



SIMONMETSÄN PÄIVÄKOTI

ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS

Tutkimuksen ajankohta:

vko 42-43 / 2009

Raportin päiväys:

28.10.2009

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	6
2.3 PTS-taulukko (Simonmetsän päiväkotinäköalasta)	7
3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS	8
G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT	8
G31 Ilmastointikoneet	8
G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat	12
G33 Kanavistot	12
G34 Pääte-elimet	12
Korjaustoimenpide-ehdotukset	14
4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA	15

LIITTEET:	Liite 1: Hiukkasmittausten taulukot tuloilmakanavasta TK 2
	Liite 2: Hiukkasmittausten taulukot osastohuoneesta n:o 37
	Liite 3: Pohjapiirustus tutkimusalueesta ja mittauksista

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 määrittäessä 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 28.10.2009

Harri Makkonen
tekninen asiantuntija, Asiantuntijapalvelut

1 TUTKIMUSKOHTEEN YLEISTIEDOT

1.1 Kiinteistön yleistiedot

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

Tutkimuskohde: Simonmetsän päiväkot
Raatetie 25
01350 VANTAA

Tyyppi: päiväkot
Rakennuksia: 1 kpl
Portaita: -
Asuntoja: -
Liiketiloja: -
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 42-43 / 2009

2 YHTEENVETO

2.1 Ilmanvaihtojärjestelmät

Ilmanvaihtokoneet, kanavistot ja pääte-elimet

Päiväkodin ilmastointikoneet ovat alkuperäiset yli 20 vuotta vanhat ja ainoastaan välttävissä kunnossa olevia koneita. Ilmastointikoneissa on puutteita ja vikoja, jotka vaikuttavat sisäilman laatuun melko paljon. Konepakettien kokonaisvaltainen uusinta ei ole välttämätöntä 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. Lisäksi 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 ilmastointikoneiden uusintaa kuitenkin harkita vakavasti.

Ilmamäärämittaukset suoritettiin pääosin kanavamittauksena. 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 koneiden korjauksen ja mahdollisen nuohouksen jälkeen.

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu terälevykanavista (kierresaumaputkea ja kanttikanaavaa). Päiväkodin tulo- ja poistoilmakanavat ovat pääosin rakenteellisesti kunnossa. Havaintojen perusteella tutkimusalueen tarkastetut tulo- ja poistoilmakanavat ovat pölyiset. Päiväkodin tulo- ja poistoilmakanavat on syytä nuohota koneiden korjauksen jälkeen, joka tulisi suorittaa lähivuosien aikana.

Hiukkaspitoisuudet tuloilmakanavassa

TK 2 tuloilmakanavan hiukkaspitoisuuksien mittauksissa havaittiin mittaustulosten vaihtelevan välillä $6 - 19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($1 \text{ mg}/\text{m}^3 = 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Mittaustulosten perusteella 24 h hiukkaspitoisuuden keskiarvo on $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 PM_{10}*).

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 lyhyitä 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. 21,8- 22,8 asteen välillä. Ulkolämpötila oli mittaushetkellä n. 5,0 – 7,0 asteen välillä.

Hiukkaspitoisuudet huoneissa

Osastohuoneen n:o 37 hiukkaspitoisuuksien mittauksissa havaittiin mittaustulosten vaihtelevan välillä 1 - 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($1 \text{ mg}/\text{m}^3 = 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Mittauskissa on havaittavissa hiukkaspitoisuuksien nousua, kun huoneessa oleskellee enemmän lapsia, mutta arvot jäävät edelleen alle ohjearvojen. Mittaustulosten perusteella 24 h hiukkaspitoisuuden keskiarvo on 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 huippuimureita. Huippuimurit ovat pääosin alkuperäisiä laitteita, joiden turvakytkimet ovat osin rikki ja osasta puuttuu turvakytkin kokonaan. Huippuimurit tulisi tarkastaa ja korjata niissä havaitut puutteet ensitilassa. Huippuimurit tulee tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti. Samassa yhteydessä koneiden ohjaukset tulee tarkastaa.

