

2/2006



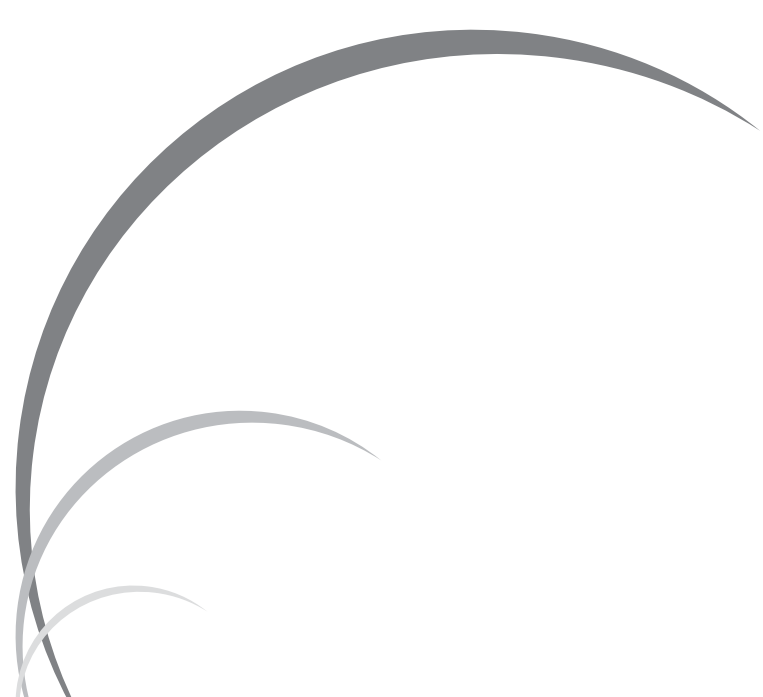
HELSINGIN KAUPUNGIN

YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA

Leikkipuistorakennusten ilmanvaihtotutkimus

Arto Mäkinen

Helsinki 2006



Leikkipuistorakennusten ilmanvaihtotutkimus

Arto Mäkinen

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	1
1 JOHDANTO.....	2
2 TUTKIMUKSET KOHTEISSA	2
3 KOHTEIDEN KOKONAISTARKASTELU JA LOPPUPÄÄTELMÄT	3

Liitteet

Liite 1	Taulukko 1
Liite 2	Taulukko 2

Liitteet 3-20 Kohdekortit:

Liite 3	Brahe
Liite 4	Intia
Liite 5	Kimmo
Liite 6	Piika
Liite 7	Trumpetti
Liite 8	Pohjois-Haaga
Liite 9	Maunula
Liite 10	Savela
Liite 11	Tervapääsky
Liite 12	Jalopeura
Liite 13	Linnunrata
Liite 14	Tapuli
Liite 15	Tuhkimo
Liite 16	Kiikku
Liite 17	Luosto
Liite 18	Mustakivi
Liite 19	Mustapuro
Liite 20	Nuoli

Tiivistelmä

Helsingissä tutkittiin 18:n eri leikkipuistorakennuksen ilmanvaihdon toimivuutta ja riittävyyttä rakennusten käyttäjämääriin nähden. Tutkimukseen valittiin erityyppisiä ja -ikäisiä rakennuksia, jotta saataisiin selville eri ilmanvaihtojärjestelmien toimivuus ja puutteet.

Kohteissa selvitettiin haastatteluin henkilökunnan kokemuksia sisäilmastosta, mitattiin mahdollisuuksien mukaan ilmanvaihtolaitoksen ilmamäärät ja tarkastettiin rakennuksen LVI-laitteiston yleinen toimivuus ja kunto tarkastushetkellä. Henkilökunnalta selvitettiin rakennusten käyttäjämäärät, joiden perusteella arvioitiin ilmanvaihdon riittävyyttä.

Osa rakennuksista oli huolellisesti hoidettuja, osassa kohteita oli huolto ja kunnossapito jäänyt vähemmälle, ja muutamissa kohteissa oli esimerkiksi ilmanvaihtolaitos ollut pois päältä pitkiäkin aikoja kenenkään sitä huomaamatta. Havaituista vioista ja puutteista ilmoitettiin huoltohenkilöille ja kiinteistöviraston tilakeskuksen LVI-asioista vastaavalle henkilölle. Osan niistä tutkija korjasi itse heti paikan päällä.

Sisäilman laatu, usein myös koko sisäilmasto, koettiin monissa kohteissa huonoksi, varsinkin kun rakennuksissa oli sisällä paljon ihmisiä tai ulkona oli sateinen ilma, ja sisälle tultiin kosteissa vaatteissa. Hyviäkin kokemuksia ja tutkimustuloksia leikkipuistorakennusten sisäilmastosta mahtui otokseen.

1 Johdanto

Leikkipuistorakennukset on alun perin tarkoitettu tilapäisiksi sisätiloiksi (sadesuoja, WC-tilat) tukemaan pääasiassa ulkona tapahtunutta leikkipuistotoimintaa. Nykyisin sisätilojen käyttö on kuitenkin lisääntynyt huomattavasti, koska mm. koululaisten iltapäivätoimintaa on siirretty leikkipuistojen tiloihin.

Tutkimuksen tarkoituksena oli saada tietoa siitä, mitkä ovat suurimpia ongelmia leikkipuistorakennusten ilmanvaihdossa ja missä määrin nykyiset leikkipuistorakennukset täyttävät nykyisen käytön vaatimukset erityisesti ilmanvaihdon toiminnan ja riittävyyden suhteen.

Helsingissä on 74 leikki-/asukaspuistoa. Tutkimuksen kohteeksi valittiin 18 erikokoista ja -kokoista leikkipuistorakennusta, joissa on erilaiset ilmanvaihtojärjestelmät. Tutkitut rakennukset olivat pääosin yli kymmenen vuoden ikäisiä. Osassa vanhemmista rakennuksista on tehty peruskorjaus, jossa myös ilmanvaihtojärjestelmä on uusittu. Tutkimuksessa mukana olleet leikkipuistot ovat ilmanvaihtotavan mukaan ryhmiteltyinä:

- Koneellinen ilmanpoisto: *Brahe, Kimmo, Linnunrata, Luosto, Nuoli, Piika, Pohjois-Haaga, Savela, Tervapääsky, Trumpetti.*
- Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto: *Intia, Kiikku, Tapuli, Jalopeura, Maunula, Mustakivi, Mustapuro, Tuhkimo.*

Kohteissa oli tarkoitus selvittää paikan päällä tehtävin tutkimuksin ilmanvaihtotapa, järjestelmän toiminta, kunto ja huoltotiedot sekä ilmanvaihdon riittävyys toimintaan nähden.

2 Tutkimukset kohteissa

Ennen mittauksia selvitettiin rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä joko piirustuksista tai silmäämääräisen tarkastuksen avulla. Samoin tarkastettiin puhaltimien pyörimisnopeus mittaushetkellä ja mahdollisten ulkoilmaventtiilien aukiolo. Katolla käytiin lähes kaikissa kohteissa. Tutkija tarkasti myös muun LVI-laitteiston kunnon ja toimivuuden (lämmitysjärjestelmä, käyttövesi, viemärointi ja LVI-säätölaitteet) päällisin puolin. Havaituista vioista osan tutkija korjasi itse ja välitti muiden osalta tiedon huoltomiehille tai kiinteistöviraston tilakeskukselle.

Mittauksissa käytettiin tietoja keräävänä mittarina (ilman lämpötila, ilman suhteellinen kosteus ja ilman hiilidioksidipitoisuus) TSI Q-Trak -ilmanlaatumittaria. Poistoilmamäärien mittaamiseen käytettiin TSI Velocicalc Plus -ilmamäärämittaria ja anemometritorvea AM-300 tai paine-eromenetelmää. Lämpötiloja mitattiin myös Vaisala HM 34 -mittarilla. Mittauksia tehtiin pääasiassa oleskelutiloissa. Poistoilmaventtiilit puhdistettiin yleensä ilmavirtamittausten yhteydessä. Mittaustuloksia

verrattiin kohteen ilmanvaihtosuunnitelmiin tai ilmavirtamittauspöytäkirjoihin, mikäli sellaiset olivat saatavilla.

Henkilökunnalta selvitettiin rakennuksen maksimikäyttäjämäärät, joiden perusteella arvioitiin ilmanvaihdon riittävyys. Henkilökunnan kokemukset sisäilman laadusta kirjattiin myös muistiin.

Jokaisesta tarkastetusta kohteesta on tehty kohdekortti, jossa ovat kohteen perustiedot, mittaustulokset ja muut havainnot, loppupäätelmät sekä kohteen pohjapiirustus. Kohteet on luetteloitu tarkastusjärjestyksessä. Lisäksi kohteista on tehty yhteenvetotaulukko, jossa on esitetty tärkeimmät havainnot. Kohdekortit ja yhteenvetotaulukko ovat liitteinä.

3 Kohteiden kokonaistarkastelu ja loppupäätelmät

Kymmenessä kohteessa oli koneellinen poistoilmanvaihto ja kahdeksassa kohteessa koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Kahdeksassa kohteessa oli sähkölämmitys pattereilla, kattolämmityksellä ja/tai lattialämmityksellä ja kymmenessä kohteessa oli vesikiertoinen keskuslämmitys kaukolämpöön kytkettynä. Yhdessä kohteessa, Mustapurossa, oli ilmeisesti varaava sähkölämmitys. Kahdessa kohteessa oli lämmöntalteenotto poistoilmasta tuloilmaan (Kiikku ja Mustapuro).

Kohteet, joissa henkilökunta voi itse säätää ilmanvaihtoa, olivat yleensä ongelmallisia, koska puhaltimet pyörivät yleensä pienimmällä kierrosluvulla tai olivat pois päältä kokonaan. Syynä tähän oli usein koettu kylmyys, laitoksen meluisuus tai vedontunne. Lämpötilan nosto sisätiloissa auttoi asiaa useissa tapauksissa. Muutamassa kohteessa lattialämmitys tai alapohjan lisäeristys auttaisi. Sähkölämmitetyt kohteet koettiin yleensä vetoisammiksi ja kylmemmiksi kuin vesipatterilämmitteiset.

Viidessä kohteessa oli selviä teknisiä vikoja: puhallin oli rikki, kanavistossa ilmanvirtaus oli heikko tai se oli kokonaan tukossa, tasapaino kanavistossa oli huono, ilmanvaihtoventtiilien säädöt olivat epätasapainossa, lämmityksen automatiikka ja säätökäyrät eivät olleet kohdallaan, ilmanvaihdon kellokytkimet olivat rikki tai väärässä ajassa. Pienet viat olivat lähinnä kiinni olevia ulkoilmaventtiileitä, pysähdyksissä olevia ilmanvaihtolaitoksia ja kuivista lattiakaivoista tai vuotavista hajulukoista aiheutuvia hajuhaittoja. Eräässä kohteessa lämmin käyttövesi oli vaarallisen kuumaa.

Ilkivalta oli syynä muutamassa kohteessa IV-laitoksen toimimattomuuteen. Rakennukset ovat matalia ja katolle pääsy on sitä haluaville mahdollista, vaikka kiinteät tikkaat on poistettu kohteiden ulkoseiniltä. Eräässä kohteessa tuuletusviemäriin oli tungettu katolta käsin riepuja.

Ulkoilmaventtiilien suodattimet olivat kohteissa lähes poikkeuksetta likaisia ja keittiön liesikuvun rasvasuodatin oli tukkeutunut.

