



HEVOSHAAN KOULU

ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS ja STARTTILUOKAN ALUSTATILAN TV- KUVAUS

Tutkimuksen ajankohta:

vko 36-39 / 2008

Raportin päiväys:

22.10.2008

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 (Hevoshaan koulu) | 7 |
| 3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS | 8 |
| G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT | 8 |
| G31 Ilmastointikoneet | 8 |
| G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat | 13 |
| G33 Kanavistot | 13 |
| G34 Pääte-elimet | 14 |
| Korjaustoimenpide-ehdotukset | 15 |
| 4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA | 16 |

LIITTEET:

Liite 1: Pohjapiirustus tutkimusalueesta ja mittauksista.

Liite 2: Kuvauspöytäkirjat.

Liite 3: DVD- levy ilmastointikanavien sisäpuolisesta TV- kuvauksesta.

Liite 4: DVD- levy starttiluokan alustatilan sisäpuolisesta TV- kuvauksesta.

JOHDANTO

Yleistä

Kuntotutkimuksen tarkoituksena on selvittää rakennuksen ilmastointikoneiden ja järjestelmien tekninen kunto. Tutkimusmenetelminä on käytetty mm. silmämääräistä ja kokemusperäistä arviointia. 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 22.10.2008

Harri Makkonen
tekninen asiantuntija, Asiantuntijapalvelut

1 TUTKIMUSKOHTTEEN YLEISTIEDOT

1.1 Kiinteistön yleistiedot

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

Tutkimuskohde: Hevoshaan koulu
Hevoshaantie 17
01200 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. Lisäksi starttiluokan alustatilan kuntoa tarkasteltiin viemärikameralla.

Tutkimuksen ajankohta: vko 36 - 37 / 2008

2 YHTEENVETO

2.1 Ilmanvaihtojärjestelmät

Ilmanvaihtokoneet, kanavistot ja pääte-elimet

Vanhan osan tutkitut ilmanvaihtokoneet ovat osin yli 20 vuotta vanhoja ja välttävissä kunnossa olevia koneita. Ilmastointikoneissa on hieman puutteita ja vikoja, jotka vaikuttavat sisäilman laatuun. 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 havaitut puutteet tulee korjata ja yksittäiset laitteet tulee uusia tarpeen mukaan. Koneiden huoltojen yhteydessä tulisi villapinnat tarkastaa ja villapinnat tulisi käsitellä suoja-aineella tarpeen vaatiessa, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Lisäksi kiinteistöautomaatio tulisi tarkastaa vuosittain koneiden huoltojen yhteydessä.

Uuden osan tutkittu ilmanvaihtokone on n. 10 vuotta vanha ja hyvässä kunnossa oleva kone. Konepaketin kokonaisvaltainen uusinta ei ole tarpeellista lähivuosien aikana. Kone tulisi tarkastaa ja huoltaa vähintään kerran vuodessa, jotta sen toimintakunto saadaan taattua. Huollon yhteydessä havaitut puutteet tulee korjata ja yksittäiset laitteet tulee uusia tarpeen mukaan.

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu terälevykanavista, jotka ovat pääosin rakenteellisesti kunnossa. Ainoastaan koulun vesikatolla olevat ilmastointikanavat ovat huonossa kunnossa. Koulun ilmastointikanavat on nuohottu käytössä olevien tietojen mukaan n. 4 vuotta sitten. Tuloilmakanavat ovat tarkastusten perusteella melko puhtaita, mutta poistoilmakanavissa on havaittavissa osin melko paljon pölyä. Pääte-elimet ovat kunnossa olevia katto- ja seinähajottajia, jotka ovat osin hieman pölyisiä. Pääte-elimet tulee puhdistaa nuohousten yhteydessä tai tarpeen vaatiessa.

Vesikatolla olevien ilmastointikanavien sisäpuolisissa kuvauksissa havaittiin kanavissa olevan melko paljon painaumuksia ja kanavien olevan rikki useasta kohtaa. Kanavien liikkua paineen voimasta huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja. Vesikatolla olevat ilmastointikanavat tulee korjata / uusia.

Ilman liikkuminen huonetiloissa

Vanhan osan tuloilmaelimet ovat luokkatiloissa ns. ritiläsäleikköjä ja seinähajottajia, 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 luokkahuoneissa tyydyttävää tasoa. Heittokuviot ovat osin hieman kapeita ja lyhyitä. Huoneiden huuhtelua voidaan hieman parantaa, mikäli tuloilman heittokuvioita voidaan säätää leveämmäksi. Heittokuviot tulee tarkastaa ja mahdollisesti säätää nuohousten yhteydessä.

Uuden osan luokkahuoneiden tuloilmaelimenä on käytetty reikäputkea. Putkien alla on toimistokaappeja, jotka vaikuttavat melko paljon heittokuvioihin. Savukokeissa havaittiin tuloilman heittokuvioiden tulevan jyrkästi alas, jolloin edessä olevat kaapit sotkevat heittokuvion melko pahasti ja heittokuviot jäävät luokkahuoneiden keskivaiheille. Heittokuvioita voidaan hieman parantaa siirtämällä kaappeja heittokuvioiden edestä.

Lämpötilat huoneissa

Mittauksissa havaittiin luokkahuoneiden lämpötilojen olevan n. 23,0 – 25,2 asteen välillä. Luokkahuoneiden lämpötilat ovat hieman korkeaa tasoa ja koneiden asetusarvoja on syytä tarkastaa.

Vesikatton huippuimurit

Koulurakennuksen vesikatolla on melko paljon huippuimureita (11 kpl). Osa huippuimureista on uusittu vuonna 2008, mutta pääosin huippuimurit ovat alkuperäisiä laitteita. Huippuimureita on kolhattu ja niissä on paikoin soraa melko paljon. Huippuimurit tulisi puhdistaa välittömästi ja niissä havaitut puutteet tulee korjata. Huippuimurit tulee tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti. Samassa yhteydessä koneiden ohjaukset tulee tarkastaa.

