parannettua. Lisäksi luokkatilat ovat pääosin varsin alipaineiset, johtuen tehottomista tuloilmakoneista.

Lämpötilat huoneissa

Tarkastuskierroksella mitattiin 20,0 – 24,0 asteen lämpötiloja luokkahuoneissa. Luokkatiloissa joissa havaittiin tuloilman olevan heikompaa, oli lämpötila myös korkeampi. Lisäksi luokkatilojen lämpötiloihin vaikuttavat käsisäätöiset patteriventtiilit. Luokkatilojen lämpötilat tasoittuvat tulo- ja poistoilmamäärien säädöillä. Lisäksi luokkatilojen lämpötiloja saadaan tasattua lisää asentamalla lämpöpattereihin termostaattiset patteriventtiilit sekä lämpöverkoston tasapainotuksella.

Rakennuksessa havaittava viemärihaju

Tarkastuskäynnin aikana havaittiin rakennuksen luokkahuoneissa, aulassa ja putkikanaalissa melko voimakasta viemärihaju. Luokkahuoneissa olevien pesuallaiden laskuputkien tiivisteet ovat osin huonossa kunnossa. Putkikanaalissa on kattohuovalla korjattuja jätevesiviemäriputkia, jotka eivät ole täysin tiiviitä. Lisäksi havaittiin putkikanaalin olevan melko ylipaineinen, jonka seurauksena viemärihaju leviää koko rakennukseen. Luokkahuoneiden pesuallaiden laskuputkien tiivisteet tulee tarkastaa ja huonot tiivisteet uusita. Putkikanaalissa kattohuovalla korjatut jätevesiviemärit tulisi uusita ja kanaali tulisi saada alipaineiseksi.

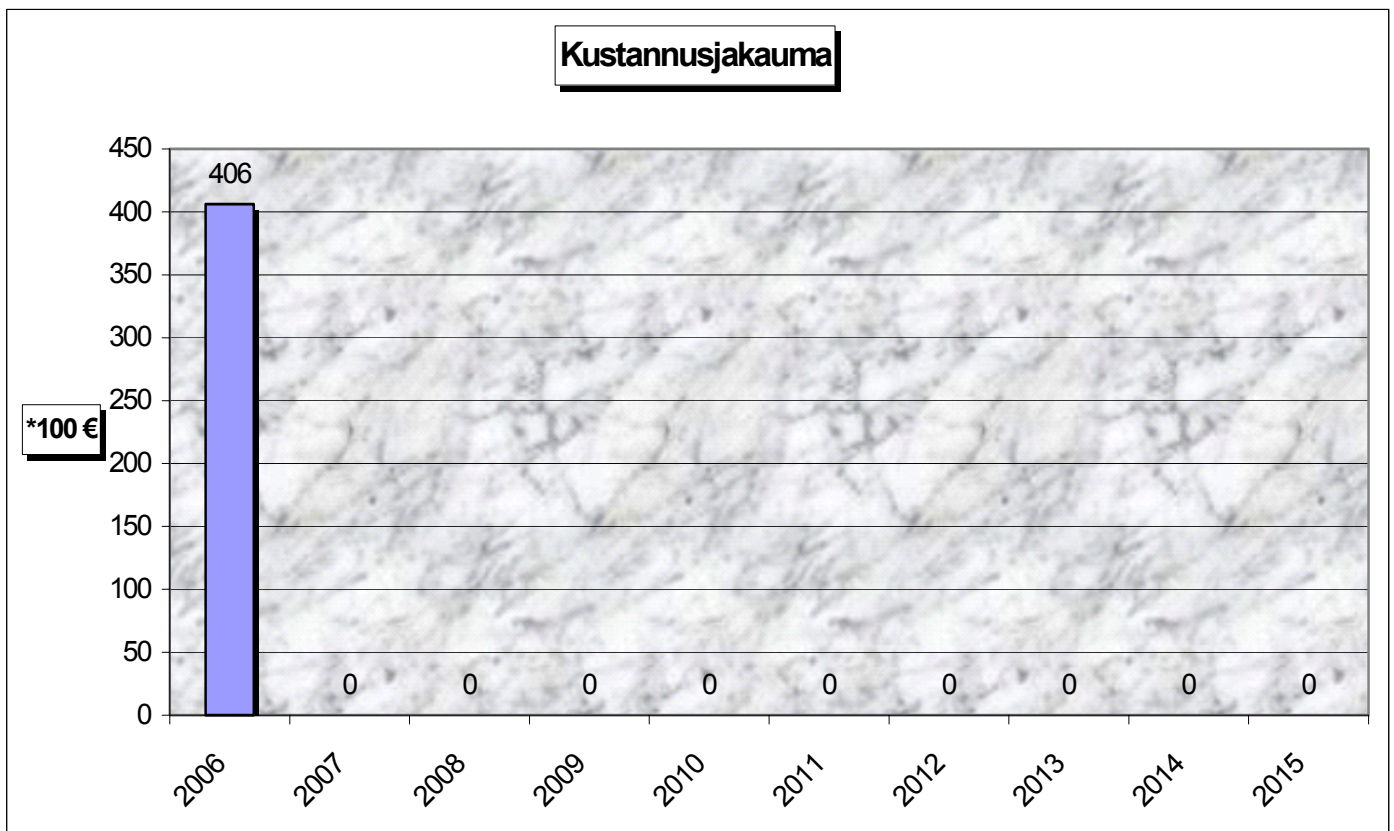
Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee saneerauskohteesta teettää hyvät suunnitelmat. Saneeraustöihin tulee valita sellaiset suunnittelijat ja urakointiyrietykset joilla on kokemusta saneeraustoiminnasta, koska kiinteistöjen saneeraustoiminta on eri tyyppistä toimintaa kuin uudisrakentaminen.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