Osa kohteista vaatisi vielä tarkemman ilmamäärätarkastelun. Kohdekohtainen ilmamäärätarkastelu oli suuntaa antava, ja ilmavirtausten reittien tutkiminen vaatisi

vielä lisäselvityksiä kohteissa, joissa suunnitellaan ilmanvaihdon parantamista. Ongelmana joissakin kohteissa oli myös se, lasketaanko WC:stä ja siivouskomeroista ja muista ei-oleskelutiloista poistuva ilmamäärä mukaan kokonaispoistoilmamäärään vai ei. Jos WC:ssä on ulkoilmaventtiili ja ovi pidetään yleensä kiinni, ei ilmanpoisto palvele täysin oleskelutiloja. Joka tapauksessa siirtoilmareittien olisi hyvä toimia tai ainakin väliovien olla mahdollisimman paljon auki. Tämä taas ei aina onnistu meluongelmien ja lasten vilkkauden vuoksi. Myös hygieniasyistä WC-tilojen ovet on syytä pitää yleensä kiinni.

Useimmissa kohteissa oli epäselvää, kuuluvatko erilaiset ilmanvaihtoon liittyvät huoltotehtävät (venttiilien puhdistus ym.) kiinteistönhuoltohenkilöille vai leikkipuiston henkilökunnalle. Selkeä ohjeistus olisi tässäkin asiassa tarpeen.

Tutkimuksen kohteina olleista rakennuksista 14:ssä on tutkimuksen perusteella riittävä ilmanvaihto nykyiseen käyttäjämäärään nähden, mikäli ilmanvaihtolaitteet toimivat kunnolla ja niiden kunnossapito on säännöllistä. Leikkipuistoissa Kimmo, Luosto, Piika ja Pohjois-Haaga ilmanvaihto oli tutkimusten perusteella riittämätön silloisille käyttäjämäärille pääasiassa teknisten vikojen vuoksi. Osa vioista on jo korjattu tai tullessaan korjaamaan.

Taulukko 1

LEIKKIPUISTO	LVI-TEKNIikka	TEKNINEN KUNTO	ILMAMÄÄRIEN RIITTÄVYYS	KÄYTTÖ JA KUNNOSSAPITO	MUUTA HUOMATTAVAA
Brahe 1982/1995	Koneellinen ilmanpoisto / sähkölämmitys.	OK.	Riittävä , jos siirtoilmareitit toimivat (väliovet ovat auki).	Ilmanvaihtventtiilit likaiset. Tuloilmasuod. ja rasvasuodatin tukossa.	Kuka puhdistaa venttiilit? Koskee kaikkia kohteita.
Intia 1990	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto / sähkölämmitys.	Huippuimuri ei pyörinyt / pantiin pyörimään.	Riittävä varauksella. Ilmavirrat ovat suunniteltuja pienemmät.	Venttiilit likaiset. Rasvasuodatin tukossa.	Lattiat kylmät. Ulkosäleikkö roskainen.
Kimmo 1952/1996	Koneellinen ilmanpoisto / sähkölämmitys.	Ei kunnossa. Kanavisto ehkä tukossa.	Ei riitä. Tutkittava, miksi.	Likaiset ulkoilmasuodattimet.	Lattiat kylmät.
Piika 1981	Koneellinen ilmanpoisto / keskuslämmitys.	Huippuimuri ei pyörinyt / pantiin pyörimään.	Ei riitä. Ikkunoita availtava. Puolet suunnitellusta.	Pölyiset venttiilit.	Viileähköä.
Trumpetti 1979/1993	Koneellinen ilmanpoisto / sähkölämmitys.	Huippuimurin ohjauskello ei toimi.	Riittää noin 30 henkilölle.	Rasvasuodatin tukossa. Paljon tavaroita tiloissa, ahdasta.	Lämmin kiertovesi kuumaa, +80°C! Lv. kierto ei toiminut. Korjattiin.
Pohjois-Haaga 1985/1995	Koneellinen ilmanpoisto / keskuslämmitys.	Huippuimurin ohjauskello väärässä, ei ohjaa laitosta.	Ei riitä. Ongelmia toisen huippuimurin kanssa.	Rasvasuodatin tukossa, ulkoilmasuodattimet likaiset.	Toinen huippuimuri ehkä viallinen.
Maunula 1997	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto / keskuslämmitys.	OK / Liian lämmin tuloilma.	Riittää , jos väliovia pidetään auki.	Siisti ja hyväkuntoinen.	Turhan lämmintä. Muuten hyvä.
Savela 1981	Koneellinen ilmanpoisto / keskuslämmitys.	Huippuimurin turvakytin rikki. Ei pyörinyt. Pantiin pyörimään.	Riittää 50 ihmiselle. Tiloissa tuskin mahtuu olemaan niin paljon väkeä.	Ulkoilmaventtiilit olivat kiinni.	Tuuletellaan paljon. Lämmintä, yli 24°C. Ilkivaltaa katolla.
Tervapääsky 1987	Koneellinen ilmanpoisto / sähkölämmitys.	Huippuimuri ei pyörinyt. Pantiin pyörimään.	Jos väliovet auki, riittää.	Ulkoilmasuodattimet likaiset. Huippuimuri pysähdyksissä.	Ilkivaltaa.
Jalopeura 1977/1996	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto / keskuslämmitys.	Huippuimuri oli puoliteholla. Laitettiin täysille.	Oleskelussa 04 ei poistoa. Riittää muuten 50 henk.	Ilmanvaihdon automatiikka ja kello eivät ole kohdallaan. Ulkoilmasuodattimet likaiset.	Käyttöveden lämmönsiirrin oli ehkä rikki.
Linnunrata 1985	Koneellinen ilmanpoisto / keskuslämmitys.	OK.	30 ihmistä. Pieni tila. Riittää.	Ulkoilmasuodattimet likaiset, kanaviston tasapainotus, venttiilien säätö.	Pienet tilat.

Taulukko 1

LEIKKIPUISTO	LVI-TEKNIikka	TEKNINEN KUNTO	ILMAMÄÄRIEN RIITTÄVYYS	KÄYTTÖ JA KUNNOSSAPITO	MUUTA HUOMATTAVAA
Tapuli 1977/1991	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto / keskuslämmitys.	Tuloilmakojeen moottori rikki. Toimi vain ½-teholla.	Poisto riittää 50, jos väliovet auki. Käytäntö on toinen (ruokailu).	Tuloilman suodattimet ja ilmanvaihtoelimet likaiset. Tuloilmakojie rikki.	Perusongelmat, lisäksi ryhmät suljetaan pieniin tiloihin.
Tuhkimo 1959/1996	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto / sähkölämmitys.	OK, äänekäs tuloilmakojie 1/1-teholla.	Riittää 55, jos ihmisiä ei ahdetta yhteen huoneeseen ja väliovet ovat auki.	Ilmanvaihtoeliimet likaiset.	Kunnossa. Oikea käyttö tärkeää, samoin ihmismäärien seuranta.
Kiikku 1994	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto / keskuslämmitys.	Toimii, mutta jotenkin nihkeästi.	Riittää 50 ihmiselle, jos ryhmähuoneita ei suljeta.	Ilmanvaihtoeliimet likaiset. Keittiön suodatin tukossa.	Ilkivaltaa & tunkkaista, lämmintä.
Luosto 1984	Koneellinen poisto / sähkölämmitys.	Ilmaa ei kulkenut suunniteltua määrää täysilläkään tehoilla.	Tekninen vika ilmanvaihtolaitoksessa, ilmamäärät eivät riitä nykyisellään kuin 25 henkilölle.	Ilmanvaihtoventtiilit likaiset.	Korjauksessa??
Mustakivi 1995	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto / keskuslämmitys	Tuloilman lämmitys ei toimi oikein. Tekninen vika.	Riittää 75 ihmiselle. Suuret tilat, paljon käyttäjiä.	Ilmanvaihtoventtiilit likaiset.	Outo tekninen vika. Muuten hyvä.
Mustapuro 1968/2003	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto / keskuslämmitys sähköllä.	Mittaukset ½-teholla. Ei voi vertailla. Syynä pakkane.	Mitatulla puoliteholla riittää 42 ihmiselle, suunnitellulla täysiteholla aina 97 hengelle.	Perusvaivat, uudet Ilmanvaihtolaitteet oudosti suunniteltu, lämpötila-ongelma (isot ikkunat).	Viemärihajua, vika korjaantui? Termostaatit olisi laitettava pattereihin.
Nuoli 1984	Koneellinen ilmanpoisto / sähkölämmitys	Toimii. Huippuimuri vaihdettiin.	Suunnitellusti 50 ihmiselle Riittää .	Ulkoilmasuodattimet ovat likaiset.	Vetoista ja viileää.

Taulukko 2

Kohde, luokitus	Havainnot ja ilmamäärien riittävyys
Brahe A	Oleskelutiloihin vaikuttava poistoilmavirta on noin 200 l/s. Se riittää 4 l/s/hlö 50 henkilölle. Maksimihenkilömäärä on arvioiden mukaan 40 henkilöä. Edellyttää siirtoilmareittien olevan auki (ovet, siirtoilmasäleiköt). RIITTÄÄ.
Intia B (C)	Ei mitattu kaikkia poistoja, koska ilmavirrat poikkesivat huomattavasti suunnitelluista (pienemmät). Ilmoitettu merkkivalo-ongelmasta tilakeskukseen (puhallin ei pyörinyt, ja valo huijaa käyttäjiä). RIITTÄVÄ VARAUKSELLA.
Kimmo C	Askartelu ja KHT jäi uupumaan 70 l/s. Tekninen vika. Ilmoitettiin tilakeskukseen. EI RIITÄ.
Piika C	Piikatalossa ilmavirrat olivat vain puolet suunnitelluista. EI RIITÄ.
Trumpetti A	Riittää 30 henkilölle. Tiloissa voi olla todennäköisesti enemmän ihmisiä kerrallaan päivittäin. RIITTÄÄ.
Pohjois-Haaga C	Toinen huippuimuri ei poista suunniteltua määrää ilmaa. 40 l/s jää puuttumaan. Näillä ilmamäärillä henkilömäärä max. 128 l/s / 4 l/s/hlö = 32 henk. Käytännössä 47 henkilöä paikan päällä. EI RIITÄ.
Maunula A+	Kokonaispoisto 264 l/s (mitattu). Riittää 66 ihmiselle. Siisti kohde. RIITTÄÄ.
Savela A	Riittää 50 ihmiselle näillä määrin, jos väliovia pidetään auki. RIITTÄÄ.
Tervapääsky A	Riittää 48 ihmiselle edellyttäen väliovien auki pitoa. RIITTÄÄ.
Jalopeura A	40 ihmiselle. Oleskelutila 04 ongelmallinen. RIITTÄÄ.
Linnunrata A	30 ihmiselle. Pienet tilat, tarkistettava käyttäjämäärä. RIITTÄÄ.
Tapuli A (B)	40 ihmiselle. Puuttuvat poistot ongelma; käyttö ongelma. RIITTÄÄ / EI RIITÄ, jos tiloissa 80 ihmistä.
Tuhkimo A+	Hyvä kohde, joskin äänekäs tuloilmakoje. Käyttäjämäärät tarkistettava (35 henk.max.). RIITTÄÄ.
Kiikku A	45 ihmiselle edellyttäen väliovien auki pitoa. Tunkkaista. RIITTÄÄ.
Luosto C	Poistoilmakoje ei poista suunniteltuja ilmamääriä. Tekninen vika. Ilmoitettu Tilakeskukseen. EI RIITÄ.
Mustakivi A (+)	Tuloilman lämpötilan kanssa ongelmia. Muuten riittää 75 henkilölle, tutuin edellytyksin. HYVÄ, RIITTÄÄ.
Mustapuro A (-)	Suunnitellusti riittäisi 90 hengelle. Mitataan ehkä uudelleen. RIITTÄÄ.
Nuoli A	$225 / 4 = 56$ ihmiselle. Jos ei kylmyyttä ja vetoa, niin RIITTÄÄ.