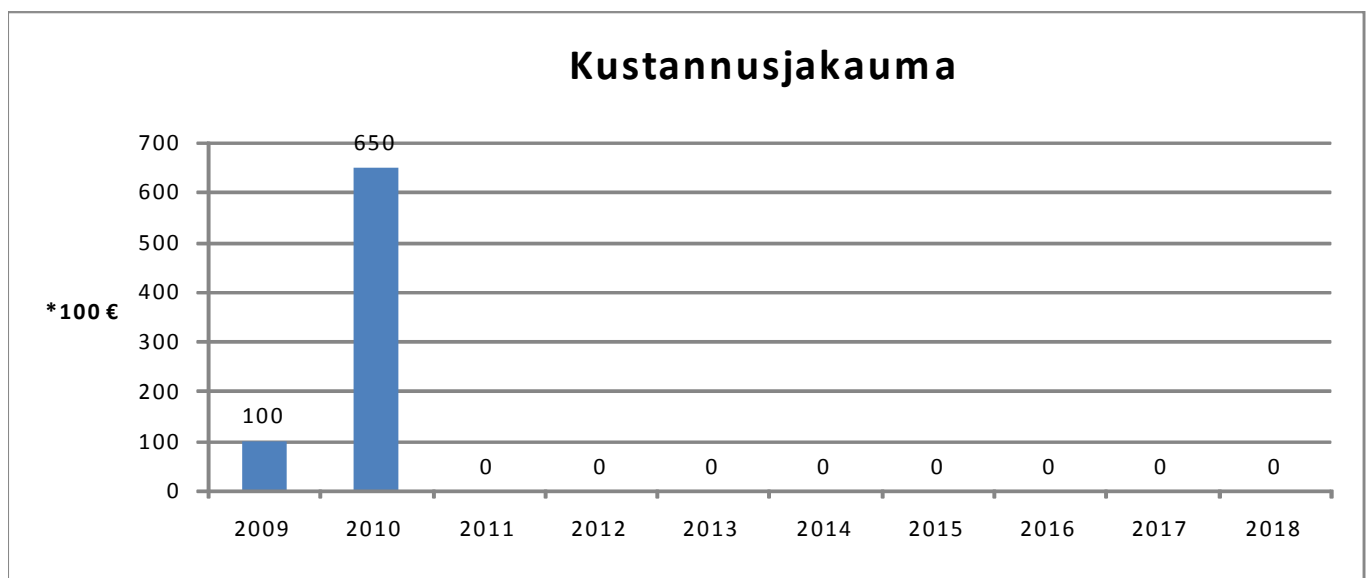
Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee saneerauskohteesta teettää hyvät suunnitelmat. Saneeraustöihin tulee valita sellaiset suunnittelijat ja urakointiyritykset, joilla on kokemusta saneeraustoiminnasta, koska kiinteistöjen saneeraustoiminta on erityyppistä toimintaa kuin uudisrakentaminen. Myös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

2.2 Välittömästi korjattavat puutteet

- Tulo- ja poistoilmakoneiden huolto / korjaus
- Päiväkodin ilmanvaihtokanavien nuohous ja pääte-elimien puhdistus
- Päiväkodin ilmamäärien tasapainotus

2.3 PTS-taulukko (Simonmetsän päiväkot)

Raportin viite	Toimenpide-ehdotukset	Kustannusarvio (x 100 €) ja ehdotettu toteutus vuosi									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
G3	Ilmanvaihtojärjestelmät										
	Tulo- ja poistoilmakoneiden huolto (sis. kammioiden puhdistus ja tarvittaessa suoja-ainekäsittely ja koneiden suurempien puutteiden korjaus).	100									
	Vaihtoehtoinen toimenpide on seuraava: vanhojen ilmanvaihtokoneiden uusinta.		600								
	Tulo- ja poistoilmakanavien puhdistus (sis. ilmamäärien tasapainoituksen).		50								
	LVI-työt yhteensä	100	650	0	0	0	0	0	0	0	0



3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS

G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT

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

G31 Ilmastointikoneet

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

Keittiötä palveleva ilmastointikone on Aeratorin valmistama kone ja se sijaitsee IV- konehuoneessa, joka on ullakolla. Kone ovat varustettu sulkupellillä, suodatinyksiköllä, lämpöpatterilla ja puhallinyksiköllä.

