



ASKISTON KOULU

ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS

Tutkimuksen ajankohta: vko 38 / 2008
Raportin päiväys: 19.09.2008
Tilaaajan yhteyshenkilö: Vantaan Kaupunki
Mikko Krohn, 040 749 2594

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-tilauskassa (Askiston koulu)	7
3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS	8
G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT	8
G31 Ilmastointikoneet	8
G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat	10
G33 Kanavistot	11
G34 Pääte-elimet	11
Korjaustoimenpide-ehdotukset	12
4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA	13

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 tekijänä ja vastuullisena henkilönä on toiminut Asiantuntijapalveluiden osalta tekninen asiantuntija Harri Makkonen.

Helsingissä 19.09.2008

Harri Makkonen
tekninen asiantuntija, Asiantuntijapalvelut

1 TUTKIMUSKOHTTEEN YLEISTIEDOT

1.1 Kiinteistön yleistiedot

Tilaja: Vantaan Tilakeskus, Hankepalvelut, Rakennuttaminen
Juha Vuorenmaa
Kielotie 13
01300 VANTAA

Tutkimuskohde: Askiston koulu
Uudentuvantie 5-7
01680 VANTAA

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

Tutkimuksen tavoite: Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää koulun ilmastointikoneiden tekninen ja toiminnallinen kunto sekä järjestelmien korjaustarve.

Tutkimuksen
ajankohta: vko 38 / 2008

2 YHTEENVETO

2.1 Ilmanvaihtojärjestelmät

Ilmanvaihtokoneet, kanavistot ja pääte-elimet

Koulun ilmastointikoneet ovat kokonaisuus huomioiden tyydyttävässä / välttävissä kunnossa. Ilmastointikoneissa on hieman puutteita ja vikoja, jotka vaikuttavat sisäilman laatuun. Tuloilmakoneiden äänenvaimentimet ja kammiot ovat eristetty mineraalivillalla, jonka päällä on reikäpelti. Kanavien liikkussa paineen voimasta huoneilmaan saattaa päästä mineraalivillakuituja. Konepakettien kokonaisvaltainen uusinta ei ole tarpeellista lähivuosien aikana, kunhan niissä havaitut puutteet korjataan. Koneet tulisi tarkastaa ja huoltaa vähintään kerran vuodessa, jotta niiden toimintakunto saadaan taattua. Huollon yhteydessä koneiden villapinnat tulee tarkastaa ja mahdollinen suoja-ainekäsittely uusua. Lisäksi havaitut puutteet tulee korjata ja yksittäiset laitteet tulee uusua tarpeen mukaan. Lisäksi kiinteistöautomaatio tulisi tarkastaa vuosittain koneiden huoltojen yhteydessä.

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu terälevykanavista (kierresaumaputkea ja kanttikanaavaa). Luokkatiloissa tuloilmakanavina on käytetty ontelolaattojen onteloita. Peltikanavat ovat rakenteellisesti kunnossa ja havaintojen perusteella tutkimusalueen tulo- ja poistoilmakanavat ovat melko puhtaita. Ontelolaattojen ontelot ovat sitä vastoin ongelmallisia, koska niiden pinta on paikoin hieman kolhuilla. Lisäksi kanavissa on runsaasti betonipölyä, joka pääsee huoneilmaan. Ontelot tulisi puhdistaa ja mahdollisesti pinnoittaa kokonaisuudessaan. Vaihtoehtoisena toimenpiteenä ontelot poistetaan käytöstä ja niiden tilalle asennetaan peltikanavat. Tämä toimenpide edellyttää myös pääte-elimien uusintaa.

Ilman liikkuminen huonetiloissa

Tuloilmaelimet ovat ns. katto- ja seinähajottajia sekä ritiläsäleikköjä, joilla on osin mahdollista muokata heittokuvioita. Pääte-elimet ovat melko puhtaita ja täysin toimivia nykyjärjestelmässä. Tuloilmaelimien heittokuviot selvitetiin savukokein (kts liitteenä olevasta piirustuksesta). Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on luokkahuoneissa välttävää tasoa. Heittokuviot ovat osin hieman lyhyitä ja suunnattu väärään suuntaan. Huoneiden huuhtelua voidaan hieman parantaa, mikäli tuloilman heittokuvioita hieman säädetään. Heittokuviot tulee tarkastaa ja mahdollisesti säätää nuohosten yhteydessä.