Kohteet on luetteloitu tarkastuskäyntijärjestyksessä.

Luokitus

A = ei juurikaan puutteita tai vikoja, kunnossa

B = pikkuvikoja, korjattu tai korjauksessa

C = suuria vikoja ja puutteita, korjattava pikimmin

Termi ”Oleskelutiloihin vaikuttava poistoilmavirta” tarkoittaa sitä, että jos esim. toimintahuoneessa ei ole omaa poistoa, niin oletetaan läheisistä WC:stä ynnä muista ”likaisista” tiloista poistuvan koko rakennuksen poistoilman. Jos WC:ssä, keittiössä tai muissa tiloissa, joista pelkästään poistetaan koko rakennuksen ilma, on ulkoilmaventtiileitä, käy tilanne mutkikkaaksi. Silloin ilmavirtausten reitti pitäisi tutkia esim. merkkisavuin. Tämä edellyttäisi käytännössä rakennuksen tyhjillään oloa tutkimuksen ajan.

Leikkipuisto	Brahe
Valmistunut / peruskorj.	Peruskorjaus ja laajennus 1982, LVI-muutostyöt 1995
Tutkimuspäivä	12.10.2005
Ulkolämpötila	+12 °C
Sisälämpötila (keskim.)	21 - 22°C
Huoneistoala / tilavuus	125 m ² / 435 m ³
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen poistoilmanvaihto, 2 huippuimuria vesikatolla, ulkoilmaventtiileitä 8 kpl oleskelutilassa ja siirtoilmasäleikköjä huoneiden välillä. Kokonaispoistoilmamäärä 232 l/s (1982 LVI-suunnitelmassa). Uuden suunnitelman mukainen kokonaisilmamäärä ei ole tiedossa.
Lämmitysjärjestelmä	Sähkölämmitys, patterit ikkunoiden alla.
Suodattimien kunto	Ulkoilmaventtiilien suodattimet olivat likaiset ja keittiön liesikuvun rasvasuodatin oli tukkeutunut. Kehotettiin henkilökuntaa puhdistamaan em. suodattimet tai vaihtamaan ne.
Laitteiden kunto	Huippuimureita ei tarkistettu, eikä kanaviston likaisuutta.
Laitteiden toiminta	Poistoilmapuhaltimet olivat täydellä teholla ja automatiikkaohjauksella.
Huoltotiedot	Ei tietoja.
Huotokirjat, piirustukset	Rakennuksen pohjapiirustus.

Ilmavirtamittaukset			TSI Velocicalc Plus + anemometritorvi
Huone	Poistoilmavirta, l/s		Maks. henkilömäärä
Johtajan toimisto	Suunn./ mitattu	30/29 l/s	2-4
Oleskelutila	Suunn./ mitattu	100/80 l/s	n. 30 (ei tarkkaa tietoa)
WC 1	Suunn. / mitattu	20/19 l/s	-
WC 2	Suunn. / mitattu	20/18 l/s	-
WC+S	Suunn. / mitattu	20/24 l/s	-
HK / pukuhuone	Suunn. / mitattu	15/15 l/s	-
Keittiö	Suunn. / mitattu	25/27 l/s	

Oleskelutilan poistoilmaventtiilit ovat kokoa Ø 250, joten oleskelutilan poistoilmamäärä on mittaustavasta johtuen todellisuudessa hieman suurempi (liian pieni anemometritorvi ko. venttiilille).

Hiilidioksidimittaukset	Oleskelutilasta mitattu, vain vähän ihmisiä paikalla.
--------------------------------	---

TSI Q-Trak -mittari oli noin 2 metrin korkeudella lattiasta, hyllyllä.

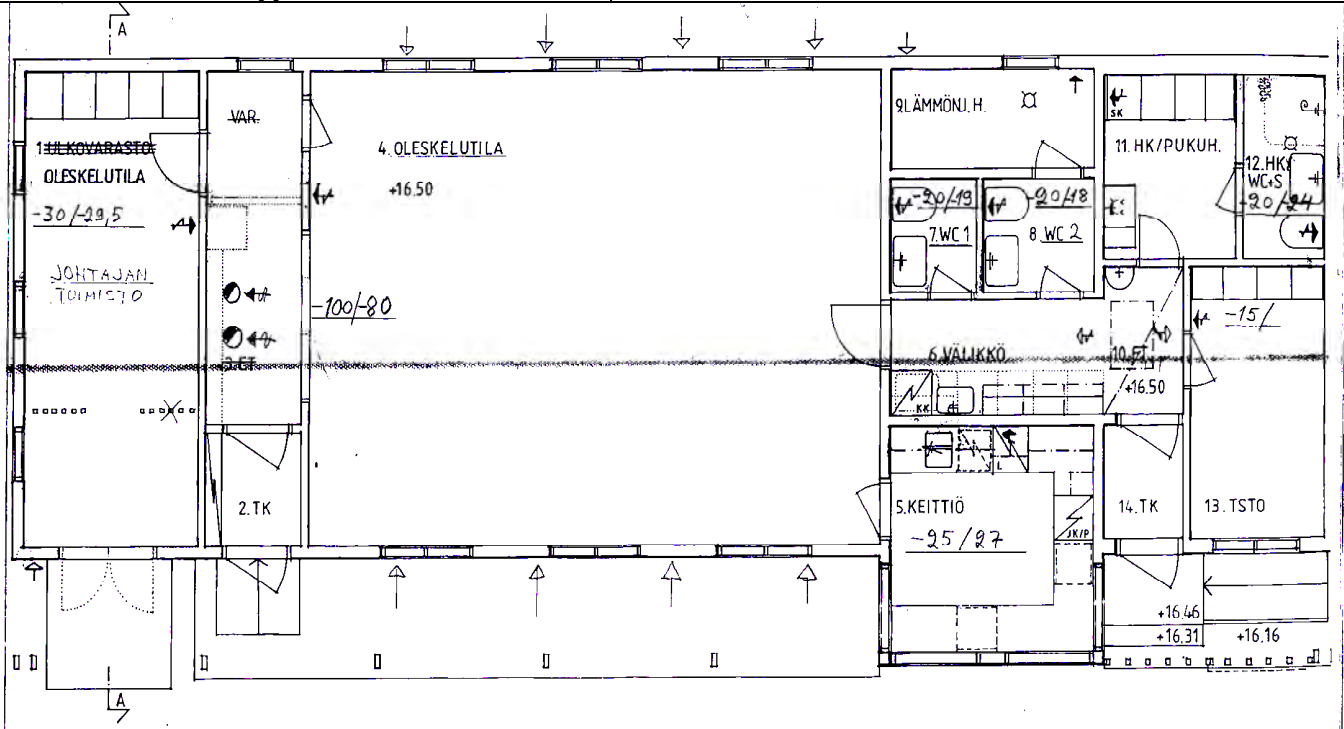
Oleskelutilassa oli mittauksen aikana noin 10 henkilöä ja CO₂ kävi 1020 ppm:n paikkeilla korkeimmillaan.

Muita havaintoja

Henkilökunnan haastattelun perusteella hajuja, jotka joskus tulevat ulkoa; ulkoseinien juurelle ilmeisesti virtsaillaan. Joskus oleskelutilassa on vetoa ja kylmä lasten oleskeluvyöhykkeellä (lattiaraja). Ovet ovat usein auki ulos, kuten leikkipuistorakennuksissa usein on tilanne: ihmisiä tulee sisään ja menee ulos.

Ei ollut tiedossa, kenen tehtävänä on huolehtia poistoilmaventtiilien puhtaudesta ja ulkoilmaventtiilien suodattimien vaihtamisesta tai pesemisestä.

Kokonaispoistoilmavirta / ulkoilmavirta	Noin 200 l/s.
Arvioitu ihmismäärä sisällä	40 henkilöä.
Ilmavirtojen riittävyys (4 l/s / henkilö)	50 henkilölle.
Muuta huomattavaa	Siirtoilmareittien tulisi olla auki.
Ilmanvaihdon riittävyys	RIITTÄVÄ.



Leikkipuisto	Intia
Valmistunut / peruskorj.	Peruskorjaus 1990
Tutkimuspäivä	14.10.2005
Ulkolämpötila	Ei mitattu
Sisälämpötila (keskim.)	22 - 23°C
Huoneistoala / tilavuus	Ei tiedossa
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen tulo ja –poisto. Erillinen tuloilmakoje teknisessä tilassa, 0,4 m ³ /s, 2-nopeus. Kojessa on sähköpatteri teholtaan 26 kW ja suodattimet. Ohjaus on kellolla, lämpötilan mukaan, tai käsin. Erillinen poistoilmapuhallin vesikatolla, 0,41 m ³ /s, 2-nopeus, ei lämmöntalteenottoa.
Lämmitysjärjestelmä	Rakennuksessa on sähkölämmitys, patterit ikkunoiden alla. Tuulikaapeissa on sähkölämmitteiset kiertoilmakojeet.
Suodattimien kunto	Tuloilmakojeen suodattimet oli vaihdettu henkilökunnan mukaan hiljattain. Keittiön liesikuvun rasvasuodatin oli tukossa, kehoitettiin vaihtamaan tai puhdistamaan.
Laitteiden kunto	Päällisin puolin kunnossa. Kehotettiin puhdistamaan tulo- ja poistoilmaventtiilit ajoittain. Tuloilmakanavistot olivat puhtaat sisäpuolelta, ne on puhdistettu ilmeisesti lähivuosina.
Laitteiden toiminta	Poistoilmapuhallin oli kytketty pois päältä turvakytkimestä. Kukaan ei ollut sitä huomannut, koska käynnin merkkivalo paloi kojetaulussa, eikä LVI-hälytys koske kuin tuloilmakojetta.
Huoltotiedot	Kiinteistössä on huoltovihko, jossa on mainintoja joistakin korjauksista, ei kuitenkaan mainintoja suodattimien vaihdosta.
Huoltokirjat, piirustukset	Iv-laitteiden koje- ja huoltokortit ovat kohteessa. Ei merkintöjä käyttöönoton jälkeen (1990). IV-työpiirustus.

Ilmavirtamittaukset TSI Velocicalc Plus + paine-eromenetelmä		
Huone	Poistoilmavirta, l/s	Maks. henkilömäärä
Toimintatila	Suunn./mitattu 90/66	noin 30-40 (arvio).
13 Ryhmä	Suunn./mitattu 40/32	-
16 Toimisto	Suunn./mitattu 40/25	6-8

Poistoilmavirrat olivat jostain syystä alhaisemmat kuin suunnitelmissa määritellyt. Iv-laitteiston oletettiin toimivan 1/1-teholla ohjaustaulun merkkivalon mukaan.

Hiilidioksidimittaukset	Mittaus toimintatilassa, ei täyttä kuormitusta (vähän ihmisiä paikalla mittauksen aikana).
--------------------------------	--

TSI Q-Trak oli vähän yli tunnin mittaamassa; mittari jouduttiin asettamaan korkealle pois lasten ulottuvilta. Ihmisiä oli tilassa mittauksen aikana 10-15 henkeä.

