



LEPPÄKORVEN KOULU

LAAJENNUKSEN IV- SELVITYS JA KESKIOSAN JÄTEVESIVIEMÄRIKUKVAUS

Tutkimuksen ajankohta: vko 17-18 / 2007
Raportin päiväys: 11.05.2007
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 Sadevesiverkoston TV-kuvaukset	5
2.2 Jätevesiviemärijärjestelmien TV-kuvaukset	5
2.3 Ilmanvaihtojärjestelmät	5
2.4 Välittömästi korjattavat puutteet	6
2.5 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	11
4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA	12

LIITTEET:	Liite 1: Tutkimuskohtien ohjeellinen sijaintipiirros viemärikuvauksista.
	Liite 2: Pohjapiirustus IV- tutkimusalueesta ja mittauksista.
	Liite 3: Videonauha viemärikuvauksista

JOHDANTO

Yleistä

Tekmanni Service Oy:n Asiantuntijapalveluissa selvitetään viemäriverkostojen toiminnallinen kunto sisäpuolisilla viemärikuvauksilla. Toimenpide-ehdotuksia määritettäessä on pyritty ennen kaikkea viemäreiden toiminnan käyttövarmuuteen.

Viemärikuvausraporttiin on liitetty kaikki mittauksista laaditut asiakirjat: viemärikuvauspöytäkirjat (liite 1), kaivokortit (liite 2) ja tutkimuskohtien ohjeelliset sijaintipiirroksot (liite 3) ja videonauhat viemärikuvauksista (liite 4).

Viemärikuvausraportissa on noudatettu soveltuvin osin ”Viemäreiden ja vesijohtojen TV-kuvauksen teettämishojetta” (Vesi- ja Viemärilaitosyhdistyksen julkaisu v. 1998).

Ilmastointijärjestelmän 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. Kustannusarvot sisältävät arvonnäveron ja töihin kiinteästi liittyvät rakennustyöt. Kustannusarvot tulee tarkastaa aina kohde kohtaisesti ennen saneeraustoimenpiteiden aloittamista. Hinnat eivät sisällä suunnittelupalkkioita.

Tutkimuksen tekijöinä ovat toimineet Tomi Hämäläinen, Jukka Meriläinen ja Harri Makkonen. Tutkimuksen vastuullisena henkilönä on toiminut Asiantuntijapalveluiden osalta tekninen asiantuntija Harri Makkonen.

Helsingissä 11.05.2007

Harri Makkonen
tekninen asiantuntija, Asiantuntijapalvelut

1 TUTKIMUSKOHTTEEN YLEISTIEDOT

1.1 Kiinteistön yleistiedot

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

Tutkimuskohde: Leppäkorven koulu
Korpikontiontie 5
01450 VANTAA

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

Tutkimuksen tavoite: Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää keskiosan jäte- ja sadevesipohjaviemäreiden toiminnallinen kunto. Lisäksi selvitettiin laajennuksen ilmastointijärjestelmän tekninen ja toiminnallinen kunto, sekä järjestelmien korjaustarve.

Tutkimuksen ajankohta: vko 17-18 / 2007

2 YHTEENVETO

2.1 Sadevesiverkoston TV-kuvaukset

Koulun keskiosan sadevesiverkosto on rakennettu muoviputkella, verkoston kunto kartoitettiin kuvaamalla 2 otosta linjoista.

Tarkastetut sadevesikaivo SVTK 1 oli kunnossa.

Seuraavissa viemäriinjoissa esiintyy hieman painumia ja soraa:

- TV 3 linja on painunut n. 5 % ja linjassa on n. 20 mm vajaa putkiliitos
- TV 6 linja on painunut alle 5 % ja linjassa on hieman soraa

Viemäriinjojen painumia ja vajaita putkiliitoksia tulisi seurata jatkossa seurantakuvauskein.