Ruokailutilan tuloilmaelimet ovat ns. ritiläsäleikköjä, joilla on osin mahdollista muokata heittokuvioita. Tuloilmaelimien heittokuviot selvitetiin savukokein. Havukokeissa havaittiin tuloilman heittokuvioiden tulevan jyrkästi alas lattiapintaan, jolloin lattialla oleva pöly saattaa sekoittua huoneilmaan. Ruokailutilan huuhtelua voidaan hieman parantaa säätämällä heittokuvioita hieman ylemmäksi ja leveämmäksi. Heittokuviot tulee tarkastaa ja mahdollisesti säätää nuohosten yhteydessä.

Keittiössä tuloilmaelimenä ovat ns. piennopeuslaitteet syrjäyttävään ilmanvaihtoon. Keittiön tuloilmaelimien tasauslaatikoissa on villapintaeristettä, joista saattaa päästä villakuituja huoneilmaan. Lisäksi tasauslaatikossa on melko paljon kuolleita hyönteisiä. Keittiön tasauslaatikot tulee puhdistaa ja villapinnat käsitellä suoja-aineella, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Lisäksi keittiötä palvelevan tuloilmakoneen suodatusta tulee parantaa.

Lämpötilat huoneissa

Tarkastuskäynnin aikana luokahuoneiden tuuletusikkunat olivat osin auki, joten lämpötilojen mittaukset vaihtelivat n. 20,0 – 23,0 asteen välillä.

Vesikaton huippuimurit

Koulurakennuksen vesikatolla on huippuimureita (6 kpl). Yksi huippuimureista on uusittu vuonna 2007, mutta pääosin huippuimurit ovat alkuperäisiä laitteita. Huippuimurit tulee tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti sekä niissä havaitut puutteet tulee korjata. Huoltojen yhteydessä koneiden ohjaukset tulee tarkastaa.

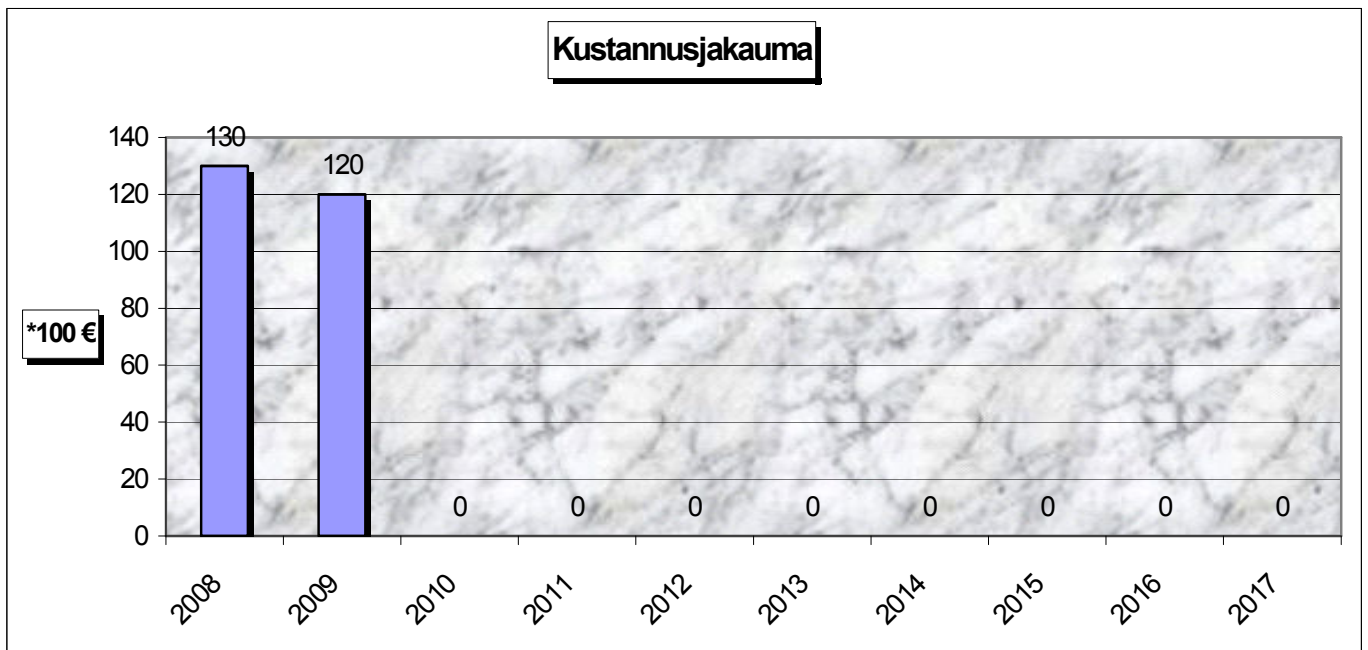
Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee saneerauskohteesta teettää hyvät suunnitelmat. Saneeraustöihin tulee valita sellaiset suunnittelijat ja urakointiyritykset, joilla on kokemusta saneeraustoiminnasta, koska kiinteistöjen saneeraustoiminta on erityyppistä toimintaa kuin uudisrakentaminen. Myös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