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

TK 2(palvelualueena päiväkodin muut tilat):

- Luukkujen tiivisteet ovat pääosin huonossa kunnossa. *Luukkujen tiivisteitä tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodattimet ovat pölyiset (kuva 2). *Suodattimet tulee uusia huoltosuunnitelman mukaisesti.*
- Suodatinkehikossa ei ole tiivisteitä. *Kehikkoon tulee asentaa tiivisteet suodattimien vaihdon yhteydessä.*
- LTO- ja lämpöpatterit ovat hieman pölyiset (kuva 3). *LTO- ja lämpöpatteri tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhaltimessa on kuiva laakeriääni. *Puhaltimen laakerit tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen (kuva 4). *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Tuloilmakoneen kammiot ovat osin eristetty mineraalivillalla, joka on paikoin rikki. *Kanavien liikkuaessa paineen voimasta huoneilmaan saattaa päästä 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.*
- 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.*

PK 2 (palvelualueena päiväkodin muut tilat):

- Luukkujen tiivisteet ovat pääosin huonossa kunnossa. *Luukkujen tiivisteitä tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodattimet ovat pölyiset (kuva 6). *Suodattimet tulee uusia huoltosuunnitelman mukaisesti.*
- Suodatinkehikossa ei ole tiivisteitä (kuva 7). *Kehikkoon tulee asentaa tiivisteet suodattimien vaihdon yhteydessä.*
- LTO- patteri on pölyinen (kuva 8) ja patterin yli on n. 250 Pa paine-ero. *LTO- patteri tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on pölyinen ja nokinen (kuva 9). *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Poistoilmakoneen äänenvaimennuskammiot on eristetty mineraalivillalla, jonka päällä on reikäpelti. *Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.*

TK 1 (palvelualueena päiväkodin keittiö):

- Suodattimet ovat hieman pölyiset (kuva 10). *Suodattimet tulee uusia huoltosuunnitelman mukaisesti.*
- Suodatinkehikossa ei ole tiivisteitä (kuva 11). *Kehikkoon tulee asentaa tiivisteet suodattimien vaihdon yhteydessä.*
- Moottorin ja puhaltimen urapyörät ovat kuluneet. *Urapyörät tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on pölyinen / nokinen (kuva 12). *Puhallin tulee puhdistaa / pestä seuraavan huollon yhteydessä.*
- Tuloilmakoneen kammiot ovat osin eristetty mineraalivillalla, joka on paikoin rikki. *Kanavien liikkuesssa paineen voimasta huoneilmaan saattaa päästä mineraalivillakuituja (kuva 13). Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.*

Koneiden ilmavirrat:

Koneen tunnus	Palvelualue	Kilpiarvo, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Mitattu, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Poikkeama [%]
TK1	Keittiö	240	265	+ 10 %
TK2	Päiväkodin muut tilat	1620	1100	- 32 %
PK2	Päiväkodin muut tilat	1260	681	- 46 %

Ilmamäärämittaukset suoritettiin pääosin kanavamittauksena. 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 muita tiloja (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 niissä havaitut puutteet korjataan. Mikäli päiväkodissa tehdään suurempia korjauksia, tulisi ilmastointikoneen uusintaa kuitenkin harkita vakavasti.

Päiväkodin keittiötä palveleva tuloilmakone on kokonaisuus huomioiden välttävissä kunnossa. Ilmastointikoneessa on puutteita ja vikoja, jotka vaikuttavat keittiön ilman laatuun. Konepaketin kokonaisvaltainen uusinta ei ole välttämätöntä lähivuosien aikana, kunhan siinä havaitut puutteet korjataan.

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

Päiväkodin vesikatolla on huippuimureita (kuva 14). Huippuimurit ovat pääosin alkuperäisiä laitteita, joiden turvakytkimet ovat osin rikki ja osasta puuttuu turvakytkin kokonaan (kuva 15). Huippuimurit tulisi tarkastaa ja korjata niissä havaitut puutteet ensitilassa. Huippuimurit tulee tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti. Samassa yhteydessä koneiden ohjaukset tulee tarkastaa.