Muita havaintoja

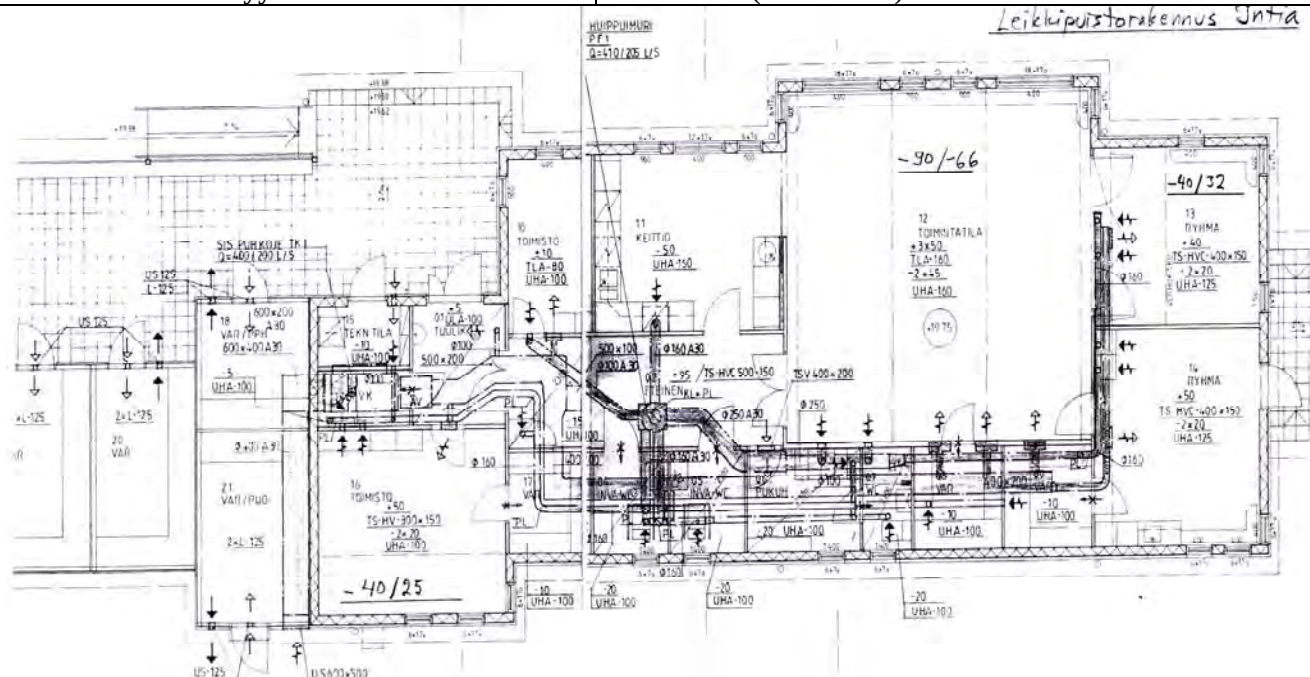
Poistopuhallin ei ollut päällä. Turvakytkin oli 0-asennossa. Rakennus oli maalattu kesällä, ja ilmeisesti katolla olleet maalarit olivat kytkeneet huippuimurin pois päältä imurin maalauksen ajaksi unohtaen kytkeä laitteen takaisin päälle. Rakennus oli ollut ilman koneellista poistoa mahdollisesti kuukauden tai enemmänkin. Ongelmana on se, että LVI-laitteiden kytkentätaulussa palaa käynnin merkkivalo, vaikka poistopuhaltimen turvakytkin katolla olisi 0-asennossa.

Tuloilmavirtojen mittausta tuloilmaelimistä anemometrillä on hankalaa, koska ilmantulo jakautuu venttiilin eri kohtiin voimakkaasti. Tuloilmaelimissä olevien säleikköjen suuntaus vaikuttaa mittauksiin, eikä monipistemenetelmäkään anna oikeita tuloksia. Tuloilmamäärät jätettiin mittaamatta. Tarkistettiin vain ilmannonpeuksia tuloilmaelimistä ja todettiin ilmantulo.

Poistoilmavirrat mitattiin satunnaisista kohteista ja verrattiin suunniteltuihin arvoihin. Valituissa huoneissa ilmamäärät olivat suunniteltua alhaisemmat.

Tuloilmakojeen ulkosäleikkö on hyvä puhdistaa aika ajoin; lehtiä ym. roskia jää kiinni verkkoon alentaen laitoksen tuloilmavirtaa. Laitoksen oma paine-eromittari indikoi myös tämän; se on hyvä huomata, kun suodattimet vaihdetaan ja mittari nollataan.

Kokonaispoistoilmavirta / ulkoilmavirta	Ei mitattu, arviolta 60-80 % suunniteltua pienempi eli noin 250 l/s.
Arvioitu ihmismäärä sisällä	50-60 henkilöä.
Ilmavirtojen riittävyys (4 l/s / henkilö)	60 henkilölle.
Muuta huomattavaa	Ilmamäärät eivät vastaa suunniteltuja.
Ilmanvaihdon riittävyys	RIITTÄVÄ (varauksella).



Leikkipuisto	Kimmo
Valmistunut / peruskorj.	1952 / 1996 / 1998 lisätty kellariin poistoilmanvaihto
Tutkimuspäivä	19.10.2005
Ulkolämpötila	+2°C
Sisälämpötila (keskim.)	20-21°C
Huoneistoala / tilavuus	Ei tiedossa
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen poisto. Vesikatolla on 3 poistoilmapuhallinta, joista yksi palvelee lämmittämätöntä kellaritilaa (kosteusongelma). Vuonna 1996 on lisätty eteiseen ja keittiöön poistoiheen lisäkanavat, jotka on liitetty vanhaan 1PF –puhaltimeen. Puhaltimien ohjaus on toimistosta ja sähkökaapista. Ulkoseinillä on ulkoilmaventtiilit.
Lämmitysjärjestelmä	Sähkölämmitys, patterit ovat ikkunoiden alla. Eteisissä on sähkölämmitteiset kiertoilmakojeet ja toimistossa MUH-tuloilmalämmitin.
Suodattimien kunto	Keittiön liesikuvun rasvasuodatin puhdistettiin. Ulkoilmaventtiilien suodattimet olisi vaihdettava uusiin.
Laitteiden kunto	Puhaltimet pyörivät toimisto-ohjauksen mukaan 1/1 teholla, mutta sähkökaapissa oleva 2PF –merkkivalo paloi 1/2 –teholla; muiden merkkivalot eivät palaneet. Varmistettiin puhaltimien pyöriminen.
Laitteiden toiminta	2 PF-poistopuhallin pyöri ½ -teholla, mutta poistoilmaventtiileistä ei mennyt ilmaa kuin yht. 10 l/s, suunniteltu 80 l/s (1/1-teho).
Huoltotiedot	Ilmakanavat on puhdistettu 2001. Vuonna 1998 on tehty kellariin poistoilmakanavisto ja katolle asennettu 3 PF–huippumuri.
Huoltokirjat, piirustukset	Ilmanvaihtotyöpiirustus, ilmavirtojen mittauspöytäkirja.

Ilmavirtamittaukset TSI Velocicalc Plus+anemometritorvi+paine-eromenetelmä		
Huone	Poistoilmavirta, l/s Suunn./mitattu	Maks.henkilömäärä
6 Tupa	-40/-48	20-30
12 Eteinen	-15/-12	10-15
11 Toimisto	-15/-12	2-4
8 WC	-15/-16	-
9 WC	-15/-12	-
10 SK	-10/-8	-
Ruokailu	-30/-18	4-6
Keittiö, liesikaapu	-25/-20	-
2 Tupa	-30/-17	20-30
4 Leikkihuone	-10/-6	4-8
Askartelu, koko tila, ovet auki	-80/-10 ONGELMA!	2-3
Et	-10/-3	-

Leikkiapuisto	Piika
Valmistunut / peruskorj.	1981 tehty peruskorjaus ja leikkiapuistoksi muunto
Tutkimuspäivä	20.10.2005
Ulkolämpötila	+2°C
Sisälämpötila	21-22°C
Huoneistoala / tilavuus	Ei tiedossa
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen poistoilmanvaihto, ulkoilmaventtiileitä seinillä; poistoilmapuhaltimet vesikatolla. Ilmanvaihdon säätö, rakennus 3: sijainti lukuhuone. Ilmanvaihdon säätö, rakennus 1: sijainti lämmönjakohuone.
Lämmitysjärjestelmä	Vesikeskuslämmitys, patterit ikkunoiden alla.
Suodattimien kunto	Ei suodattimia.
Laitteiden kunto	Kunnossa päällisin puolin.
Laitteiden toiminta	Rakennus 1: Poistopuhallin oli autom. asennossa, (kytkin lämmönjakohuoneessa), eikä pyörinyt. Jätetty ½ -asentoon.
Huoltotiedot	Hormit on nuohottu henkilökunnan mukaan lähivuosina.
Huoltokirjat, piirustukset	Ilmanvaihtotyöpiirustukset.

Ilmavirtamittaukset	Rakennus 3, ”Piikatalo”.	TSI Velocicalc Plus + anemometritorvi
Huone	Poistoilmavirta, l/s suunn. / mitattu	Maks. henkilömäärä
309 Ryhmä	50 / 25	20
307 Leikkisali	75 / 32	50
306 Askartelu	50 / 32	10
304 Keittiö	20 / 10	15
312 Lukuhuone	15 / 12	10

Henkilömäärät ovat arvioita. Henkilökunta säätää ilmanvaihtoa ovien ja ikkunoiden avulla tilanteen mukaan. Rakennus 3 on pääkäytössä. Kellarissa on koneellinen poisto. 2. kerroksen asuintiloissa ei käyty. Arvion mukaan rakennuksessa voi olla 70 henkilöä enimmillään yhtä aikaa.

Ilmavirtamittaukset	Rakennus 1, ”Savipaja”.	TSI Velocicalc Plus + anemometritorvi
Huone	Poistoilmavirta, l/s suunn. / mitattu	Enimmäishenkilömäärä
105 Ryhmähuone	18 / 19	-
WC 1	16 / 25	-
WC 2	16 / 16	-
106 Toimisto	(6) / 20	Entinen sauna
103 askartelutupa	28 / 23	10

Henkilömäärät eivät ole tiedossa, arvioitu. Rakennus 1:ssä on toimisto, tekninen tila ja savipaja.

Hiilidioksidimittaukset	Rakennus 1, Ryhmähuone 309
--------------------------------	----------------------------

Huoneessa oli ilmanvaihto 1/1 - asennossa, ovet ja ikkunat kiinni. Klo 12 ikkuna avattiin ja suljettiin noin puolen tunnin päästä. Tilassa oli noin 10-12 lasta. Q-Trak sijaitsi noin 1,5 metrin korkeudella, poistoilmaventtiilin alapuolella.

Muita havaintoja

Rakennus 1:n poistopuhallin ei ollut päällä, kytkin oli autom. asennossa. Ilmeisesti kello ei toimi tai asetukset ovat pielessä, tai ohjaus toimii muulla tavoin.