2.2 Välittömästi korjattavat puutteet

- Tulo- ja poistoilmakoneiden huolto / korjaus.
- Keittiön pääte-elimet ja tuloilmakanavat tulee puhdistaa.
- Ontelolaattojen ontelot, joita käytetään tuloilmakanavina, tulee puhdistaa kokonaisuudessaan koko rakennuksessa. Lisäksi tulee tarkastella onteloiden pinnoitusmahdollisuutta tai poistamista käytöstä ja korvaamista ne kierresaumaputkella.
- Tuloilmakanavat tulisi puhdistaa lähivuosien aikana, kunhan villa- ja kuitupinnat on saatu käsiteltyä asianmukaisesti.
- Ilmamäärien tasapainotus.

2.3 PTS-taulukko (Askiston koulu)

Raportin viite	Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio (x 100 €) ja ehdotettu toteutusvuosi									
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
G3	Ilmanvaihtojärjestelmät										
	Tulo- ja poistoilmakoneiden huolto (sis. kammioiden puhdistus, kammioiden suoja-ainekäsittely ja koneiden suurempien puutteiden korjaus).	60									
	Keittiön tuloilmakanavien puhdistus (sis. pääte-elimien puhdistuksen ja säädön sekä ilmamäärien tasapainoituksen)	20									
	Onteloiden puhdistus ja pinnoitus (koko rakennus)	50									
	Tuloilmakanavien puhdistus (sis. pääte-elimien puhdistuksen ja säädön sekä ilmamäärien tasapainoituksen)		120								
	LVI-työt yhteensä	130	120	0	0	0	0	0	0	0	0



3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS

G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT

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

G31 Ilmastointikoneet

Vanhan osan ilmastointikoneet ovat pääosin vanhoja yli 20 vuotta vanhoja Bahcon valmistamia koneita ja ne sijaitsevat vesikatolla olevassa IV- konehuoneessa (kuva 1). Koneet ovat varustettu sulkupellillä, suodatinyksiköllä, LTO- kuutiolla, lämpöpatterilla ja puhallinyksiköllä. Lisäksi tuloilmakoneessa 3TP1 on kiertoilman käyttö mahdollisuus.

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

1TP1 (palvelualueena opintotilat):

- Luukkujen tiivisteet ja kiinnitykset ovat heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu hieman ohivirtausta. *Luukkujen kiinnityksiä ja tiivisteitä tulee korjata seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodattimet ovat hieman pölyiset (kuva 2). *Suodattimet tulee uusita huoltosuunnitelman mukaisesti.*
- LTO- kuutio on hieman pölyinen. *LTO- kuutio tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Lämpöpatteri on hieman pölyinen (kuva 3). *Lämpöpatteri tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on hieman pölyinen (kuva 4). *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Tuloilmakoneen äänenvaimentimet ja kammiot ovat eristetty mineraalivillalla, jonka päällä on reikäpelti (kuva 5). *Kanavien liikkuesa paineen voimasta huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja. Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.*

1PP1 (palvelualueena opintotilat):

- Luukkujen tiivisteet ja kiinnitykset ovat heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu hieman ohivirtausta. *Luukkujen kiinnityksiä ja tiivisteitä tulee korjata seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen (kuva 6). *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Hihnat ovat osin huonossa kunnossa. *Hihnat tulee uusita seuraavan huollon yhteydessä.*
- Kammioissa on hieman kondenssiovesi valumia (kuva 7). *Kammiot tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*

2TP1 (palvelualueena keittiö):

- Luukkujen tiivisteet ovat osin heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu ohivirtausta. *Luukkujen tiivisteitä tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodatinseinät eivät ole täysin tiiviitä. *Suodatinkehikot tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodattimien paine-eromittareista puuttuu neste. *Paine-eromittarit tulee kunnostaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Lämpöpatterissa on hieman pölyä (kuva 8). *Lämpöpatteri tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on hieman pölyinen (kuva 9). *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*

2PP1 (palvelualueena keittiö, huippuimuri vesikatolla):

- Huippuimurin turvakytkin on rikki (kuva 10). *Turvakytkin tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Huippuimuri on hieman pölyinen (kuva 11). *Huippuimuri tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*

