



KOSKIMYLLYN PÄIVÄKOTI

ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS

Tutkimuksen ajankohta: vko 22 / 2008
Raportin päiväys: 17.06.2008
Tilaaajan yhteyshenkilö: Vantaan Kaupunki
Mikko Krohn, 040 7492594

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 (Koskimyllyn päiväkot)	7
3 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN KUNTOTUTKIMUS	8
G3 ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT	8
G31 Ilmastointikoneet	8
G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat	10
G33 Kanavistot	10
G34 Pääte-elimet	10
Korjaustoimenpide-ehdotukset	12
4 KIIINTEISTÖSSÄ 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, merkkisavua sekä hiukkasmittausta. 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 tekijöinä ovat toimineet Petri Väikäs ja Harri Makkonen. Tutkimuksen vastuullisena henkilönä on toiminut Asiantuntijapalveluiden osalta tekninen asiantuntija Harri Makkonen.

Helsingissä 17.06.2008

Harri Makkonen
tekninen asiantuntija, Asiantuntijapalvelut

1 TUTKIMUSKOHTTEEN YLEISTIEDOT

1.1 Kiinteistön yleistiedot

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

Tutkimuskohde: Koskimyllyn päiväkot
Koskenniska 2
01360 VANTAA

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

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

Tutkimuksen ajankohta: vko 22 / 2008

2 YHTEENVETO

2.1 Ilmanvaihtojärjestelmät

Ilmanvaihtokoneet, kanavistot ja pääte-elimet

Tutkittu ilmanvaihtokone on osin toimiva ja korjaus- ja huoltotoimenpiteillä koneen toimintaa saadaan parannettua. Lisäksi raportissa suositellut korjaustoimenpiteet parantavat sisäilman laatua nykyisestä. Jatkossa ilmastointikoneen huoltoon tulee kiinnittää enemmän huomiota. Silmämääräisen tarkastelun perusteella ilmastointikanavat ovat osin melko pölyisiä ja kaipaavat nuohousta lähivuosien aikana. Tuloilman pääte-elimien tasauslaatikoissa on villaeristeet, jotka tulisi pinnoittaa suoja-aineella nuohouksen yhteydessä.

Ilman liikkuminen huonetiloissa

Leikki- ja ryhmähuoneissa tarkasteltiin ilman liikkumista savutusmittauksen avulla. Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on osin tyydyttävä kautta koko huoneen, mutta heittokuviot ovat osin kapeita. Lisäksi tutkitut leikki- ja ryhmähuoneet havaittiin olevan pääosin melko ylipaineisia ja poistoilmamäärien jäävän huoneissa melko paljon suunnitellusta tasosta. Ilmamäärät tulisi tasapainottaa ja tämän jälkeen heittokuviot tulisi tarkastaa ja säätää.

Lämpötilat huoneissa

Mittauksissa havaittiin leikki- ja ryhmähuoneiden lämpötilojen olevan melko korkeaa tasoa n. 22,0 – 26,5 astetta (mittauksien aikana ulkolämpötila oli n. 21,0 – 22,0 astetta).

Hiukkaspitoisuudet huoneissa

Pikaisessa hiukkaspitoisuuksien mittauksessa havaittiin hiukkaspitoisuuksien vaihtelevan välillä 150-350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hiukkaspitoisuudet mitattiin koko luokassa PM₁₀ ja mittaukset suoritettiin n. 10 minuutin keskivertomittauksella klo 9:00 – 13:00 välisellä aikajaksolla. Mittaukset suoritettiin optisella hiukkaslaskurilla (Teknocalorin TSI Dust Trak 8520). Päiväkodissa suoritettujen hiukkasmittaukset ovat vain suuntaa-antavia ja päiväkodissa tulisikin suorittaa tarkemmat hiukkaspitoisuuksien mittaukset, jotta saadaan tarkemmat mittaustulokset jatkotoimenpiteitä varten.