Esiluokan alustatila

Starttiluokan alustatilan kuntoa tarkasteltiin viemärikameran avulla. Alustatilaa tarkasteltiin sokkelin läpi menevistä putkista (2 kpl) ja vesikatolla olevasta tuuletusputkesta. Tarkastuksissa havaittiin alustatilan soran olevan melko kuivaa. Lisäksi alustatilassa havaittiin olevan melko paljon styroksin kappaleita. Mikäli alustatilaa halutaan tarkastella tarkemmin tulisi alustatilaan rakentaa tarkastusluukku. Lisäksi vesikatolla olevan alustatilan tuuletusputkeen päähän tulisi asentaa sadehattu.

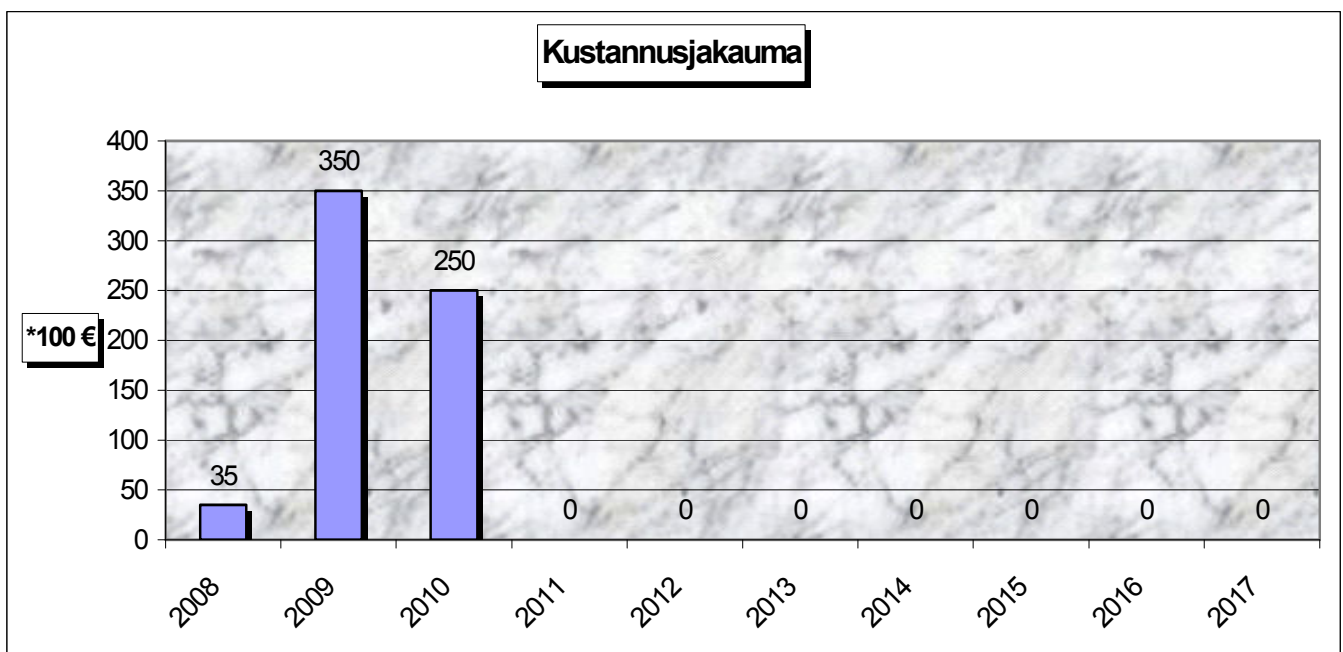
Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee saneerauskohteesta teettää hyvät suunnitelmat. Saneeraustöihin tulee valita sellaiset suunnittelijat ja urakointiyritykset, joilla on kokemusta saneeraustoiminnasta, koska kiinteistöjen saneeraustoiminta on erityyppistä toimintaa kuin uudisrakentaminen. Myös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

2.2 Välittömästi korjattavat puutteet

- Huippuimurit puhdistetaan ja suurimmat puutteet korjataan ensitilassa.
- Uuden osan lämpöjohtoverkoston ilmanpoistiventtiili korjataan.
- Starttiluokan tuloilmakoneen ulkoilmasäleikön uusinta.
- Vesikatolla olevan alustatilan tuuletusputkeen päähän tulisi asentaa sadehattu.
- Vesikatolla olevien ilmastointikanavien korjaus / uusinta.

2.3 PTS-taulukko (Hevoshaan koulu)

| Raportin viite | Toimenpide-ehdotukset | Kustannusarvio (x 100 €) ja ehdotettu toteutusvuosi | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| G3 | Ilmanvaihtojärjestelmät | | | | | | | | | | |
| | Huippuimureiden puhdistus ja huolto. | 10 | | | | | | | | | |
| | Starttiluokan tuloilmakoneen puutteiden korjaus ja ilmamäärien säätö. | 15 | | | | | | | | | |
| | Uuden puolen lämpöjohtoverkoston ilmanpoistovenktiilin korjaus / uusinta. | 10 | | | | | | | | | |
| | Vesikatolla olevien ilmastointikanavien korjaus / uusinta. | | 250 | | | | | | | | |
| | Tulo- ja poistoilmakoneiden huolto (sis. kammioiden puhdistus, kammioiden suoja-ainekäsittely ja koneiden suurempien puutteiden korjaus). | | 100 | | | | | | | | |
| | Ilmastointikanavien nuohous ja ilmamäärien sekä heittokuvioiden säätö. | | | 250 | | | | | | | |
| | LVI-työt yhteensä | 35 | 350 | 250 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS

G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT

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

G31 Ilmastointikoneet

Vanhan osan ilmastointikoneet ovat pääosin vanhoja yli 20 vuotta vanhoja Nokian ja Ilmateollisuuden valmistamia koneita ja ne sijaitsevat osin vesikatolla olevissa IV- konehuoneissa ja osin alakerran kattorakenteissa (kuva 1 ja kuva 2). Uuden osan ilmastointikone on n. 10 vuotta vanha Wolfin valmistama pakettikone (kuva 3). Koneet ovat varustettu sulkupellillä, suodatinyksiköllä, puhallinyksiköllä, LTO- kuutiolla / LTO- kiekolla ja lämpöpatterilla.