3TP1 (palvelualueena liikuntasali):

- Luukkujen tiivisteet ja kiinnitykset ovat heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu hieman ohivirtausta. *Luukkujen kiinnityksiä ja tiivisteitä tulee korjata seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodattimet ovat liian pitkät (kuva 12). *Suodattimet tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Kiertoilmapellistön peltimoottori on irti ja pelti on hieman auki (kuva 13). *Peltimoottori tulee uusia ja kiinnittää asianmukaisesti ensitilassa.*
- Lämpöpatteri on hieman pölyinen. *Lämpöpatteri tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on hieman pölyinen. *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*

3PP1 (palvelualueena liikuntasali):

- Luukkujen tiivisteet ja kiinnitykset ovat heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu hieman ohivirtausta. *Luukkujen kiinnityksiä ja tiivisteitä tulee korjata seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen. *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhaltimen moottorissa on kuiva laakeriääni. *Moottorin laakerit tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Kammioissa on hieman pölyä ja roskaa. *Kammiot tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Koneen sulkupelti ei avaudu. *Peltimoottori tulee uusia ensitilassa.*

Koneiden ilmavirrat:

Koneen tunnus	Palvelualue	Kilpiarvo, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Mitattu, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Poikkeama [%]
1TP1	opintotilat	2500	2527	0 %
1PP1	opintotilat	1700	1828	+ 8 %
2TP1	keittiö	810	762	- 6 %
2PP1	keittiö	750	850	+ 13 %
3TP1	liikuntasali	1300	764	- 41 %
3PP1	liikuntasali	1150	695	- 40 %

Ilmamäärämittaukset suoritettiin osin kanavamittauksena ja osin paine-eromittauksena. Ilmamäärämittausten perusteella tulo- ja poistoilmakoneiden ilmamäärät ovat melko lähellä suunniteltua arvoa. Ainoastaan liikuntasalin koneen ilmamäärät jäivät melko paljon vajaiksi, koska koneessa on hieman vikoja, jotka vaikuttavat ilmamääriin. Asiasta ilmoitettiin kouluisännälle, joka ilmoitti asiasta huoltoon. Koneen korjauksen jälkeen ilmamäärät on syytä tarkastaa.

Koulun ilmastointikoneet ovat kokonaisuus huomioiden tyydyttävässä / välttävissä kunnossa. Ilmastointikoneissa on hieman puutteita ja vikoja, jotka vaikuttavat sisäilman laatuun. Tuloilmakoneen äänenvaimentimet ja kammiot ovat eristetty mineraalivillalla, jonka päällä on reikäpelti. Kanavien liikkua paineen voimasta huoneilmaan saattaa päästä mineraalivillakuituja. Konepakettien kokonaisvaltainen uusinta ei ole tarpeellista lähivuosien aikana, kunhan niissä havaitut puutteet korjataan. Huollon yhteydessä koneiden villapinnat tulee tarkastaa ja mahdollinen suoja-ainekäsittely uusita. Lisäksi havaitut puutteet tulee korjata ja yksittäiset laitteet tulee uusita tarpeen mukaan. Lisäksi kiinteistöautomaatio tulisi tarkastaa vuosittain koneiden huoltojen yhteydessä.

Koulurakennuksen vesikatolla on 6 kpl huippuimureita. Yksi huippuimureista on uusittu vuonna 2007, mutta pääosin huippuimurit ovat alkuperäisiä laitteita. Huippuimurit tulee tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti sekä niissä havaitut puutteet tulee korjata. Huoltojen yhteydessä koneiden ohjaukset tulee tarkastaa.

G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat

Tulo- ja poistoilmakoneita ohjataan rakennusautomaation avulla. Rakennusautomaatio on toteutettu paikallisilla Landis & Staefan laitteilla. Kiinteistövalvontajärjestelmät ovat pääosin toimiva, mutta käyntiajat ja ohjaukset tulisi vielä tarkastaa ja optimoida ne tilojen käytön kannalta.

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

G33 Kanavistot

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu terälevykanavista (kierresaumaputkea ja kanttikanaavaa). Luokkatiloissa tuloilmakanavina on käytetty ontelolaattojen onteloita. Peltikanavat ovat rakenteellisesti kunnossa ja havaintojen perusteella tutkimusalueen tulo- ja poistoilmakanavat ovat melko puhtaita (kuva 14 ja kuva 15). Ontelolaattojen ontelot ovat sitä vastoin ongelmallisia, koska niiden pinta on paikoin hieman kolhuilla (kuvat 16). Lisäksi kanavissa on runsaasti betonipölyä (kuvat 17), joka pääsee huoneilmaan. Ontelot tulisikin puhdistaa ja mahdollisesti pinnoittaa kokonaisuudessaan. Vaihtoehtoisena toimenpiteenä ontelot poistetaan käytöstä ja niiden tilalle asennetaan peltikanavat. Tämä toimenpide edellyttää myös pääte-elimien uusintaa.