Viemärikuvausten perusteella kuvatut sadevesiviemärit ovat pääosin hyvässä kunnossa. Viemäreissä oli havaittavissa hieman painumaa ja soraa. Havaitut painumat ja sorakertymät eivät haittaa viemäreiden normaalia toimintaa. Koulun keskiosan sadevesiverkoston kuntoa on syytä seurata jatkossa seurantakuvauskein, jotka tulisi tehdä vuonna 2012.

2.2 Jätevesiviemärijärjestelmien TV-kuvaukset

Koulun keskiosan jätevesipohjaviemärit on rakennettu muoviputkella, viemäreiden kunto kartoitettiin kuvaamalla 4 otosta verkostosta.

Viemärikuvausten perusteella koulun keskiosan jätevesipohjaviemärit ovat hyvässä kunnossa. Jätevesiverkoston kuntoa on syytä seurata jatkossa seurantakuvauskein, joka tulisi tehdä vuonna 2012.

2.3 Ilmanvaihtojärjestelmät

Ilmanvaihtokoneet, kanavistot ja pääte-elimet

Tutkittu laajennuksen ilmanvaihtokone on pääosin toimiva ja pienehköillä korjaus- ja huoltotoimenpiteillä koneen toimintaa saadaan parannettua. Lisäksi raportissa suositellut korjaustoimenpiteet parantavat sisäilman laatua nykyisestä ja estävät mineraalivillahiukkasten ja muiden epäpuhtauksien pääsyn huoneilmaan. Tarkastetut tulo- ja poistokanavat ovat pölyttyneet ja kaipaavat nuohousta. Pääte-elimet ovat pölyisiä, mutta kunnossa olevia katto- ja seinähajottajia.

Ilman liikkuminen huonetiloissa

Opetustiloissa 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 ja osin melko paljon alipaineisia. Alipaineisiin luokahuoneisiin pääse epäpuhdasta ilmaa käytävältä.

Lämpötilat huoneissa

Tarkastuskäynnin aikana luokahuoneiden tuuletusikkunat olivat auki, joten lämpötilojen mittaukset vaihtelivat n. 21,0 – 23,0 asteen välillä.

Ilmamäärämittaukset

Laajennusosan ilmavaihtokoneessa tehtyjen ilmamäärämittausten perusteella ilmamäärät ylittivät suunnitellusta tasosta tuloilma osalta n. 14 % ja jäivät poistoilma osalta vajaiksi n. 18 %. Opetustiloissa tehtyjen ilmamäärämittausten perusteella ilmamäärät ylittyivät poistoilman osalta n. 28 % ja jäivät osin vajaiksi n. 17 %. Tuloilman osalta ilmamäärät olivat lähellä suunniteltua tasoa. Nykyisten ilmamäärien muutoksilla ei ole paljon vaikutusta sisäilman lämpötilaan.