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

LIK 1 (palvelualueena A- ja B- osat):

- Luukkujen tiivisteet ovat heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu ohivirtausta. *Luukkujen tiivistystä tulee parantaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodattimet ovat hieman pölyiset (kuva 4). *Suodattimet tulee uusia huoltosuunnitelman mukaisesti.*
- Tuloilmakoneen kammiot ja äänenvaimentimet ovat eristetty mineraalivillalla. Kanavien liikkuesssa paineen voimasta huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja (kuva 5). *Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.*
- Puhallin on hieman pölyinen (kuva 6). *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhaltimen kumityyny ovat osin huonossa kunnossa. *Puhaltimen kumityyny tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*

PP 1.1 (palvelualueena A- ja B- osat):

- Luukkujen tiivisteet ja kiinnitykset ovat heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu hieman ohivirtausta. *Luukkujen kiinnityksiä ja tiivisteitä tulee korjata seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodattimet ovat hieman pölyiset. *Suodattimet tulee uusia huoltosuunnitelman mukaisesti.*
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen. *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*

LIK 2 (palvelualueena keittiö):

- Luukkujen tiivisteet ovat osin heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu ohivirtausta. *Luukkujen tiivisteitä tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodattimet ovat hieman pölyiset. *Suodattimet tulee uusia huoltosuunnitelman mukaisesti.*
- Tuloilmakoneen kammiot on osin eristetty mineraalivillalla. Kanavien liikkuaessa paineen voimasta huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja (kuva 7). *Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.*
- Lämpöpatterissa on hieman pölyä ja roskaa (kuva 8). *Lämpöpatteri tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*

LIK 3 (palvelualueena juhlasali):

- Luukkujen tiivisteet ja kiinnitykset ovat heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu hieman ohivirtausta. *Luukkujen kiinnityksiä ja tiivisteitä tulee korjata seuraavan huollon yhteydessä.*
- LTO- kiekko on hieman pölyinen. *LTO- kiekko tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Lämpöpatterissa on muutama kolhu. *Lämpöpatterin kolhut tulee kammata auki seuraavan huollon yhteydessä.*
- Hihnat ovat hieman kuluneet ja yksi hihna puuttuu (kuva 9). *Hihnat tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin kammiossa on hieman roskaa. Kammiot tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.
- Tuloilmakoneen kammiot ja äänenvaimentimet ovat eristetty mineraalivillalla. Kanavien liikkuaessa paineen voimasta huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja (kuva 10). *Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.*

PP 3.1 (palvelualueena juhlasali):

- 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 11). *Suodattimet tulee uusia huoltosuunnitelman mukaisesti.*
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen. *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*

LIK 4 (palvelualueena opettajien huone ja puu- ja metalliluokka):

- Luukkujen tiivisteet ja kiinnitykset ovat heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu hieman ohivirtausta. *Luukkujen kiinnityksiä ja tiivisteitä tulee korjata seuraavan huollon yhteydessä.*
- LTO- kuutio on hieman pölyinen. *LTO- kuutio tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Moottorin urapyörä on hieman kulunut. *Moottorin urapyörä tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Hihnat ovat kuluneet. *Hihnat tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen (kuva 12). *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhaltimen kumityyny ovat osin huonossa kunnossa. *Puhaltimen kumityyny tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Lämpöpatterissa on hieman pölyä ja roskaa (kuva 13). *Lämpöpatteri tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin kammiossa on hieman roskia. *Kammiot tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla. Kanavien liikkeessa paineen voimasta huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja (kuva 14). *Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.*

PP 4.1 (palvelualueena opettajien huone ja puu- ja metalliluokka):

- Luukkujen tiivisteet ja kiinnitykset ovat heikkokuntoisia ja luukuista tapahtuu hieman ohivirtausta. *Luukkujen kiinnityksiä ja tiivisteitä tulee korjata seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodatinseinät eivät ole täysin tiiviitä. Suodattimista tapahtuu ohivirtausta. *Suodatinkehikot tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodattimien paine-eromittareista puuttuu nestettä. *Paine-eromittarit tulee kunnostaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Poistopuhaltimien ja moottorin urapyörät ovat hieman kuluneet. *Urapyörät on syytä uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen. *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Kammiossa on hieman roskia. *Kammiot tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*

LIK 5 (palvelualueena terveyden hoituhuone):

- Suodatinkehikko ei ole tiivis (kuva 15). *Suodatinkehikko tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan seuraavan huollon yhteydessä.*
- Lämpöpatterissa on hieman roskia. *Lämpöpatteri tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen. *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla. Kanavien liikkeessa paineen voimasta huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja (kuva 16). *Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.*

LIK 6 (palvelualueena kellaritilat):