G34 Pääte-elimet

Tuloilmaelimet ovat ns. katto- ja seinähajottajia sekä ritiläsäleikköjä, joilla on osin mahdollista muokata heittokuvioita. Pääte-elimet ovat melko puhtaita ja täysin toimivia nykyjärjestelmässä. Tuloilmaelimien heittokuviot selvitettiin savukokein (kts liitteenä olevasta piirustuksesta). Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on luokahuoneissa välttävää tasoa. Heittokuviot ovat osin hieman lyhyitä ja suunnattu väärään suuntaan. Huoneiden huuhtelua voidaan hieman parantaa, mikäli tuloilman heittokuvioita hieman säädetään. Heittokuviot tulee tarkastaa ja mahdollisesti säätää nuohousten yhteydessä.

Ruokailutilan tuloilmaelimet ovat ns. ritiläsäleikköjä, joilla on osin mahdollista muokata heittokuvioita. Tuloilmaelimien heittokuviot selvitettiin savukokein (kts. liitteenä olevasta piirustuksesta). Havukokeissa havaittiin tuloilman heittokuvioiden tulevan jyrkästi alas lattiapintaan, jolloin lattialla oleva pöly saattaa sekoittua huoneilmaan. Ruokailutilan huuhtelua voidaan hieman parantaa säätämällä heittokuvioita hieman ylemmäksi ja leveämmäksi. Heittokuviot tulee tarkastaa ja mahdollisesti säätää nuohousten yhteydessä.

Keittiössä tuloilmaelimenä ovat ns. piennopeuslaitteet syrjäyttävään ilmanvaihtoon (kuva 18). Keittiön tuloilmaelimien tasauslaatikoissa on villapintaeristettä, joista saattaa päästä villakuituja huoneilmaan (kuva 19). Lisäksi tasauslaatikossa on melko paljon kuolleita hyönteisiä (kuva 20 ja kuva 21). Keittiön tasauslaatikot tulee puhdistaa ja villapinnat käsitellä suoja-aineella, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Lisäksi keittiötä palvelevan tuloilmakoneen suodatusta tulee parantaa.

Poistoilmaventtiilit ovat pääosin alkuperäisiä kartioventtiileitä. Venttiilit ovat melko puhtaita ja täysin toimivia nykyjärjestelmässä.

Tilojen ilmamäärämittaukset:

Mitattu tila	Suunniteltu, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Mitattu, 1/1- nop. [dm ³ /s]	Poikkeama [%]
Luokkahuone n:o 108			
tulo	120	100	- 17 %
poisto	120	88	- 27 %
Luokkahuone n:o 109			
tulo	120	129	+ 7 %
poisto	120	97	- 19 %
Luokkahuone n:o 161			
tulo	170	100	- 41 %
poisto	147	79	- 46 %
Luokkahuone n:o 174			
tulo	120	84	- 30 %
poisto	120	105	- 13 %
Emännän huone n:o 133			
tulo	8	6	- 25 %
poisto	8	7	- 13 %

Mittausten perusteella huonetilojen ilmamäärät jäävät pääosin melko paljon suunnitelluista ilmamääristä. Tilat ovat mittausten perusteella osin ylipaineisia, mutta alipaineisiakin tiloja on. Mittausten perusteella luokkahuoneiden ilmamäärät on syytä tasapainottaa.

Muut havainnot:

Kouluisännän mukaan inva WC:n n:o 171 poisto ei toimi kunnolla, koska WC:n ovirako on liian pieni. WC:n ovirakoa tulisi suurentaa.

Ruokailutilan ja luokkahuoneiden katoissa olevista akustolevyistä saattaa päästä huonetiloihin vuorivillakuituja (kuva 22). Katoissa olevat akustolevyt olisi syytä käsitellä suoja-aineella.

Korjaustoimenpide-ehdotukset

- tulo- ja poistoilmakoneiden huolto / korjaus
- keittiön pääte-elimet ja tuloilmakanavat tulee puhdistaa
- ontelolaattojen ontelot, joita käytetään tuloilmakanavina, tulee puhdistaa kokonaisuudessaan koko rakennuksessa. Lisäksi tulee tarkastella onteloiden pinnoitusmahdollisuutta tai poistamista käytöstä ja korvaamista ne kierresaumaputkella
- tuloilmakanavat tulisi puhdistaa lähivuosien aikana, kunhan villa- ja kuitupinnat on saatu käsiteltyä asianmukaisesti
- ilmamäärien tasapainotus

4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA



KUVA 1. Yleiskuva IV- konehuoneesta.