Tuloilmakoneen TK 2 tuloilmakanavasta mitattu hiukkaspitoisuus 26-27.10.2009

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

Instrument		Data Properties	
Model	DustTrak II	Start Date	26.10.2009
Instrument S/N	2147483647	Start Time	13:02:59
		Stop Date	27.10.2009
		Stop Time	13:01:59
		Total Time	0:23:59:00
		Logging Interval	60 seconds
Statistics			
		AEROSOL	
Avg		0.008 mg/m ³	
Max		0.019 mg/m ³	
Max Date		27.10.2009	
Max Time		10:11:59	
Min		0.006 mg/m ³	
Min Date		26.10.2009	
Min Time		21:05:59	
TWA (8 hr)		0.008	
TWA Start Date		26.10.2009	
TWA Start Time		13:02:59	
TWA End Time		13:01:59	

Tuloilmakanavan hiukkaspitoisuuksien mittauksissa havaittiin mittaustulosten vaihtelevan välillä 6 - 19 µg/ m³ (1 mg/ m³ = 1000 µg/ m³). Mittaustulosten perusteella 24 h hiukkaspitoisuuden keskiarvo on 8 µg/ m³, joka on melko paljon alle ohjearvojen (*Suomen rakentamismääräyskoelmassa 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 Landis & Gyrin laitteilla. Tarkastushetkellä käyntiajat olivat kohtuullista tasoa. Säätoimet ovat toimivia, mutta käyntiajat tulisi vielä tarkastaa ja optimoida ne tilojen käytön kannalta.

Pelti- ja venttiilimoottorit ovat pääosin Landis & Gyrin laitteita. Tarkastushetkellä ne olivat toimintakuntoisia.

G33 Kanavistot

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu terälevykanavista (kierresaumaputkea ja kanttikanaavaa). Päiväkodin tulo- ja poistoilmakanavat ovat pääosin rakenteellisesti kunnossa. Havaintojen perusteella tutkimusalueen tarkastetut tuloilmakanavat ovat pölyiset (kuva 16). Tarkastetut poistoilmakanavat ovat myös pölyiset (kuva 17 ja kuva 18). Päiväkodin tulo- ja poistoilmakanavat on syytä nuohota tuloilmakoneiden korjauksen jälkeen.

G34 Pääte-elimet

Tuloilmaelimet ovat huonetiloissa ns. ritiläsäleikköjä ja seinähajottajia, joilla on mahdollista muokata heittokuvioita (kuva 19). 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 / välttävää tasoa. Heittokuviot ovat osin kapeita ja lyhyitä, 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 [%]
Osastohuone n:o 5			
tulo	65	30	- 54 %
poisto	65	43	- 34 %
Osastohuone n:o 7			
tulo	75	42	- 44 %
poisto	65	27	- 58 %
Osastohuone n:o 23			
tulo	90	70	- 22 %
poisto	70	38	- 46 %
Osastohuone n:o 24			
tulo	85	65	- 24 %
poisto	85	40	- 53 %
Osastohuone n:o 37			
tulo	90	40	- 56 %
poisto	70	38	- 46 %
Osastohuone n:o 38			
tulo	85	41	- 52 %
poisto	85	37	- 56 %

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

Osastohuoneen n:o 37 hiukkasmittaus 27-28.10.2009

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

Instrument		Data Properties	
Model	DustTrak II	Start Date	27.10.2009
Instrument S/N	2147483647	Start Time	15:23:19
		Stop Date	28.10.2009
		Stop Time	15:22:19
		Total Time	0:23:59:00
		Logging Interval	60 seconds
Statistics			
		AEROSOL	
Avg		0.007 mg/m ³	
Max		0.047 mg/m ³	
Max Date		27.10.2009	
Max Time		15:41:19	
Min		0.001 mg/m ³	
Min Date		28.10.2009	
Min Time		06:08:19	
TWA (8 hr)		0.008	
TWA Start Date		27.10.2009	
TWA Start Time		15:23:19	
TWA End Time		15:22:19	

Osastohuoneen n:o 37 hiukkaspitoisuuksien mittauksissa havaittiin mittaustulosten vaihtelevan välillä 1 - 47 µg/ m³ (1 mg/ m³ = 1000 µg/ m³). Mittauksissa on havaittavissa hiukkaspitoisuuksien nousua, kun huoneessa oleskellee enemmän lapsia, mutta arvot jäävät edelleen alle ohjearvojen. Mittaustulosten perusteella 24 h hiukkaspitoisuuden keskiarvo on 8 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*).