- Suodatinkehikko ei ole tiivis. *Suodatinkehikko tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan seuraavan huollon yhteydessä.*
- Lämpöpatterissa on hieman pölyä. *Lämpöpatteri tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on melko pölyinen ja nokinen. *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhaltimessa on kuiva laakeriääni. *Puhaltimen laakerit tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla. Kanavien liikkussa paineen voimasta huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja (kuva 17). *Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.*
- Ilmamäärämittausten perusteella kone käy ½ teholla. *Koneen ohjaukset tulee tarkastaa seuraavan huollon yhteydessä.*

MUH 100 (palvelualueena starttiluokka):

- Koneen ulkoilmasäleikkö alta on poistettu hyönteisverkko (kuva 18). *Ulkoilmasäleikkö tulee uusia kokonaisuudessaan seuraavan huollon yhteydessä.*
- Esi- ja poistosuodattimet ovat hieman pölyiset ja roskaiset. *Suodattimet tulee uusia huoltosuunnitelman mukaisesti.*
- Koneen kammiossa on kuolleita hyönteisiä (kuva 19). *Koneen kammiot tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*

TK 07 (palvelualueena luokkahuoneet uusipuoli):

- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen. *Puhallin tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*

PF 01 (palvelualueena luokkahuoneet uusipuoli):

- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen. *Puhallin tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*

Koneiden ilmavirrat:

| Koneen tunnus | Palvelualue | Kilpiarvo, 1/1-nop. [dm ³ /s] | Mitattu, 1/1-nop. [dm ³ /s] | Poikkeama [%] |
|---------------|---------------------------------------|--|--|---------------|
| LIK 1 | A- ja B- osa | 2926 | 4022 | + 27 % |
| PP 1.1 | A- ja B- osa | 2757 | 3225 | + 17 % |
| LIK 3 | juhlasali | 2436 | 1898 | - 22 % |
| PP 3.1 | juhlasali | 2160 | 1247 | - 42 % |
| LIK 4 | opettajienh. ja puu- ja metalliluokka | 948 | 1188 | + 25 % |
| PP 4.1 | opettajienh. ja puu- ja metalliluokka | 912 | 1165 | + 27 % |
| LIK 5 | terveyden hoitotilat | 269 | 213 | - 20 % |
| LIK 6 | kellaritilat | 466 | 200 | - 57 % |
| TK 07 | luokkahuoneet uusipuoli | 1300 | 1144 | -12 % |
| PF 01 | luokkahuoneet uusipuoli | 1300 | 1110 | - 15 % |
| MUH100 | starttiluokan tuloilma | | 55 | |
| MUH100 | starttiluokan poistoilma | | 57 | |

Ilmamäärämittaukset suoritettiin osin kanavamittauksena ja osin koneiden ulkosäleiköistä. Ilmamäärämittausten perusteella tulo- ja poistoilmakoneiden ilmamäärät poikkeavat melko paljon suunnitellusta arvosta. Koneiden LIK 1 / PP 1.1 ja LIK 4 / PP 4.1 ilmamääriä on ilmeisesti lisätty vuosien varrella, koska koneiden ilmamäärät poikkeavat suunnitellusta arvosta melko paljon. Tuloilmakone LIK 6 käy tehtyjen havaintojen mukaan ½ teholla. Muiden koneiden ilmamääriä on mahdollista saada parannettua koneiden korjaus- ja huoltotoimenpiteillä.

Vanhan osan ilmastointikoneet ovat kokonaisuus huomioiden tyydyttävässä / välttävissä kunnossa ja uuden osan koneet ovat hyvässä kunnossa. Ilmastointikoneissa on hieman puutteita ja vikoja, jotka vaikuttavat sisäilman laatuun. 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 havaitut puutteet tulee korjata ja yksittäiset laitteet tulee uusita tarpeen mukaan. Huoltojen yhteydessä tulisi koneiden villapinnat tarkastaa ja pinnat tulisi käsitellä suoja-aineella tarpeen vaatiessa, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä.

Koulurakennuksen vesikatoilla on melko paljon huippuimureita (11 kpl). Osa huippuimureista on uusittu vuonna 2008, mutta pääosin huippuimurit ovat alkuperäisiä laitteita. Huippuimureita on kolhattu ja niissä on paikoin soraa melko paljon (kuva 20). Huippuimurit tulisi puhdistaa välittömästi ja niissä havaitut puutteet tulee korjata. Huippuimurit tulee tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti. Samassa yhteydessä koneiden ohjaukset tulee tarkastaa.

Starttiluokan WC- tilojen poistopuhallin on kytketty pois päältä. Huoltomiehen mukaan kone on kytketty pois päältä, koska tilojen epäiltiin tulevan liian alipaineiseksi. Ilmamäärämittauksissa havaittiin tilojen olevan hieman alipaineisia. Starttiluokan tuloilmakoneen ulkoilmasäleikön alta on poistettu hyönteisverkko, koska kone ei saanut tarpeeksi ilmaa. Koneen tuloilmasäleikön uusintaa tulee harkita, koska nykyinen säleikkö saattaa pienentää ilmamääriä. Tämän jälkeen WC- tilojen poistopuhaltimen käynnistämistä tulisi harkita ja ilmamäärät tulisi tasapainottaa nykyisiin ilmamääriin.

G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat

Tulo- ja poistoilmakoneita ohjataan rakennusautomaation avulla. Rakennusautomaatio on vanhojen koneiden osalta toteutettu paikallisilla Landis & Staefan laitteilla ja osin uusituilla Siemensin laitteilla. Uusien koneiden osalta rakennusautomaatio on toteutettu Atmostech kiinteistövalvontajärjestelmällä. 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 Siemensin valmistamia laiteita. Venttiilimoottorit ovat vanhoja Landis & Gyrin laitteita että uusittuja Controllin valmistamia laiteita. Laitteet ovat vanhimpien osalta teknisen elinkaarensa loppupuolella, tosin tarkastushetkellä ne olivat toimintakuntoisia.