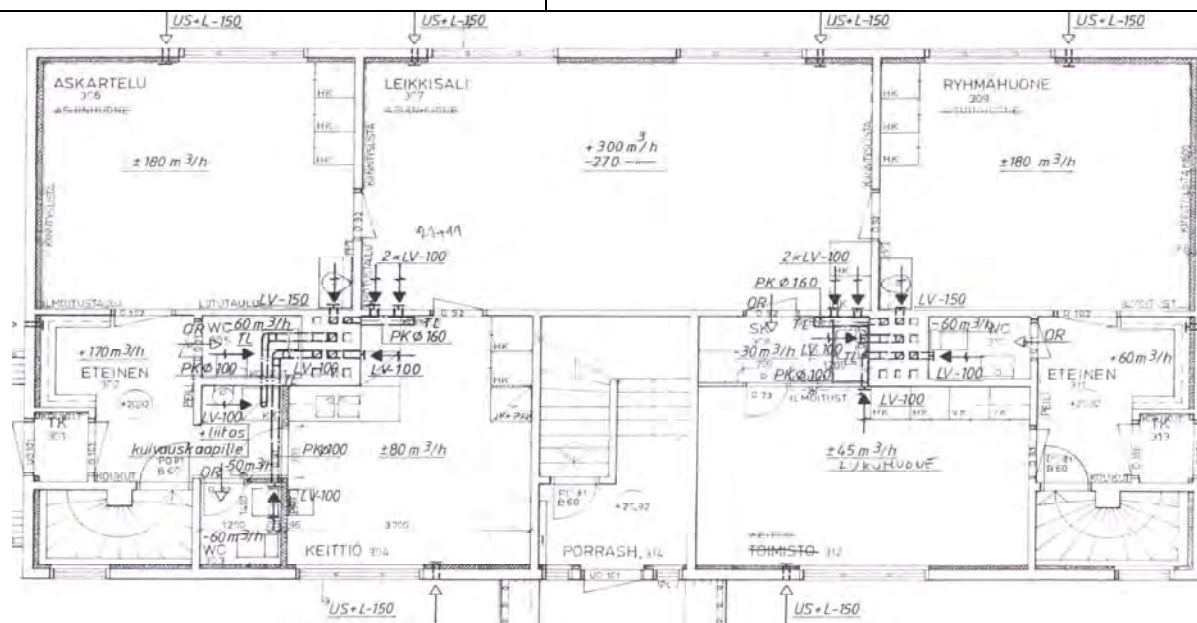
Puhallin jätettiin ½-teholle. Ilmavirtamittaukset suoritettiin 1/1-tehoilla.

Henkilökuntaa kehoitettiin puhdistamaan aika ajoin ilmanvaihtoventtiilit pölystä. Ulkoilmaventtiilit olivat lautasmallia, joissa ei ole suodatinta.

Joissakin tiloissa on henkilökunnan mukaan kylmä, ja patterit liian viileät. Onkohan lämpöpatterit ilmattu ja milloin?

Poistoilmavirrat ovat alle suunniteltujen ”Piikatalossa”.

Kokonaispoistoilmavirta / ulkoilmavirta	110 l/s (Piikatalo).
Arvioitu ihmismäärä sisällä	70 henkilöä.
Ilmavirtojen riittävyys (4 l/s / henkilö)	Mittaushetkellä 30 henkilölle enintään.
Muuta huomattavaa	Ilmavirrat ovat vain puolet suunnitelluista.
Ilmanvaihdon riittävyys	EI RIITÄ.



Leikkipuisto	Trumpetti
Valmistunut / peruskorj.	1979 / 1993
Tutkimuspäivä	25.10.2005
Ulkolämpötila	-1°C
Sisälämpötila (keskim.)	19-21°C
Huoneistoala / tilavuus	Ei tiedossa
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen poisto. Huippuimuri katolla. Ulkoilmaventtiileitä seinillä, ei suodattimia (lautasmallia). Huippuimurin säätö sähköpääkeskuksesta. Autom., ½- ja 1/1 –tehot. Huippuimuri oli ½ -teholla, käsikäytöllä. Talossa on sähköllä toimiva kattolämmitys, ja sähköpattereita seinillä, lisätyt kylmyyden ja vedon takia.
Lämmitysjärjestelmä	Sähkölämmitys, pattereita seinillä ja kattolämmitys osassa taloa.
Suodattimien kunto	Keittiön liesikuvun rasvasuodatin oli tukkeutunut; se puhdistettiin.
Laitteiden kunto	IV-laitteet OK, poistoilmaventtiilit hieman pölyisiä.
Laitteiden toiminta	Toimivat, mutta huippuimuri ei pyörinyt ”Autom.”-asennossa. Kello-ohjaus ei toimi tai toimii väärin, koska aamulla tiloissa on kylmä henkilökunnan mukaan. Ilmeisesti 1/1-teho on käytössä väärään aikaan. Ohjaus on tarkistettava.
Huoltotiedot	Ei tietoa.
Huoltokirjat, piirustukset	Pohjapiirustus (pelastuskuva).

Ilmavirtamittaukset, mitatut TSI Velocicalc Plus+anemometritorvi+paine-eromenetelmä		
Huone	Poistoilmavirta, l/s, ½ / 1/1-teho	Maks. henkilömäärä
3 Toimintatila	20 / 45	20-30
4 Keittiö	13 / 30 Liesikaapu Ø125	2-3
4 Keittiö	13 / 39 Ø 160 Yht. 26 / 69	2-3
5 Siivous	3	-
6 Toimisto	9	2-3
8 HK WC+Suihk.	8	-
9 WC	10	-
10 Inv. WC	6	Savityöt 2-3

Talossa on noin 220 käyntikertaa / päivä. Toimintatilan poistoilmamäärä on käytännössä rakennuksen pienuudesta johtuen täydellä teholla: keittiö+toimintatila+siivous+HK (45+30+39+(3+8)) l/s eli noin 125 l/s, mikä vastaa noin 30 ihmisen ilmanvaihdon tarvetta. Se riittää normaali päivän poistoksi.

Ilmanvaihto oli ½-teholla, ilmeisesti johtuen kylmyydestä ja vedosta. Ulkolämpötila oli –1 astetta.

Hiilidioksidimittaukset	Mitattu 3 Toimintahuone, 2 metriä lattiasta.
--------------------------------	--

Aluksi tilassa oli noin 10 ihmistä, lopuksi vähemmän. Mittausaika noin kaksi tuntia. CO₂-pitoisuus oli alussa noin 1200 ppm laskien ihmisten vähenemisen myötä.

Muita havaintoja

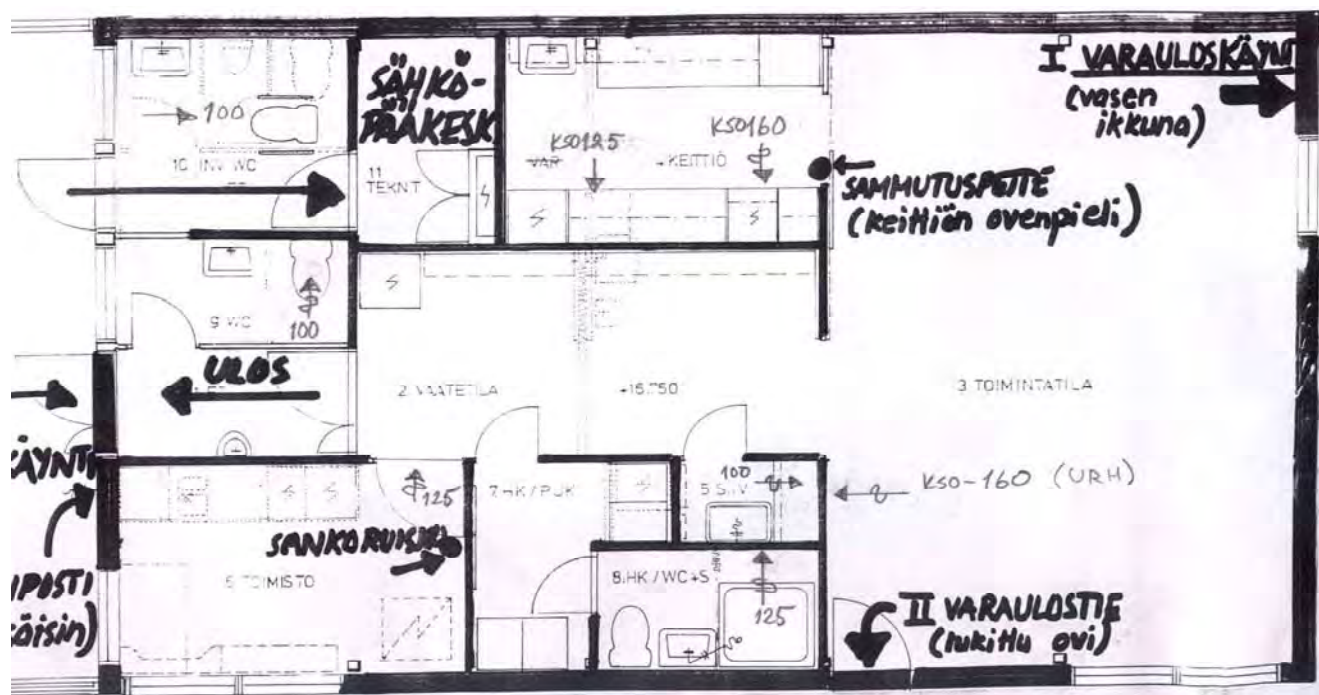
Lämmin käyttövesi tuli vaarallisen kuumana sekoittajista; lämminvesivaraajasta lähtevän veden lämpötila oli +80 °C! Varaajan termostaatti oli käännetty maksimiasentoon, ilmeisesti vahingossa. Asia korjattiin tutkijan toimesta. Säädin laitettiin noin +55°C:een.

Lämpimän käyttöveden kiertopumpun toinen sulkuventtiili oli kiinni, joten pumppu pyöri turhan takia. Kierto ei toiminut. Se selitti pitkän odotusajan, ennen kuin keittiön hanasta tuli lämmintä vettä. Asia korjattiin.

Kesällä oli rakennettu ja uusittu leikkipuistoa ja pihaa, ja teknisessä tilassa oli käyty ilmeisesti tekemässä väliaikaisia putkikytkentöjä lämpimän veden saamiseksi ulos.

Rakennus ei ollut havaittavissa määrin yli- tai alipaineinen.

Kokonaispoistoilmavirta / ulkoilmavirta	125 l/s.
Arvioitu ihmismäärä sisällä	30 henkilöä.
Ilmavirtojen riittävyys (4 l/s / henkilö)	Mittaushetkellä 30 henkilölle enintään.
Muuta huomattavaa	Tavaroiden säilytystilasta puute.
Ilmanvaihdon riittävyys	RIITTÄÄ



Leikkipuisto	Pohjois-Haaga
Valmistunut / peruskorj.	1985 / 1995
Tutkimuspäivä	1.11.2005
Ulkolämpötila	Ei mitattu
Sisälämpötila (keskim.)	22-23°C
Huoneistoala / tilavuus	Ei tiedossa
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen poisto, kaksi huippuimuria vesikatolla, samanlaiset puhaltimet. Huippuimurien säätö keittiössä, 5-nopeuksinen. Huippuimurien ohjaus sähkökaapista kellokytkimellä tai käsin. Ulkoseinillä ulkoilmaventtiileitä, suodatinmallia.
Lämmitysjärjestelmä	Rakennuksessa vesikiertoinen keskuslämmitys, lämpöpatterit seinillä sekä askartelutilassa lattialämmitys.
Suodattimien kunto	Keittiön liesikuvun rasvasuodatin likainen, puhdistettiin. Ulkoilmaventtiilien suodattimet likaiset, vaihdettava.
Laitteiden kunto	Ilmanvaihtolaitteet likaiset, puhdistettiin ulkopuolelta.
Laitteiden toiminta	Toimivat. Huippuimurin kellokytkin väärässä ajassa monta tuntia ja päivää; ei tiedossa, ohjaako laitosta.
Huoltotiedot	Ei tietoja.
Huoltokirjat, piirustukset	Pohjapiirustus, ilmavirtojen mittauspöytäkirja.

Ilmavirtamittaukset	TSI	Paine-ero menetelmällä
Huone	Poistoilmavirta, l/s	suunn. / mitattu
5 Askartelutila	83 / 39	? ?
4 Läksyhuone	20 / 23	-
3 Toimisto	6 / 14	-
7 WC	17 / 22	-
8 WC	17 / 18	-
12 WC / SH	17 / 23	-
6 Keittiö	25 / 26	-
10 SK	- / 2,5	-

Mittauspöytäkirja vuodelta 1985 väittää käytävästä (Askartelutila 5) löytyvän 3 kpl KS-125 poistoventtiileitä. Tutkija ei löytänyt kuin kaksi. LVI-piirustuksia ei ollut kohteessa. Mahdollisesti yksi venttiili jäi piiloon hyllyjen tai laatikoiden taakse.