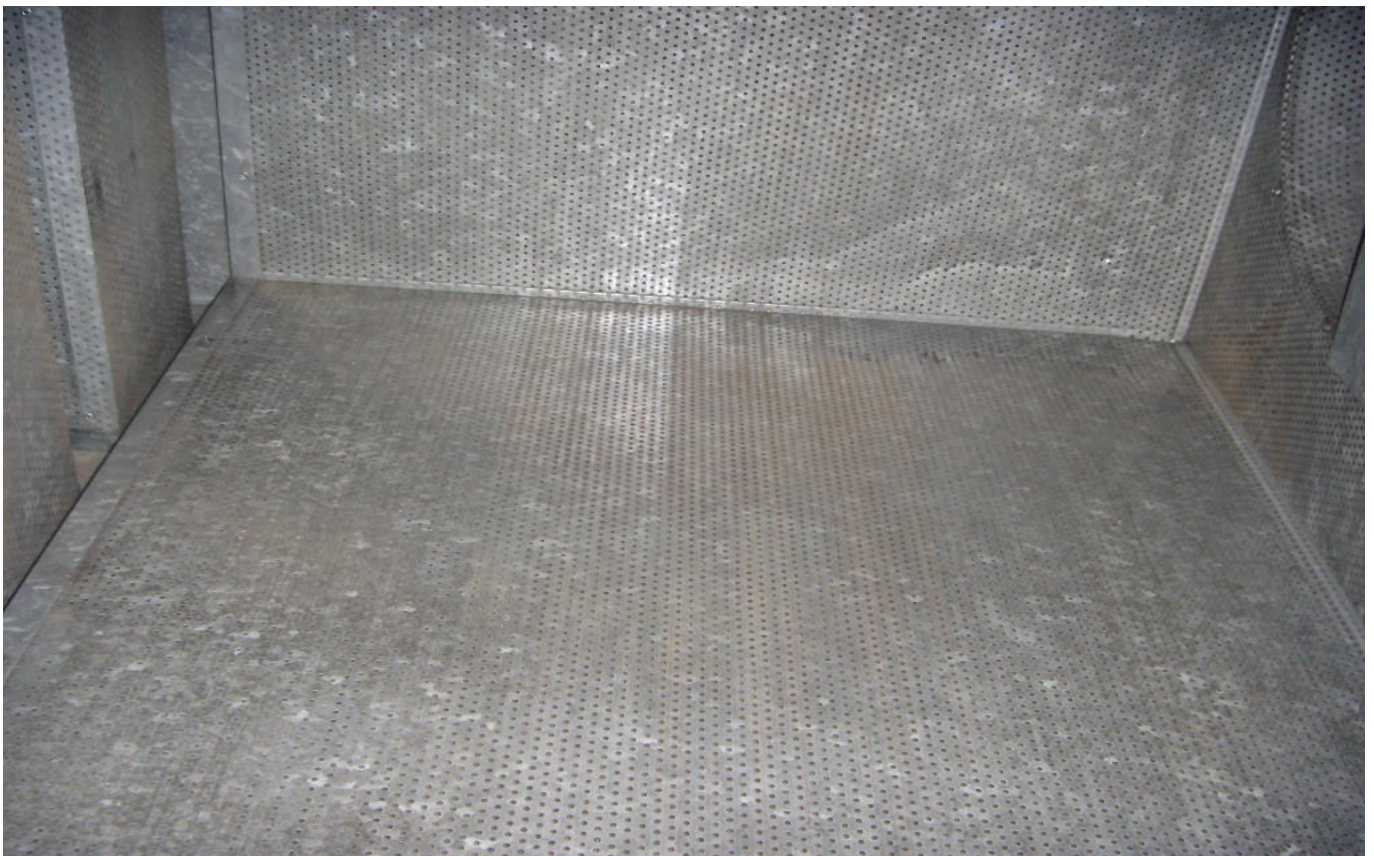
KUVA 2. Yleiskuva tuloilmasuodattimista 1TP1.



KUVA 3. Yleiskuva lämpöpatterista 1TP1.