G33 Kanavistot

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu terälevykanavista (kierresaumaputkea ja kanttikanaavaa). Kanavistot ovat pääosin rakenteellisesti kunnossa, mutta vesikatön ilmastointikanavat ovat rakenteellisesti huonossa kunnossa. Havaintojen perusteella tutkimusalueen tarkastetut tuloilmakanavat ovat melko puhtaita (kuva 21 ja kuva 22). Tarkastetuissa poistoilmakanavissa on havaittavissa osin melko paljon pölykertymää (kuva 23). Ilmastointikanavat tulee nuohota lähivuosien aikana.

Tuloilmakanavien TV- kuvaukset:

Ilmastointikanavia kuvattiin rakennuksen IV- konehuoneen puhdistusluukuista 2 otoksena. Lisäksi vesikatolle kulkeviin ilmastointikanaviin asennettiin puhdistusluukut, joista kanavat kuvattiin 4 otoksena. Poisto- ja tuloilmakanavia kuvattiin n. 65,0 m. Kuvauksissa on havaittavissa, että tuloilmakanavassa on ainoastaan hieman pölykertymää ja hieman sepeliä. Vesikatolla olevissa tuloilmakanavissa on havaittavissa melko suuria painaumia ja kanavat ovat paikoin rikki. Kanavien liikkua paineen voimasta huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja. Vesikatön poistoilmakanavissa on havaittavissa melko paljon pölykertymää. Lisäksi poistoilmakanavissa on havaittavissa melko suuria painaumia ja kanavat ovat rikki. Kanavissa painaumat ovat kannakkeiden kohdalla, joten kanavat tulisi korjata kannakkeiden osuudelta tai vaihtoehtoisesti kanavat tulee uusia kokonaisuudessaan.

Tuloilmakanavat ovat eristetty mineraalivillalla, jonka päällä on reikäpelti (kuva 24). Kanavien liikkua paineen voimasta huoneilmaan pääsee mineraalivillakuituja. *Kanavien villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.* Vesikatolla olevien ilmastointikanavien päälle on asennettu suojapelti (kuva 25).

G34 Pääte-elimet

Tuloilmaelimet ovat luokkatiloissa ns. ritiläsäleikköjä ja seinähajottajia, 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 luokkahuoneissa tyydyttävää tasoa. Heittokuviot ovat osin hieman kapeita ja lyhyitä. Huoneiden huuhtelua voidaan hieman parantaa, mikäli tuloilman heittokuvioita voidaan säätää leveämmäksi. Heittokuviot tulee tarkastaa ja mahdollisesti säätää nuohousten yhteydessä.

Uuden osan luokkahuoneiden tuloilmaelimenä on käytetty reikäputkea (kuva 26). Putkien alla on toimistokaappeja, jotka vaikuttavat melko paljon heittokuvioihin (kuva 27). Savukokeissa havaittiin tuloilman heittokuvioiden tulevan jyrkästi alas, jolloin edessä olevat kaapit sotkevat heittokuvion melko pahasti ja heittokuviot jäävät luokkahuoneiden keskivaiheille. Heittokuvioita voidaan hieman parantaa siirtämällä kaappeja heittokuvioiden edestä.

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 003 | | | |
| tulo | 210 | 134 | - 36 % |
| poisto | 210 | 153 | - 27 % |
| Luokkahuone n:o 006 | | | |
| tulo | 180 | 116 | - 36 % |
| poisto | 180 | 177 | - 2 % |
| Luokkahuone n:o 119 | | | |
| tulo | 120 | 101 | - 16 % |
| poisto | 120 | 85 | - 29 % |
| Luokkahuone n:o 140 | | | |
| tulo | 120 | 97 | - 19 % |
| poisto | 120 | 69 | - 42 % |
| Luokkahuone n:o 158 | | | |
| tulo | 50 | 41 | - 18 % |
| poisto | 50 | 60 | + 20 % |
| Luokkahuone n:o 159 | | | |
| tulo | 70 | 67 | - 4 % |
| poisto | 70 | 50 | - 28 % |

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

Muut havainnot:

Starttiluokan WC- tilojen poistopuhallin on kytketty pois päältä. Huoltomiehen mukaan kone on kytketty pois päältä, koska tilojen epäiltiin tulevan liian alipaineiseksi. Ilmamäärämittauksissa havaittiin tilojen olevan hieman alipaineisia. Starttiluokan tuloilmakoneen ulkoilmasäleikön alta on poistettu hyönteisverkko, koska kone ei saanut tarpeeksi ilmaa. Koneen tuloilmasäleikön uusintaa tulee harkita, koska nykyinen säleikkö saattaa pienentää ilmamääriä. Tämän jälkeen WC- tilojen poistopuhaltimen käynnistämistä tulisi harkita. Starttiluokan ilmamäärät tulisi tasapainottaa nykyisiin ilmimääriin.

Koulun tuulikaappeja palvelevat Fincoilin ja Kojan valmistavat kiertoilmakoneet. Koneet olivat tarkastushetkellä toimintakuntoisia, mutta koneet tulee puhdistaa ja huoltaa vuosittain.

Koulun metalli- ja puutyöluokkatilat olivat korjaustyön alla tarkastuskäynnin aikana.

Uuden puolen lämpöjohtoverkoston ilmanpoistoventtiili vuotaa ([kuva 28](#)). Vuotokohta on huoneen n:o L.010 välittömässä läheisyydessä. Lämpöjohtoverkoston ilmanpoistoventtiili tulee korjata / uusia.