Hiilidioksidimittaukset	Ei mitattu ihmisten vähyyden vuoksi.
--------------------------------	--------------------------------------

Mitattiin käsivaraisesti pariin otteeseen, 500-800 ppm CO₂.

Muita havaintoja

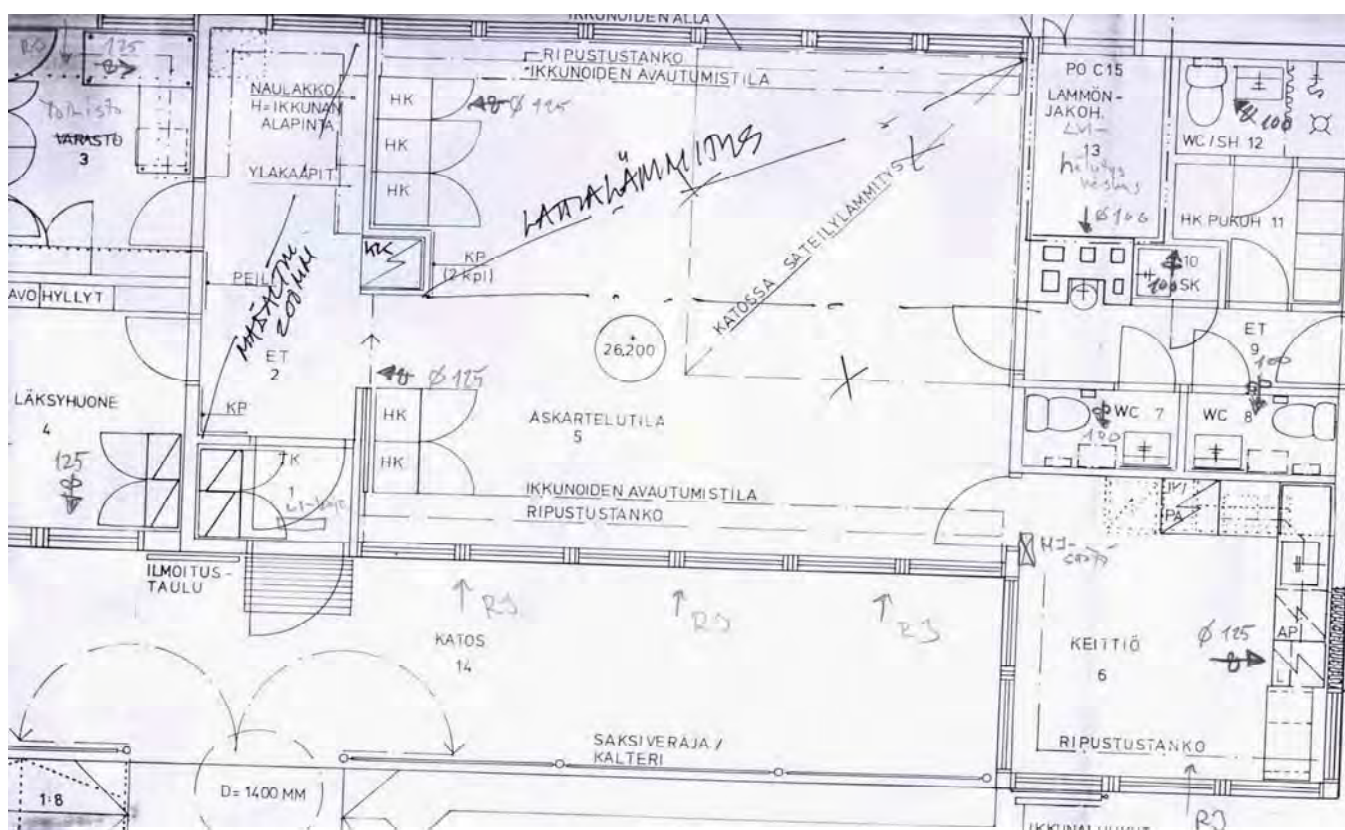
Huippuimurit olivat päällä 5-nopeudella, eli suurimmalla. Rakennuksessa oli käyty ympäristökeskuksen toimesta 1995 tekemässä hometutkimus.

Sisäilman lämpötila oli +22-23 °C lasten pääasiallisesti käyttämissä tiloissa.

Läksyhuonetta 4 ja toimistoa 3, sekä askartelutilaa 5 palveleva huippuimuri pyöri korvakuulolla arvioiden puolilla kierroksilla toiseen puhaltimeen nähden.

Asia tarkistettiin käymällä katolla.

Kokonaispoistoilmavirta / ulkoilmavirta	130 l / s.
Arvioitu ihmismäärä sisällä	30 henkilöä.
Ilmavirtojen riittävyys (4 l/s / henkilö)	Mittaushetkellä 30 henkilölle.
Muuta huomattavaa	Tavaroiden säilytystilasta puute. 1.1.2006 käyttäjämäärä kasvaa 47 henkilöön.
Ilmanvaihdon riittävyys	EI RIITÄ 1.1.2006 alkaen.



Leikkipuisto	Maunula
Valmistunut	1997
Tutkimuspäivä	3.11.2005
Ulkolämpötila	+11°C
Sisälämpötila (keskim.)	22-26°C
Huoneistoala / tilavuus	Ei tiedossa
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen tulo ja –poisto. Recair-tuloilmakoje 360/180 l/s, sijainti tekninen tila. Muh-poistopuhallin 396/198 l/s, sijainti vesikatto. Ksk-lämminilmakoje tuulikaapissa. Kellokytkin (tekninen tila) ohjaa tuloilmakojetta ja poistoilmapuhallinta eri tehoille ja päälle ja pois. Puhaltimet menevät ½-teholle alle –8°C. Tuloilman lämpötila oli noin +24°C.
Lämmitysjärjestelmä	Vesikeskuslämmitys, lämpöpatterit ikkunoiden alla.
Suodattimien kunto	Suodattimet vaihdettu.
Laitteiden kunto	Kunnossa.
Laitteiden toiminta	Toimivat 1/1-teholla käydessä. Testattiin A ja ½ ja hälytys. Ilmamäärämittaukset suoritettiin 1/1-teholla.
Huoltotiedot	Säännöllisesti laitteiden valmistajan ohjeiden mukaan. Hormit on puhdistettu.
Huoltokirjat, piirustukset	Huoltokirja, ilmanvaihtotyöpiirustukset, mittauspöytäkirja.

Ilmavirtamittaukset TSI Velocicalc Plus+ anemometritorvi		
Huone	Poistoilmavirta, l/s, suunn./ mitattu	Maks. henkilömäärä
TK 01	Kuivauskaapeissa ei jatkuv. poistoa	-
ET 02	37/44	-
WC 03	20/5 Huom! ”ulkovessa”	-
WC 04	20/17	-
WC 05	20/23	-
Keittiö 08	20/15 +26°C !	4-6
Keittiö 08, Liesi	20/19	-
Toimisto 09	10/10	2-3
Ryhmätila10	30/28 +25°C !	10
Ryhmätila11	28/28	10
Varasto 12	10/8	-
Toimintatila 13	83/80 Monipistemenetelmällä	20-30

Koko tiloissa henkilökunnan mukaan noin 40 henkilöä maks.

Hiilidioksidimittaukset	Toimintatilasta, 500-600 ppm. Ei juuri ihmisiä sisällä, koska kaunis päivä ulkona.
--------------------------------	---

Muita havaintoja

Siiisti ja hyvässä kunnossa oleva kohde. Keittiön rasvasuodatinkin oli puhdistettu äskettäin.

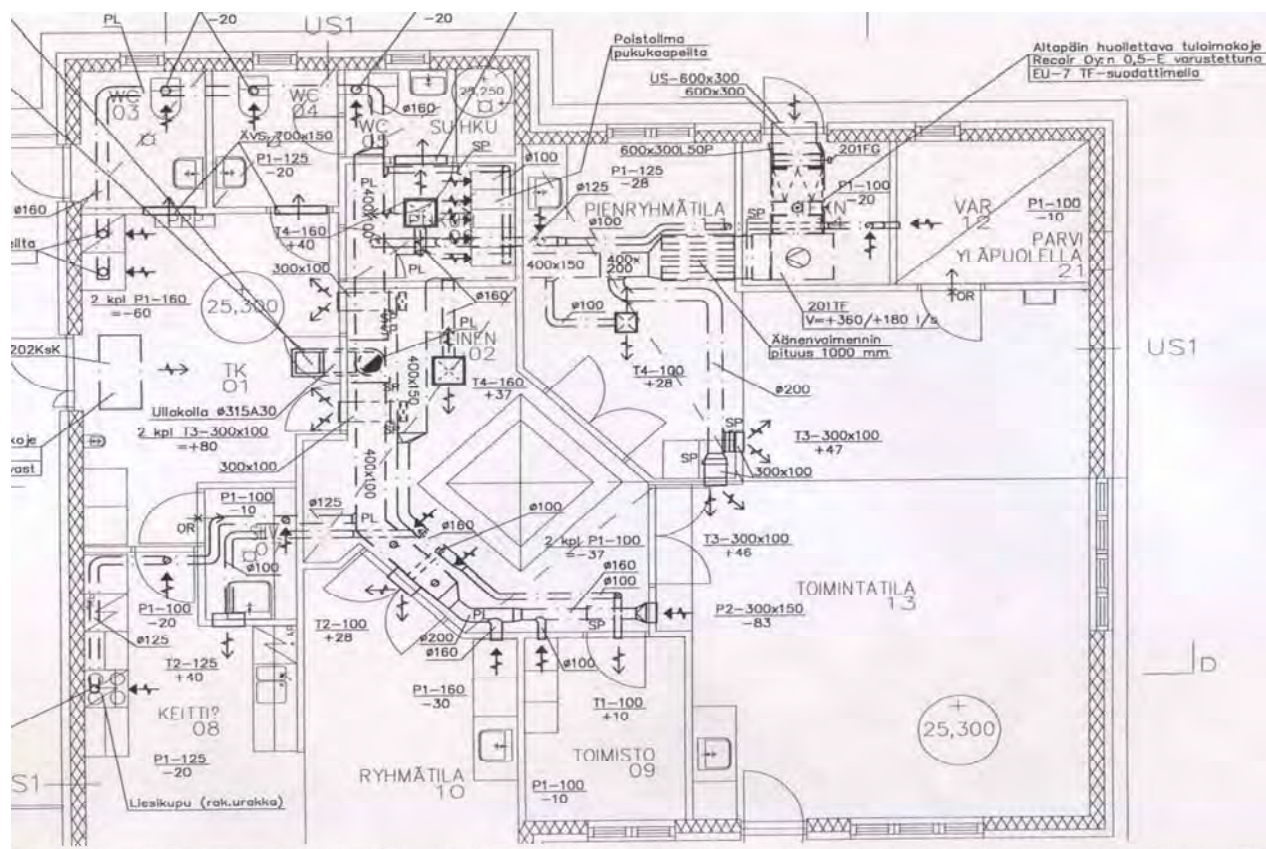
Sisätiloissa oli huomattavan lämmintä: Toimintatilassa oli 22-23°C ja muissa tiloissa enemmänkin, jopa 24-26°C. Ehdotettiin henkilökunnalle, että tuloilman lämpötilaa lasketaan kokeeksi asteella, parilla.

Olisi parempi, että lämpöpatterit olisivat hieman lämpimät ja näin estävät ikkunoista tulevan ”kylmyyden” ja vedon tunteen. Näin voidaan pudottaa tuloilman lämpötilaa, jolloin sisäilma ei ole niin väsyttävän tuntuista. Tuloilman lämpötila on hyvä pitää +21-22°C.