2.2 Välittömästi korjattavat puutteet

- Tutkittujen tuloilmakoneiden huoltokunnostus.
- Ilmamäärien mittaus ja säätö.
- Tuloilmaritilöiden heittokuvioiden säätö.
- Pääte-elimien puhdistus.
- Putkikanaaliin asennetaan poistopuhallin.
- Luokkahuoneissa olevien pesuallaiden laskuputket tulee tiivistää.
- Putkikanaalissa bitumihuovalla korjatut jätevesiviemärit uusitaan.

2.3 PTS-taulukko

Raportin viite	Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio (x 100 €) ja ehdotettu toteutusvuosi									
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
G3	Ilmanvaihtojärjestelmät										
	Tulo- ja poistokoneiden perushuolto	20									
	Putkikanaalissa bitumihuovalla korjattujen jätevesiviemäreiden uusinta n. 10 m	17									
	Ilmamäärien mittaus ja säätö (sis. säätöpeltilien asennuksen runkokanaviin ja tuloilmaritilöissä heittokuvion säädön)	60									
	Putkikanaalin poistopuhaltimen asennus	20									
	Luokkahuoneissa pesualtaiden laskuputkien tiivisteiden uusinta tarpeen mukaisessa laajuudessa	4									
	Patteriventtiilien asennus ja verkoston perussäätö (linjasäätöventtiileitä n. 10 paria ja patteriventtiileitä n. 200 kpl)	285									
	LVI-työt yhteensä	406	0	0	0	0	0	0	0	0	0



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.

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

LIK 1 (palvelualueena luokkatilat):

- Luukkujen tiivisteet ja kiinnitykset ovat heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu ohivirtausta. *Luukkujen kiinnitykset ja tiivisteet tulee uusida.*
- Suodatinseinät eivät ole täysin tiiviitä. Suodattimista tapahtuu ohivirtausta. *Suodatinkehikot tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan.*
- Koneen sulkupelti ei sulkeudu täysin (**kuva 1**). *Sulkupellin peltimoottori tulee säätää, että pelti sulkeutuisi täysin.*
- Lämmityspatteri on pölyinen. *Patteri tulee puhdistaa.*
- Puhallin ja kammio ovat pölyiset (**kuva 2**). *Puhallin ja kammio tulee puhdistaa.*

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

- Luukkujen tiivisteet ja kiinnitykset ovat heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu ohivirtausta. *Luukkujen kiinnitykset ja tiivisteet tulee uusida.*
- Suodatinseinät eivät ole täysin tiiviitä. Suodattimista tapahtuu ohivirtausta. *Suodatinkehikot tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan.*
- Tuloilmakammiossa ja lämmityspatterissa on roskaa (**kuva 3**). *Kammio ja patteri tulee imuroida.*

LIK 3 (palvelualueena pukutilat ja voimistelusalit):

- Luukkujen tiivisteet ja kiinnitykset ovat heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu ohivirtausta. *Luukkujen kiinnitykset ja tiivisteet tulee uusida.*
- Suodatinseinät eivät ole täysin tiiviitä. Suodattimista tapahtuu ohivirtausta. *Suodatinkehikot tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan.*
- Lämmityspatteri on pölyinen. *Patteri tulee puhdistaa.*
- Tuloilmakammiossa on roskaa. *Kammio tulee imuroida.*

Tuloilmakoneissa havaittujen puutteiden korjauksella saadaan sisäilman laatua hieman parannettua, mutta koneiden kokonaisvaltainen uusinta on syytä ajoittaa koulu perusparannuksen yhteyteen. Rakennuksen poistoilmakoneina palvelevat vesikatolla olevat huippuimurit ja keskipakoispuhaltimet. Koneissa ei havaittu sivuääniä tarkastuskäynnin aikana.

