



SELJAPOLUN PÄIVÄKOTI

ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS

Tutkimuksen ajankohta:

vko 26-30 / 2009

Raportin päiväys:

28.07.2009

Tilaaajan yhteyshenkilö:

Vantaan Kaupunki

Mikko Krohn, 09 839 22377

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	7
2.3 PTS-taulukko (Seljapolun päiväkotii)	8
3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS.....	9
G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT	9
G31 Ilmastointikoneet.....	9
G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat	13
G33 Kanavistot.....	13
G34 Pääte-elimet	13
Korjaustoimenpide-ehdotukset.....	17
4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA	18

LIITTEET:

- Liite 1: Hiukkasmittausten taulukot tuloilmakanavasta
- Liite 2: Hiukkasmittausten taulukot ryhmähuoneesta n:o 17
- Liite 3: Pohjapiirustus tutkimusalueesta ja mittauksista
- Liite 4: DVD- levy raitisilmakanavan TV- kuvauksista

JOHDANTO

Yleistä

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

Espoossa 28.07.2009

Harri Makkonen
tekninen asiantuntija, Asiantuntijapalvelut

1 TUTKIMUSKOHTTEEN YLEISTIEDOT

1.1 Kiinteistön yleistiedot

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

Tutkimuskohde: Seljapolun päiväkot
Seljapolku 11
01360 VANTAA

Tyyppi: päiväkot
Rakennuksia: 1 kpl
Portaita: -
Asuntoja: -
Liiketiluja: -
Tilavuus: -
Huoneistoala: -
Rakennusvuosi: -
Kiinteistön huoltoyhtiö: -
Kiinteistön isännöitsijä: -

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

Tutkimuksen
ajankohta: vko 26-30 / 2009

2 YHTEENVETO

2.1 Ilmanvaihtojärjestelmät

Ilmanvaihtokoneet, kanavistot ja pääte-elimet

Päiväkodin ilmastointikone on alkuperäinen yli 20 vuotta vanha ja ainoastaan välttävissä kunnossa oleva kone. Ilmastointikoneessa on puutteita ja vikoja, jotka vaikuttavat sisäilman laatuun melko paljon. Konepakettien kokonaisvaltainen uusinta ei ole välttämätöntä lähivuosien aikana, kunhan siinä havaitut puutteet korjataan. 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. Huoltojen yhteydessä tulisi koneen villapinnat tarkastaa ja pinnat tulisi käsitellä suoja-aineella tarpeen vaatiessa, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Mikäli päiväkodissa tehdään suurempia korjauksia, tulisi ilmastointikoneen uusintaa kuitenkin harkita.

Päiväkodin alustatilaa palveleva tuloilmakone on kokonaisuus huomioiden hyvässä kunnossa. Alustatilaa palveleva poistoilmapuhallin vesikatolla ei toimi. Puhallin saatiin päälle hetkeksi, mutta puhallin pysähtyi hetken päästä. Puhaltimessa on kuiva laakeriääni ja se tulisikin korjata / uusia ensitilassa.

Ilmamäärämittaukset suoritettiin osin kanavamittauksena ja osin koneiden ulkosäleiköistä. Ilmamäärämittausten perusteella tulo- ja poistoilmakoneiden ilmamäärät poikkeavat osin melko paljon suunnitellusta arvosta. Koneen ilmamääriä on mahdollista saada parannettua koneen korjaus- ja huoltotoimenpiteillä. Päiväkodin ilmamäärät tulisi tasapainottaa tuloilmakoneen korjauksen ja mahdollisen nuohouksen jälkeen.

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu terälevykanavista (kierresaumaputkea ja kanttikanaavaa). Tuloilmakoneen raitisilmakanava, joka on vesikatolla, on painunut kasaan ja kanava on pölyinen. Raitisilmakanava tulisi korjata ja puhdistaa sekä kanavan päälle on syytä harkita suojakatoksen rakentamista.

Päiväkodin tulo- ja poistoilmakanavat ovat pääosin rakenteellisesti kunnossa. Havaintojen perusteella tutkimusalueen tarkastetut tulo- ja poistoilmakanavat ovat vain hieman pölyiset. Ainoastaan keittiön rasvakanava on melko pölyinen. Päiväkodin tulo- ja poistoilmakanavat on syytä nuohota tuloilmakoneen korjauksen jälkeen.

Hiukkaspitoisuudet tuloilmakanavassa

Tuloilmakoneen hiukkaspitoisuuksien mittauksissa havaittiin mittaustulosten vaihtelevan välillä 6 - 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Mittaustulosten perusteella 24 h hiukkaspitoisuuden keskiarvo on 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, joka on melko paljon alle ohjearvojen (*Suomen rakentamismääräyskokoelmassa D2 on sisäilman epäpuhtauksien pitoisuuden suunnittelun ohjearvoksi määritetty alle 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ koko luokassa PM₁₀*).

Ilman liikkuminen huonetiloissa

Tuloilmaelimet ovat huonetiloissa ns. ritiläsäleikköjä ja seinähajottajia, joilla on osin mahdollista muokata heittokuvioita. Pääte-elimet ovat hieman pölyiset, mutta täysin toimivia nykyjärjestelmässä. Tuloilmaelimien heittokuviot selvitettiin savukokein (kts liitteenä olevasta piirustuksesta). Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on huoneissa osin tyydyttävää tasoa. Heittokuviot ovat osin pitkiä ja kapeita, eivätkä huuhtelee koko huonetilaa. Heittokuviot tulee säätää nuohousten yhteydessä.

Poistoilmaventtiilit ovat pääosin kartioventtiileitä. Venttiilit ovat hieman pölyiset, mutta ja täysin toimivia nykyjärjestelmässä.