Näin tehden sisäilmasto-olot tuntuvat useimmista ihmisistä miellyttävimmiltä.

Mitatut ilmamäärät ovat noin 260 l/s.

Kokonaispoistoilmavirta / ulkoilmavirta	260 l / s.
Arvioitu ihmismäärä sisällä	40 henkilöä.
Ilmavirtojen riittävyys (4 l/s / henkilö)	Mittaushetkellä 65 henkilölle.
Muuta huomattavaa	Tuloilman lämpötila liian korkea.
Ilmanvaihdon riittävyys	RIITTÄÄ.



Leikkipuisto	Savela
Valmistunut / peruskorj.	Peruskorjattu 1981
Tutkimuspäivä	9.11.2005
Ulkolämpötila	+8°C
Sisälämpötila (keskim.)	24-26°C
Huoneistoala / tilavuus	Ei tiedossa
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen poistoilmanvaihto, huippuimuri vesikatolla. Huippuimurin säätö keittiöstä, 1/1- ja ½ -tehot. Ei kelloajastusta. Ulkoseinillä ulkoilmaventtiileitä, lautasmallia. Kellaritiloissa (varastona) ulkoilmaventtiileillä tuuletus.
Lämmitysjärjestelmä	Rakennuksessa vesikiertoinen keskuslämmitys, lämpöpatterit seinillä.
Suodattimien kunto	Ei suodattimia.
Laitteiden kunto	Huippuimurin turvakytin oli rikottu katolla.
Laitteiden toiminta	Huippuimuri ei ollut päällä tultaessa, ulkoilmaventtiilit olivat kaikki kiinni.
Huoltotiedot	Ei tietoa.
Huoltokirjat, piirustukset	Ei löytynyt kohteesta.

Ilmavirtamittaukset		TSI Velocicalc Plus+anemometritorvi ja paine-eromenetelmä	
Huone	Poistoilmavirta, l/s, mitattu	Maks. henkilömäärä	
Keittiö	13	2	
Lukuhuone	45	10	
KHH/Siivous	9	-	
WC Pojat	13	-	
WC Tytöt	20	-	
Kuivaus	27	-	
Varasto	9	-	
Toimintatila	20+20= 40 14 m ²	25 molemmat yhdessä	
Toimintatila	27+20= 47 23 m ²		
HK / Pukuh.	12	2	
HK / WC	17	-	

Poistoilmaventtiilit URH-tyyppiä. Huonekorkeus on 2,5 metriä.

Hiilidioksidimittaukset	Toimintatilasta, vain vähän lapsia paikalla.
--------------------------------	--

Ei korkeita arvoja kahden tunnin aikana, 600-800 ppm.

Muita havaintoja

Kellaritiloissa oli lievä kellarimainen haju ja melko lämmintä, koska lämpölinjat ja lämmönjakuhuone lämmittävät tiloja.

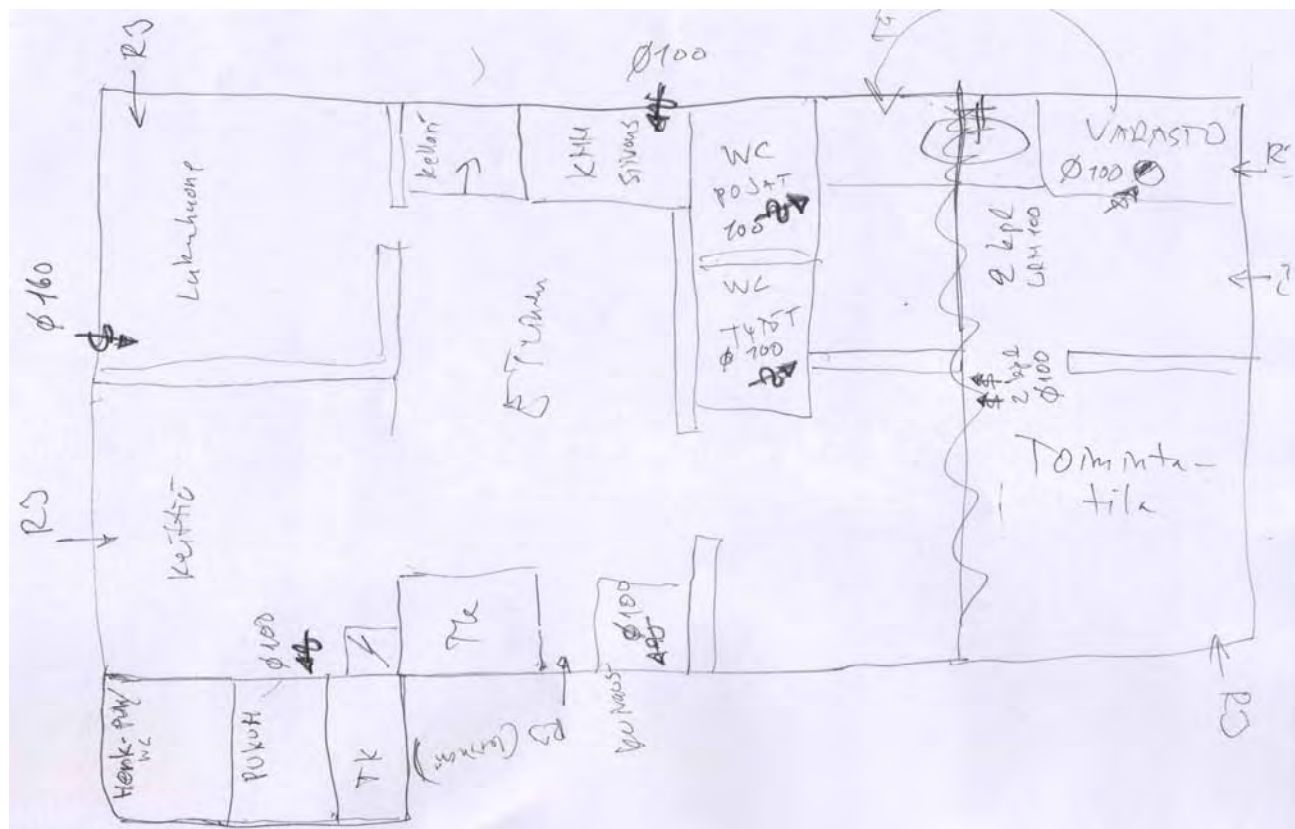
Sisällä oli hyvin lämmintä, +24-26 astetta, ulkona +8 °C.

Kun huippuimuri oli käynyt kaksi tuntia (ei ollut päällä tullessa) ja ulkoilmaventtiilit olivat olleet auki, lämpötila laski +22-23 asteeseen.

Henkilökuntaa neuvottiin pitämään huippumuria päällä 1/1 - teholla rakennuksen käyttöaikana, pakkasilla ja muina aikoina riittänee ½-teho (silloin, kun tulee kylmä).

Ilmamäärät olivat huippuimurin pyöriessä täydellä teholla riittävät.

Kokonaispoistoilmavirta / ulkoilmavirta	200-250 l/s.
Arvioitu ihmismäärä sisällä	30-40 kerrallaan.
Ilmavirtojen riittävyys (4 l/s / henkilö)	50-60 henkilölle.
Muuta huomattavaa	Väliovia olisi hyvä pitää auki.
Ilmanvaihdon riittävyys	RIITTÄÄ.



Leikkipuisto	Tervapääsky
Valmistunut / peruskorj.	Valmistunut 1987
Tutkimuspäivä	11.11.2005
Ulkolämpötila	Ei mitattu
Sisälämpötila (keskim.)	21-22°C
Huoneistoala / tilavuus	Noin 125 m ²
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen poistoilmanvaihto, huippumuri on vesikatolla. Ulkoseinillä on ulkoilmaventtiileitä, suodatinmallia. Tuulikaapissa on sähkölämmiteinen kiertoilmakoje. Eteisessä on sähköllä toimiva säteilylämmitin katossa. Kokonaispoistoilmavirta on noin 240 l/s. Poistoilmavirta täydellä teholla on noin 1,9 l/s/m ² . Pohjavesiongelmien vuoksi rakennuksen alapohja on muutettu pari vuotta sitten tuuletetuksi.
Lämmitysjärjestelmä	Sähkölämmitys rakennuksessa, patterit ovat ikkunoiden alla.
Suodattimien kunto	Ulkoilmaventtiilien suodattimet on vaihdettava, likaiset. Keittiön rasvasuodatin oli OK.
Laitteiden kunto	Tarkastajan käydessä paikalla huippumuri ei pyörinyt. Kellokytkin oli rikki, ja lisäksi turvakytin oli vesikatolla 0-asennossa.
Laitteiden toiminta	Tutkijan toimesta huippumuri jäi pyörimään.
Huoltotiedot	Ei tietoa.
Huoltokirjat, piirustukset	Pohjapiirustus.

Ilmavirtamittaukset			TSI Velocicalc Plus+anemometritorvi ja paine-eromenetelmä
Huone	Poistoilmavirta, l/s	mitattu	Maks. henkilömäärä
14 Ryhmä	25		15
13 Ryhmä	23		15
07 WC/HK	9 + 10 = 19		-
06 Pukuh.	15		2-3
05 WC	11		-
04 WC	12		-
02 Eteinen	8		5-10
03 WC	10		-
09 Varasto	10		-
10 Toimisto	6		2
11 Keittiö	35	ei venttiiliä, avoin kanava!	6
12 Toimintatila	62		20

Poistoilmaventtiilit ovat KSO-mallia. Kokonaishenkilömäärä on noin 35 henkeä henkilökunnan arvion mukaan.

Huulidioksidimittaukset	Toimintahuone 12
--------------------------------	------------------

Ihmisiä ei ollut tiloissa kuin 5-8 henkilöä mittauksen aikana. 600-800 ppm CO₂.

Leikkipuisto	Jalopeura
Valmistunut / peruskorj.	1977 / 1996
Tutkimuspäivä	15.11.2005
Ulkolämpötila	Ei mitattu
Sisälämpötila (keskim.)	23-24°C
Huoneistoala / tilavuus	Ei tietoa
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen tulo- ja poistoilmalaitos. Tuloilmakoje on teknisessä tilassa, 210 l/s. Poistoilmakoje on vesikatolla, 210 l/s. Ei lämmöntalteenottoa. Ilmanvaihtokojien säätö ja ohjaus on teknisessä tilassa kellokytkimellä ja säädettävillä asetusarvoilla (Landis & Gyr). Kiertoilmakoje on eteisessä. Tuloilman sisäänpuhallus oli +22 astetta tarkastajan tullessa paikalle. Oleskelutilassa 04 on lattialämmitys (sähköinen).
Lämmitysjärjestelmä	Vesikeskuslämmitys, lämpöpatterit seinillä. Oleskelutilassa 04 on lattialämmitys (sähköinen).
Suodattimien kunto	Tuloilmakojeen suodattimet paine-eromittarista arvioiden olivat puhtaat.
Laitteiden kunto	Ilmanvaihtolaitos oli jostain syystä ½-teholla tarkastajan tullessa. Saatiin toimimaan 1/1-teholla releiden palautuspainikkeita pitkään painamalla. Ilmavaihdon automatiikka säädettävä ja asetukset tarkistettava, varsinkin käyntiaikojen ja jäätymissuojan osalta.
Laitteiden toiminta	Käyttöveden lämmönsiirtimessä on vikaa, varoventtiili vuotaa ja paine nousee ylös, vaikka vettä ei lasketa. Tutkitaan huoltomiesten toimesta. Epäiltiin vuotoa kaukolämpövedestä lämpimään käyttöveteen.
Huoltotiedot	Ei tietoa.
Huoltokirjat, piirustukset	Pohjapiirustus.