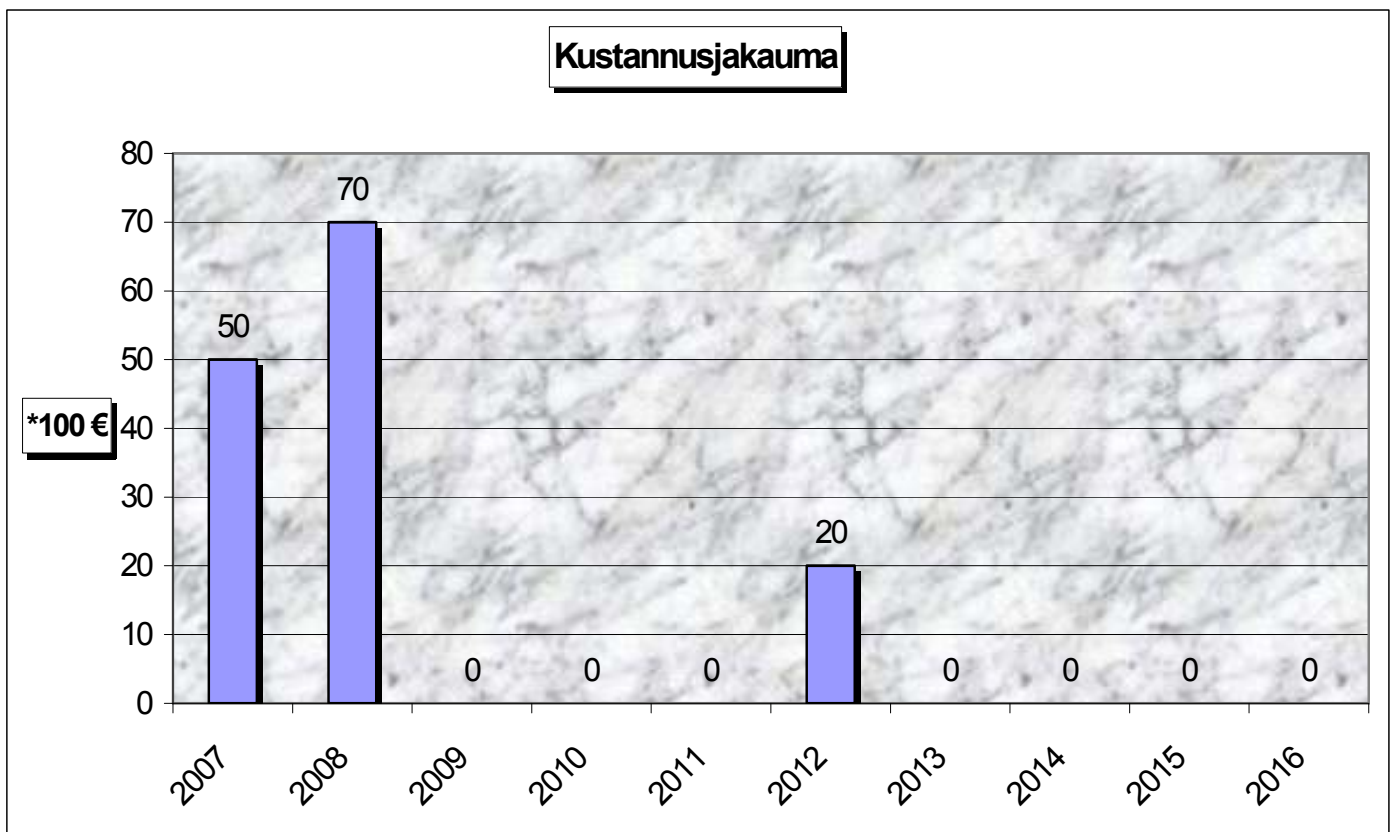
Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee saneerauskohteesta teettää hyvät suunnitelmat. Saneeraustöihin tulee valita sellaiset suunnittelijat ja urakointiyritykset, joilla on kokemusta saneeraustoiminnasta, koska kiinteistöjen saneeraustoiminta on erityyppistä toimintaa kuin uudisrakentaminen. Myös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

2.4 Välittömästi korjattavat puutteet

- Koneen kammioiden mineraalivillapintaiset seinät pinnoitetaan ja pellitetään.
- Tulo- ja poistoilmakone huolletaan.
- Kiinteistövalvontajärjestelmä tulisi tarkastaa ja huoltaa.
- Tulo- ja poistoilmakanavat tulisi puhdistaa.
- Ilmamäärien mittaus ja säätö.

2.5 PTS-taulukko

Raportin viite	Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio (x 100 €) ja ehdotettu toteutusvuosi									
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
G2	Keskiosan sade- ja jätevesipohjaviemärien seurantakuvaus						20				
G3	Ilmanvaihtojärjestelmät										
	TK 1 koneen kammioiden pinnoitus, suodatinseinien korjaus ja pellitys, koneen perushuolto, yms.	35									
	Ilmastointikoneen automatiikan tarkastus	15									
	Tulo- ja poistokanavien puhdistus (sis. pääte-elimien puhdistuksen ja säädön sekä ilmamäärien tasapainoituksen)		70								
	LVI-työt yhteensä	50	70	0	0	0	20	0	0	0	0



3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS

G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT

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

G31 Ilmastointikoneet

Ilmastointikone on Aeratorin vuonna 1986 valmistama ns. pakettikone ja se sijaitsee toisen kerroksen IV- konehuoneessa. Kone on varustettu sulkupellillä, suodatinyksiköllä, LTO- kuutiolla, lämpöpatterilla ja puhallinyksiköllä.