Lämpötilat huoneissa

Tarkastuskäynnin aikana huoneiden tuuletusikkunat olivat osin auki, joten huoneiden lämpötilojen mittaukset vaihtelivat n. 23,5 – 24,6 asteen välillä. Ulkolämpötila oli mittaushetkellä n. 23,0 – 25,0 asteen välillä.

Hiukkaspitoisuudet huoneissa

Ryhmähuoneen n:o 17 hiukkaspitoisuuksien mittauksissa havaittiin mittaustulosten vaihtelevan välillä 6 - 114 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Mittaustulosten perusteella 24 h hiukkaspitoisuuden keskiarvo on 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, joka on melko paljon alle ohjearvojen (*Suomen rakentamismääräyskokoelmassa D2 on sisäilman epäpuhtauksien pitoisuuden suunnittelun ohjearvoksi määritetty alle 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ koko luokassa PM₁₀*).

Vesikaton huippuimurit

Päiväkodin vesikatolla on melko paljon huippuimureita (6 kpl). Huippuimurit ovat pääosin alkuperäisiä laitteita ja osassa on jo kuiva laakeriääni sekä puhaltimet ovat osin melko pölyisiä. Huippuimurit tulisi tarkastaa ja korjata niissä havaitut puutteet ensitilassa. Huippuimurit tulee tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti. Samassa yhteydessä koneiden ohjaukset tulee tarkastaa.

Muut havainnot

Huonetilojen katoissa on akustolevyjä, jotka ovat paikoin rikki. Levyjen rikkoutuessa huonetiloihin saattaa päästä vuorivillakuituja. Katoissa olevat akustolevyt olisi syytä käsitellä suoja-aineella.

Henkilökunta valitti, että ajoittain päiväkodissa on melko voimakas viemärihaju. Tarkastuskäynnillä havaittiin WC- ja pesutiloissa n:o 8 ja n:o 24 pesuallaiden laskuputkien tiivistekumien olevan pois paikaltaan. Tiivistekumit asennettiin tarkastuskäynnillä paikoilleen. Lisäksi havaittiin, että siivouskomeron n:o 49 lattiakaivosta puuttuu ns. rassaustulppa. Lattiakaivon tulisi asentaa rassaustulppa ensitilassa. Päiväkodin kaikki pesuallaiden laskuputkien tiivistekumit ja lattiakaivot tulisi tarkastaa.

Vesikatolla olevista sadevesikattokaivoista puuttuvat roskaritilät. Sadevesikattokaivoihin tulisi asentaa roskaritilät ensitilassa.

Päiväkodin tuulikaappeja palvelevat kiertoilmakoneet. Koneet olivat tarkastushetkellä toimintakuntoisia, mutta koneet tulee puhdistaa ja huoltaa vuosittain.

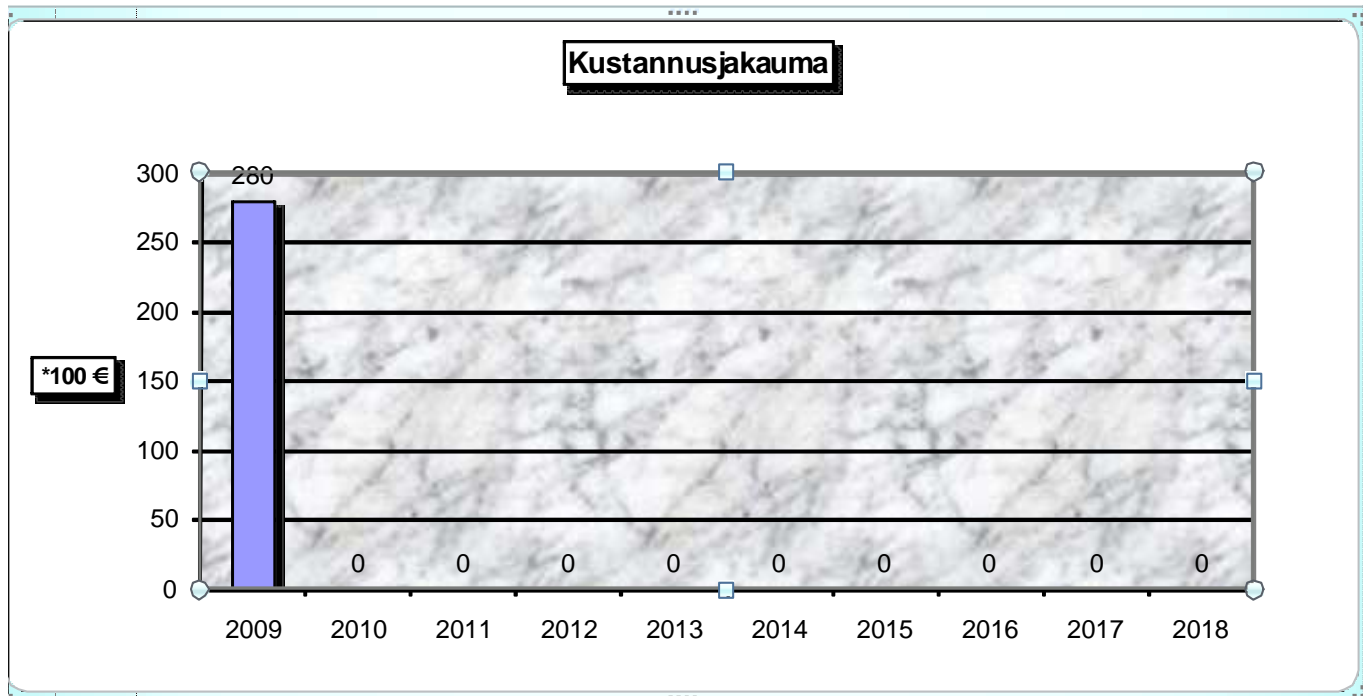
Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee saneerauskohteesta teettää hyvät suunnitelmat. Saneeraustöihin tulee valita sellaiset suunnittelijat ja urakointiyrietykset, joilla on kokemusta saneeraustoiminnasta, koska kiinteistöjen saneeraustoiminta on erityyppistä toimintaa kuin uudisrakentaminen.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