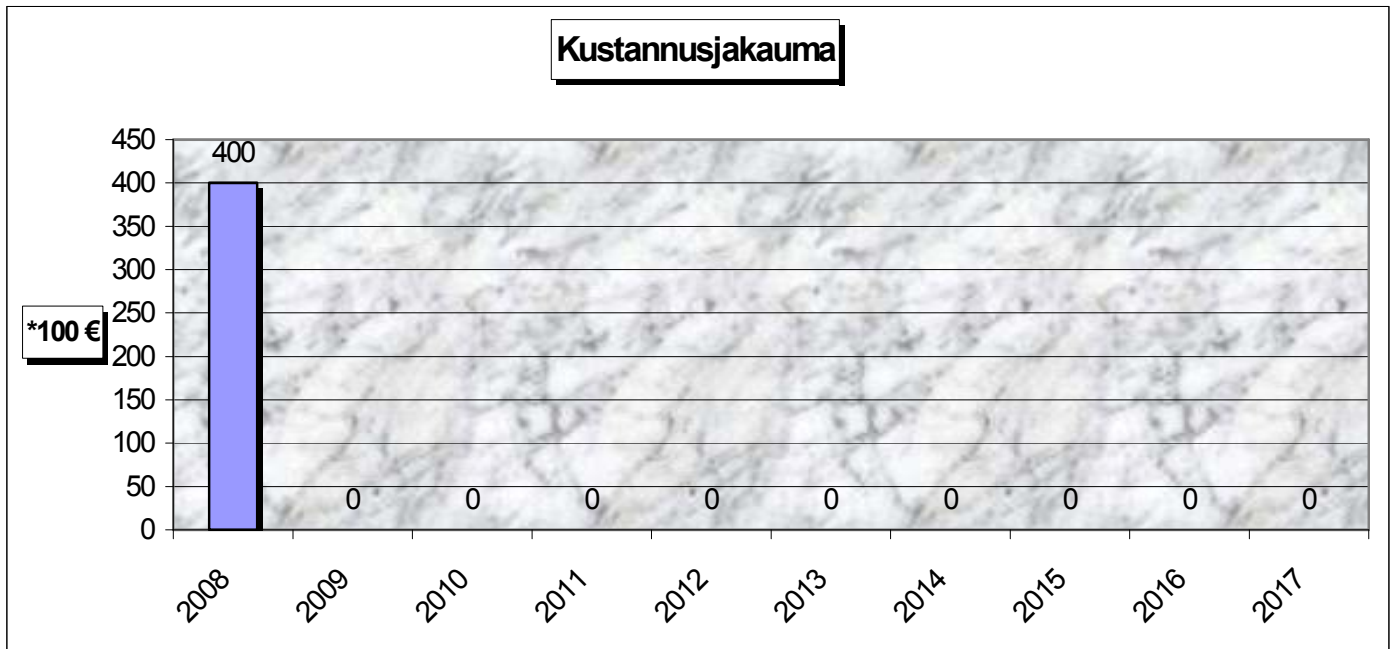
Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee saneerauskohteesta teettää hyvät suunnitelmat. Saneeraustöihin tulee valita sellaiset suunnittelijat ja urakointiyrietykset, joilla on kokemusta saneeraustoiminnasta, koska kiinteistöjen saneeraustoiminta on erityyppistä toimintaa kuin uudisrakentaminen.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

2.2 Välittömästi korjattavat puutteet

- Tulo- ja poistoilmakone korjataan / huolletaan pikaisesti.
- Lämmönjakuhuoneen huippuimurin uusinta.
- Keittiön ilmanvaihdon parantaminen.
- Kiinteistövalvontajärjestelmä tulisi tarkastaa ja huoltaa.
- Ilmastointikanavien nuohous, kun tuloilmakone on korjattu
- Ilmamäärien mittaus ja tasapainotus.
- Hiukkaspitoisuuksien mittaus.
- Rikkinäisen patteriventtiilien uusinta.