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

TK 1 (palvelualueena 1. ja 2. kerros):

- Luukkujen tiivisteet ovat heikkokuntoisia (**kuva 1**) ja ne tuleekin uusida.
- Suodatinseinämä ei ole tiivis ja suodattimet ovat hieman likaiset. Suodattimessa tapahtuu ohivirtausta (= suodattamaton ilma pääsee huoneilmaan). *Suodatinkehikko tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan.*
- LTO- kuutio hieman pölyinen. *LTO- kuutio tulee puhdistaa.*
- LTO- kammiossa on kosteuden jättämiä jälkiä (**kuva 2**). *Kammio tulee puhdistaa.*
- Lämmityspatterissa on pieniä kolhuja (**kuva 3**), jotka tulee kammata auki.
- Hihnat ovat kuluneet. *Hihnat on syytä uusida.*
- Tuloilmapuhallin on pölyinen ja nokinen (**kuva 4**). *Puhallin tulee puhdistaa.*
- Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla, joka on paikoin rikkoutunut (villapinnan rikkoutuessa huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja (**kuva 5**)). *Koneen villapinnat tulee pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä.*

PK 1.1 (palvelualueena 1. ja 2. kerros):

- Luukkujen tiivisteet ovat heikkokuntoisia ja ne tuleekin uusida.
- Poistopuhaltimen sulkupelti ei sulkeudu täysin. *Sulkupelti tulee korjata.*
- Poistoilmasuodattimet ovat liian pitkä ja peittävät osin LTO- kuution (**kuva 6**). *Poistoon tulee asentaa oikean pituiset suodattimet.*
- Moottorin ja puhaltimen urapyörät sekä hihnat ovat kuluneet. *Hihnat ja urapyörät tulee uusida.*
- Sähkömoottorissa ja puhaltimessa on kuiva laakeriääni. *Sähkömoottorin ja puhaltimen laakerit on syytä uusida.*

Koneiden ilmavirrat ja palvelualueet:

Koneen tunnus	Palvelualue	Suunniteltu, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Mitattu, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Poikkeama [%]
TK 1	1 ja 2 kerros	1605	1871	14 %
PK 1.1	1 ja 2 kerros	1461	1190	-18%

Ilmamäärämittausten perusteella tuloilmakoneen kokonaisilmamäärä on n. 14 % suurempi mitä on suunniteltu, mutta poistoilmakoneen ilmamäärä jäi saman verran alle suunnitellun arvon. Säättö- ja korjaustoimenpiteillä on mahdollista saada poistoilmakoneen ilmamäärät suuremmaksi (ilmamäärät olivat keskiarvomittauksia, jolloin virhemarginaali on +/- 15 %).

Konepakettien kokonaisvaltainen uusinta ei ole tarpeen vuosiin, kunhan niissä havaitut puutteet korjataan ja niiden ennakoivaan huoltoon panostetaan jatkossa enemmän.

G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat

Tuloilmakoneen ohjauskeskus on Stenforsin valmistama yksikkösäädin. Säättökeskuksen kunto on teknisen iän perusteella tyydyttävä. Laitteiston toiminta on syytä tarkastaa lähitulevaisuudessa.

Pelti- ja venttiilimoottorit ovat Siemensin valmistamia laiteita. Laitteiden kunto on teknisen iän perusteella tyydyttävä.

Lämpöjohtoverkoston pumppu on Kolmeksin valmistama. Pumpussa ei havaittu sivuääniä.

Lämmöntalteenotto on toteutettu ristivirtauskennolla. Lämpötilahyötysuhdetta ei mitattu, koska tutkimusta ei suoritettu lämmityskaudella.