2.2 Välittömästi korjattavat puutteet

- Tulo- ja poistoilmakoneiden huolto / korjaus
- Alustatilan poistopuhaltimen uusinta
- Vesikatolla olevan raitisilmakanavan korjaus
- Päiväkodin ilmanvaihtokanavien nuohous ja pääte-elimien puhdistus
- Päiväkodin ilmapääntien tasapainotus
- Pesuallaiden laskuputkien tiivisteiden tarkastus ja lattiakaivojen tarkastukset
- Vesikatolla oleviin sadevesikattokaivoihin roskaritilöiden asennus

2.3 PTS-taulukko (Seljapolun päiväkoti)

Raportin viite	Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio (x 100 €) ja ehdotettu toteutusvuosi									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
G3	Ilmanvaihtojärjestelmät										
	Tulo- ja poistolimakoneiden huolto (sis. kammioiden puhdistus ja tarvittaessa suoja-ainekäsittely ja koneiden suurempien puutteiden korjaus).	100									
	Vesikatolla olevan raitisilmakanavan korjaus ja mahdollisen suojakatoksen rakentaminen.	90									
	Ilmanvaihtokanavien nuohous ja ilmamäärien tasapainoitus koneiden korjauksen jälkeen.	75									
	Pesualtaiden laskuputkien tiivisteiden tarkastus ja lattiakaivojen tarkastus	5									
	Vesikatolla oleviin kattokaivoihin roskaritilan asennus.	10									
	LVI-työt yhteensä	280	0	0	0	0	0	0	0	0	0



3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS

G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT

Päiväkotiä palvelee koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Ilmanjako on toteutettu pääosin sekoittavana. Lisäksi päiväkodin alustatilaa palvelee koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä, jonka ilmanjako on toteutettu pääosin sekoittavana.

G31 Ilmastointikoneet

Päiväkodin huoneita palveleva ilmastointikone on alkuperäinen Ilmateollisuuden valmistama kone ja se sijaitsee IV- konehuoneessa, joka on lämmönjakohuoneen yläpuolella (kuva 1). Kone on varustettu suodatinyksiköllä, sulkupellillä, LTO- kuutiolla, lämpöpatterilla ja puhallinyksiköllä.

Alustatilaa palveleva ilmastointikone on AM- Airin valmistama kone ja se sijaitsee lämmönjakohuoneessa. Kone ovat varustettu sulkupellillä, suodatinyksiköllä, lämpöpatterilla ja puhallinyksiköllä.

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

TP 1 (palvelualueena päiväkot):

- Suodattimet ovat pölyiset (kuva 2). Suodattimet tulee uusida huoltosuunnitelman mukaisesti.
- Suodatinkehikon tiivisteet ovat painuneet. Kehikkoon tulee asentaa uudet tiivisteet suodattimien vaihdon yhteydessä.
- LTO- kuutio on hieman pölyinen (kuva 3). LTO- kuutio tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.
- Lämmityspatteri on hieman pölyinen (kuva 4). Lämmityspatteri tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.
- Moottorin urapyörä on kulunut. Moottorin urapyörä tulee uusida seuraavan huollon yhteydessä.
- Hihnat ovat löysät ja kuluneet. Hihnat tulee uusida seuraavan huollon yhteydessä.
- Sähkömoottorissa on kuiva laakeriääni. Moottorin laakerit tulee uusida seuraavan huollon yhteydessä.
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen (kuva 5). Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.
- Tuloilmakoneen kammiot ovat eristetty mineraalivillalla, joka on monin paikoin rikki. Kanavien liikkuaessa paineen voimasta huoneilmaan saattaa päästä mineraalivillakuituja (kuva 6). Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.
- Tuloilmakoneen äänenvaimennuskammio on eristetty mineraalivillalla, jonka päällä on reikäpelti. Kanavien liikkuaessa paineen voimasta huoneilmaan saattaa päästä mineraalivillakuituja. Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.

PP1 (palvelualueena päiväkot):

- Suodattimet ovat hieman pölyiset. *Suodattimet tulee uusia huoltosuunnitelman mukaisesti.*
- Suodatinkehikko ei ole tiivis (kuva 7). *Kehikkoon tulee asentaa uudet tiivisteet suodattimien vaihdon yhteydessä.*
- Urapyörät ovat kuluneet. *Urapyörät tulisi uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on pölyinen ja nokinen (kuva 8). *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Poistoilmakoneen äänenvaimennuskammiot on eristetty mineraalivillalla. *Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.*

TK 06 (palvelualueena päiväkodin alustatila):

- Suodattimet ovat hieman pölyiset (kuva 9). *Suodattimet tulee uusia huoltosuunnitelman mukaisesti.*
- Lämmityspatteri on hieman pölyinen. *Lämmityspatteri tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Patteri tulee kammata auki ja puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.
- Puhallin on hieman pölyinen (kuva 10). *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Tuloilmakoneen kammiot ovat hieman pölyiset (kuva 11). *Kammiot 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 [%]
TP1	Päiväkoti	1570	870	- 45 %
PP1	Päiväkoti	1050	631	- 40 %
TK06	Päiväkodin alustatila	240	208	- 13 %
PP06	Päiväkodin alustatila	260	-	- 100 %

Ilmamäärämittaukset suoritettiin osin kanavamittauksena ja osin koneiden ulkosäleiköistä. Ilmamäärämittausten perusteella tulo- ja poistoilmakoneiden ilmamäärät poikkeavat osin melko paljon suunnitellusta arvosta. Koneiden ilmamääriä on mahdollista saada parannettua korjaus- ja huoltotoimenpiteillä. Päiväkodin ilmamäärät tulisi tasapainottaa koneiden korjauksen jälkeen.

Päiväkodin ilmastointikone, joka palvelee huonetiloja, on kokonaisuus huomioiden korkeintaan välttävissä kunnossa. Ilmastointikoneessa on puutteita ja vikoja, jotka vaikuttavat sisäilman laatuun melko paljon. Konepakettien kokonaisvaltainen uusinta ei ole välttämätöntä lähivuosien aikana, kunhan siinä havaitut puutteet korjataan. Mikäli päiväkodissa tehdään suurempia korjauksia, tulisi ilmastointikoneen uusintaa kuitenkin harkita.

Päiväkodin alustatilaa palveleva tuloilmakone on vielä hyvässä kunnossa. Alustilan poistoilmapuhallin vesikatolla ei toimi ([kuva 12](#)). Puhallin saatiin päälle hetkeksi, mutta puhallin pysähtyi hetken päästä uudestaan. Puhaltimessa on kuiva laakeriääni ja se tulisi korjata ensitilassa (asiasta ilmoitettiin Vantaan Kaupungin kiinteistöhoitoon, jossa luvattiin hoitaa puhallin kuntoon).

Päiväkodin ilmastointikoneet 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. Mikäli päiväkodin ilmastointikonetta ei uusita, tulisi huoltojen yhteydessä koneiden villapinnat tarkastaa ja pinnat tulisi käsitellä suoja-aineella tarpeen vaatiessa, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä.

Päiväkodin vesikatoilla on melko paljon huippuimureita (6 kpl). Huippuimurit ovat pääosin alkuperäisiä laitteita ja osassa puhaltimissa on kuiva laakeriääni ja puhaltimet ovat osin melko pölyiset ([kuva 13](#)). Huippuimurit tulisi tarkastaa ja korjata niissä havaitut puutteet ensitilassa. Huippuimurit tulee tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti. Samassa yhteydessä koneiden ohjaukset tulee tarkastaa.

Tuloilmakoneen TP1 tuloilmakanavasta mitattu hiukkaspitoisuus 25-26.06.2009

Mittaukset suoritettiin optisella hiukkaslaskurilla (Teknocalorin TSI Dust Trak 8530). Seuraavassa on taulukko hiukkasmittauksista.

Instrument		Data Properties	
Model	DustTrak II	Start Date	25.6.2009
Instrument S/N	2147483647	Start Time	12:17:47
		Stop Date	26.6.2009
		Stop Time	12:16:47
		Total Time	0:23:59:00
		Logging Interval	60 seconds
Statistics			
		AEROSOL	
Avg		0.012 mg/m ³	
Max		0.022 mg/m ³	
Max Date		26.6.2009	
Max Time		04:17:47	
Min		0.006 mg/m ³	
Min Date		25.6.2009	
Min Time		12:48:47	
TWA (8 hr)		0.007	
TWA Start Date		25.6.2009	
TWA Start Time		12:17:47	
TWA End Time		12:16:47	

Tuloilmakanavan hiukkaspitoisuuksien mittauksissa havaittiin mittaustulosten vaihtelevan välillä 6 - 22 µg/ m³ (1 mg/ m³ = 1000 µg/ m³). Mittaustulosten perusteella 24 h hiukkaspitoisuuden keskiarvo on 12 µg/ m³, joka on melko paljon alle ohjearvojen (*Suomen rakentamismääräyskokoelmassa D2 on sisäilman epäpuhtauksien pitoisuuden suunnittelun ohjearvoksi määritetty alle 50 µg/ m³ koko luokassa PM₁₀*).

G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat

Tulo- ja poistoilmakoneita ohjataan rakennusautomaation avulla. Rakennusautomaatio on toteutettu paikallisilla Siemensin laitteilla. Tarkastushetkellä käyntiajat olivat kohtuullista tasoa. Säätokeukset ovat toimivia, mutta käyntiajat tulisi vielä tarkastaa ja optimoida ne tilojen käytön kannalta.

Pelti- ja venttiilimoottorit ovat pääosin Siemensin laiteita. Tarkastushetkellä ne olivat toimintakuntoisia.

G33 Kanavistot

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu terälevykanavista (kierresaumaputkea ja kanttikanaavaa). Tuloilmakoneen raitisilmakanava, joka on vesikatolla, on painunut kasaan ([kuva 14](#)). Lisäksi kanava on pölyinen ([kuva 15](#)).

Raitisilmakanavan TV- kuvaukset:

Vesikatolla oleva raitisilmakanava kuvattiin puhdistusluukusta 2 otoksena. Kuvauksissa on havaittavissa, että raitisilmakanavassa on paikoin melko paljon pölykertymää. Lisäksi raitisilmakanavassa on melko suuria painaumuksia. Raitisilmakanava tulisi korjata ja puhdistaa sekä kanavan päälle on syytä harkita suojakatoksen rakentamista.

Päiväkodin tulo- ja poistoilmakanavat ovat pääosin rakenteellisesti kunnossa. Havaintojen perusteella tutkimusalueen tarkastetut tuloilmakanavat ovat vain hieman pölyiset ([kuva 16](#), [kuva 17](#) ja [kuva 18](#)). Tarkastetut poistoilmakanavat ovat hieman pölyiset ([kuva 19](#) ja [kuva 20](#)). Ainoastaan keittiön rasvakanava on melko pölyinen ([kuva 21](#)) ja se tulee puhdistaa lähivuosien aikana. Päiväkodin tulo- ja poistoilmakanavat on syytä nuohota tuloilmakoneen korjauksen jälkeen.

G34 Pääte-elimet

Tuloilmaelimet ovat huonetiloissa ns. ritiläsäleikköjä ja seinähajottajia, joilla on osin mahdollista muokata heittokuvioita ([kuva 22](#)). Pääte-elimet ovat hieman pölyiset, mutta täysin toimivia nykyjärjestelmässä. Tuloilmaelimien heittokuviot selvitetiin savukokein (kts liitteenä olevasta piirustuksesta). Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on huoneissa osin tyydyttävää tasoa. Heittokuviot ovat osin pitkiä ja kapeita, eivätkä huuhtelee koko huonetilaa. Heittokuviot tulee säätää nuohousten yhteydessä.

Poistoilmaventtiilit ovat pääosin kartioventtiileitä. Venttiilit ovat hieman pölyiset, mutta ja täysin toimivia nykyjärjestelmässä.

Tilojen ilmamäärämittaukset:

Mitattu tila	Suunniteltu, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Mitattu, 1/1- nop. [dm ³ /s]	Poikkeama [%]
Ryhmähuone n:o 4			
tulo	62	38	- 39 %
poisto	50	30	- 40 %
Pienryhmähuone n:o 5			
tulo	22	9	- 59 %
poisto	28	18	- 36 %
Ryhmähuone n:o 4 varastotila			
poisto	6	7	+ 17 %
Lepo- ja leikkihuone n:o 7			
tulo	62	43	- 31 %
poisto	62	36	- 42 %
Lepo- ja leikkihuone n:o 13			
tulo	66	44	- 33 %
poisto	66	42	- 36 %
Lepo- ja leikkihuone n:o 20			
tulo	94	53	- 44 %
poisto	94	54	- 43 %
Ryhmähuone n:o 26			
tulo	66	27	- 59 %
poisto	54	47	- 13 %
Pienryhmähuone n:o 27			
tulo	22	13	- 40 %
poisto	28	24	- 14 %
Lepo- ja leikkihuone n:o 29			
tulo	84	57	+ 32 %
poisto	84	65	- 23 %

Mitattu tila	Suunniteltu, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Mitattu, 1/1- nop. [dm ³ /s]	Poikkeama [%]
Toimistohuone n:o 36			
tulo	18	10	- 44 %
poisto	18	14	- 22 %
Toimistohuone n:o 37			
tulo	18	14	- 22 %
poisto	18	12	- 33 %
Toimistohuone n:o 38			
tulo	18	10	- 44 %
poisto	18	11	- 39 %

Mittausten perusteella huonetilojen ilmamäärät jäävät pääosin melko paljon suunnitelluista ilmamääristä. Tilat ovat mittausten perusteella pääosin alipaineisia, mutta ylipaineisiakin tiloja on. Mittausten perusteella ilmamäärät on syytä tasapainottaa koneiden korjauksen jälkeen.

Ryhmähuoneen n:o 17 hiukkasmittaus 26-27.06.2009

Mittaukset suoritettiin optisella hiukkaslaskurilla (Teknocalorin TSI Dust Trak 8530). Seuraavassa on taulukko hiukkasmittauksista.

Instrument		Data Properties	
Model	DustTrak II	Start Date	26.6.2009
Instrument S/N	2147483647	Start Time	12:32:52
		Stop Date	27.6.2009
		Stop Time	12:31:52
		Total Time	0:23:59:00
		Logging Interval	60 seconds

Statistics	
AEROSOL	
Avg	0.017 mg/m ³
Max	0.114 mg/m ³
Max Date	26.6.2009
Max Time	14:19:52
Min	0.006 mg/m ³
Min Date	26.6.2009
Min Time	16:32:52
TWA (8 hr)	0.011
TWA Start Date	26.6.2009
TWA Start Time	12:32:52
TWA End Time	12:31:52

Ryhmähuoneen n:o 17 hiukaspitoisuuksien mittauksissa havaittiin mittaustulosten vaihtelevan välillä 6 - 114 µg/ m³ (1 mg/ m³ = 1000 µg/ m³). Mittaustulosten perusteella 24 h hiukaspitoisuuden keskiarvo on 17 µg/ m³, joka on melko paljon alle ohjearvojen (*Suomen rakentamismääräyskokoelmassa D2 on sisäilman epäpuhtauksien pitoisuuden suunnittelun ohjearvoksi määritetty alle 50 µg/ m³ koko luokassa PM₁₀*).

Muut havainnot:

Huonetilojen katoissa on akustolevyjä, jotka ovat paikoin rikki (kuva 23). Levyjen rikkoutuessa huonetiloihin saattaa päästä vuorivillakuituja. Katoissa olevat akustolevyt olisi syytä käsitellä suoja-aineella.

Henkilökunta valitti, että ajoittain päiväkodissa on melko voimakas viemärihaju. Tarkastuskäynnillä havaittiin WC- ja pesutiloissa n:o 8 ja n:o 24 pesuallaiden laskuputkien tiivistekumien olevan pois paikaltaan (kuva 24). Tiivistekumit asennettiin tarkastuskäynnillä paikoilleen. Lisäksi havaittiin, että siivouskomeron n:o 49 lattiakaivosta puuttuu ns. rassaustulppa. Lattiakaivon tulisi asentaa rassaustulppa ensitilassa. Päiväkodin kaikki pesuallaiden laskuputkien tiivistekumit ja lattiakaivot tulisi tarkastaa.

Vesikatolla olevista sadevesikattokaivoista puuttuvat roskaritulät (kuva 25). Sadevesikattokaivoihin tulisi asentaa roskaritulät ensitilassa.

Päiväkodin tuulikaappeja palvelevat kiertoilmakoneet (kuva 26). Koneet olivat tarkastushetkellä toimintakuntoisia, mutta koneet tulee puhdistaa ja huoltaa vuosittain.

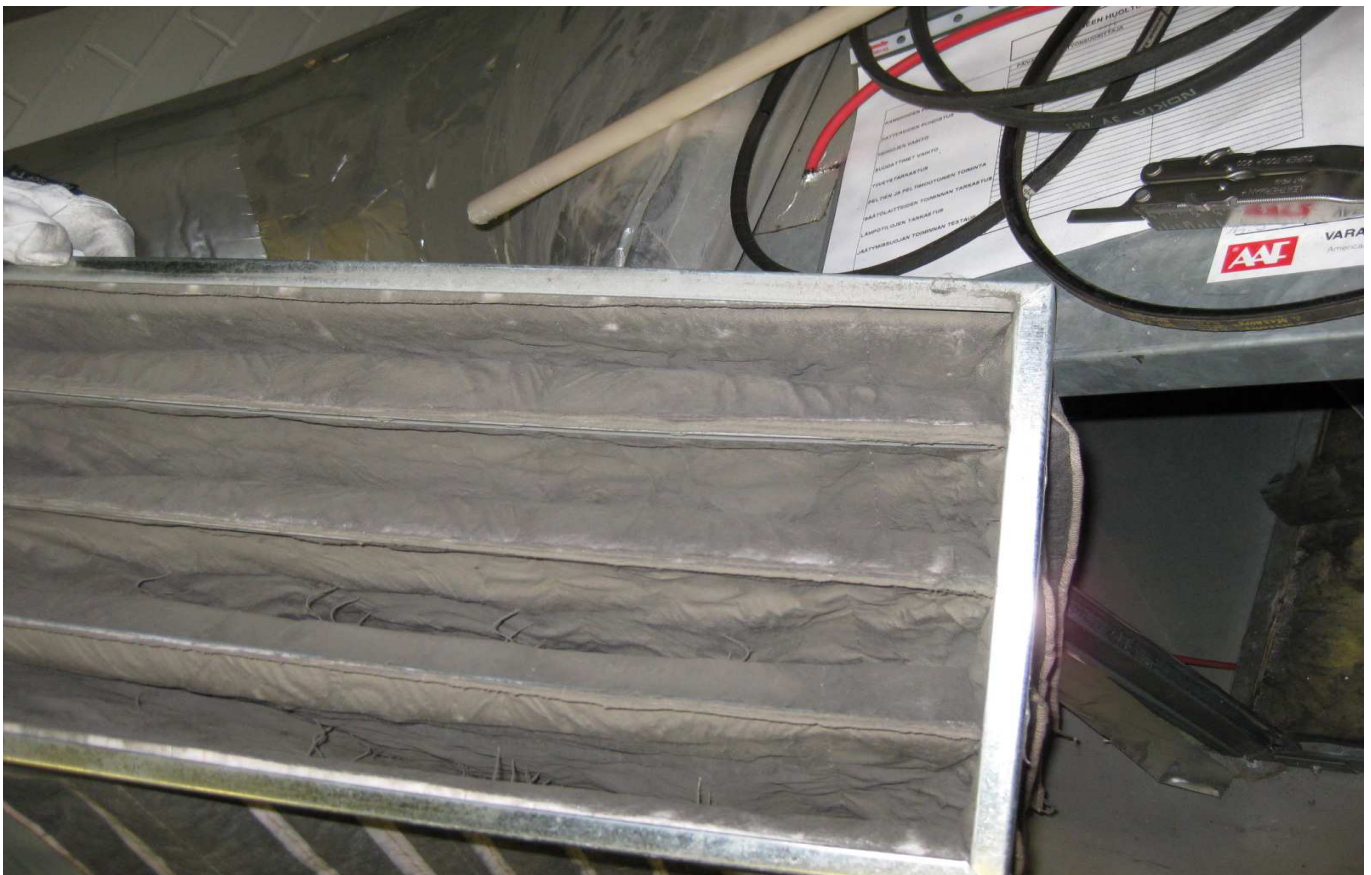
Korjaustoimenpide-ehdotukset

- alustatilan poistopuhaltimen uusinta
- vesikatolla olevan raitisilmakanavan korjaus
- tulo- ja poistoilmakoneiden huolto / korjaus
- päiväkodin ilmanvaihtokanavien nuohous ja pääte-elimien puhdistus
- päiväkodin ilmamäärien tasapainotus
- pesuallaiden laskuputkien tiivisteiden tarkastus ja lattiakaivojen tarkastukset
- vesikatolla oleviin sadevesikattokaivoihin roskaritulöiden asennus

4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA



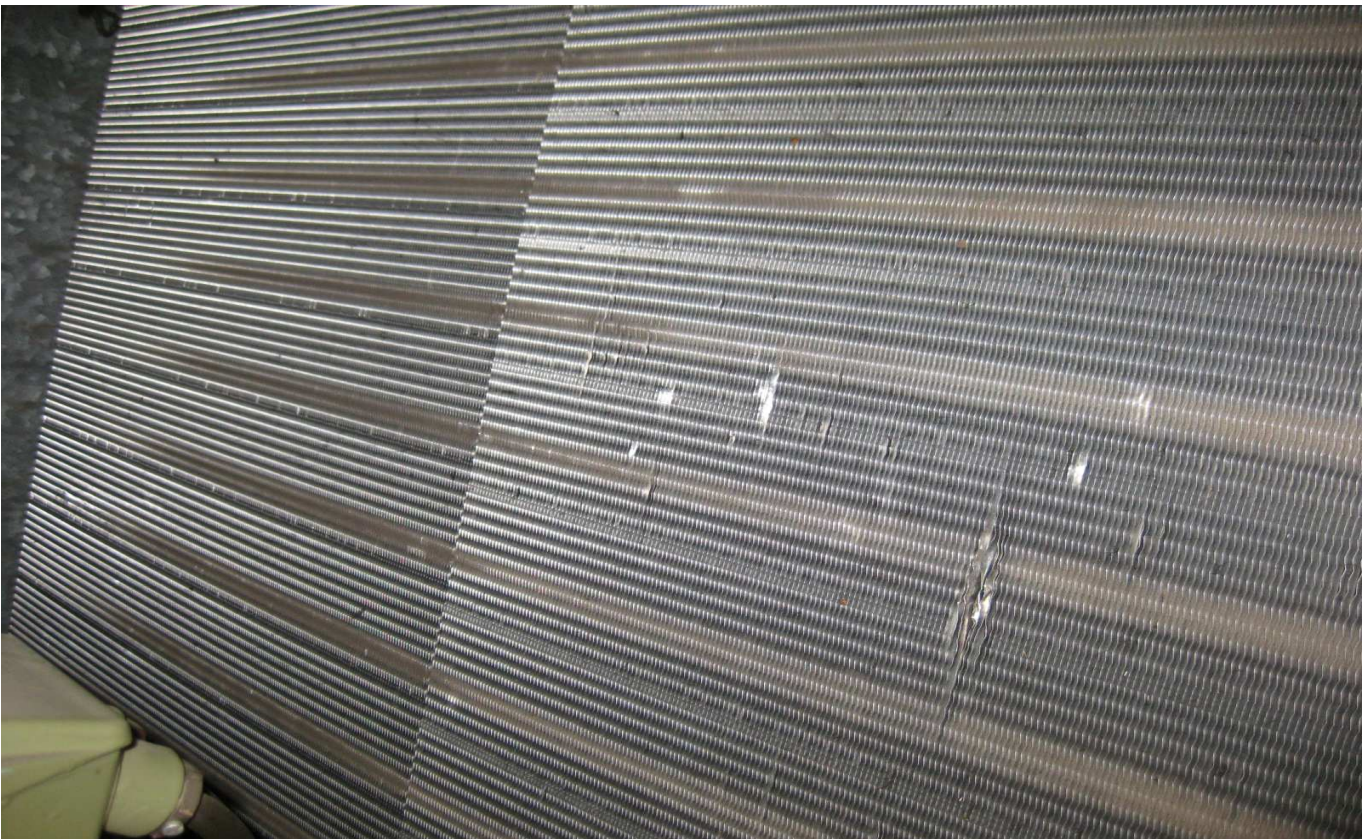
KUVA 1. Yleiskuva IV- konehuoneesta.



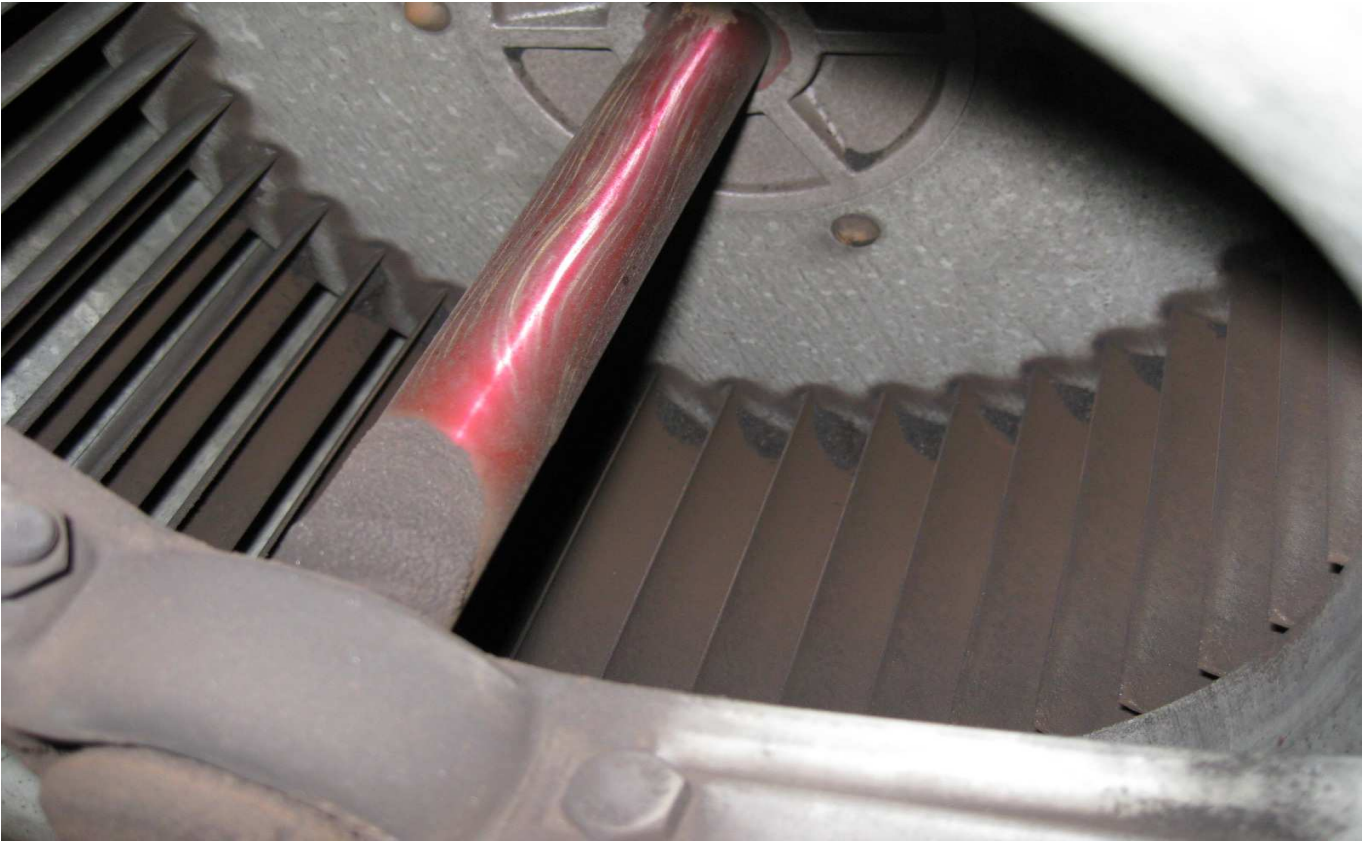
KUVA 2. Yleiskuva tuloilmasuodattimista TP 1.



KUVA 3. Yleiskuva LTO- kuutiosta.



KUVA 4. Yleiskuva lämmityspatterista.



KUVA 5. Yleiskuva tuloilmapuhaltimesta.



KUVA 6. Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla, joka on monin paikoin rikki.



KUVA 7. Yleiskuva poistoilmasuodattimen kehyksestä.



KUVA 8. Yleiskuva poistoilmapuhaltimesta.



KUVA 9. Yleiskuva tuloilmasuodattimesta TK 06.



KUVA 10. Yleiskuva tuloilmapuhaltimesta TK 06.



KUVA 11. Yleiskuva tuloilmakammioista TK 06.



KUVA 12. Yleiskuva alustatilan poistoilmapuhaltimesta.



KUVA 13. Yleiskuva poistoilmapuhaltimesta.



KUVA 14. Yleiskuva vesikatolla olevasta raitisilmakanavasta, joka on painunut kasaan (TP1).



KUVA 15. Yleiskuva tuloilmakoneen TP1 raitisilmakanavasta.



KUVA 16. Yleiskuva tuloilmakanavasta.



KUVA 17. Yleiskuva tuloilmakanavasta, joka on ullakkotiloissa.



KUVA 18. Yleiskuva tuloilmakanavasta, joka on ullakkotiloissa.



KUVA 19. Yleiskuva poistoilmakanavasta.



KUVA 20. Yleiskuva poistoilmakanavasta, joka on ullakkotiloissa.



KUVA 21. Yleiskuva keittiön poistoilmakanavasta.



KUVA 22. Yleiskuva pääte-elimistä.



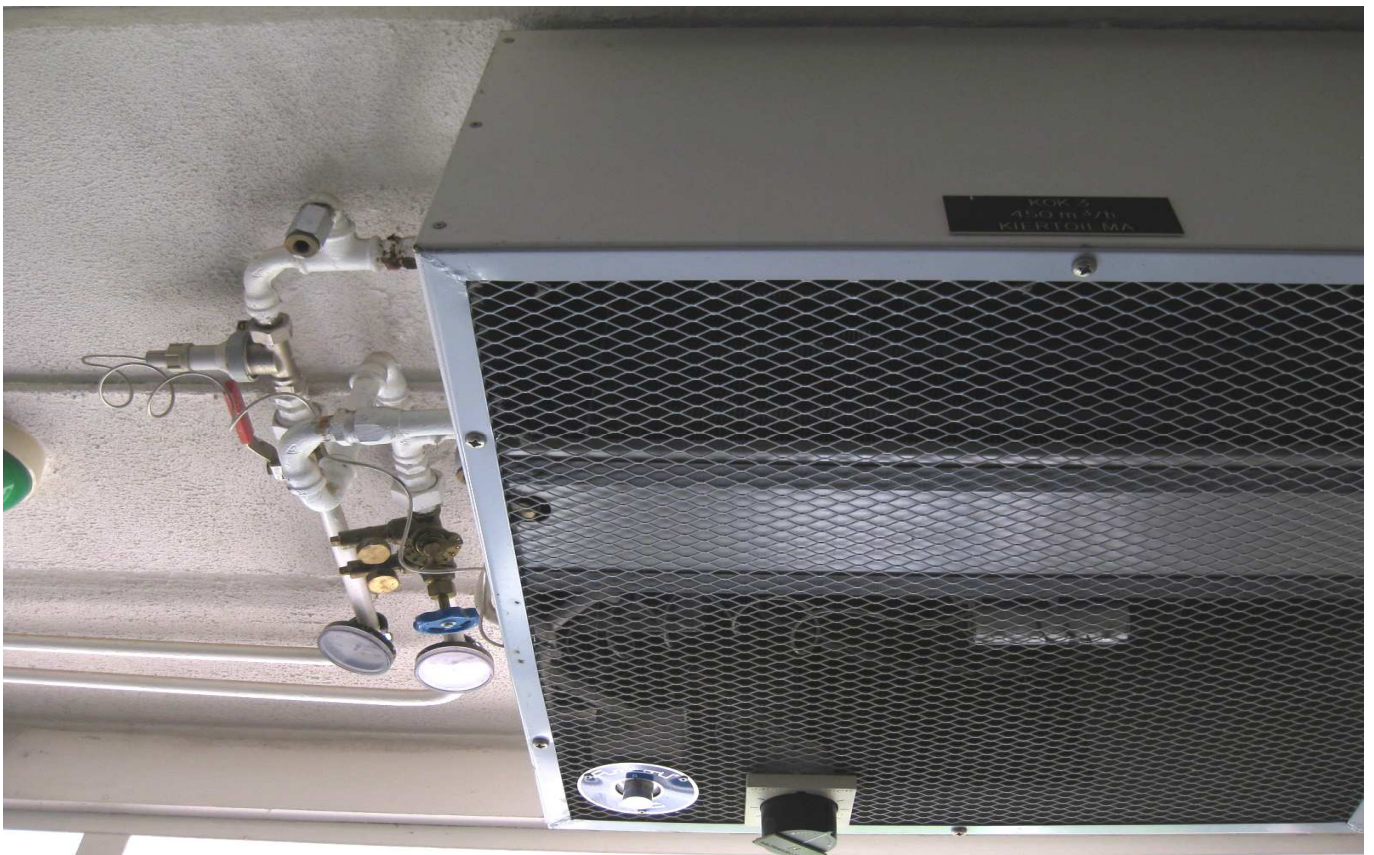
KUVA 23. Yleiskuva huonetiloista.



KUVA 24. Yleiskuva pesualtaan laskuputken tiivisteestä.



KUVA 25. Yleiskuva vesikatolta.



KUVA 26. Yleiskuva tuulikaapin kiertoilmavahvistimesta.