Ilmavirtamittaukset TSI Velocicalc Plus ja paine-eromenetelmä		
Huone	Poistoilmavirta, l/s	Maks. henkilömäärä
Oleskelu 04	Ei poistoventtiiliä	15
Keittiö	26	2-3
Inva-WC	45! (kuristettava ilmamäärää)	-
Eteinen 12	7	5-10
WC	19	-
Siivous	8	-
Varasto	5	-
Toimisto	40	2-3
Oleskelu 14	34 + 30 = 64	20-25
HK/pukuhuone	3!	2
Siivous	6	-
Vaatetila	22	-
	Yht. 207 l/s (koneen suunniteltu ilmamäärä 210 l/s).	Yht. 30-35 henkilöä arvioitu max.

Hiilidioksidimittaukset	Oleskelutila 14, 1/1-teholla ilmanvaihto
--------------------------------	--

CO₂ - taso pysyi rajoissa 577-982 ppm kahden tunnin aikana, sitten mittarin paristot loppuivat.

Muita havaintoja

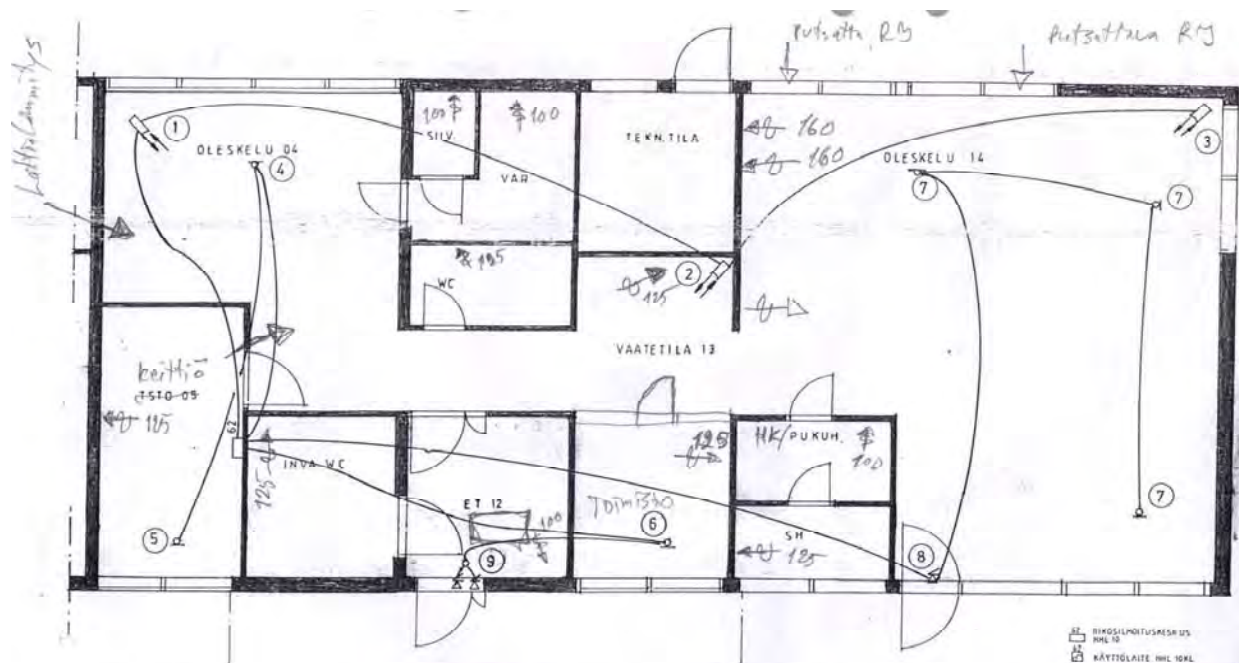
Ilmanvaihtolaitoksen automatiikka ja kellokäyttö on säädettävä kohdalleen.
Oleskelutilassa 04 ei ole poistoilmaventtiiliä.

Tarkastajan tullessa laitos pyöri ½-teholla. Vei pari tuntia, ennen kuin se saatiin toimimaan 1/1-teholla. Laitosta ohjaa ja säätää uudehko Landis&Gyr-ilmanvaihtolaitoksen automatiikkakeskus. Opeteltava tuntemaan, myös huoltomiesten.

Tuloilmaelimiä ei löytynyt tiloista kuin 4 kpl. Ei voitu mitata tuloilmamäärää, mutta se tuntui aistivaraisesti pienemmältä kuin suunniteltu 210 l/s. Rakennus ei ollut havaittavasti alipaineinen.

Tiloista ei löytynyt varsinaisia ilmanvaihdon LVI-piirustuksia: Henkilökunta kertoi, että jotkut ovat vieneet ne mukanaan.

Kokonaispoistoilmavirta / ulkoilmavirta	Noin 200 l/s.
Arvioitu ihmismäärä sisällä	35 henkilöä.
Ilmavirtojen riittävyys (4 l/s / henkilö)	50 henkilöä.
Muuta huomattavaa	Oleskelutilassa 04 ei ole poistoilmavaihtoa.
Ilmanvaihdon riittävyys	RIITTÄVÄ.



Leikkipuisto	Linnunrata
Valmistunut / peruskorj.	Peruskorjattu 1985
Tutkimuspäivä	17.11.2005
Ulkolämpötila	Ei mitattu
Sisälämpötila (keskim.)	21°C
Huoneistoala / tilavuus	Ei tietoa
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen poistoilmanvaihto, huippuimuri on vesikatolla. Leikkipuistokäytössä on osa 1. kerrosta (2. kerroksessa on yksityisasunto). Erillinen piharakennus, siinä on käsityöpaja ym. tiloja. Huippuimurin säätö on toimistossa, 5-portainen nopeus. HI pyöri ”5”- asennossa tarkastajan käydessä. Ulkoilmaventtiilit ovat seinillä, pyöreää suodatinmallia. Ilmanvaihdon ohjaus on ilmeisesti teknisessä tilassa automatiikkakeskuksen kellokytkimellä, ei tietoa käyntiajoista. Ei saatu selkoa keskuksen asetuksista.
Lämmitysjärjestelmä	Vesikeskuslämmitys, lämpöpatterit ikkunoiden alla. Kaukolämpö.
Suodattimien kunto	Ulkoilmaventtiilien suodattimet ovat likaiset, ne on vaihdettava.
Laitteiden kunto	Poistoilmaventtiilit olivat likaiset; ne puhdistettiin.
Laitteiden toiminta	Toimivat.
Huoltotiedot	Ei tietoa.
Huoltokirjat, piirustukset	Rakennuksen pohjapiirros.

Ilmavirtamittaukset TSI Velocicalc Plus ja anemometritorvi+paine-eromenetelmä		
Huone	Poistoilmavirta, l/s	Maks. henkilömäärä
4 Toiminta	17+19+19 = 55	20-30
5 Tsto	8	2
3 WC	25 ←turhan iso, imee ulkoa ilmaa	-
2 WC	20 ---- ” ----	-
6 Keittiö	8+9+7 = 24	6-8
7 Eteishalli	15 (kuivauskaappi)	4-6
8 Siivous	19	-
1 Eteinen	Siirtoilmaa muista tiloista	-
	Yht. n. 120-140 l/s oleskelutiloista.	Tulkinnanvaraista

Piharakennuksessa ei ole ilmanvaihtokanavistoa, vain takkahormi ja lautasventtiileitä seinillä.

Hiilidioksidimittaukset	4 Toimintahuone
--------------------------------	-----------------

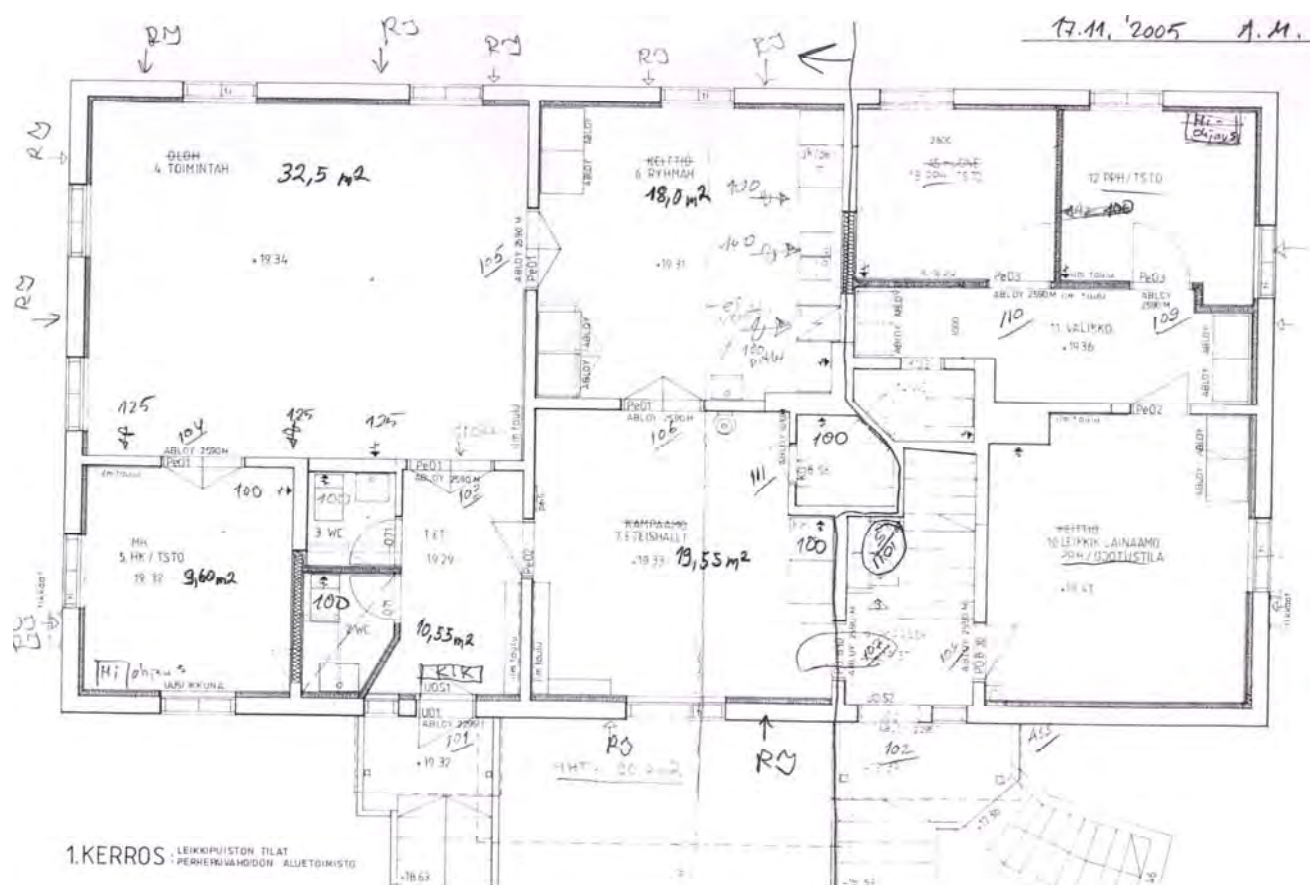
CO₂-pitoisuus kävi maksimissaan 1300 ppm paikkeilla, ihmisiä oli tiloissa noin 20. Ilmanvaihto oli täydellä teholla, ikkunat olivat kiinni ja ulkoilmaventtiilit olivat auki.

Muita havaintoja

Ilmanvaihtolaitoksen voisi säätää niin, että oleskelutiloista poistuisi enemmän ilmaa. Käytännössä tämä tapahtuu poistoilmaventtiileitä säätämällä. