

---

**HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUS**  
**MONISTE 2/1996**

---

**PÄIVÄKOTIEN ILMANVAIHTOLAITTEIDEN  
EPÄPUHTAUDET**

**Jani Hautala ja Ville Kolehmainen**

**Helsinki 1996**

**HELSINGIN TEKNILLINEN OPPILAITOS**

**Rakennusosasto**

**Talonrakennustekniikan opintolinja**

**TEKNIKKOTYÖ**

**PÄIVÄKOTIEN ILMANVAIHTOLAITTEIDEN EPÄPUHTAUDET**

**Tekijät: Jani Hautala  
Ville Kolehmainen**

**Valvoja: arkkitehti Eila Sammallahti**

**Ohjaaja: ympäristötarkastaja Petri Puttonen**

**Työ hyväksytty**

**Eila Sammallahti  
arkkitehti**

## TIIVISTELMÄ

Työn tavoitteena on tarkastella ilmanvaihtolaitteistoissa esiintyviä epäpuhtauksia. Tutkimuksen kohteiksi valittiin sellaisia päiväkotia, joissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto ja joista ympäristökeskus oli saanut tutkimuspyyntöjä. Tutkimuksessa selvitetään päiväkotien ilmanvaihtolaitteistojen suunnittelussa, asennuksessa ja kunnossapidossa ilmenneviä virheitä ja niiden mahdollista vaikutusta terveysongelmiin.

Jokaisesta kohteesta on esitetty perustiedot. Kohteissa tehdyt havainnot, näytteidenotot ja niiden tulokset on esitetty tapauskohtaisesti. Tutkimuksessa on käytetty hyväksi Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirastosta saatuja piirustuksia. Kohteista otettiin myös valokuvia.

Tutkimuksessa havaittiin kussakin kohteessa joitakin ilmanvaihtoon liittyviä ongelmia, kuten esimerkiksi kanavien epäpuhtautta, mikä johtuu huolimattomasta nuohouksesta tai liian pitkistä suodattimien vaihto- ja nuohousväleistä. Tämän lisäksi havaittiin virheitä myös ilmanvaihtolaitteiden suunnittelussa ja huollettavuudessa. Kanavien havaittiin tarvitsevan nuohousta useammin kuin määräykset edellyttävät. Kanavistoissa havaittiin paksuja pölykerrostumia, vaikka niitä oli nuohottu määräysten mukaan. Ilmanvaihtolaitteistojen rakenteelliset virheet olivat tapauskohtaisia eikä niitä voida yleistää, mutta niistä voidaan ottaa opiksi tulevia kohteita suunniteltaessa tai korjattaessa. Terveydellisten ongelmien ei näissä kohteissa voitu suoranaisesti todeta johtuvan ilmanvaihtolaitteistoista, mutta voidaan olettaa laitteisiin kertyvien epäpuhtauksien olevan ainakin osasyynä oireiluun ko. rakennuksissa.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 NÄYTTEENOTTOMENETELMÄT	3
3 TUTKIMUSKOHTEET	
3.1 Päiväkoti Luosto	4
3.1.1 Kohteen tiedot	4
3.1.2 Havainnot	4
3.1.3 Näytteidenotto	5
3.1.4 Tulosten tarkastelu	5
3.2 Päiväkoti Inari	6
3.2.1 Kohteen tiedot	6
3.2.2 Havainnot	6
3.2.3 Näytteidenotto	9
3.2.4 Tulosten tarkastelu	10
3.3 Päiväkoti Tapanila	10
3.3.1 Kohteen tiedot	10
3.3.2 Havainnot	11
3.3.3 Näytteidenotto	11
3.3.4 Tulosten tarkastelu	12
3.4 Päiväkoti Lumikki	12
3.4.1 Kohteen tiedot	12
3.4.2 Havainnot	12
3.4.3 Näytteidenotto	16
3.4.4 Tulosten tarkastelu	17
3.5 Maatullin ala-aste	17

4 YHTEENVETO HAVAINNOISTA	18
4.1 Laboratoriotutkimukset näytteistä	18
4.2 Rakenteelliset ongelmat	19
4.3 Huoltoon liittyvät ongelmat	20
5 IV-LAITTEIDEN KÄYTTÖ- JA HUOLTOTARKASTUKSET	21
5.1 Säleiköt	22
5.2 Pellit	22
5.3 Ilmansuodattimet	22
5.4 Patterit	23
5.5 Puhaltimet	23
5.6 Lämmöntalteenottolaitteet	24
5.7 Automatiikkalaitteet	25
5.8 Kanavat	25
5.9 Palonrajoittimet	26
5.9.1 Palopellit	26
5.9.2 Kuristimet	26
5.10 Tarkastus- ja puhdistusluukut	26
5.11 Sisäänpuhallus- ja poistoelimet	26
5.12 Oheislaitteet	27
5.12.1 Pumput	27
5.12.2 Moottorit	27
5.12.3 Kiilahihnat	27
5.12.4 Vierintälaakerit	28
5.13 Ilmastointilaitteiden eri osien tarkastus- ja huoltovälit	29
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	30
LÄHDELUETTELO	31
LIITTEET	
Liitteet 1-5 Tutkimustodistukset	
Liite 6 Sisäasiainministeriön määräys	

## 1 JOHDANTO

Tutkimustyö alkoi yhteistyössä Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen kanssa lokakuussa 1995. Työn tavoitteena oli tehdä tutkimuksia ilmanvaihtolaitteistoissa esiintyvistä epäpuhtauksista neljässä eri päiväkodissa Helsingin kaupungin alueella. Päiväkodeissa oli havaittu terveydellisiä ongelmia ja tarkoituksena oli tutkia, olisiko mahdollista, että nämä ongelmat voisivat johtua ilmanvaihdosta. Ongelmien takia päiväkotien henkilökunta oli ottanut yhteyttä ympäristökeskukseen, jolla on velvollisuus tutkia, onko rakennus terveellinen. Päiväkotien lisäksi tutkittiin yksi koulu ylimalkaisesti, jotta saataisiin käsitys myös suuremmista ilmanvaihtolaitteistoista. Tutkittavien kohteiden valinnasta ja tutkimuksen ohjauksesta ympäristökeskuksen puolesta huolehti ympäristötarkastaja Petri Puttonen, jonka asiantuntemukseen tutkimus suurelta osalta perustuu.

Työ aloitettiin tutkimalla Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirastosta saatuja rakenne- ja ilmanvaihtokuvia. Tämän jälkeen tutkittiin ilmanvaihtoa ympäristökeskuksen edustajan kanssa jokaisessa kohteessa paikan päällä. Jokaisessa tutkimuskohteessa suoritettiin hänen kanssaan mittauksia ja otettiin näytteitä, jotka

toimitettiin ympäristökeskuksen ympäristölaboratorioon, joka tutki näytteet ja antoi niistä asiantuntijalausunnot, jotka ovat liitteenä. Kohteissa ei mitattu ilmamääriä, vaan tutkimuksessa keskityttiin laitteistoissa esiintyviin epäpuhtauksiin. Ympäristökeskus osallistui myös tutkittavissa kohteissa tarvittavien mittausten suorittamiseen.

Ympäristökeskus halusi tutkimuksen ilmanvaihdesta, koska heille oli tullut useita tutkimuspyyntöjä päiväkotien sisäilmasta ja sen mahdollisista epäpuhtauksista. Työn ohessa tutkittiin myös ilmanvaihtokanavien kuntoa ja puhtautta sekä mahdollisia rakenteellisia virheitä ilmanvaihtokoneiden ja -kanavien sijainneissa ja asennuksissa.

## 2 NÄYTTEENOTTOMENETELMÄT

Tutkimusten yhteydessä otettiin näytteitä sisä- ja ulkoilman home- ja sädesieni-itiöpitoisuuksista, teippinäytteitä materiaalien pinnoilta sekä materiaalinäytteitä.

Ilman home- ja sädesieni-itiömittaukset tehtiin RCS-mikrobikeräimellä. Näytteet otettiin siten, että ilmaa kerättiin sisätiloissa kahdeksan minuutin ja ulkona kahden minuutin ajan elatusaineliuskolle, jotka sitten kasvatettiin laboratoriossa. Sen jälkeen niistä pystyttiin laskemaan senhetkinen home- ja sädesieni-itiöpitoisuus kyseisessä tilassa. Tulosten tulkinnassa verrataan itiöiden määriä sekä homesukuja sisä- ja ulkoilmannäytteissä. Tietyt homesuvut (mm. *Stachybotrys*) viittaavat kosteusvaurion mahdollisuuteen. Sädesienet ovat mikrobeja, joita ei kaupunkiympäristössä yleensä tavata sisäilmassa ja joiden esiintyminen tällaisissa olosuhteissa viittaa yleensä kosteusvaurioon. On kuitenkin huomattava, että kaikki tutkimuskohteet sijaitsevat esikaupunkialueilla, missä ympäristön olosuhteita ei voi pitää kaupunkimaisina.

Teippinäytteet otetaan rakenteen pinnalta painamalla teipin liimapinta rakennetta vasten, jolloin rakenteen pinnalla olevat kasvustot tai epäpuhtaudet tarttuvat siihen. Näyte tutkitaan mikroskooppisesti, jolloin siitä voidaan nähdä mm. mahdolliset homekasvustot.

Materiaalinäytteessä otetaan tutkittavasta materiaalista näytepala, joka tutkitaan laboratoriossa joko mikroskooppisesti tai viljelemällä.



## 3 TUTKIMUSKOHTEET

### 3.1 Päiväkoti Luosto

#### 3.1.1 Kohteen tiedot

Päiväkoti Luosto, Pyhätunturintie 2 Mellunmäessä, on rakennettu vuonna 1988. Kohde on yksikerroksinen, tilaelementeistä rakennettu, harjakattoinen ja rossipohjainen rakennus. Päiväkoti on suunniteltu 32 lapselle ja 8 hoitajalle. Talossa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

#### 3.1.2 Havainnot

Kohteen tutkiminen aloitettiin IV-konehuoneesta, joka sijaitti ullakolla ja jonne käynti tapahtui siivouskomeron katossa olevan luukun kautta. Vaikean käynnin takia konehuonetta ei käytetty välinevarastona, joten se vaikutti yleissilmäykseltään siistiltä. IV-koneen tulo- ja poistosuodattimet oli vasta vaihdettu ja niitä oli vaihdettu säännöllisin väliajoin aikaisemminkin.

Käytävän välikatossa kulkevan tuloilmakanavan puhdistusluukku avattiin ja havaittiin, että kanavan pohjalla oli noin 3 - 5 mm:n pölykerros. Kanavassa oli myös rakennusaikaista jätettä (esim. puupaloja), josta voidaan päätellä, että tuloilmakanavaa ei ole rakennuksen valmistumisen jälkeen nuohottu.

Keittiön tuloilma-aukon ritilä oli erittäin likainen, ja sitä oli puhdistettu tuskin koskaan. Itse kanavaa ei päästy tutkimaan, koska sen edessä oli reikäpelti, jonka vuoksi kanavan puhdistus on vaikeaa, kenties mahdotonta.

Katolla tutkittiin tulo- ja poistoilma-aukkojen suut ja havaittiin, että suulla ollut 8 mm:n verkko oli liian suuri. Tästä johtui, että lumi, hyönteiset ja muut pikku roskat (esim. puiden lehdet) ajautuivat ilmanvaihtokoneeseen tuloilman mukana. Lisäksi viemärin tuuletusputki oli asennettu virheellisesti. Se sijaitti liian lähellä tuloilman-ottoaukkoa (noin 1.5 m) ja putki oli liian lyhyt, joten sopivalla säällä viemärin hajut ajautuvat ilmanvaihdon kautta sisätiloihin. Virhe voitaisiin yksinkertaisesti korjata putkea pidentämällä.

### 3.1.3 Näytteidenotto

Teippinäytteitä otettiin

- IV-koneen säleiköstä
- IV-koneen säleikön reunasta
- keittiön tuloilmakanavan reikälevystä
- keittiön tuloilmakanavan kotelosta
- käytävällä sijaitsevan tuloilmakanavan puhdistusluukusta

RCS-mikrobikeräimellä otettiin

- kolme näytettä sisäilman ja yksi näyte ulkoilman homeitiöiden määrittämiseksi
- kolme näytettä sisäilman ja yksi näyte ulkoilman mesofiilisten sädesienten määrittämiseksi

### 3.1.4 Tulosten tarkastelu

Päiväkodista otetuissa kontaktinäytteissä todettiin ainoastaan keittiön tuloilmakanavan reikälevystä otetussa näytteessä joitakin homeitiöitä, mutta ei kasvustoa. Muissa näytteissä ei todettu mitään homekasvustoon viittaavaa.

Sisäilmanäytteissä homeitiöpitoisuudet olivat tavanomaiset, mutta keittiöstä otetussa näytteessä homesienisuvusto poikkesi ulkoilman vastaavan ajankohdan näytteestä. Näytteissä todettiin myös jonkin verran mesofiilisiä sädesieniä. Suoritettujen tutkimusten perusteella poikkeamien ei voi tulkita johtuvan ilmanvaihdosta, vaan on oletettavissa, että ne johtuvat rakennuksen alla olevasta maanvaraisesta ryömintätilasta. Rakennuksessa oli aikaisemmin todettu kosteusvaurio, koska maanvarainen ryömintätila ei tuulettunut. Tuuletus korjattiin asentamalla ryömintätilaan koneellinen ilmanvaihto. (Liite 1)

## **3.2 Päiväkoti Inari**

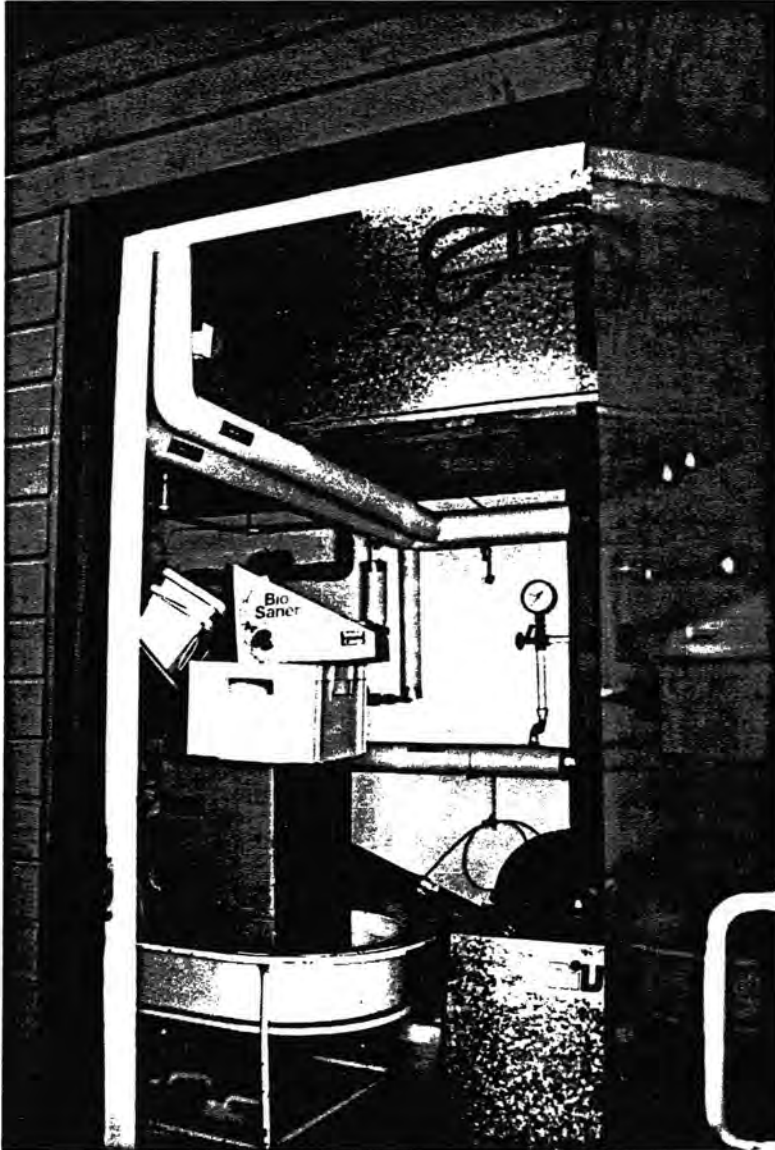
### **3.2.1 Kohteen tiedot**

Päiväkoti Inari, Saariseläntie 2 Mellunmäessä, on otettu käyttöön 1974. Kohde on yksikerroksinen. Rakennuksessa on maanvarainen teräsbetonilaatta, puurunko ja bitumihuopainen tasakatto. Päiväkoti on suunniteltu 57 lapselle ja 10 hoitajalle. Kohteessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

### **3.2.2 Havainnot**

Kohteen tutkiminen aloitettiin 1TF1-tuloilmakoneen tutkimisella. Kone sijaitsee talon päädyssä olevassa varastohuoneessa. Jo tutkimuksen alussa huomattiin, että huone on tarkoitukseensa aivan liian pieni tai väärin suunniteltu. Alkuperäisen käyttötarkoituksen mukaan se oli varasto (kuva 1).

Tuloilmakoneen suodattimen vaihto oli tehty mahdollisimman vaikeaksi. Lämpöjohtoputket estivät suodattimen ulosvedon, ja näin ollen suodatin on jouduttu väkisin kehyksiä vääntämällä vetämään ulos ja asentamaan paikoilleen. Tästä on seurannut, että suodatinkehys on väljä, mistä aiheutuu ohivuotoa.



Kuva 1. Ahdas IV-konehuone, jota käytetään myös varastona

Tuloilmakoneen ulkosäleikön takana ei ole verkkoa, joten koneen suodattimesta ja ohivuodon takia suodattimen jälkeenkin löytyi paljon roskia. Suodatin sijaitsee myös liian lähellä ilmanottoaukkoa, joten sateella suodatin kastuu läpimäräksi (kuva 2).

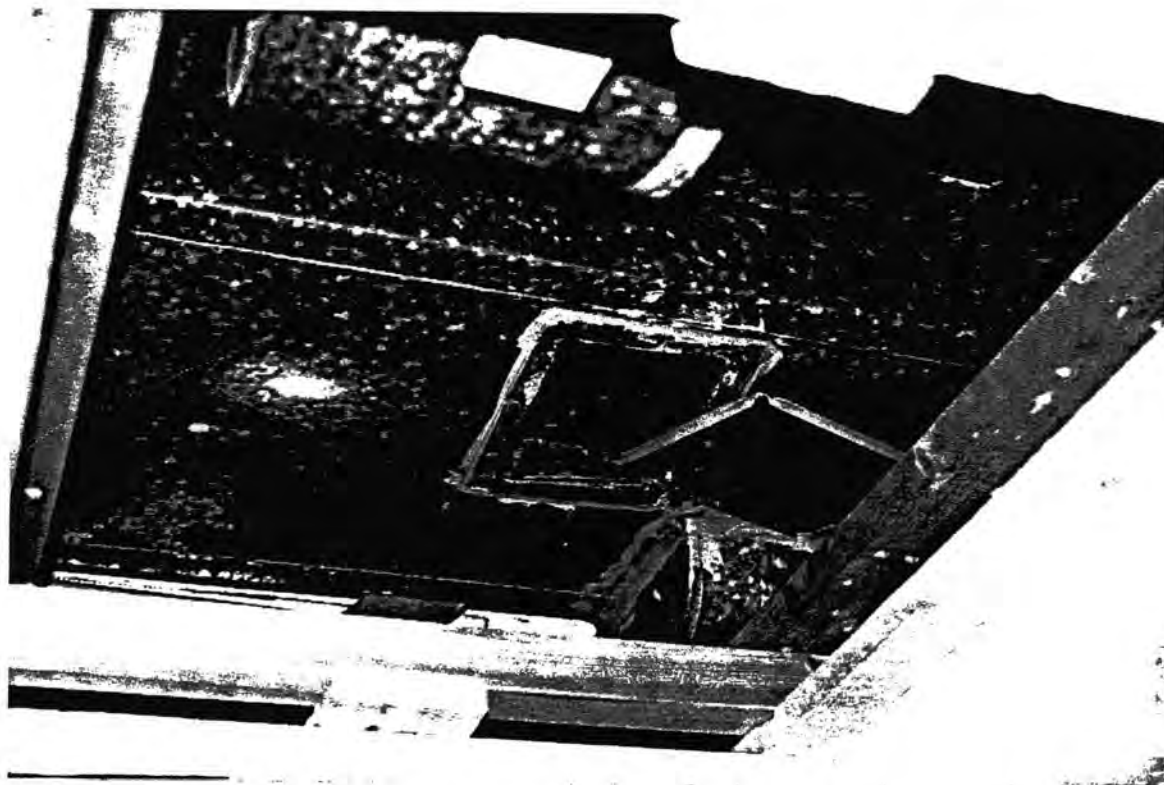
Tuloilmakonetta kannattelevien kiskojen päät ovat vaarallisen terävät ja sijaitsevat juuri aikuisen ihmisen pään korkeudella. Ne estävät myös huoltoluukun aukaisun.



Kuva 2. Suojaamaton tuloilmanottoaukko

Keittiön tuloilmakone 2TF sijaitsee keittiön ja tuulikaapin katossa. Myöskään tämän koneen ulkosäleikön takana ei ollut verkkoa. Koneen suodatin oli tutkimushetkellä lähes puhdas, mutta tämä johtui siitä, että suodattimen alareunan kehys vuoti ja ilma pääsi ohittamaan suodattimen.

Ensimmäinen tarkastusluukku oli kiinnitetty popniiteillä, minkä vuoksi sitä ei voitu avata. Seuraava luukku oli kiinnitetty ruuveilla ja se saatiin auki, mutta nuohousta ajatellen se sijaitsi hankalassa paikassa. Poistoilmakanavat oli nuohottu kesällä 1995, mutta tutkitussa tuloilmakanavassa oli noin 2 - 3 mm:n pölykerros (kuva 3).



Kuva 3. Ahtaaseen paikkaan sijoitettu IV-kanavan tarkastus- ja puhdistusluukku

### 3.2.3 Näytteidenotto

Teippinäytteitä otettiin

- tuloilmakanavasta (tarkistusluukusta) käytävän kohdalta
- tuloilmakanavasta käytävän kohdalta
- keittiön tuloilmakoneen luukusta suodattimen alta
- keittiön tuloilmakoneen säleiköstä
- toisen tuloilmakoneen (TF1) säleiköstä

Materiaalinäyte otettiin tuloilmakoneen (TF1) suodattimen takaa kanavasta.

RCS-mikrobikeräimellä otettiin

- kaksi näytettä sisäilman ja yksi näyte ulkoilman homeitiöiden määrittämiseksi.
- kaksi näytettä sisäilman ja yksi näyte ulkoilman mesofiilisten sädesienten määrittämiseksi.

### 3.2.4 Tulosten tarkastelu

Kaikissa kontaktinäytteissä todettiin muutamia homesieni-itiöitä ja rihmanpätkiä. Tuloilmakoneen suodattimien takaa otetussa kuivunutta orgaanista ainesta sisältäneessä näytteessä, todettiin homesienirihmastoja. Kanavista löytyneet homesienirihmastojen pätvät viittaavat siihen, että ilmanvaihtolaitteiston jossain osassa on tai on ollut homesienikasvustoa, koska ulkoilmassa ei rihmanpätkiä yleensä esiinny. Tässä tapauksessa rihmanpätvät voivat olla peräisin esimerkiksi laitteisiin kertyvästä orgaanisesta aineesta, esim. puiden lehdistä.

Sisäilmanäytteissä homeitiöpitoisuudet olivat tavanomaiset, mutta yhdessä näytteessä homesienisuvusto poikkesi ulkoilman vastaavan ajankohdan näytteestä. Poikkeaman ei voi suoranaisesti tulkita johtuvan ilmanvaihtolaitteistosta, mutta kanaviin ja suodattimiin kertyvät epäpuhtaudet voivat kostuessaan tuottaa homeitiöitä, jotka pääsevät tuloilman myötä kulketumaan sisäilmaan. (Liite 2)

## 3.3 Päiväkoti Tapanila

### 3.3.1 Kohteen tiedot

Päiväkoti Tapanila, Kuoppatie 43 Tapanilassa, on otettu käyttöön 1972. Rakennus on yksikerroksinen ja sen kokonaiskerrosala on 860 m<sup>2</sup>. Talossa on maanvarainen laatta, puurunko ja tasakatto. /1, s. 27/ Päiväkoti on suunniteltu 92 lapselle ja 19 hoitajalle. Kohteessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

### 3.3.2 Havainnot

Kohteen tutkiminen aloitettiin avaamalla opettajien työhuoneen tuloilmakanavan säleikkö, koska tuloilmavirta kanavan suulla kädellä koitettuna oli olematon. Tuloilmakanavissa havaittiin huomattava pölykerros, vaikka kanavat oli nuohottu kesällä 1994. Tästä voidaan epäillä, että tuloilmakanavia ei ole nuohottu. Heikon ilmavirran syyksi havaittiin väärin tehdyt ilmastointikanavat. Pääkanavat ovat pyöreät, ja kanavan kylkeen oli suoraan leikattu reikä, josta ilman olisi pitänyt kulkeutua huoneeseen. Näin ollen valtaosa tuloilmasta kulkeutuu kanavan loppuun saakka ja aiheuttaa liian tehokkaan ilmanvaihdon näissä huoneissa. Keittiössä tulo- ja poistoilmanvaihdon teho oli huono. Syyksi havaittiin, että poistoilmanvaihto toimi täydellä teholla ollessaan väärinpäin eli puhalsi ilmaa sisään eikä poistanut likaista ilmaa kuten poiston pitäisi tehdä ja puolelle teholle kytkettynä se ei toi-minut lainkaan.

Ilmanvaihtokoneet sijaitsivat tuulikaappien katossa ahtaissa tiloissa. Yhtä tuloilmakonetta tarkemmin tutkittaessa havaittiin, että ilma pääsee kiertämään suodatimen ohitse. Suodatin oli silmämääräisesti arvioiden vaihdon tarpeessa.

### 3.3.3 Näytteidenotto

Teippinäytteitä otettiin

- tuloilmakanavasta opettajien työhuoneen kohdalta
- länsipäädystä tuloilmakoneen alla olevasta kipsilevystä
- lastenseimihuone 1 sijaitsevasta tuloilmakanavasta
- tuloilmakanavasta käytävältä
- keittiön tuloilmakanavasta

RCS-mikrobikeräimellä otettiin kaksi näytettä sisäilman ja yksi näyte ulkoilman homeitiöiden määrittämiseksi.



### 3.3.4 Tulosten tarkastelu

Tuloilmakanavista otetuissa kontaktinäytteissä havaittiin kaikissa homerihmanpätkiä. Sisäilmanäytteissä IV-kanavasta otetussa ilmanäytteessä homeitiöpi-toisuudet olivat tavanomaiset, eikä lajistokaan olennaisesti poikennut vastaavan ajankohdan ulkoilmanäytteestä, joskin sisäilmanäytteissä todettiin hiivoja, joita ulkoilmassa ei esiintynyt tuolla hetkellä. Kanavista löytyneet homesienirihmaston pätkät viittaavat tässäkin kohteessa siihen, että ilmanvaihtolaitteiston jossain osassa on tai on ollut homesienikasvutoa, koska ulkoilmassa ei rihmanpätkiä yleensä esiinny. (Liite 3)

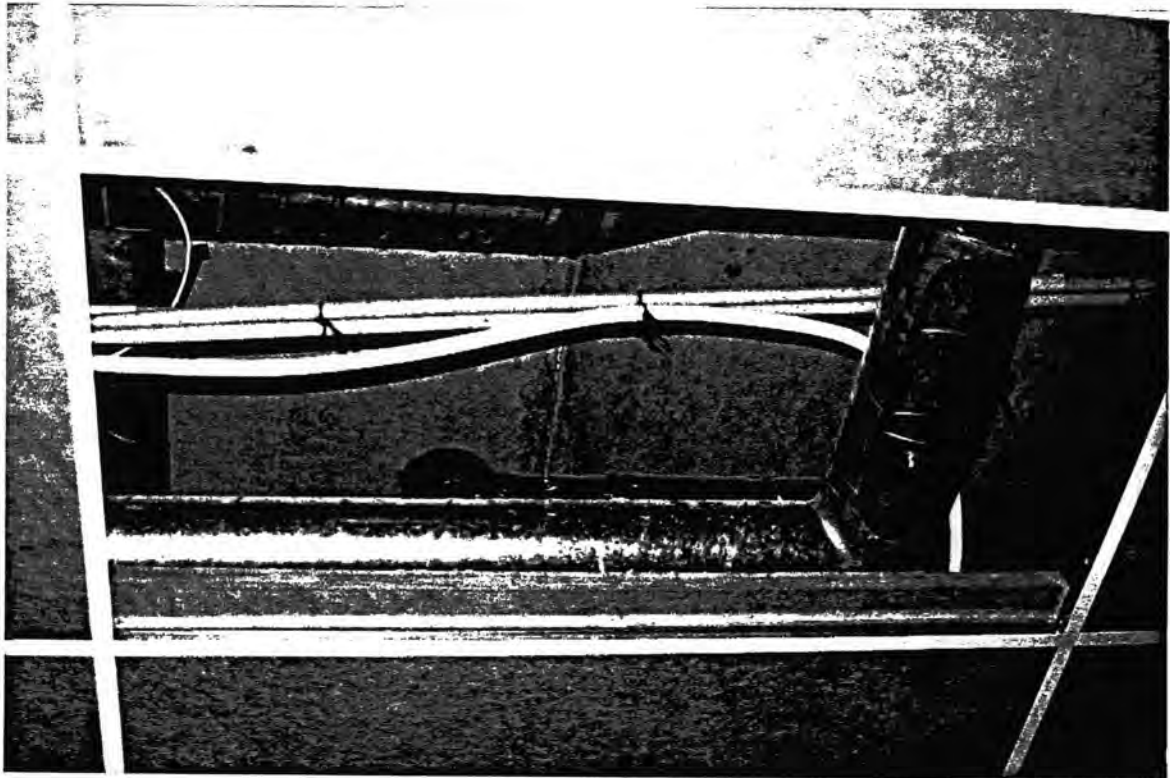
## 3.4 Päiväkoti Lumikki

### 3.4.1 Kohteen tiedot

Päiväkoti Lumikki, Prinssintie 1 Roihuvuoressa, on otettu käyttöön 1988. Rakennus on 1-2 -kerroksinen, ja siinä on paikalla valettu maanvarainen teräsbe-tonilaatta ja elementeistä koottu runko, katon muoto vaihtelee harjakaton ja pulpettikaton välillä. Samassa rakennuksessa on myös yksi pieni asunto toisessa kerroksessa. Päiväkoti on suunniteltu 75 lapselle ja 18 hoitajalle. Talossa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

### 3.4.2 Havainnot

Kohteen tutkiminen aloitettiin ilmanvaihtokanavista. Kohteen kanavissa oli esimerkillisesti sijoitetut tarkistusluukut, joiden avaaminen oli helppoa ja näiden luukujen löytämisestä oli lisäksi helpotettu merkitsemällä ne alaslaskettuun kattoon liimatuilla pienillä lapuilla joissa oli merkinnät TL tai PL (tarkastusluukku tai puhdistusluukku) (kuva 4). Kanaviin oli kerääntynyt vain ohut pölykerros, koska nuohous oli suoritettu kevään 1995 aikana. Keittiön poistoilmakanavasta sen sijaan löytyi 5 - 10 mm paksu likakerros, mikä osoittaa, että nuohousta ei oltu suoritettu tarpeeksi huolellisesti.

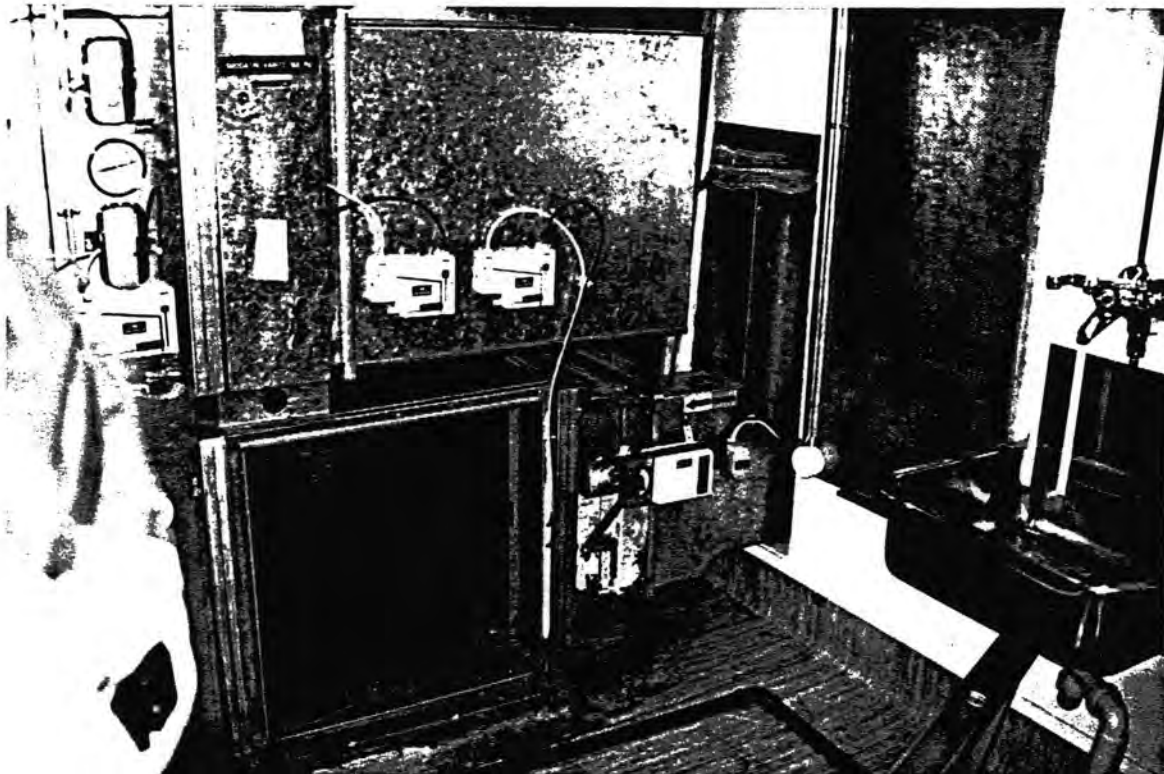


Kuva 4. Esimerkillisesti sijoitettu tarkastus- ja puhdistusluukku

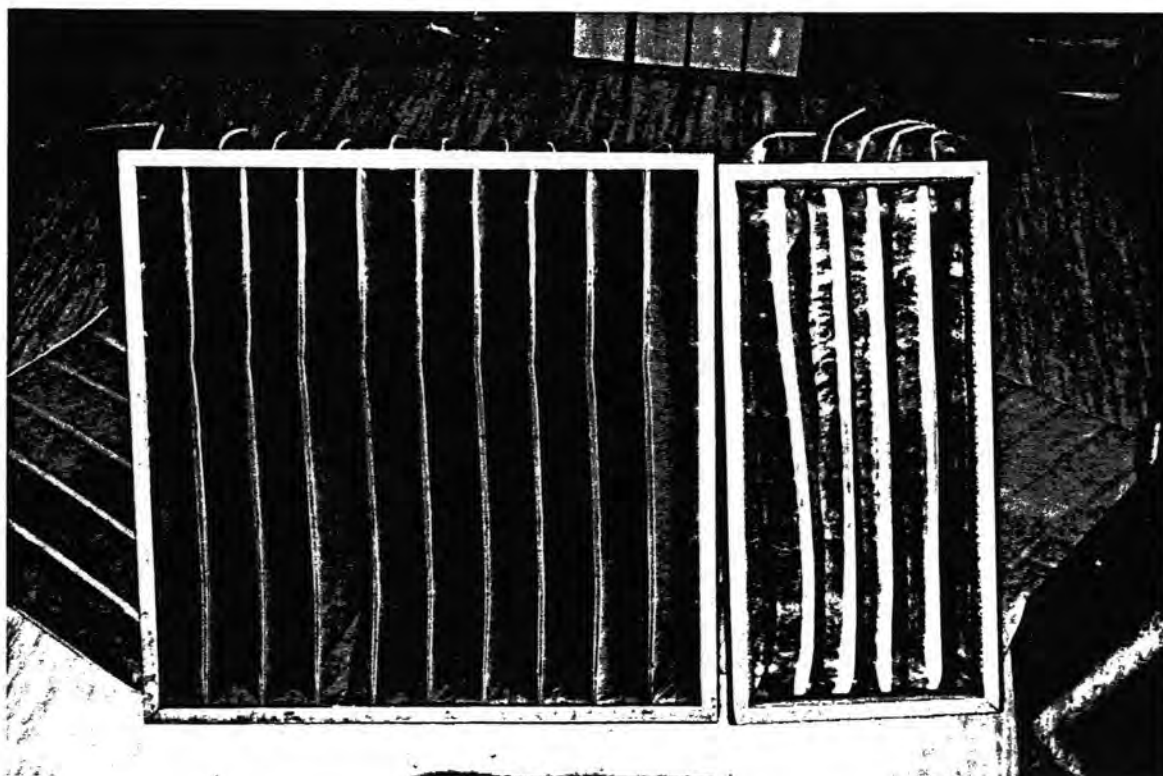
Ilmanottoaukon ulkosäleikön takana oleva verkko oli liian harva. IV-koneessa ja tuloilmasuodattimessa havaittiin lunta ja jäätä, mikä johtui ilmanottoaukon puutteellisesta suojauksesta ja suodattimien sijainnista liian lähellä ilmanottoaukkoa (kuva 5). Suodattimessa havaittiin myös ohivuotoa, joka johtui huonoista kiinnikkeistä ja tiivisteistä. Ohivuodon takia löytyi roskia ja lumesta sulanutta vettä myös kanavasta suodattimen takaa.



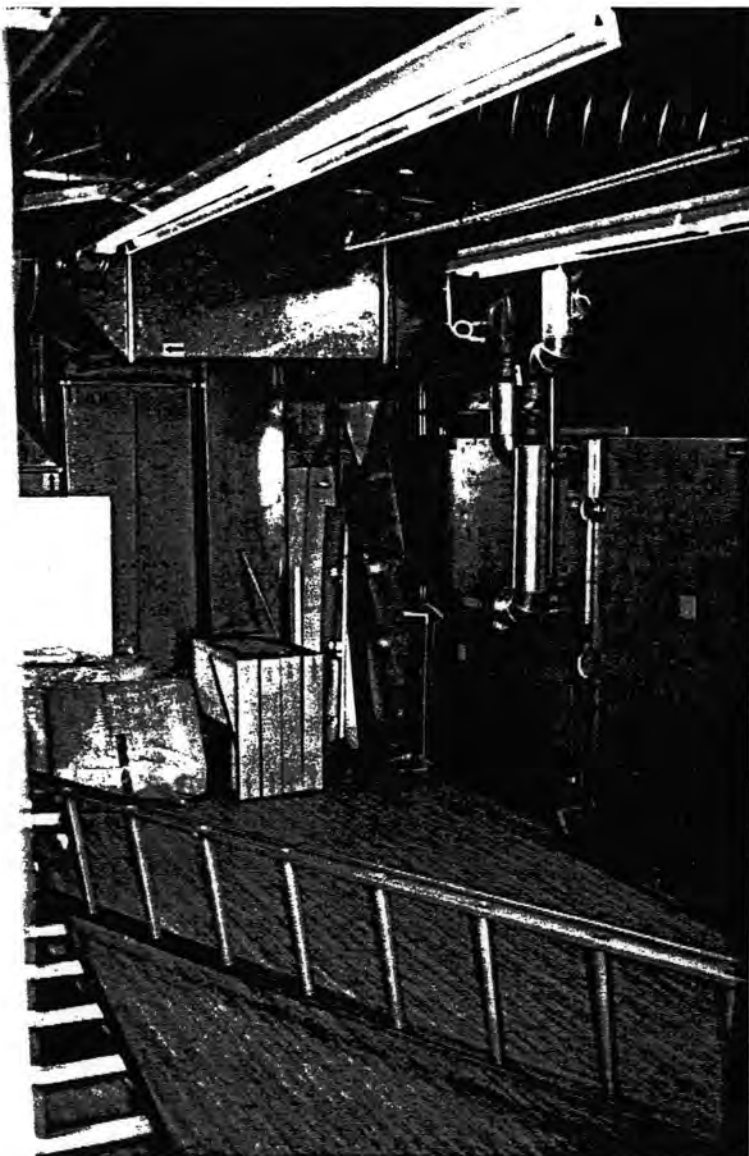
Kuva 5. Suojaamaton tuloilmanottoaukko



Kuva 6. Tuloilmakone, jossa ei ole suodattimet paikoillaan. Huomioi seinässä olevan ilmanottoaukon ja suodattimen paikan välinen etäisyys, noin 1 metri.



Kuva 7. Kaksi suodatinta, jotka ovat olleet eri ajan käytössä. Vasemman puoleinen on likaisempi



Kuva 8. Tilava IV-konehuone

### 3.4.3 Näytteidenotto

Teippinäytteitä otettiin

- poistoilmakanavasta käytävällä
- tuloilmakoneen suodattimien takaa kanavan seinästä
- tuloilmakoneen suodattimien takaa kanavan lattiasta

Materiaalinäytteitä otettiin

- keittiön poistoilmakanavasta
- tuloilmasuodattimen eristevillasta

RCS-mikrobikeräimellä otettiin

- kolme näytettä sisäilman ja yksi näyte ulkoilman homeitiöiden määrittämiseksi
- kolme näytettä sisäilman ja yksi näyte ulkoilman mesofiilisten sädesienten määrittämiseksi

#### 3.4.4 Tulosten tarkastelu

Kontaktinäytteissä ei havaittu mitään homeeseen viittaavaa, mutta tuloilmasuodattimesta otetussa näytepalassa todettiin homesienikasvustoa. Suodatin oli näytteenottohetkellä kostea, koska lunta oli kinostunut sen alareunaan. Sisäilmanäytteet olivat homeitiöpitoisuuksiltaan ja lajistoltaan tavanomaiset.

Suodattimesta otetun näytteen perusteella voi olettaa, että siitä löydetyt homesienikasvustot tuottavat itiöitä, jotka kulkeutuvat ilmavirran mukana sisäilmaan. Näytteestä löydetty *Cladosporium*-home oli kuitenkin valtasukuna myös sisä- ja ulkoilmanäytteissä. Näytteenottohetkellä ulkona oli pakkasta ja suodatin oli jäässä eli siinä oleva homekasvusto ei ollut aktiivisessa tilassa. (Liite 4)

#### 3.5 Maatullin ala-aste

Kohde valittiin, jotta voitaisiin tutkia suurempia ilmanvaihtolaitteistoja ja selvittää, onko myös niissä samantyyppisiä ongelmia kuin pienemmissä päiväkodeissa.

Maatullin ala-asteen koululta otettiin materiaalinäyte tuloilmasuodattimesta ja pölynäyte tuloilmakanavasta. Pölynäytteestä tehtiin hehkutusjäännös näytteen

koostumuksen selvittämiseksi. Tutkimuksen perusteella 24 % näytteestä oli epäorgaanista ainesta, mikä on huomattavan paljon verrattuna normaaliin huonepölyyn, joka on lähes valtaosaltaan orgaanista ainesta. Vaikka osa epäorgaanisesta pölystä onkin todennäköisesti ulkoilmasta peräisin olevaa hiekka- tms. pölyä, voidaan olettaa, että ilmanvaihtokanavien äänieristeistä tai mahdollisesti jopa suodattimista irtoaa mineraalivillapölyä, joka ilmavirran mukana kulkeutuu huoneilmaan. Kanavasta otettu pölynäyte oli rakenteeltaan kuitumaista, mikä vahvistaa edellistä olettamusta. Nuohoojat, joita puhelimitse haastateltiin, olivat ilmanvaihtokanavia puhdistaessaan huomanneet, että monissa laitoksissa äänieristeiden mineraalivilloja ei ole pinnoitettu asianmukaisesti, jolloin niistä pääsee ilmavirran mukana irtoamaan pölyä. Mineraalivillapöly aiheuttaa silmä- ja hengitystieoireita, joten tämälntyyppiset oireet koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihdon taloissa saattavat johtua ilmanvaihtolaitteistosta. (Liite 5)

IV-konehuoneessa havaittiin, että sade pääsi kastelemaan suodattimet. Laboratoriotutkimuksessa tuloilmasuodattimesta otetun materiaalinäytteen homeitiöpitoisuudeksi saatiin 1200 kpl/g. Näytteessä ei kuitenkaan todettu ennen viljelyä mikroskooppisesti homesienikasvustoa. Tästä voidaan epäillä, että koneiden ollessa suljettuina pääsee homekasvusto kasvamaan, koska ilmanvirta ei kuivata kasvualustaa.

## **4 YHTEENVETO HAVAINNOISTA**

### **4.1 Laboratoriotutkimukset näytteistä**

Kohteista otetuissa sisäilmanäytteissä eivät homeitiöpitoisuudet olleet tavanomaista korkeampia, mutta lajisto poikkesi joissakin näytteissä vastaavan ajankohdan ulkoilman lajistosta. Ilmanäytteet ovat kuitenkin hyvin tulkinnanvaraisia, koska näytteenottoaika on vain kahdeksan minuuttia ja sekä sisä- että ulkoilman homeitiökoostumus ja -pitoisuus vaihtelevat jatkuvasti. Homeitiöpitoisuuteen ja -suvustoon vaikuttavat myös mahdolliset, muitten kuin IV-kanavien, kosteusvauriot, joita on ollut ainakin yhdessä tutkituissa kohteista (päiväkoti Lu-

osto). Otettujen näytteiden perusteella ei voida osoittaa ilmanvaihtolaitoksista aiheutuvan erityistä vaikutusta sisäilman homeitiöpitoisuuksiin ja -koostumukseen.

Kaikista kohteista otetuissa kontaktinäytteissä päiväkotit Luostoa lukuun ottamatta näkyi homesienirihmaston pätkeä, jotka viittaavat siihen, että ilmanvaihtolaitteistossa on ainakin ajoittain sisäinen homekasvusto, koska ulkoilmastossa ei normaalisti leiju rihmastoja vaan ainoastaan itiöitä. Kasvusto voi syntyä kostuviin suodattimiin (kuten päiväkotit Lumikissa) tai kanavistoon kertyvään orgaaniseen ainekseen, jota löytyi mm. päiväkotit Inarista. Kanavat ovat valtaosin peltiä, joka sinällään ei kelpaa homeen kasvualustaksi, mutta sen pinnalle kertyvät epäpuhtaudet voivat otollisissa olosuhteissa toimia homeen kasvualustana. Todennäköisin ongelmien aiheuttaja on tutkimusten perusteella kuitenkin tuloilmanottoaukoista sisään tunkeutuva lumi ja sade, joka kastelee suodattimet ja ilmanottoaukkojen läheisyyteen kertyvät lehdet ym. aineksen. Näiden kasvustojen tarkkaa vaikutusta sisäilman homeitiöpitoisuuteen ja sitä kautta tilojen terveellisyyteen on vaikea osoittaa, mutta voidaan kuitenkin olettaa näiden ainakin ajoittain aiheuttavan kohonneita itiöpitoisuuksia sisäilmaan.

Maatullin ala-asteelta otetusta pölynäytteestä ja siitä tehdystä tutkimuksesta voidaan olettaa ilmanvaihtolaitoksista pääsevän kuitupölyä huoneilmaan, mikäli äänenvaimennukseen käytettyjä mineraalivillalevyjä ei ole suojattu asianmukaisesti. Äänenvaimennusjärjestelmän ja siihen liittyvien puutteiden toteaminen on kuitenkin useimmiten vaikeaa ilman erityisvälineistöä.

#### **4.2 Rakenteelliset ongelmat**

Tutkimuksessa havaittiin, että rakenteellinen virhe voi ratkaisevasti vaikuttaa ilmanvaihtolaitteiston toimintaan. Ne voivat aiheuttaa kanavien likaantumisen ja jopa mahdollistaa homeen kasvun kanavissa. Tutkituissa kohteissa havaittiin, että tuloilma-aukkojen puutteellinen suojaus mahdollisti lumen ja sateen pääsyn ilmanvaihtolaitteistoon. Tuloilma-aukkojen suojausta voisi parantaa rakentamalla se suojattuun paikkaan tai tekemällä siihen suoja, esimerkiksi katos, mutta se voi



olla vaikeaa, koska joudutaan puuttumaan rakennuksen arkkitehtoonisiin seikkoihin. Myös ilmanvaihtokanavien sijoittamisessa havaittiin virheitä: tarkastus- ja puhdistusluukut oli joissakin paikoissa sijoitettu niin, että niiden avaaminen oli hankalaa, välillä mahdotonta. Näitä asioita tulisi miettiä jo rakennusta suunniteltaessa.

#### **4.3 Huoltoon liittyvät ongelmat**

Tutkimuksessa todettiin, että ilmanvaihtosuodattimien vaihtoa olisi syytä tarkkailla, sillä suodattimet vaikuttavat sisäilman laatuun ratkaisevasti. Manometri, jolla tarkkaillaan suodattimien likaisuutta, ei välttämättä kerro totuutta, sillä kaupunkialueella saasteet voivat liata suodattimen niin, ettei se näy manometrissä. Tämän takia suodattimien vaihtovälin tunteminen vaatii kokemusta kohteesta. Ongelmana onkin, että eri alueilla suodattimen vaihtoväli on tapauskohtainen. On olemassa myös tapauksia, joissa huoltomies ei tiedä, koulutuksen tai kokemuksen puutteen takia, suodattimien vaihtoväliä ja näin ollen se voi tapahtua liian harvoin. Tästä syystä esimiesten olisi syytä tarkkailla asiaa. Jokaisen ilmanvaihtokoneen luona olisi hyvä olla vihko, johon merkitään suodattimien vaihtoväli, koska suodattimen on viimeksi vaihdettu, suodattimen ympäristöluokka yms. korjaukset ja viat.

Tutkimuksessa havaittiin myös ilmanvaihtokanavien puhtaus huonoksi. Vanhojen määräysten perusteella tuloilmakanavia ei tarvinnut nuohota lainkaan, vaan ainoastaan poistokanavat piti nuohota viiden vuoden välein. Poikkeuksena ovat keittiön poistokanavat, jotka pitää nuohota yhden vuoden välein. Sisäasianministeriö on maaliskuussa 1995 antanut uudet määräykset ilmanvaihtolaitteistojen puhdistuksesta (Liite 6). Kaikki nuohousmääräykset johtuvat valitettavasti paloturvallisuus seikoista, eivät terveydellisistä.

## 5 IV-LAITTEIDEN KÄYTTÖ- JA HUOLTOTARKASTUKSET

Ilmastointilaitteiden käyttö- ja huoltotarkistukset perustuvat yleensä ennalta laadittuun käyttö- ja huolto-ohjelmaan. Tämän luvun (5) tiedot perustuvat Halmisen, Kuvajan ja Kötön Ilmastointitekniikka kirjaan /2, s.150-165/.

Käyttöohjelma toteutetaan suhteellisen lyhyin väliajoin toistuvilla käyttötarkastuksilla, jotka tarkoittavat laitteiden toiminnan ja käytön tarkkailua. Tarkkailua toteutetaan sekä sähköisillä valvontalaitteilla että fyysisin tarkistuksin havainnoiden laitteiden toimintaa, käyntiarvoja ja käyntiaikoja sekä tekemällä tarvittaessa säätökorjauksia, jotta laitteet toimisivat suunnitellulla tavalla.

Huolto-ohjelmalla toteutetaan ennakkohuollon tarkastukset, jotka kohdistuvat laitteiden kunnan ja toimintakyvyn sekä varsinaisen huollon tarpeen toteamiseen. Ennakkohuollot ovat perusteellisempia ja vaativampia toimenpiteitä mm. ammattitaidon ja työkalujen suhteen, lisäksi ne tapahtuvat yleensä määräajoin. Ilmanvaihtolaitteiden käyttö- ja huoltokohteet ovat mm.

- säleiköt
- pellit
- ilmansuodattimet
- patterit
- puhaltimet
- lämmöntalteenottolaitteet
- automaattilaitteet
- kanavat
- palonrajoittimet
- tarkastus- ja puhdistusluukut
- sisäänpuhallus- ja poistoelimet
- oheislaitteet

### **5.1 Säleiköt**

Säleiköt, joita yleensä käytetään raitisilman sisäänotto- ja poistoaukkojen suojana, tarkastetaan ajoittain. Syksyllä niistä on poistettava roskat ja lehdet sekä talvella lumi ja jää, sillä ne pienentävät säleikön vapaata virtauspinta-alaa.

### **5.2 Pellit**

Pellit, joita käytetään ilmantuloaukkojen, ilmakanavien yms. säätö- ja sulkulaitteina, voivat olla joko moottori- tai käsikäyttöisiä. Peltien holkit ja laakerit rasvataan ja vaijerit, jouset, kytkimet ja säätimet tarkistetaan ja säädetään siten, että sälepellit avautuvat kokonaan ja sulkeutuvat tiiviisti.

### **5.3 Ilmansuodattimet**

Koska ilman puhtaus voi olla hyvin erilainen eri seuduilla, on suodattimien huolto/vaihtovälikin tapauskohtainen. Erityisesti tulisi kiinnittää huomiota ettei suodattimissa esiinny ohivuotoa ja jos sitä kuitenkin havaitaan tulisi se korjata välittömästi.

Suodattimien huolto- ja tarkastusvälit

Esi- ja perussuodattimet

Puhdistus tai vaihto, kun paine-ero on kasvanut noin 100 Pa puhtaaseen suodattimeen verrattuna tai paine-ero on kasvanut kaksinkertaiseksi.

Hienosuodattimet

Suodattimen vaihto, kun loppupaine-ero on noin 200 Pa.

Keittiön rasvasuodattimet

Puhdistus, kun suodatin havaitaan likaiseksi.

## 5.4 Patterit

Ilmastointilaitteissa käytetään yleisesti sekä lämmitykseen, että jäähdytykseen lamellipattereita. Jäähdytyspatterit on lisäksi varustettu kondensivesialtaalla, mihin kerätään putkien pinnalle tiivistyvä vesi.

Patterien pinnat on pidettävä puhtaina, sillä likainen pinta toimii eristeenä. Likaisuudesta on seurauksena myös ilmavirran kulun vaikeutuminen ja ilmamäärän pienentyminen.

Ilmaa joutuu patteriin esim. putkiston asennuksen tai korjauksen yhteydessä tai muulloin, kun kiertovesipumppu on pysähdyksissä. Ilma saadaan pois patterista ilmaruuvia avaamalla.

## 5.5 Puhaltimet

Ilmastointitekniikassa käytetään:

- keskipakois- eli radiaalipuhaltimia
- potkuri- eli aksiaalipuhaltimia
- huippuimureita

Tarkastusta ja huoltoa vaativat kohteet ovat samoja kaikissa puhaltimissa

- kaavun ja siipipyörän puhtaus
- siipisäätimen puhtaus
- kaavun ja siipipyörän pintaviat
- värinänvaimennus
- moottorin käyntiääni
- laakerien lämpötila ja käyntiääni
- kiilahihnojen kireys

Puhallinpyörään muodostunut likakerrostuma voi aiheuttaa tasapainohäiriön ja tärinää puhaltimen käydessä. Se voi olla myös syynä siipipyörän kulumiseen ja laakerivaurioihin.

Moottorin epämääräinen käyntiääni kertoo moottorissa olevasta viasta. Puhaltimen siipikulmia ei saa muuttaa, sillä moottori saattaa ylikuormittua. Laakerit ovat yleensä kestovoideltuja. Laakereiden kohonnut lämpötila kertoo voitelun puutteesta, liian runsaasta voitelusta, likaantumisesta tai epätasaisesta kuormituksesta.

Kiilahihnat venyvät käytössä. Kireys on ajoittain tarkistettava. Suojalaitteet on asennettava takaisin paikoilleen huollon jälkeen.

## 5.6 Lämmöntalteenottolaitteet

Lämmöntalteenottolaitteina käytetään pääasiassa levy- ja patterilämmönvaihtimia sekä pyöriviä lämmönvaihtimia.

Tarkastus- ja huoltokohteita ovat mm.

- patterien lamellit
- levylämmönvaihtimen levyt
- roottorin pinnat
- nesteen ja ilman lämpötilat
- automaattiset säätölaitteet
- käyttömoottorit
- pumput
- hihnakäytöt
- nestemäärä sekä jäätymisenestopitoisuus

Lämmönvaihtimien pinnat on pidettävä puhtaina, jottei lämmönsiirtyminen esty. Se edellyttää myös suodattimien kunnosta huolehtimista. Veden tai ilman lämpöti-

laa tarkkailemalla havaitaan lämmönvaihtimen kunto ja huoltotarve. Patterilämmönvaihtimeen pätee sama kuin pattereihin yleensä.

### 5.7 Automatiikkalaitteet

Automatiikkalaitteilla hoidetaan ilmastoinnin säätö ja valvonta. Tarkoitukseen käytetään joko sähkömekaanisesti, elektronisesti tai pneumaattisesti toimivia laitteita.

Tarkastus- ja huoltokohteita ovat mm.

- jäätymissuojien toiminta
- peltimoottorien toiminta
- patteriventtiilien toiminta
- suodatinvahtien toiminta
- kello-ohjausten käyntiajat
- säätäjien säätöalueet
- patterien tulo- ja menoveden lämpötilat
- ilmavirtojen lämpötilat

Säätölaitteet on viritetty koneen käyttöönoton yhteydessä, mutta viritys tulee tarkistaa huollon yhteydessä. Tarkastus on syytä suorittaa syksyisin ennen lämmityskautta ja keväällä ennen jäähdytyskauden alkua.

### 5.8 Kanavat

Kanavien huoltotoimenpiteisiin kuuluvat puhdistus ja mahdollisten vuotokohtien tiivistäminen. Puhdistusväli määräytyy viranomaisten ohjeiden mukaan (Liite 6). Erityistä huomiota on kiinnitettävä poistoilmakanaviin, joihin voi kertyä rasvaa ja tulenarkaa pölyä. Mutta myöskään tuloilmakanavien puhdistusta ei pidä laiminlyödä, koska sinne voi kerääntyä likaa, joka voi toimia homeen kasvualustana. Myös tuloilmakanavassa oleva pöly on tulenarkaa ja palo voi levitä myös tätä kautta.

## **5.9 Palonrajoittimet**

### **5.9.1 Palopellit**

Palopellit on viritetty kertakäyttöisillä sulakelukoilla, joiden laukeamislämpötilat ovat vanhemmissa laitoksissa +68°C ja uusissa +50°C. Kun laukeamisen syy on selvitetty ja korjattu, pelti viritetään ja varustetaan uudella lukolla.

Huolto- ja tarkastustoimenpiteet:

- Tarkistetaan palopellin toiminta ja ettei se ole lauennut.
- Puhdistetaan kertynyt pöly.
- Voidellaan akseli tarpeen mukaan.

### **5.9.2 Kuristimet**

Huolto- ja tarkastustoimenpiteet:

- Tarkistetaan ajoittain ja puhdistetaan kuristimeen tarttunut lika.

## **5.10 Tarkastus- ja puhdistusluukut**

Kanavisto tarkastetaan ja puhdistetaan puhdistusluukkujen kautta. Ne on sijoitettava kanavistossa haara- ym. kohtiin, joista puhdistus on helpointa.

Luukut joudutaan avaamaan puhdistustyön yhteydessä. On tarkastettava, että ne tulevat sen jälkeen tiiviisti suljetuiksi ja että tiivisteet ovat kunnossa.

## **5.11 Sisäänpuhallus- ja poistoelimet**

Yleensä sisäänpuhallus- ja poistoelimet sijaitsevat huonetilassa siten, että niiden puhdistus on suoritettavissa muun siivoustyön ohella.

## 5.12 Oheislaitteet

### 5.12.1 Pumput

Ilmastoinnissa tarvitaan pumppuja mm. vesipattereiden yhteydessä ja kostutuspat-  
tereiden kiertovesipumppuina. Niiden tarkastuskohteina ovat laakeri-äännet ja tii-  
viys.

### 5.12.2 Moottorit

Puhaltimet saavat käyttövoimansa sähkömoottoreista. Moottorit on liitetty puhaltimiin suoraan, hihnakäytöllä tai kytkimellä.

Tarkastusta vaativat kohteet ovat

- moottorin käyntiääni
- lämpötila
- ulkopinnan ja ilma-aukkojen puhtaus
- laakereiden kunto
- sulakkeet

### 5.12.3 Kiilahihna

Moottori käyttää puhallinta usein kiilahihnavälityksellä.

Kiilahihnojen käytössä on tärkeää, että

- hihnat ovat ehjät
- hihnat ovat sopivan kireällä ja kaikki samalla kireydellä
- hihnoidin ei pääse likaa, rasvaa tms. ainetta



#### 5.12.4 Vierintälaakerit

Tehtaalta toimitettuna laakerit on asianmukaisesti voideltu, tiivistetty ja toimivat häiriöttä. Laakerit vaativat kuitenkin käytössä tarkastusta ja huoltoa. Seuraavia seikkoja on tarkkailtava:

- laakeriääni
- lämpötila
- tiivisteiden kunto
- voiteluainemäärä

### 5.13 Ilmastointilaitteiden eri osien tarkastus- ja huoltovälit

Taulukossa 1 on esitetty IV-laitteiden eri osien tarkastus- ja huoltovälit. Aikavälien suuri hajonta, esim. lämmöntalteenoton tarkastusväli 2...12 kuukautta, johtuu rakennuksen sijainnista (kaupunki/maaseutu) ja laitteistosta.

*Taulukko 1*

Laitteisto	Tarkastusväli	Huoltoväli
Automatiikka	1...4 viikkoa	6...12 kuukautta
Kanavat		
-rasva-alttiit		1 vuosi
-koneellinen ilmanvaihto		5 vuotta
-muut kanavat		0 vuotta
Kiilahihnat		2...6 kuukautta
Kostutuslaitteisto	2...4 viikkoa	5...6 kuukautta
Laakerit	3...8 viikkoa	4...24 kuukautta
Lämmöntalteenotto	2...12 kuukautta	12 kuukautta
Moottorit	1...6 kuukautta	1...3 vuotta
Palopellit	12 kuukautta	
Muut pellit	6 kuukautta	12 kuukautta
Siipipyörät		6...24 kuukautta
Siipisäädin	1...3 kuukautta	2...6 kuukautta
Suodattimet		
-esi- ja perussuodattimet	2...4 viikkoa	1...12 kuukautta
-hienosuodattimet	6..12 kuukautta	6...24 kuukautta
-rasvasuodattimet	1...4 viikkoa	1...4 viikkoa
Säleiköt	6...12 kuukautta	

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET


Kohteista otettujen sisäilma-, kontakti- ja materiaalinäytteiden perusteella ei voitu suoranaisesti osoittaa ilmanvaihtolaitteisiin kertyvien epäpuhtauksien vaikuttavan päiväkodin sisäilman laatuun. Tämä johtuu käytettyjen näytteenottomenetelmien epätarkkuudesta ja tulkinnanvaraisuudesta sekä siitä, että näytteet otettiin kylmänä vuodenaikana, jolloin esimerkiksi suodattimissa havaitut mikrobikasvustot olivat todennäköisesti lepotilassa.

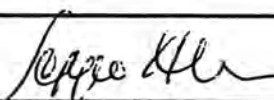
Ilmanvaihtolaitteistojen suunnittelussa ja toteutuksessa havaittiin lukuisia puutteita, joista voidaan olettaa aiheutuvan terveyshaittoja. Ilmanvaihtokoneeseen ja suodattimiin pääsee kosteutta sadesäällä. Lisäksi ilmanottoaukosta sisään johtavaan kanavaan ja jopa ilmanvaihtokojeisiin kertyy lehtiä, roskia ym. orgaanista jätettä, joka kostuessaan toimii kasvualustana mikrobeille. Havaitut suodattimien ohivuodot edesauttavat epäpuhtauksien kulkeutumista kanavistoon.

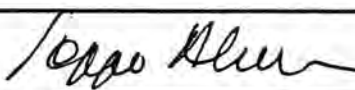
Laitteistojen huolto oli monessa kohteessa ongelmallista liian ahtaan ilmanvaihtokonehuoneen sekä huonosti sijoitettujen ja hankalasti avattavien kanavien tarkastus- ja puhdistusluukkujen vuoksi. Laitteistojen huollossa oli myös toivomisen varaa. Kojeiden asianmukainen toiminta ja suodattimien ja kanavien puhtaus tulisi tarkistaa useammin kuin tällä hetkellä on käytäntö. Laitteista huolehtivan henkilökunnan ammattitaitoon tulisi myös kiinnittää nykyistä enemmän huomiota.


## LÄHDELUETTELO

- (1) Mia Lind, *Päiväkotien kosteus- ja homevaurioista Helsingissä*. Insinööriyö. HTOL. 1994. 54 s.
- (2) Esa Halminen, Osmo Kuvaja ja Reijo Köttö, *Ilmastointitekniikka*. Rakennusalan kustantajat RAK ja Opetushallitus. Helsinki. 185 s.

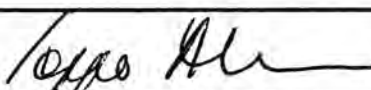
Helsingin kaupunki Ympäristökeskus Ympäristölaboratorio	<b>TUTKIMUSTODISTUS</b>		Numero: H 95 211 Päiväys: 7.12.1995															
<b>TOIMEKSIANTAJA</b>	Ympäristövalvontayksikkö, ympäristötarkastaja Petri Puttonen																	
<b>NÄYTE</b>	3 näytettä sisäilman ja 1 näyte ulkoilman homeitiöiden määrittämiseksi 3 näytettä sisäilman ja 1 näyte ulkoilman mesofiilisten sädesienten määrittämiseksi																	
<b>NÄYTTEENOTTAJA</b>	Toimeksiantaja																	
<b>NÄYTTEENOTTOPAIKKA</b>	Lasten päiväkoti Luosto, Pyhänturintie 2, HKI																	
<b>NÄYTTEENOTTOAIKA</b>	1.11.1995	<b>TULLUT LABORATORIOON</b>	6.11.1995															
<b>TUTKIMUKSEN AIHE</b>	Sisäilman homeitiöpitoisuuden määrittäminen, vertailukohteena ulkoilma. Sisäilman mesofiilisten sädesienten määrittäminen, vertailukohteena ulkoilma.																	
<b>TUTKIMUKSET</b>	Tutkimus suoritettiin lääkintöhallituksen asuntojen kuntoa ja hoitoa koskevan oppaan (1990) mukaan käyttäen kuitenkin mikrobikeräimenä RCS-laitetta.																	
<b>TULOKSET</b>	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Näytteenottokohde</th> <th>Homeitiöpitoisuus kpl/m<sup>3</sup></th> <th>Tunnistettu homekasvusto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3-6 v. lepohuone</td> <td>50</td> <td>Cladosporium sp 50% Penicillium sp. 13%</td> </tr> <tr> <td>Pienten lepohuone</td> <td>13</td> <td>Cladosporium sp 50%</td> </tr> <tr> <td>Keittiö</td> <td>56</td> <td>Mucor sp. 33% Penicillium sp. 33% Trichoderma viride 11%</td> </tr> <tr> <td>Ulkoilma</td> <td>130</td> <td>Cladosporium sp 60% Penicillium sp. 20%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pienten lepohuoneen ilmanäytteessä todettiin Cladosporium-homesienen lisäksi homesieni, joka kasvuston ulkonäön perusteella esiintyi myös ulkoilmanäytteessä. 3-6 v. lepohuoneen ilmanäytteessä todettiin lisäksi mesofiilisiä sädesieniä 31 kpl/m<sup>3</sup> ja hiivoja 25 kpl/m<sup>3</sup>. Pienten lepohuoneen ilmanäytteessä todettiin mesofiilisiä sädesieniä 6 kpl/m<sup>3</sup>, keittiön ilmanäytteessä 13 kpl/m<sup>3</sup>.</p>			Näytteenottokohde	Homeitiöpitoisuus kpl/m <sup>3</sup>	Tunnistettu homekasvusto	3-6 v. lepohuone	50	Cladosporium sp 50% Penicillium sp. 13%	Pienten lepohuone	13	Cladosporium sp 50%	Keittiö	56	Mucor sp. 33% Penicillium sp. 33% Trichoderma viride 11%	Ulkoilma	130	Cladosporium sp 60% Penicillium sp. 20%
Näytteenottokohde	Homeitiöpitoisuus kpl/m <sup>3</sup>	Tunnistettu homekasvusto																
3-6 v. lepohuone	50	Cladosporium sp 50% Penicillium sp. 13%																
Pienten lepohuone	13	Cladosporium sp 50%																
Keittiö	56	Mucor sp. 33% Penicillium sp. 33% Trichoderma viride 11%																
Ulkoilma	130	Cladosporium sp 60% Penicillium sp. 20%																
<b>LAUSUNTO</b>	Suoritettujen tutkimusten perusteella todetut sisäilman homeitiöpitoisuudet ovat tavanomaisia. Keittiön ilman homeitiökoostumus poikkesi ulkoilman mittausajankohdan homeitiökoostumuksesta. Sisäilmassa ei yleensä kaupunkiympäristössä todeta sädesieniä.																	
<b>HUOMAUTUKSET</b>	Lisätietoja tutkimuksesta antaa tarvittaessa laboratoriohygieenikko Seija Kalso, puh. 7099 2519.																	
<b>TIEDOKSI</b>																		
<b>ALLEKIRJOITUS</b>	 Seppo Ahonen, laboratoriopäällikkö																	
Osoite: Helsinginkatu 24. 00530 HKI		Puhelin: 70991	Telefax: 7099 2456															

Helsingin kaupunki Ympäristökeskus Ympäristölaboratorio	<b>TUTKIMUSTODISTUS</b>		Numero: RM 95 385 Päiväys: 27.11.1995
<b>TOIMEKSIANTAJA</b>	Ympäristövalvontayksikkö, ympäristötarkastaja Petri Puttonen		
<b>NÄYTE</b>	5 teippinäytettä homekasvuston tutkimiseksi		
<b>NÄYTTEENOTTAJA</b>	Toimeksiantaja		
<b>NÄYTTEENOTTOPAIKKA</b>	Lasten päiväkotiki Luosto, Pyhänturintie 2, HKI - IV-koneen säleikkö - IV-koneen säleikön reuna - keittiön tuloilmakanavan reikälevy - keittiön tuloilmakanavan kotelo - käytävällä olevan IV-kanavan tarkistusluukku		
<b>NÄYTTEENOTTOAIKA</b>	1.11.1995	<b>TULLUT LABORATORIOON</b>	6.11.1995
<b>TUTKIMUKSEN AIHE</b>	Homekasvuston tutkiminen		
<b>TUTKIMUKSET</b>	Näytteiden mikroskooppinen tutkiminen		
<b>TULOKSET</b>	Keittiön tuloilmakanavan reikälevyistä otetussa näytteessä todettiin keskimäärin 2 homeitiötä/cm <sup>2</sup> , homerihmastoja näytteessä ei todettu. Muissa tutkituissa näytteissä ei todettu mitään homekasvustoon viittaavaa.		
<b>HUOMAUTUKSET</b>	Lisätietoja tutkimuksesta antaa tarvittaessa laboratoriohygieenikko Seija Kalso, puh. 7099 2519.		
<b>TIEDOKSI</b>			
<b>ALLEKIRJOITUS</b>	 Seppo Ahonen, laboratoriopäällikkö		
Osoite: Helsinginkatu 24. 00530 HKI	Puhelin: 70991	Telefax: 7099 2456	

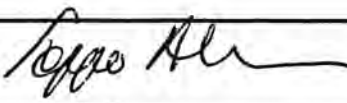
Helsingin kaupunki Ympäristökeskus Ympäristölaboratorio	<b>TUTKIMUSTODISTUS</b>		Numero: H 95 248 Päiväys: 20.12.1995
<b>TOIMEKSIANTAJA</b>	Ympäristövalvontayksikkö, ympäristötarkastaja Petri Puttonen		
<b>NÄYTE</b>	2 näytettä sisäilman ja 1 näyte ulkoilman homeitiöiden määrittämiseksi 2 näytettä sisäilman ja 1 näyte ulkoilman mesofiilisten sädesienten määrittämiseksi		
<b>NÄYTTEENOTTAJA</b>	Näytteidenottaja Kauko Pitkänen		
<b>NÄYTTEENOTTOPAIKKA</b>	Lasten päiväkoti Inari, Saariseläntie 2, HKI		
<b>NÄYTTEENOTTOAIKA</b>	5.12.1995	<b>TULLUT LABORATORIOON</b>	5.12.1995
<b>TUTKIMUKSEN AIHE</b>	Sisäilman homeitiöpitoisuuden määrittäminen, vertailukohteena ulkoilma. Sisäilman mesofiilisten sädesienten määrittäminen, vertailukohteena ulkoilma.		
<b>TUTKIMUKSET</b>	Tutkimus suoritettiin lääkintöhallituksen asuntojen kuntoa ja hoitoa koskevan oppaan (1990) mukaan.		
<b>TULOKSET</b>	Näytteenottokohde	Homeitiöpitoisuus kpl/m <sup>3</sup> Tunnistettu homekasvusto	
	Pienten puoli, eteinen	130	Penicillium sp. 83% Cladosporium sp 10%
	Eteisaula, siivouskomeron läheltä	50	Penicillium sp. 33% Cladosporium sp 17% Aspergillus terreus 17% Aureobasidium sp 8%
	Ulkoilma	20	Penicillium sp. 100%
	Sisä- ja ulkoilmanäytteissä ei todettu mesofiilisiä sädesieniä.		
<b>LAUSUNTO</b>	Suoritetun tutkimuksen perusteella todetut sisäilman homeitiöpitoisuudet ovat tavanomaiset. Eteisaulan sisäilman homesienisuvusto poikkesi ulkoilman mittausajankohdan homesienilöydöksestä.		
<b>HUOMAUTUKSET</b>	Lisätietoja tutkimuksesta antaa tarvittaessa laboratoriohygieenikko Seija Kalso, puh. 7099 2519.		
<b>TIEDOKSI</b>			
<b>ALLEKIRJOITUS</b>	 Seppo Ahonen, laboratoriopäällikkö		
Osoite: Helsinginkatu 24. 00530 HKI		Puhelin: 70991	Telefax: 7099 2456


Helsingin kaupunki Ympäristökeskus Ympäristölaboratorio	<b>TUTKIMUSTODISTUS</b>		Numero: RM 95 386 Päiväys: 27.11.1995
<b>TOIMEKSIANTAJA</b>	Ympäristövalvontayksikkö, ympäristötarkastaja Petri Puttonen		
<b>NÄYTE</b>	5 teippinäytettä ( a`8 cm <sup>2</sup> ) ja 1 materiaalinäyte homekasvuston tutkimiseksi		
<b>NÄYTTEENOTTAJA</b>	Toimeksiantaja		
<b>NÄYTTEENOTTOPAIKKA</b>	Lasten päiväkoti Inari, Saariseläntie 2, HKI - tuloilmakanava (tarkistusluukku) käytävän kohdalta - tuloilmakanava käytävän kohdalta - keittiön tuloilmakojeen luukusta suodattimen alta - keittiön tuloilmakojeen säleiköstä - toisen tuloilmakojeen säleiköstä - materiaalinäyte tuloilmakojeen suodatinten takaa kanavasta		
<b>NÄYTTEENOTTOAIKA</b>	3.11.1995	<b>TULLUT LABORATORIOON</b>	6.11.1995
<b>TUTKIMUKSEN AIHE</b>	Homekasvuston tutkiminen		
<b>TUTKIMUKSET</b>	Näytteiden mikroskooppinen tutkiminen		
<b>TULOKSET</b>	Teippinäytteissä todettiin kussakin muutamia homesieni-itiöitä ja -rihmanpätkiä (alle 10 kpl). Tuloilmakojeen suodatinten takaa kanavasta otetussa materiaalinäytteessä todettiin kuivuneita puunlehtiä, joissa homesienirihmasto.		
<b>HUOMAUTUKSET</b>	Lisätietoja tutkimuksesta antaa tarvittaessa laboratoriohygieenikko Seija Kalso, puh. 7099 2519.		
<b>TIEDOKSI</b>			
<b>ALLEKIRJOITUS</b>	 Seppo Ahonen, laboratoriopäällikkö		
Osoite: Helsinginkatu 24, 00530 HKI	Puhelin: 70991	Telefax: 7099 2456	

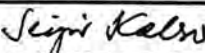


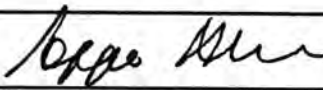

Helsingin kaupunki Ympäristökeskus Ympäristölaboratorio	<b>TUTKIMUSTODISTUS</b>		Numero:H 95 221 Päiväys: 5.12.1995												
<b>TOIMEKSIANTAJA</b>	Ympäristövalvontayksikkö, ympäristötarkastaja Petri Puttonen														
<b>NÄYTE</b>	2 näytettä sisäilman ja 1 näyte ulkoilman homeitiöiden määrittämiseksi														
<b>NÄYTTEENOTTAJA</b>	Toimeksiantaja														
<b>NÄYTTEENOTTOPAIKKA</b>	Lasten päiväkoti Tapanila, Kuoppatie 43, 00730 Helsinki														
<b>NÄYTTEENOTTOAIKA</b>	10.11.1995	<b>TULLUT LABORATORIOON</b>	13.11.1995												
<b>TUTKIMUKSEN AIHE</b>	Sisäilman homeitiöpitoisuuden määrittäminen, vertailukohteena ulkoilma.														
<b>TUTKIMUKSET</b>	Tutkimus suoritettiin lääkintöhallituksen asuntojen kuntoa ja hoitoa koskevan oppaan (1990) mukaan käyttäen kuitenkin mikrobikeräimenä RCS-laitetta.														
<b>TULOKSET</b>	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Näytteenottokohde</th> <th>Homeitiöpitoisuus kpl/m<sup>3</sup></th> <th>Tunnistettu homekasvusto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Puhurien ryhmähuone</td> <td>40</td> <td>Cladosporium sp 39% Penicillium sp. 38%</td> </tr> <tr> <td>IV-kanava (länsisiipi, tuloilmakone 4)</td> <td>70</td> <td>Cladosporium sp 38% Aspergillus niger 24% Penicillium sp. 14% Epicoccum sp. 10% Geotrichum sp. 5%</td> </tr> <tr> <td>Ulkoilma</td> <td>240</td> <td>Penicillium sp. 79% Aspergillus sp. 16%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Puhurien ryhmähuoneen ilmanäytteessä todettiin lisäksi hiivoja 31 kpl/m<sup>3</sup>, IV-kanavassa 44 kpl/m<sup>3</sup>.</p>			Näytteenottokohde	Homeitiöpitoisuus kpl/m <sup>3</sup>	Tunnistettu homekasvusto	Puhurien ryhmähuone	40	Cladosporium sp 39% Penicillium sp. 38%	IV-kanava (länsisiipi, tuloilmakone 4)	70	Cladosporium sp 38% Aspergillus niger 24% Penicillium sp. 14% Epicoccum sp. 10% Geotrichum sp. 5%	Ulkoilma	240	Penicillium sp. 79% Aspergillus sp. 16%
Näytteenottokohde	Homeitiöpitoisuus kpl/m <sup>3</sup>	Tunnistettu homekasvusto													
Puhurien ryhmähuone	40	Cladosporium sp 39% Penicillium sp. 38%													
IV-kanava (länsisiipi, tuloilmakone 4)	70	Cladosporium sp 38% Aspergillus niger 24% Penicillium sp. 14% Epicoccum sp. 10% Geotrichum sp. 5%													
Ulkoilma	240	Penicillium sp. 79% Aspergillus sp. 16%													
<b>LAUSUNTO</b>	Suoritetun tutkimuksen perusteella ilmanäytteiden homeitiöpitoisuus ei poikennut sisäilman tavanomaisesta tasosta.														
<b>HUOMAUTUKSET</b>	Lisätietoja tutkimuksesta antaa tarvittaessa laboratoriohygieenikko Seija Kalso, puh. 7099 2519.														
<b>TIEDOKSI</b>															
<b>ALLEKIRJOITUS</b>	 Seppo Ahonen, laboratoriopäällikkö														
Osoite: Helsinginkatu 24. 00530 HKI		Puhelin: 70991	Telefax: 7099 2456												

Helsingin kaupunki Ympäristökeskus Ympäristölaboratorio	<b>TUTKIMUSTODISTUS</b>		Numero:RM 95 406 Paivays: 19.2.1996
<b>TOIMEKSIANTAJA</b>	Ympäristövalvontayksikkö, ympäristötarkastaja Petri Puttonen		
<b>NÄYTE</b>	5 teippinäytettä (a'8-9 cm <sup>2</sup> ) homekasvuston tutkimiseksi		
<b>NÄYTTEENOTTAJA</b>	Toimeksiantaja		
<b>NÄYTTEENOTTOPAIKKA</b>	Lasten päiväkoti Tapanila, Kuoppatie 43, 00730 HKI - tuloilmakanava opettajien työhuoneen kohdalta - länsipäädyn tuloilmakojeen alla oleva kipsilevy - IV-kanava puhurien ryhmähuoneesta - IV-kanava käytävältä - keittiön tuloilmakanava		
<b>NÄYTTEENOTTOAIKA</b>	10.11.1995	<b>TULLUT LABORATORIOON</b>	13.11.1995
<b>TUTKIMUKSEN AIHE</b>	Homekasvuston tutkiminen		
<b>TUTKIMUKSET</b>	Näytteiden mikroskooppinen tutkiminen		
<b>TULOKSET</b>	Tuloilmakanavasta opettajien työhuoneen kohdalta otetussa näytteessä todettiin homeitiöketjua muistuttavia rakenteita, mutta ei homerihmastoja. IV-kanavasta puhurien ryhmähuoneesta otetussa näytteessä todettiin homesienirihmanpätkeä. IV-kanavasta käytävältä otetussa näytteessä todettiin 5 homerihmanpätkeä, keittiön tuloilmakanavasta otetussa näytteessä vastaavasti 2 rihmanpätkeä. Länsipäädyn tuloilmakojeen alla olevasta kipsilevystä otetussa näytteessä ei todettu mitään homekasvustoon viittaavaa.		
<b>HUOMAUTUKSET</b>	Lisätietoja tutkimuksesta antaa tarvittaessa laboratoriohygieenikko Seija Kalso, puh. 7099 2519.		
<b>TIEDOKSI</b>			
<b>ALLEKIRJOITUS</b>	<i>Seija Kalso</i> Seija Kalso, laboratoriohygieenikko		
Osoite: Helsinginkatu 24. 00530 HKI		Puhelin: 70991	Telefax: 7099 2456

Helsingin kaupunki Ympäristökeskus Ympäristölaboratorio		<b>TUTKIMUSTODISTUS</b>		Numero: H 95 229 Päiväys: 5.12.1995															
<b>TOIMEKSIANTAJA</b>	Ympäristövalvontayksikkö, ympäristötarkastaja Petri Puttonen																		
<b>NÄYTE</b>	3 näytettä sisäilman ja 1 näyte ulkoilman homeitiöiden määrittämiseksi 3 näytettä sisäilman ja 1 näyte ulkoilman mesofiilisten sädesienten määrittämiseksi																		
<b>NÄYTTEENOTTAJA</b>	Toimeksiantaja																		
<b>NÄYTTEENOTTOPAIKKA</b>	Lasten päiväkoti Lumikki, Prinsinkatu 1, 00820 Helsinki																		
<b>NÄYTTEENOTTOAIKA</b>	17.11.1995	<b>TULLUT LABORATORIOON</b>	20.11.1995																
<b>TUTKIMUKSEN AIHE</b>	Sisäilman homeitiöpitoisuuden määrittäminen, vertailukohtena ulkoilma. Sisäilman mesofiilisten sädesienten määrittäminen, vertailukohtena ulkoilma.																		
<b>TUTKIMUKSET</b>	Tutkimus suoritettiin lääkintöhallituksen asuntojen kuntoa ja hoitoa koskevan oppaan (1990) mukaan käyttäen kuitenkin mikrobikeräimenä RCS-laitetta.																		
<b>TULOKSET</b>	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Näytteenottokohde</th> <th>Homeitiöpitoisuus kpl/m<sup>3</sup></th> <th>Tunnistettu homekasvusto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ujojen ryhmähuone</td> <td>20</td> <td>Penicillium sp. 50% Cladosporium sp 30% Ulocladium sp. 17%</td> </tr> <tr> <td>Viisaiden ryhmähuone</td> <td>30</td> <td>Cladosporium sp 67% Alternaria sp. 22%</td> </tr> <tr> <td>Sali</td> <td>10</td> <td>Cladosporium sp 67% Penicillium sp. 33%</td> </tr> <tr> <td>Ulkoilma</td> <td>480</td> <td>Cladosporium sp 71% Penicillium sp. 24% Fusarium sp. 5%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ujojen ryhmähuoneen ilmanäytteessä todettiin mesofiilisiä sädesieniä 3 kpl/m<sup>3</sup>. Ulkoilmanäytteessä ei mittausajankohtana todettu sädesieniä.</p>				Näytteenottokohde	Homeitiöpitoisuus kpl/m <sup>3</sup>	Tunnistettu homekasvusto	Ujojen ryhmähuone	20	Penicillium sp. 50% Cladosporium sp 30% Ulocladium sp. 17%	Viisaiden ryhmähuone	30	Cladosporium sp 67% Alternaria sp. 22%	Sali	10	Cladosporium sp 67% Penicillium sp. 33%	Ulkoilma	480	Cladosporium sp 71% Penicillium sp. 24% Fusarium sp. 5%
Näytteenottokohde	Homeitiöpitoisuus kpl/m <sup>3</sup>	Tunnistettu homekasvusto																	
Ujojen ryhmähuone	20	Penicillium sp. 50% Cladosporium sp 30% Ulocladium sp. 17%																	
Viisaiden ryhmähuone	30	Cladosporium sp 67% Alternaria sp. 22%																	
Sali	10	Cladosporium sp 67% Penicillium sp. 33%																	
Ulkoilma	480	Cladosporium sp 71% Penicillium sp. 24% Fusarium sp. 5%																	
<b>LAUSUNTO</b>	Suoritetun tutkimuksen perusteella todetut sisäilman homeitiöpitoisuudet ja -koostumukset ovat tavanomaiset.  Sisäilmassa ei yleensä kaupunkiympäristössä esiinny sädesieniä.																		
<b>HUOMAUTUKSET</b>	Lisätietoja tutkimuksesta antaa tarvittaessa laboratoriohygieenikko Seija Kalso, puh. 7099 2519.																		
<b>TIEDOKSI</b>																			
<b>ALLEKIRJOITUS</b>	 Seppo Ahonen, laboratoriopäällikkö																		
Osoite: Helsinginkatu 24. 00530 HKI		Puhelin: 70991		Telefax: 7099 2456															

Helsingin kaupunki Ympäristökeskus Ympäristölaboratorio	<b>TUTKIMUSTODISTUS</b>		Numero: RM 95 412 Päiväys: 21.12.1995
<b>TOIMEKSIANTAJA</b>	Ympäristövalvontayksikkö, ympäristötarkastaja Petri Puttonen		
<b>NÄYTE</b>	3 teippinäytettä ja 2 materiaalinäytettä homekasvuston tutkimiseksi		
<b>NÄYTTEENOTTAJA</b>	Toimeksiantaja		
<b>NÄYTTEENOTTOPAIKKA</b>	Lasten päiväkoti Lumikki, Prinssinkatu 1, 00820 Helsinki - poistoilmakanava käytävältä (teippinäyte 8 cm <sup>2</sup> ) - tuloilmakojeen suodatinten takaa kanavan seinästä (teippinäyte 9 cm <sup>2</sup> ) - tuloilmakojeen suodatinten takaa kanavan lattiasta (teippinäyte 9 cm <sup>2</sup> ) - poistoilmakanavasta (keittiö) "pölynäyte" - tuloilmasuodattimesta (eristevillaa)		
<b>NÄYTTEENOTTOAIKA</b>	17.11.1995	<b>TULLUT LABORATORIOON</b>	20.11.1995
<b>TUTKIMUKSEN AIHE</b>	Homekasvuston tutkiminen		
<b>TUTKIMUKSET</b>	Näytteiden mikroskooppinen tutkiminen		
<b>TULOKSET</b>	Tutkituista näytteistä ainoastaan tuloilmasuodattimesta otetussa näytteessä (eristevilla) todettiin mm. Cladosporium -homesienikasvustoa.		
<b>LAUSUNTO</b>	Suoritettujen tutkimusten perusteella tuloilmasuodattimesta otetussa näytteessä esiintyy homesienikasvustoa.		
<b>HUOMAUTUKSET</b>	Lisätietoja tutkimuksesta antaa tarvittaessa laboratoriohygieenikko Seija Kalso, puh. 7099 2519.		
<b>TIEDOKSI</b>			
<b>ALLEKIRJOITUS</b>	 Seppo Ahonen, laboratoriopäällikkö		
Osoite: Helsinginkatu 24. 00530 HKI		Puhelin: 70991	Telefax: 7099 2456

Helsingin kaupunki Ympäristökeskus Ympäristölaboratorio	<b>TUTKIMUSTODISTUS</b>		Numero:RM 96 22 Päiväys: 19.2.1996
<b>TOIMEKSIANTAJA</b>	Ympäristövalvontayksikkö, ympäristötarkastaja Petri Puttonen		
<b>NÄYTE</b>	1 materiaalinäytettä homekasvuston tutkimiseksi		
<b>NÄYTTEENOTTAJA</b>	Toimeksiantaja		
<b>NÄYTTEENOTTOPAIKKA</b>	Maatullin ala-aste, Kimnaasinpolku 5, 00750 HKI - näyte tuloilman suodattimesta (n. 3 kk käytössä ollut, sateen kastelema)		
<b>NÄYTTEENOTTOAIKA</b>	19.1.1996	<b>TULLUT LABORATORIOON</b>	23.1.1996
<b>TUTKIMUKSEN AIHE</b>	Homekasvuston tutkiminen		
<b>TUTKIMUKSET</b>	Näytteen mikroskooppinen tutkiminen ja viljely (Asuntojen kuntoa ja hoitoa koskeva opas. Lääkintöhallitus, 1990).		
<b>TULOKSET</b>	Näytteessä ei todettu mikroskoppisesti homesienikasvustoa. Näytteen viljelyn perusteella saatiin homeitiöpitoisuudeksi 1200 kpl/g. Viljelyssä tunnistettiin mm. Chaetomium sp., Cladosporium sp. ja Aureobasidium sp.		
<b>LAUSUNTO</b>			
<b>HUOMAUTUKSET</b>	Lisätietoja tutkimuksesta antaa tarvittaessa laboratoriohygieenikko Seija Kalso, puh. 7099 2519.		
<b>TIEDOKSI</b>			
<b>ALLEKIRJOITUS</b>	 Seija Kalso, laboratoriohygieenikko		
Osoite: Helsinginkatu 24. 00530 HKI	Puhelin: 70991	Telefax: 7099 2456	

Helsingin kaupunki Ympäristökeskus Ympäristölaboratorio	<b>TUTKIMUSTODISTUS</b>		Numero: 96 90 Päiväys: 15.2.1996
TOIMEKSIANTAJA	Ympäristökeskus, ympäristövalvontayksikkö, Petri Puttonen		
NÄYTE	Pölynäyte (96 121)		
NÄYTTEENOTTAJA	Petri Puttonen		
NÄYTTEENOTTOAIKKA	Maatullin ala-aste, Kimnaasipolku 5, 00750 Helsinki		
NÄYTTEENOTTOAIKA	19.1.1996	NÄYTE TULLUT LABORATORIOON	26.1.1996
TUTKIMUKSEN AIHE	hehkutusjäännös		
TUTKIMUKSET	Pölynäyte poltettu 5 tuntia 550 °C:ssa Alkuperäispaino 0.783 g Jäännös 24.0 %		
TULOKSET			
LAUSUNTO			
HUOMAUTUKSET	Lisätietoja tutkimuksesta antaa tarvittaessa kemisti ingrid Aminoff puh. 7099 2550		
TIEDOKSI			
	 Seppo Ahonen, laboratoriopäällikkö		
			
	T9690.he		
Osoite: Helsinginkatu 24, 00530 HKI	Puhelin: 70991	Telefax: 7099 2456	

SISÄASIAINMINISTERIÖ  
Pelastusosasto

MÄÄRÄYS 1/95

Antopäivä  
06.03.1995

Voimassaoloaika  
01.04.1995 - 01.04.2000

Säädöserusta  
Laki palo- ja pelastustoimesta  
(559/75) muutettuna lailla (355/83)  
24 §

Kumoaa  
Sisäasiainministeriön 21.06.1983  
antaman päätöksen (785/654/83)  
ilmanvaihtohormien puhdistuksesta

---

## SISÄASIAINMINISTERIÖN MÄÄRÄYS ILMANVAIHTOLAITTEISTOJEN PUHDISTUKSESTA

### MÄÄRITELMIÄ

**Ilmanvaihdolla** tarkoitetaan yleisesti huoneilman laadun ylläpitämistä ja parantamista huoneen ilmaa vaihtamalla.

**Koneellisessa ilmanvaihdossa** ilman liike saadaan aikaan koneellisesti esim. puhaltimella.

**Painovoimaisessa ilmanvaihdossa** ilman liike perustuu ulko- ja sisäilman lämpötilaeroon ja tuulen vaikutukseen.

**Ilmanvaihtokanava** on ilmanvaihtoilman kuljetukseen tarkoitettu rakenneos.

**Ilmanvaihtolaitteistolla** tarkoitetaan ilmanvaihtokanavien, puhaltimen, suodattimien, lämmönvaihtimien, pääte-elinten ja vastaavien laiteosien muodostamaa kokonaisuutta.

### PUHDISTUS

#### YLEISTÄ

Palo- ja pelastustoimilain perusteella Ilmanvaihtolaitteistot on puhdistettava paloturvallisuuden ylläpitämiseksi ja palonlevittämisvaaran estämiseksi.

Kiinteistön omistajan tai haltijan on huolehdittava ilmanvaihtolaitteistojen asianmu-

kaisesta puhdistuttamisesta.

## PUHDISTETTAVAT KOHTEET JA PUHDISTUSTEN MÄÄRÄAJAT

Paloturvallisuuden ylläpitämiseksi seuraavat ilmanvaihtolaitteistot on vähintään kerran vuodessa tarkastettava ja puhdistettava tarkastuksessa tarpeelliseksi todetuilta osin.

- ammattimaisen ruuanvalmistuspaikan ilmanvaihtolaitteisto, kuten - grillien, pizzauunien, ravitsemisliikkeiden ja eines- ja laitoskeittiöiden ilmanvaihtolaitteistot,
- ilmanvaihtolaitteistot, jotka ovat sellaisessa teollisuus- tai muussa tilassa, joissa kanaviin kerääntyy paljon palavia aineita, kuten ruisku- maalaamoissa, puusepäntehtaissa ja -liikkeissä, tekstiilitehtaissa, pesuloissa, leipomoissa ja savustamoissa,
- Ilmanvaihtolaitteistot, jota ovat sellaisessa huonetilassa, jossa teollisesti valmistetaan tai teknisesti käytetään palavaa nestettä.

Seuraavat ilmanvaihtolaitteistot on tarkastettava ja puhdistettava tarkastuksessa tarpeelliseksi todetuilta osin vähintään viiden vuoden välein.

- sairaanhoito-, huolto- ja rangaistuslaitoksen ilmanvaihtolaitteisto,
- majoitusliikkeen, asuntolan ja ravintolasalin ilmanvaihtolaitteisto.

Paloviranomainen voi yksittäisessä tapauksessa määrätä palo- ja pelastustoimilain 21 §:n perusteella muunkin kohteen ilmanvaihtolaitteiston puhdistettavaksi tai kohteelle kohdekohtaisen puhdistusvälin.

## PUHDISTUSTYÖ

### Valmistelutoimet

Rakennuksen omistaja, haltija tai muu rakennuksen edustaja ja puhdistaja tarkastavat puhdistuskohteen ennen puhdistustyötä. Samalla määritetään, miltä osin ilmanvaihtolaitteisto puhdistetaan, huolletaan ja säädetään esim. ilmamäärien osalta. Työn sisältö sovitaan tarvittaessa kirjallisesti.

### Puhdistus

Puhdistaja puhdistaa asianmukaisin välinein ilmanvaihtolaitteiston ja samalla hän tarkastaa kanavien tiiveyden ja palorajoittimien toiminnan. Kanavien tiiveys tarkastetaan painekokeella vain jos on perusteltua syytä epäillä kanavien tiiveyden tasoa tai jos kohteen toiminnot edellyttävät kanavilta erityistä tiiveyttä. Tiiveydestä on annettu määräyksiä ja ohjeita rakentamismääräyskokoelman osassa D2.

### Toimenpiteet puhdistuksen jälkeen

Ilmanvaihtolaitteiston säätöjen tulee olla alkuperäistä tilannetta vastaavassa kunnos-



sa ellei työn sisältöä määritettäessä ole muuta sovittu. Rakennuksen omistaja, haltija tai rakennuksen muu edustaja ja puhdistaja tarkastavat puhdistuskohteen puhdistustyön jälkeen.

Puhdistustyöstä on laadittava puhdistuspöytäkirja, josta yksi kappale jää rakennuksen omistajalle tai haltijalle, yksi puhdistajalle ja yksi kappale on lähetettävä asianomaisen kunnan paloviranomaiselle.

Tarkastuksessa ja puhdistuksessa havaitut viat ja puutteet on ilmoitettava rakennuksen omistajalle ja merkittävä puhdistustyöstä laadittavaan puhdistuspöytäkirjaan.

### **Tarkastus- ja puhdistuspöytäkirja**

Tarkastus- ja puhdistuspöytäkirjan sisältö:

- kohde
- suorittaja
- tarkastukseen osallistuneet ja tarkastuksen ajankohta
- puhdistuksen ajankohta
- puhdistuksen laajuus
- palorajoittimien tarkastus ja niille tehdyt toimenpiteet
- kanaviston tiiveyden tarkastus
- paloeristeiden kunnan tarkastus
- käytetyt puhdistusmenetelmät
- havaitut puutteet ja tehdyt korjaukset
- puhdistajan vakuutus allekirjoituksineen, että työ on suoritettu huolellisesti ja hyvien työtapojen mukaisesti ja että laitteisto on kaikilta osin turvallinen ja käyttökunnossa
- työn tilaajan hyväksyntä

### **Voimaantulo ja siirtymäsäännökset**

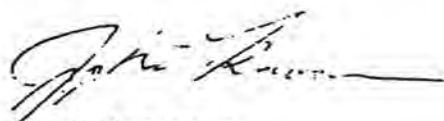
Tämä määräys tulee voimaan 01.04.1995 ja se korvaa 01.04.1995 lähtien sisäasiainministeriön 21.06.1983 antaman päätöksen (785/654/83) ilmanvaihtohormien puhdistuksesta.

Pelastusylijohtaja



Pentti Partanen

Yli-insinööri



Jyrki Karvonen

---

## HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA 1995

1. Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuosina 1987 - 1994
2. Tuoreen kalan laatu tukkuportaasta vähittäismyyntipisteeseen kesällä 1994
3. Kestävää kehitystä mittaamaan - selvitys indikaattorihankkeista
4. Melusteiden tehokkuusmittaukset Helsingissä
5. CFC-yhdisteiden käyttö kylmäaineina ja liuottimina Helsingissä

## HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA 1996

1. Ilmääneneristävyyden vaihtoehtoisten mittaustapojen vertailu
2. Päiväkotien ilmanvaihtolaitteiden epäpuhtaudet

**Monisteiden tilaus:**  
ympäristökeskuksen neuvonta  
Helsinginkatu 24, 00530 HELSINKI  
puh. 7312 2730  
fax 7312 2235

---