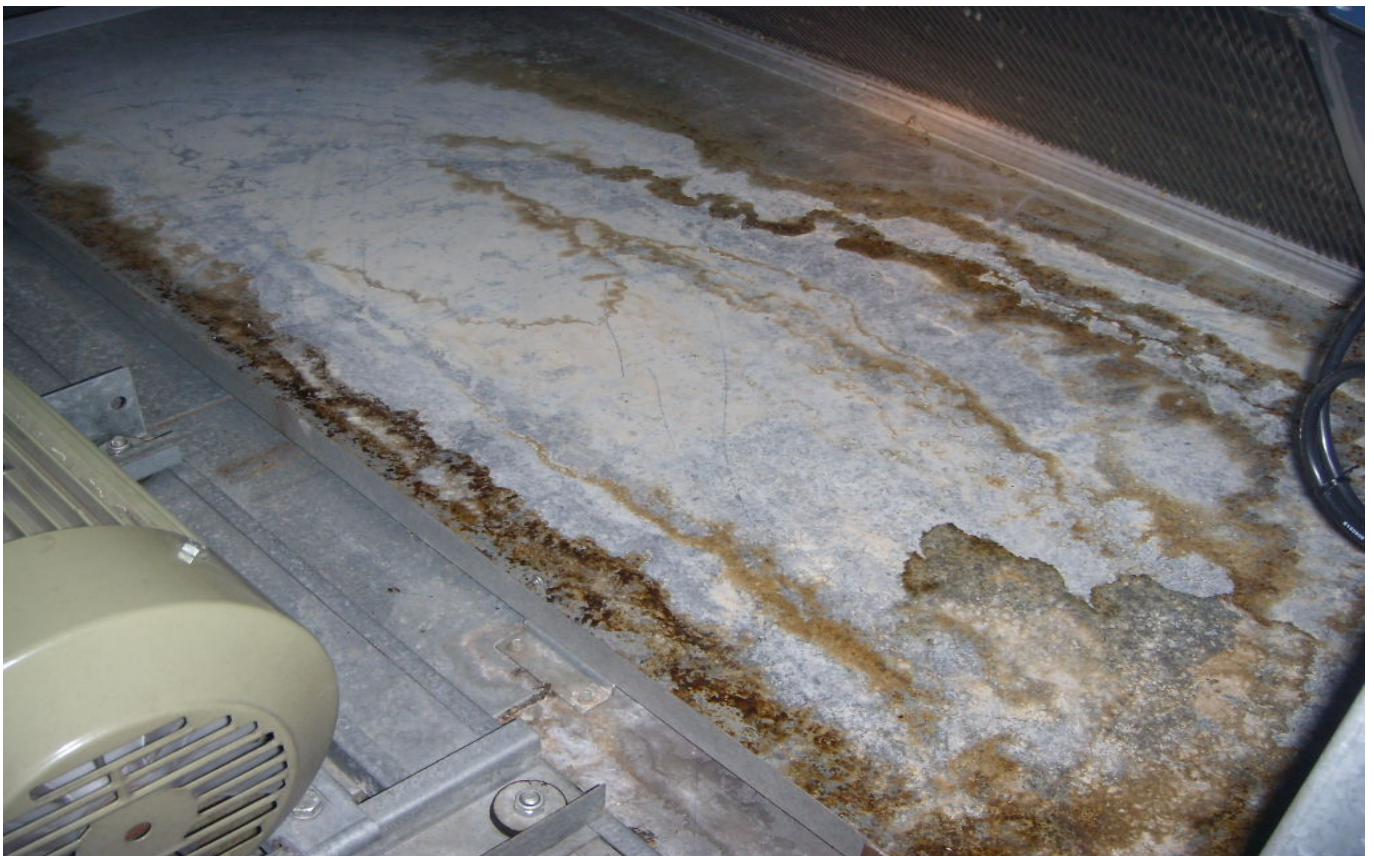
KUVA 4. Yleiskuva tuloilmapuhaltimesta 1TP1.