Korjaustoimenpide-ehdotukset

- tulo- ja poistoilmakoneiden huolto / korjaus
- päiväkodin ilmanvaihtokanavien nuohous ja pääte-elimien puhdistus
- päiväkodin ilmamäärien tasapainotus

4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA



KUVA 1. Yleiskuva IV- konehuoneesta.



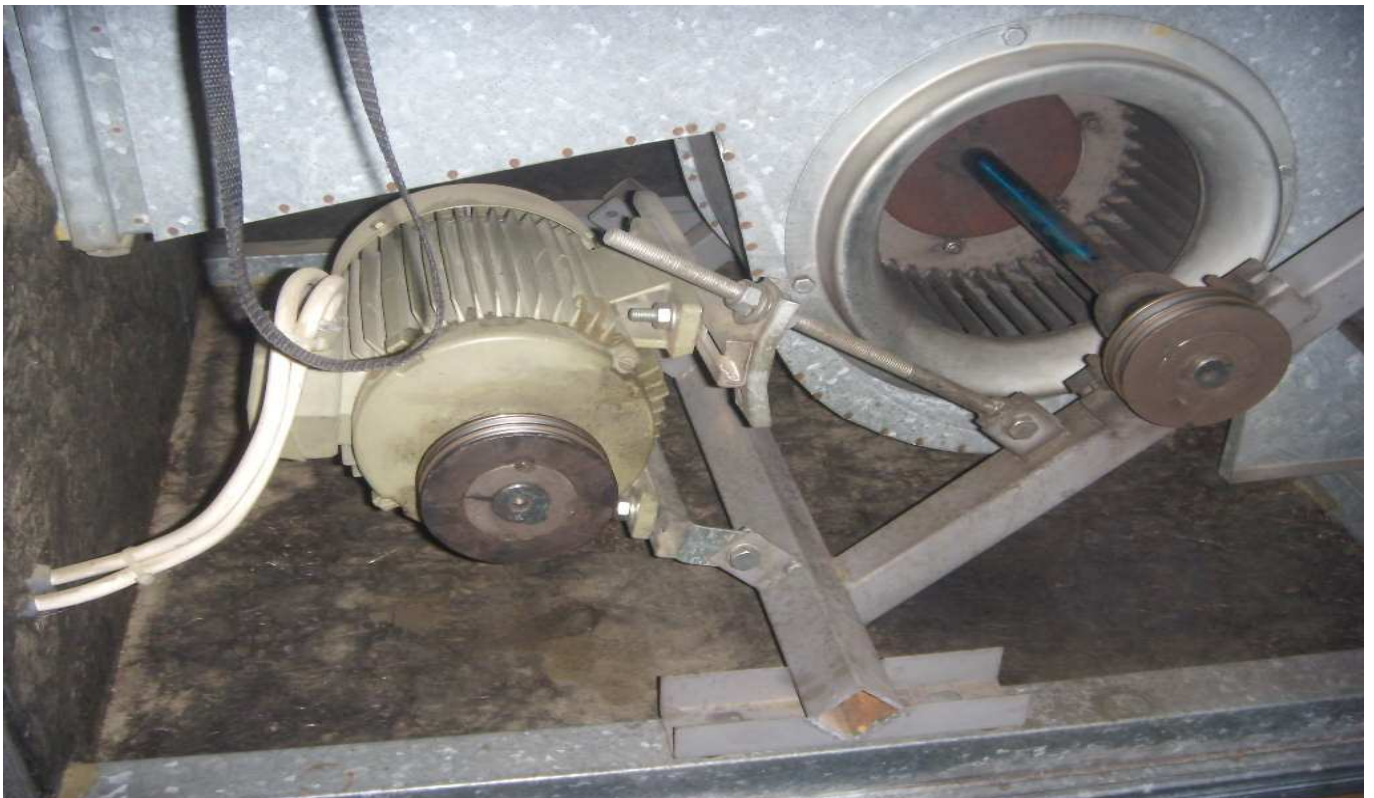
KUVA 2. Yleiskuva tuloilmasuodattimesta TK 2.



KUVA 3. LTO- ja lämpöpatterit ovat pölyiset ja nokiset.



KUVA 4. Yleiskuva tuloilmapuhaltimesta.



KUVA 5. Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla, joka on paikoin rikki.



KUVA 6. Yleiskuva poistoilmasuodattimesta.