Korjaustoimenpide-ehdotukset

- huippuimureiden puhdistus ja huolto
- uuden puolen ilmanpoistoventtiilin korjaus / uusinta
- starttiluokan tuloilmakoneen ulkoilmasäleikön uusinta
- vesikatolla olevan alustatilan tuuletusputkeen päähän tulisi asentaa sadehattu
- vesikatolla olevat ilmastointikanavat tulee korjata / uusia

4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA



KUVA 1. Yleiskuva IV- konehuoneesta.



KUVA 2. Yleiskuva kellarin tuloilmakoneesta.



KUVA 3. Yleiskuva uuden puolen IV- konehuoneesta.



KUVA 4. Yleiskuva tuloilmasuodattimista.



KUVA 5. Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla.



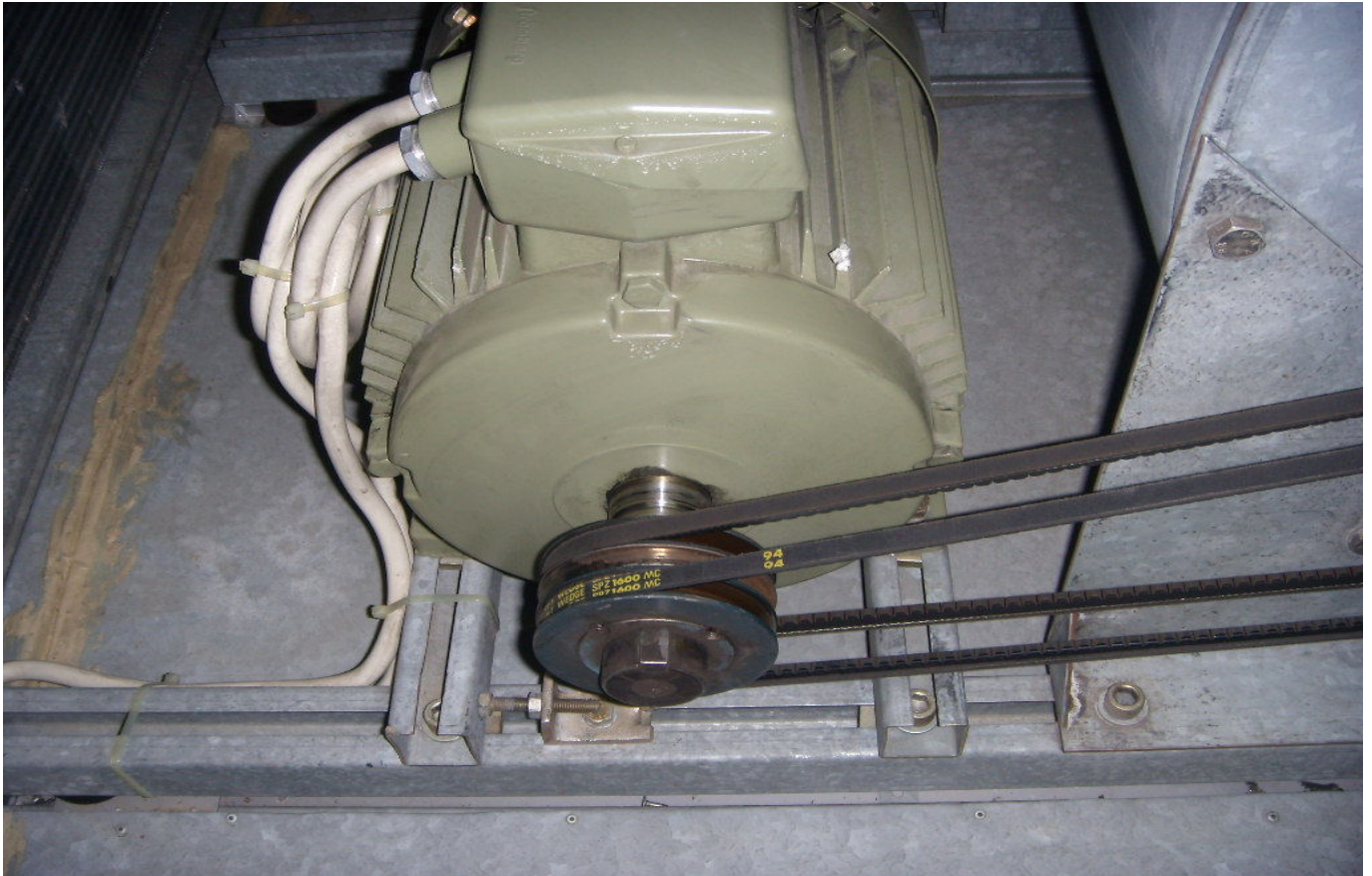
KUVA 6. Yleiskuva tuloilmapuhaltimesta.



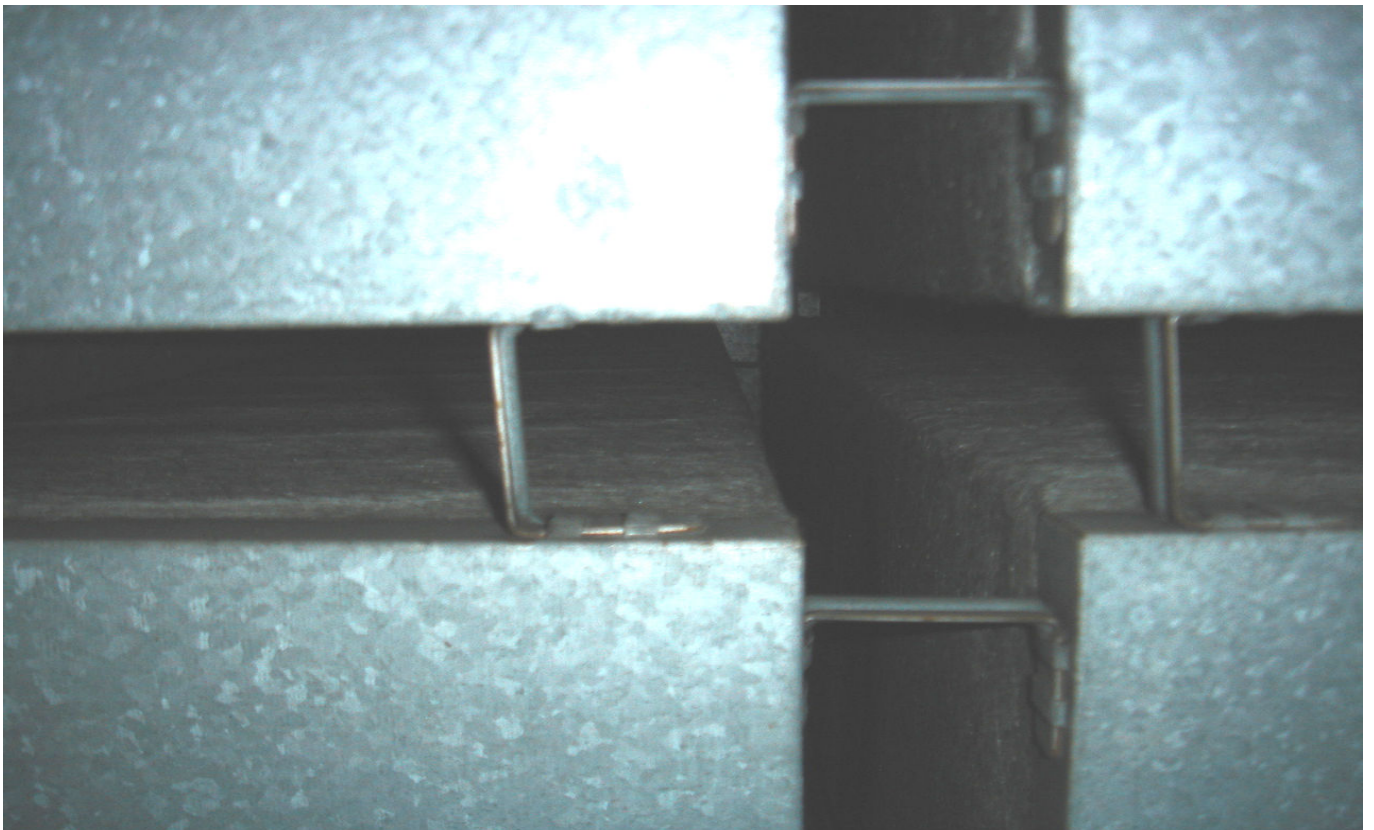
KUVA 7. Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla.



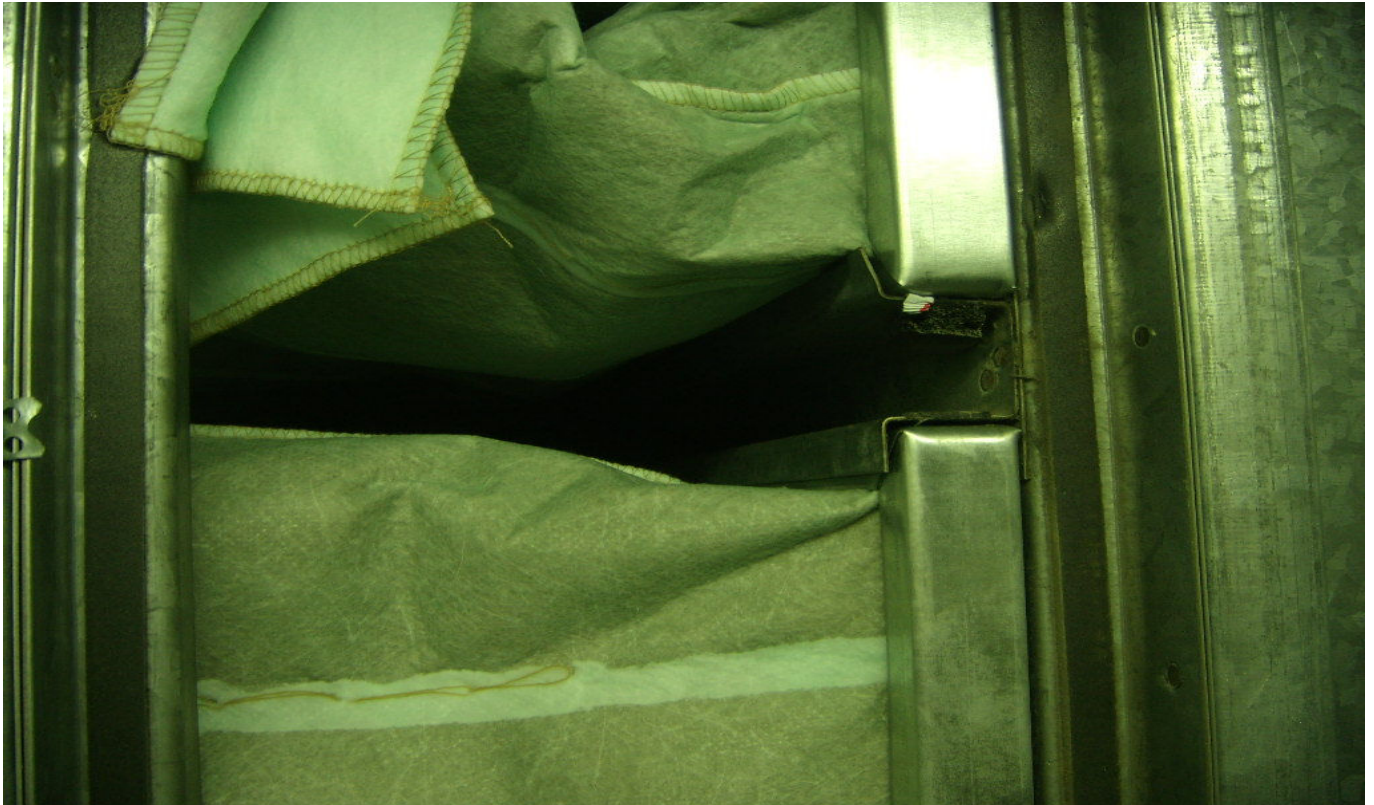
KUVA 8. Yleiskuva lämpöpatterista.