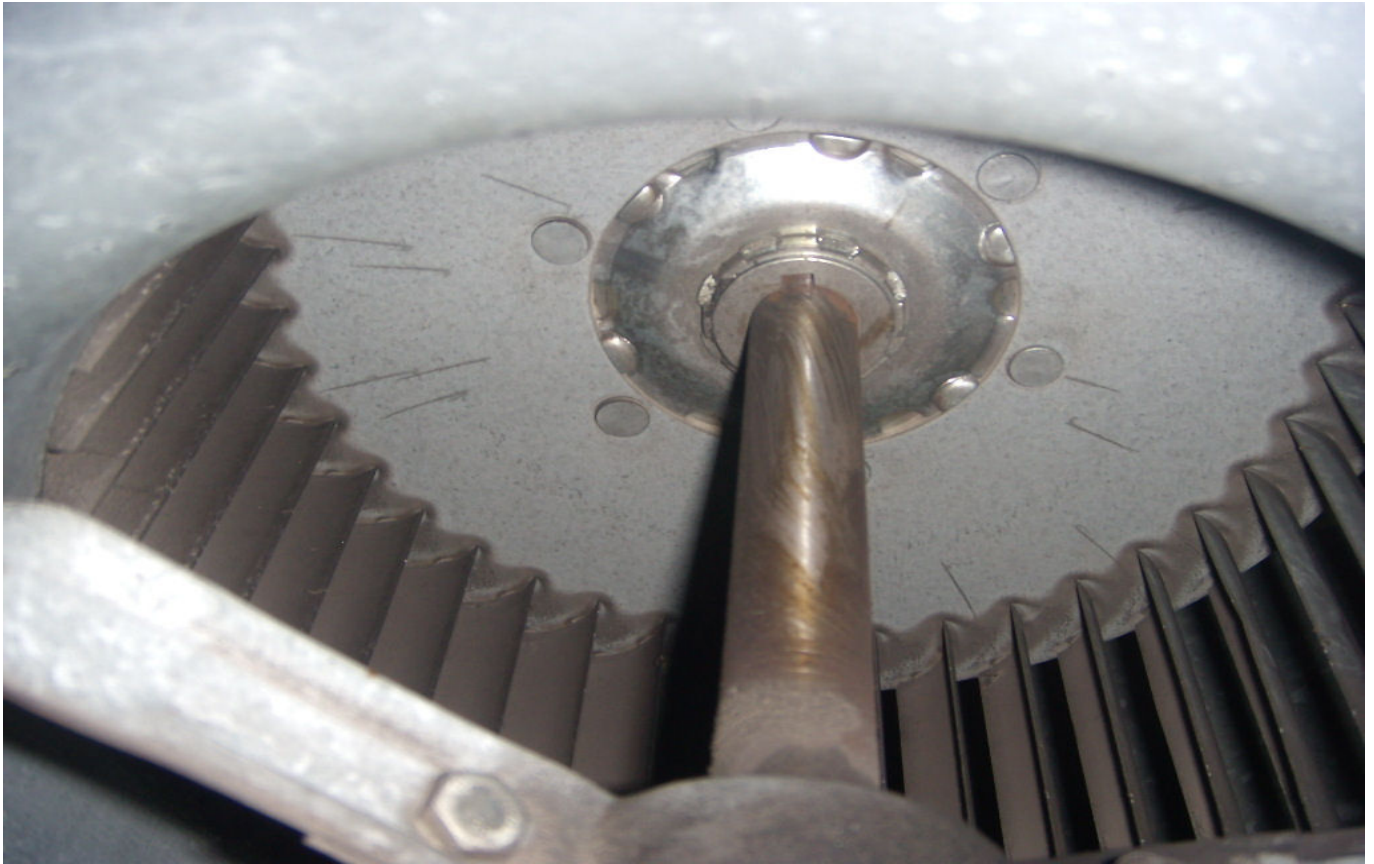
KUVA 5. Yleiskuva tuloilmakoneen kammiosta.



KUVA 6. Yleiskuva poistoilmapuhaltimesta 1PP1.



KUVA 7. Yleiskuva kondenssiovesi valumista.



KUVA 8. Yleiskuva tuloilmapuhaltimesta 2TP1.



KUVA 9. Yleiskuva lämpöpatterista 2TP1.



KUVA 10. Yleiskuva huippuimurin 2PP1 turvakytkimestä.



KUVA 11. Huippuimuri 2PP1 on hieman pölyinen.



KUVA 12. Yleiskuva tuloilmasuodattimista 3TP1.



KUVA 13. Yleiskuva tuloilmakoneen kiertoilmapelistä 3TP1.



KUVA 14. Yleiskuva tuloilmakanavasta.



KUVA 15. Yleiskuva poistoilmakanavasta.



KUVA 16. Yleiskuva ontelokanavasta, jonka pinta on paikoin kolhiintunut.



KUVA 17. Onteloissa on melko paljon hienojakoista betonipölyä.



KUVA 18. Yleiskuva keittiön tuloilmaelimestä.



KUVA 19. Yleiskuva keittiön tasauslaatikosta.



KUVA 20. Tasauslaatikossa on melko paljon kuolleita hyönteisiä.



KUVA 21. Tasauslaatikossa on melko paljon kuolleita hyönteisiä.



KUVA 22. Yleiskuva luokkahuoneen katosta.