2.3 PTS-tilauskassa (Koskimyllyn päiväkotinä)

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 perushuolto (sis. kiertoilmapiellistön korjaamisen, tuloilmakammion käsittelyn suoja-aineella ja ilmämäärrien korottamisen suunnitellulle tasolle).	140									
	Lämmönjakohuoneen huippumurin uusinta.	15									
	Keittiön ilmanvaihdon parantaminen.	80									
	Ilmastointikoneen automatiikan tarkastus.	20									
	Ilmastointikanavien nuohous ja ilmämäärrien mittaus ja tasapainoitus sekä heittokuvioiden säätö.	100									
	Hiukkaspitoisuuksien mittaus (otantana n. 5 huonetta)	35									
	Rikkinäisten patteriventtiilien uusinta	10									
	LVI-työt yhteensä	400	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.

G31 Ilmastointikoneet

Ilmastointikone on alkuperäinen Bahcon valmistama ns. pakettikone ja se sijaitsee 1 krs IV-konehuoneessa (kuva 1). Kone on varustettu sulkupellillä, suodatinyksiköllä, puhallinyksiköllä, LTO- kuutiolla ja lämpöpatterilla.

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

TIK 1.1 (palvelualueena koko päiväkot):

- Luukkujen tiivisteet ovat osin huonossa kunnossa. *Luukkujen tiivisteitä tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodatinseinämä ei ole tiivis ja suodattimet ovat hieman pölyiset (kuva 2). *Suodatinkehikko tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan ja suodattimet tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Lämmityspatterissa ja LTO- kuutiossa on pölyä (kuva 3). *LTO- kuutio ja lämmityspatteri tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Tulopuhaltimen ja moottorin urapyörät ovat hieman kuluneet. *Urapyörät on syytä uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Hihnat ovat hieman kuluneet. *Hihnat on syytä uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Tulopuhaltimen sähkömoottorissa on kuiva laakeriääni. *Laakerit on syytä uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on melko nokinen ja pölyinen (kuva 4). *Puhallin tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.*
- Tuloilmakoneen kammiot ovat melko roskaiset (kuva 5 ja kuva 6). *Kone tulee huoltaa ja puhdistaa pikaisesti.*
- Tuloilmakoneen kammiot on pellitetty, mutta kammiossa olevat läpiviennit ovat tiivistämättä (kuva 7). *Kammioiden läpiviennit tulee tiivistää koneen huollon yhteydessä.*
- Tuloilmakoneen äänenvaimennuskammio on eristetty mineraalivillalla, joka on päällystetty reikäpellillä. Kanavien liikkuesssa paineen voimasta huoneilmaan pääsee mineraalivilakuituja (kuva 8). *Koneen villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä. Vaihtoehtoisesti nykyiset pinnat tulee puhdistaa ja käsitellä suoja-aineella.*
- Tuloilmakoneen jälkeen olevassa äänenvaimennusosassa on käytetty kuitupitoista materiaalia (kuva 9), joka on mahdollinen lasikuidun lähde. *Äänenvaimentimien kuitumateriaali tulee pinnoittaa esim. suoja-aineella.*

PF 1.1 (palvelualueena koko päiväkot):

- Luukkujen tiivisteet ovat osin huonossa kunnossa. *Luukkujen tiivisteitä tulee uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Suodatinseinämä ei ole tiivis ja suodattimet ovat tukossa, paine-ero on 320 Pa ja hälytysraja 280 Pa (kuva 10). *Suodatinkehikko tulee tiivistää asianmukaisesti, jotta ohivirtaus saadaan loppumaan ja suodattimet tulee uusia pikaisesti.*
- Hihnat ovat hieman kuluneet. *Hihnat on syytä uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Poistopuhaltimessa on kuiva laakeriääni. *Laakerit on syytä uusia seuraavan huollon yhteydessä.*
- Puhallin on hieman pölyinen ja nokinen (kuva 11) ja se tulee puhdistaa seuraavan huollon yhteydessä.

Koneen ilmavirrat:

Koneen tunnus	Palvelualue	Kilpiarvo, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Mitattu, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Poikkeama [%]
TIK 1	päiväkoti (mitattu ulkosäleiköstä)	1720	1570	- 9 %
PP 1	päiväkoti (poistosuod. tukossa)	1320	740	- 44 %

Ilmamäärämittaukset suoritettiin osin koneiden ulkosäleiköistä keskivertomittauksena. Ilmamäärämittausten perusteella tuloilmakoneen ilmamäärät ovat melkein suunnitellulla tasolla, mutta poiston osalta ilmamäärät jäävät melko paljon suunnitellusta tasosta. Koneiden ilmamääriä on mahdollista saada parannettua koneiden korjaus- ja huoltotoimenpiteillä.

Ilmastointikone on kokonaisuus huomioiden välttävässä kunnossa. Ilmastointikoneessa on puutteita ja vikoja, jotka vaikuttavat sisäilman laatuun melko paljon. Ilmastointikoneessa ei ole varsinaista ohitus peltiä, joka ohjaisi ilmavirran kesällä LTO- kuution ohi. Ilmavirta ohjataan myös kesällä osin LTO- kuution kautta, jolloin sisään puhallettavan ilman lämpötila saattaa nousta. Tarkastuskäynnin aikana poistoilman lämpötila oli n. 30 astetta ja tuloilman lämpötila n. 23 astetta, kun ulkolämpötila oli n. 20 astetta. Koneen kesäaikainen ohituskäyttö tulee korjata asianmukaiseksi ja kone tulee puhdistaa sekä korjata mahdollisimman pikaisesti.

Koneen korjaus auttaa myös talviaikaista käyttö (talviaikaisessa käytössä ilma ohjataan kokonaan LTO- kuution kautta). Lisäksi koneen ilmamääriä tulisi korottaa lähelle suunniteltua tasoa, jonka jälkeen päiväkodin ilmamäärät tulee tasapainottaa ja heittokuviot säätää asianmukaiseksi. Koneen huolto tulee jatkossa olla säännöllistä.

Päiväkodin vesikatolla on keittiötä ja lämmönjakohuonetta palvelevat huippuimurit. Keittiön huippuimuri on Kojan valmistama laite. Huippuimurissa ei havaittu tarkastuskäynnin aikana sivuääniä, mutta imuri oli melko pölyinen ja se tulee puhdistaa nuohouksen yhteydessä. Lämmönjakohuoneen huippuimuri on rikki ja se tulee uusia ensitilassa. Huippuimurit tulisi tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti.

G32 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat

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

Peltimoottorit ovat Belimon ja Siemensin valmistamia laitteita. Venttiilimoottorit ovat Landis & Gyrin laitteita. Laitteet ovat vanhimpien osalta teknisen elinkaarensa loppupuolella, tosin tarkastushetkellä ne olivat toimintakuntoisia.

G33 Kanavistot

Tulo- ja poistoilmakanavat on rakennettu teräslevykanavista (kierresaumaputkea ja kanttikanaavaa). Kanavat ovat rakenteellisesti kunnossa ja havaintojen perusteella tutkimusalueen tulo- ja poistoilmakanavat ovat osin melko pölyisiä (kuva 12, kuva 13 ja kuva 14). Lisäksi keittiön poistoilmakanavassa on melko paljon pölykertymää (kuva 15 ja kuva 16).

G34 Pääte-elimet

Tuloilmaelimet ovat huonetiloissa ns. seinähajottajia, jotka ovat varustettu tasauslaatikoin (kuva 17). Tuloilmaelimien äänieristeenä on käytetty mineraalivillaa (kuva 18). *Tasauslaatikot tulisi imuroida nuohouksen yhteydessä ja laatikoiden mineraalivillapinnat on syytä käsitellä suoja-aineella.* Tuloilmaelimien heittokuviot selvitettiin savukokein (kts liitteenä olevasta piirustuksesta). Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on osin tyydyttävä kautta koko huoneen, mutta heittokuviot ovat osin kapeita. Ilmamäärät tulisi tasapainottaa ilmastointikoneen korjauksen jälkeen ja heittokuviot tulisi tarkastaa ja säätää asianmukaiseksi.

Poistoilmaventtiilit ovat pääosin alkuperäisiä kartioventtiileitä. Venttiilit ovat täysin toimivia nykyjärjestelmässä. Tulo- ja poistoilmaventtiilit ovat osin melko lähekkäin toisiaan (kuva 19). Tuloilmaventtiilien heittokuviot tulisi säätää, että tuloilma huuhtelisi koko huonetilan.

Tilojen ilmamäärämittaukset:

Mitattu tila	Suunniteltu, 1/1-nop. [dm ³ /s]	Mitattu, 1/1- nop. [dm ³ /s]	Poikkeama [%]
Ryhmähuone n:o 02			
tulo	80	50	- 38 %
poisto	70	30	- 57 %
Kotikeittiö n:o 07			
tulo	20	13	- 18 %
poisto	20	7	- 65 %
Halli n:o 13			
tulo	120	146	+ 21 %
poisto	110	52	- 53 %
Ryhmähuone n:o 37			
poisto	20	9	- 55 %
Ryhmähuone n:o 40			
tulo	70	67	- 4 %
poisto	60	29	- 52 %
Ryhmähuone n:o 51			
tulo	70	89	+ 27 %
poisto	60	30	- 50 %
Keittiö			
tulo	400	340	- 15 %
poisto	400	370	- 8 %

Mittausten perusteella huoneiden ilmamäärät poikkeaa suunnitelluista osin huomattavasti, mutta korjaus- ja säätötoimenpiteillä ilmamäärät on mahdollista saada lähelle suunniteltua tasoa.

Hiukkaspitoisuudet tuloilmakoneessa ja huonetiloissa:

Kohteessa suoritettiin hiukkaspitoisuuksien mittausta tuloilmakoneella ja huonetiloissa. Pikaisessa hiukkaspitoisuuksien mittauksissa havaittiin tuloilmakoneen sisään puhalluskanavassa hiukkaspitoisuuksien vaihtelevan välillä 0,005-0,020 µg/ m³, kun taas ryhmä- ja leikkihuoneissa mittaustulokset vaihtelivat välillä 0,080-440 µg/ m³ (Suomen rakentamismääräyskokoelmassa D2 on sisäilman epäpuhtauksien pitoisuuden suunnittelun ohjearvoksi määritetty alle 50 µg/ m³ koko luokassa PM₁₀). Hiukkaspitoisuudet mitattiin koko luokassa PM₁₀ ja mittaukset suoritettiin n. 10 minuutin keskivertomittauksella klo 9:00 – 13:00 välisellä aikajaksolla. Mittaukset suoritettiin optisella hiukkaslaskurilla (Teknocalorin TSI Dust Trak 8520). Mittaustulokset ovat vain hieman suuntaa antavia, koska mittauksien pituus on huomattavan lyhyt, vain 10 min. Lisäksi henkilökunta oli tuulettanut tiloja ikkunoiden ja ovien kautta. Tehtyjen mittausten perusteella olisi päiväkodissa syytä suorittaa tarkemmat hiukkaspitoisuuksien mittaukset ja mittauksien kesto tulisi olla vähintään 24 tuntia normaalin käytön aikana.

Muut havainnot:

Päiväkodin huoneessa n:o 13 (halli) on lamppujen päällä pölykertymää (kuva 20). Lisäksi huonetilasta mitattiin melko korkeita hiukkaspitoisuuksia (n. 200-440 µg/m³). Lamput ja huonetila tulee puhdistaa ilmastointikanavien nuohouksen jälkeen.

Päiväkodin huoneessa n:o 02 (ryhmähuone) lämpöpatterin patteriventtiili on rikki (kuva 21). Patteriventtiili tulee uusia.

Lämmönjakuhuoneen huippuimuri on rikki ja lämmönjakuhuoneen korvausilmaventtiili oli kiinni. Tarkastuskäynnin aikana mitattiin lämmönjakuhuoneesta n. 30 asteen lämpötiloja, jonka johdosta avattiin korvausilmaventtiiliä. Lämmönjakuhuoneen huippuimuri tulee uusia pikaisesti.

Tarkastuskäynnin aikana keittiötiloista mitattiin noin 24,0-26,5 asteen lämpötiloja. Keittiössä on 4 kpl kylmiö- ja pakastin kaappeja, joiden jäähdytyskoneet lämmittävät vielä keittiötiloja (kuva 22). Koneista mitattiin tarkastuskäynnin aikana n. 35-40 asteen lämpötiloja. Keittiössä on ns. syrjäyttävä ilmanvaihto (kuva 23), joka palvelee lähinnä keittiön etuosaa. Keittiön keskiosassa ovat keittolevyt ja niiden päällä on höyrykupu, joka estää ilman liikkumisen kattotasossa. Keittiön takaosassa ei ole varsinaista ilmanvaihtoa, koska höyrykupu estää ilma liikkumisen melko tehokkaasti (takaosan lämpötila yli 26,0 astetta). Lisäksi keittiön takaosaa lämmittää vielä kiertovesipatteri (kuva 24). Keittiön takaosan ilmanvaihtoa tulisi parantaa tuomalla tulo- ja poistoilma myös takaosaan. Lisäksi tulisi harkita kylmiöiden ja pakastinkaappien lämpökuormien ohjaamista ulos.

Korjaustoimenpide-ehdotukset

- tulo- ja poistoilmakone tulisi huoltaa / korjata pikaisesti
- lämmönjakuhuoneen huippuimurin uusinta
- keittiön ilmanvaihdon parantaminen
- kiinteistövalvontajärjestelmä tulisi tarkastaa ja huoltaa
- ilmastointikanavien nuohous, kun tuloilmakone on korjattu
- ilmamäärien mittausta ja säätö sekä heittokuvioiden säätö
- huoneiden hiukkaspitoisuuden mittausta

4 KIINTEISTÖSSÄ TEHTYJÄ HAVAINTOJA VALOKUVINA



KUVA 1. Yleiskuva ilmastointihuoneesta.



KUVA 2. Yleiskuva tuloilmasuodattimesta.



KUVA 3. Yleiskuva LTO- kuutiosta.



KUVA 4. Tuloilmapuhallin on pölyinen ja nokinen.



KUVA 5. Tuloilmapuhaltimien kammiossa on melko paljon roskaa.



KUVA 6. Tuloilmapuhaltimien kammiossa on melko paljon roskaa.



KUVA 7. Yleiskuva koneen läpivienneistä.



KUVA 8. Tuloilmakoneen kammiot on eristetty mineraalivillalla, joka on päällystetty reikäpellillä.



KUVA 9. Yleiskuva äänenvaimentimesta.



KUVA 10. Yleiskuva poistosuodattimesta.



KUVA 11. Yleiskuva poistoilmapuhaltimesta.



KUVA 12. Yleiskuva poistoilmakanavasta.



KUVA 13. Yleiskuva poistoilmakanavasta.



KUVA 14. Yleiskuva tuloilmakanavasta.



KUVA 15. Yleiskuva keittiön poistokanavasta.



KUVA 16. Yleiskuva keittiön poistokanavasta.



KUVA 17. Yleiskuva huoneiden ns. ritiläsäleiköstä.



KUVA 18. Tuloilmasäleiköissä on mineraalivillaeristettä.



KUVA 19. Tulo- ja poistoilmaelimet ovat osin melko lähekkäin.



KUVA 20. Lamppujen päällä on pölykertymää.



KUVA 21. Yleiskuva patteriventtiilistä.



KUVA 22. Yleiskuva keittiön kylmiöistä.



KUVA 23. Yleiskuva keittiön etuosan katosta.



KUVA 24. Yleiskuva keittiön takaosasta.