G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat

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

Peltimoottori 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).

G34 Pääte-elimet

Tuloilmaelimet ovat luokkatiloissa ns. ritiläsäleikköjä, joilla on mahdollista muokata heittokuvioita (**kuva 4**). Tuloilmaventtiileiden heittokuviot selvitettiin savukokein (kts liitteenä olevasta piirustuksesta). Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on varsin rajallista luokkatiloissa ja heittokuviot ovat varsin kapeat. *Heittokuviot tulisi säätää tasapainoituksen yhteydessä suunnitellulla tavalla.*

Poistoilmaventtiilit ovat pääosin alkuperäisiä lautasventtiileitä (**kuva 5**). Venttiilit ovat täysin toimivia nykyjärjestelmässä, mutta hieman pölyisiä. *Poistoilmaventtiilit tulisi puhdistaa.*

Tarkastuskäynnin aikana havaittiin luokkatilojen olevan 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 oikeiksi. Tämän jälkeen luokkatilojen ilmamääriä saadaan säädettyä pääte-elimien avulla hieman paremmin.

Rakennuksessa havaittava viemärihaju:

Rakennuksen luokkahuoneissa, aulaissa ja putkikanaalissa oli tarkastuskäynnin aikana havaittavissa melko voimakasta viemärihajuja. Putkikanaalia tarkastettaessa havaittiin, että jätevesiviemäreitä on korjattu bitumihuovalla ja kiristyspannalla (kuva 6 ja kuva 7). Korjauskohdat eivät ole täysin ilmatiiviitä, joten viemärihaju pääsee putkikanaaliin ja kanaalin tarkastusluukkujen kautta muihin tiloihin. Kanaali havaittiin olevan melko ylipaineinen ja luokkatilojen vastaavasti alipaineisia, joten viemärihaju pääsee leviämään koko rakennukseen. Koulusääntöjen mukaan joitakin vuosi sitten kanaaliin piti asentaa poistopuhallin, mutta se todettiin rakennusteknisesti hankalaksi toteuttaa ja asennus jäi tuolloin tekemättä. Lisäksi havaittiin putkikanaalissa olevan otolliset kasvualustat mikrobikasvustolle, kosteutta (kuva 8), lämpöä (kuva 9) ja ravinnetta (kuva 10). Putkikanaaliin tulisi asentaa poistopuhallin ensitilassa ja saada kanaali alipaineiseksi, jolloin saadaan estettyä hajujen ja epäpuhtauksien pääsy muihin tiloihin.

Luokkahuoneissa olevien pesuallaiden laskuputkien tiivisteet ovat osittain huonossa kunnossa (joidenkin luokkien laskuputket ovat tiivistetty sinitarralla). Pesuallaiden laskuputkien tiivisteet tulisi tarkastaa ja tarvittaessa uusia.

Korjaustoimenpide-ehdotukset

- tulo- ja poistoilmakoneet huolletaan
- Ilmastoinnin runkokanaviin asennetaan säätöpeltejä tarpeellinen määrä
- Ilmamäärien mittaus ja säätö
- tuloilmaritilöiden heittokuvioiden säätö
- patteritermostaattien asennus ja verkoston perussäätö
- luokkahuoneissa olevien pesuallaiden laskuputkien tiivisteiden uusinta
- putkikanaaliin asennetaan poistopuhallin
- putkikanaalissa bitumihuovalla korjatut jätevesiviemärit uusitaan

4 KIIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA



KUVA 1. Tuloilmakoneen sulkupelti ei sulkeudu täysin.



KUVA 2. Puhallin on pölyinen.



KUVA 3. Tuloilmakoneen kammiossa on roskaa.



KUVA 4. Luokkatilojen tuloilmasäleiköt ovat ritiläsäleikköjä.



KUVA 5. Poistoilmaventtiilit ovat pääosin alkuperäisiä lautasventtiileitä



KUVA 6. Jätevesiviemäreitä on korjattu bitumihuovalla putkikanaalissa.



KUVA 7. Jätevesiviemäriä on korjattu bitumihuovalla ja kiristyspannalla putkikanaalissa.



KUVA 8. Putkikanaalissa on kosteaa maata.



Kuva 9. Eristämättömät putket lämmittävät putkikanaalia.



KUVA 10. Kanaalissa on paikoin hyvä kasvualusta mikrobikasvustolle.