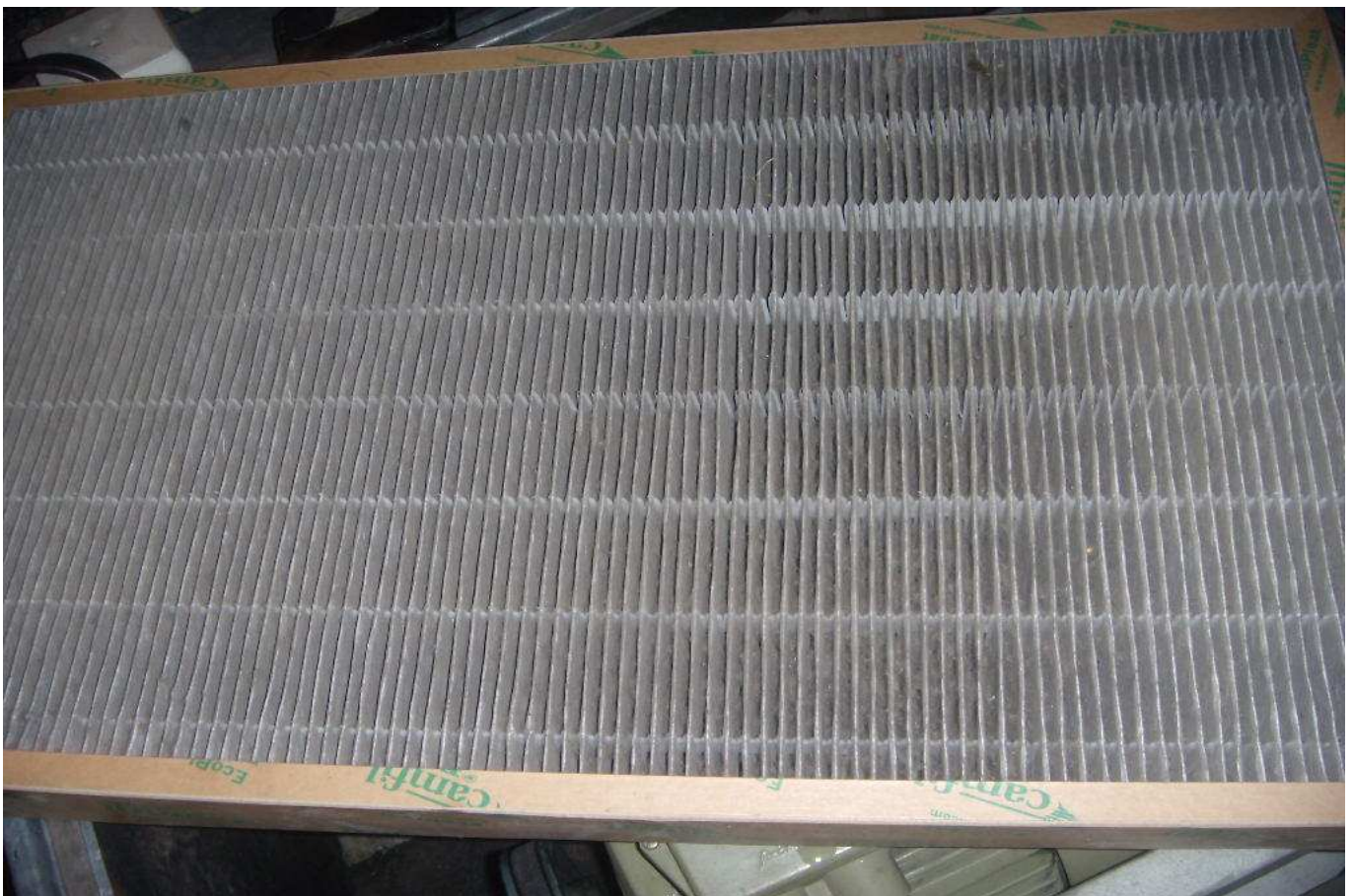
KUVA 7. Yleiskuva suodatinkehikosta PK 2.



KUVA 8. Yleiskuva LTO- patterista.



KUVA 9. Yleiskuva poistoilmapuhaltimesta.



KUVA 10. Yleiskuva tuloilmasuodattimesta TK 1.