KUVA 9. Yleiskuva hihnoista.



KUVA 10. Tuloilmakoneen kammiot ja äänenvaimentimet ovat eristetty mineraalivillalla.



KUVA 11. Yleiskuva poistoilmasuodattimesta.



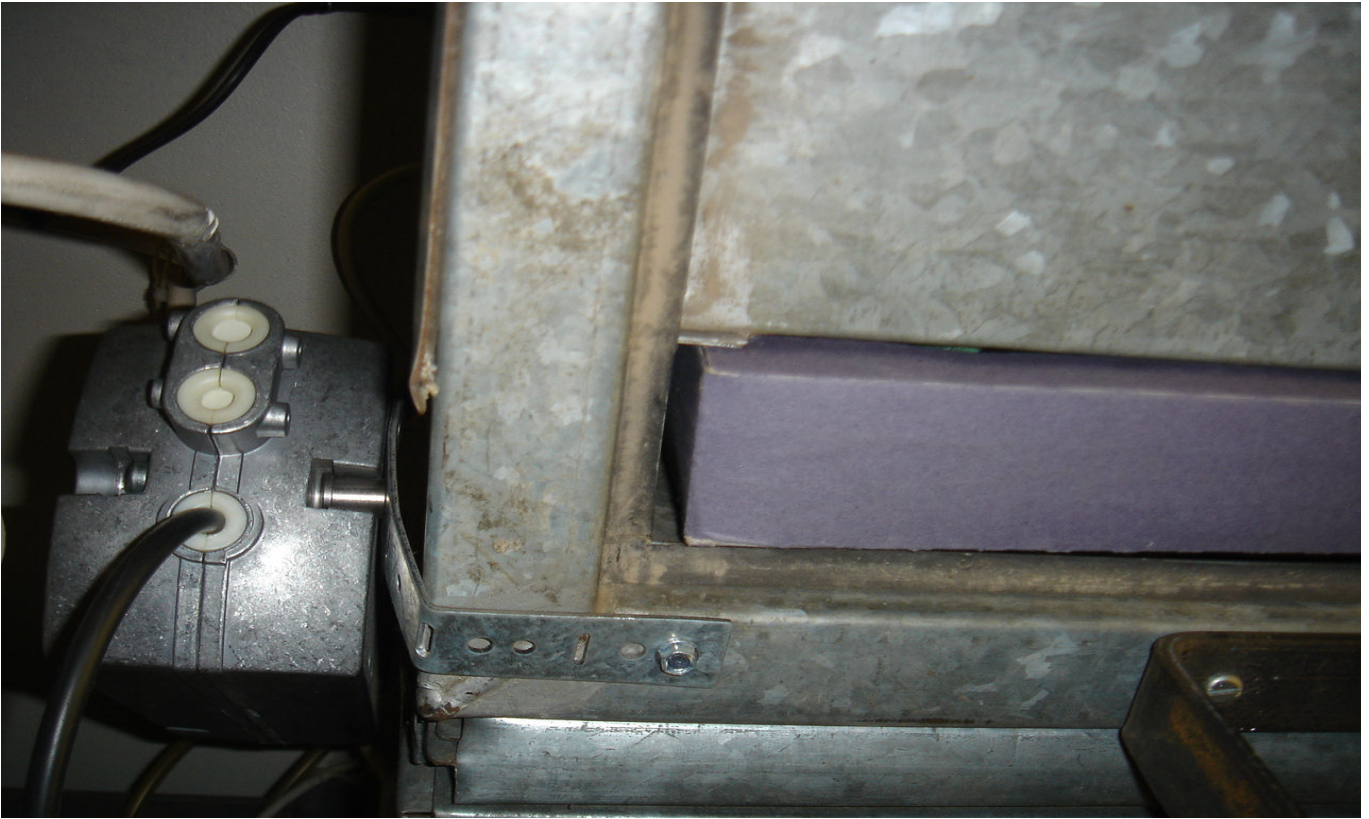
KUVA 12. Yleiskuva tuloilmapuhaltimesta.



KUVA 13. Yleiskuva lämpöpatterista.



KUVA 14. Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla.



KUVA 15. Yleiskuva tuloilmasuodattimen kehikosta.



KUVA 16. Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla, joka on paikoin rikki.



KUVA 17. Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla.



KUVA 18. Yleiskuva starttiluokan tuloilmakoneen ulkoilmasäleiköstä.



KUVA 19. Yleiskuva tuloilmakoneen kammiosta.



KUVA 20. Yleiskuva vesikatolla olevasta huippumurista.



KUVA 21. Yleiskuva tuloilmakanavasta.



KUVA 22. Yleiskuva tuloilmakanavasta.



KUVA 23. Yleiskuva poistoilmakanavasta.



KUVA 24. Yleiskuva tuloilmakanavan eristyksestä.



KUVA 25. Yleiskuva vesikatolla olevista ilmastointikanavista.



KUVA 26. Yleiskuva uuden puolen luokkahuoneiden ns. reikäputkesta.



KUVA 27. Yleiskuva luokkahuoneesta.



KUVA 28. Uuden puolen lämpöjohtoverkoston ilmanpoistiventtiili vuotaa.