G33 Kanavistot

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu teräslevykanavista (kierresaumaputkea ja kanttikanaavaa). Kanavat ovat rakenteellisesti kunnossa ja havaintojen perusteella tutkimusalueen tulo- ja poistoilmakanavat ovat pölyisiä (**kuva 7, kuva 8 ja kuva 9**). *Tulo- ja poistoilmakanavat tulisi puhdistaa lähivuosien aikana.*

G34 Pääte-elimet

Tuloilmaelimet ovat luokkatiloissa ns. seinähajottajia, jotka ovat varustettu tasauslaatikoin (**kuva 10 ja kuva 11**). *Nuohouksen yhteydessä tasauslaatikot tulisi imuroida ja laatikoiden mineraalivil-lapinnat on syytä käsitellä suoja-aineella.* Tuloilmaventtiileiden heittokuviot selvitettiin savuko-kein (kts liitteenä oleva piirustus). Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on varsin hyvä kautta koko huoneen (huonetilojen huuhtelu tapahtu suunnitellulla tavalla).

Poistoilmaventtiilit ovat alkuperäisiä kartioventtiileitä. Venttiilit ovat osin melko pölyisiä (kuva 12), mutta täysin toimivia nykyjärjestelmässä.

Luokkahuoneiden ilmamäärämittaukset tehtiin pistokoeluonteisesti. Seuraavassa on esitetty mittaustulokset:

Mitattu tila	Suunniteltu, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Mitattu, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Poikkeama [%]
Luokkahuone n:o 113			
tulo	114	127	10 %
poisto	114	108	-6 %
Luokkahuone n:o 115			
tulo	116	115	-1 %
poisto	116	162	28 %
Luokkahuone n:o 204			
tulo	116	114	-2 %
poisto	116	99,5	-17 %
Luokkahuone n:o 206			
tulo	116	114	-2 %
poisto	116	120	3 %
Luokkahuone n:o 215			
tulo	118	124	5 %
poisto	118	103	-15 %

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

Muut havainnot:

Luokkahuoneessa n:o 215 on tuloilmasäleikön heittokuvion eteen asennettu valaisin. *Luokkahuoneiden heittokuviot tulisi tarkastaa ja säätää nuohouksen jälkeen, sekä luokkahuoneen n:o 215 valaisin tulisi siirtää.*

Luokkahuoneen n:o 115 poistoilmaventtiilit ovat kierretty täysin auki, jolloin poistoilmamäärät ovat paljon suurempia mitä on suunniteltu. Nuohouksen ja ilmamäärien säädön jälkeen tulee venttiilit lukita asianmukaisesti.

Korjaustoimenpide-ehdotukset

- koneen kammioiden mineraalivillapintaiset seinät pinnoitetaan ja pellitetään
- tulo- ja poistoilmakone huolletaan
- kiinteistövalvontajärjestelmä tulisi tarkastaa ja huoltaa
- tulo- ja poistoilmakanavat tulisi puhdistaa
- ilmamäärien mittaus ja säätö

4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA



KUVA 1. Yleiskuva luukkujen tiivisteistä.



KUVA 2. LTO- kammiossa on kosteuden jättämiä jälkiä.



KUVA 3. Lämmityspatterissa on pieniä kolhuja.



KUVA 4. Tuloilmapuhallin on pölyinen ja nokinen.



KUVA 5. Koneen kammion seinät on vuorattu mineraalivillalla, joka on alttiina kolhuille.



KUVA 6. Yleiskuva poistoilmakanavasta.



KUVA 7. Yleiskuva poistoilmakanavasta.



KUVA 8. Yleiskuva tuloilmakanavasta.



KUVA 9. Yleiskuva tuloilmakanavasta.



KUVA 10. Luokkatilojen tuloilmasäleiköt ovat ritiläsäleikköjä.



KUVA 11. Tuloilman tasauslaatikoissa ja säleikössä on villapintaeristettä.



KUVA 12. Poistoilmaventtiilit ovat osin melko pölyisiä.