KUVA 11. Yleiskuva suodatinkehikosta TK 1.



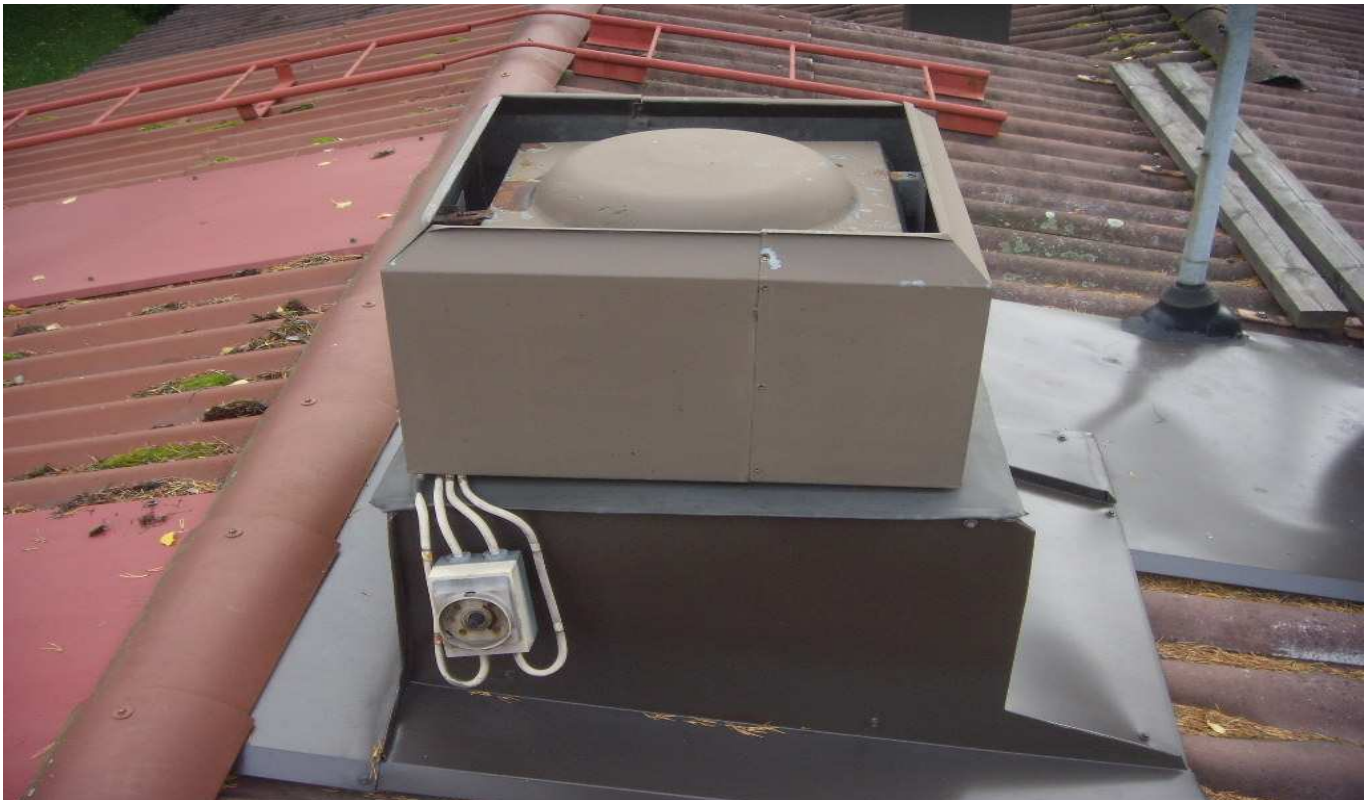
KUVA 12. Yleiskuva tuloilmapuhaltimesta TK 1.



KUVA 13. Yleiskuva tuloilmakoneen luukusta TK 1.



KUVA 14. Yleiskuva vesikatolla olevasta poistoilmapuhaltimesta.



KUVA 15. Yleiskuva huippuimurin rikkinäisestä turvakytkimestä.



KUVA 16. Yleiskuva tuloilmakanavasta.



KUVA 17. Yleiskuva poistoilmakanavasta.



KUVA 18. Yleiskuva poistoilmakanavasta.



KUVA 19. Yleiskuva tuloilman päätte-elimistä.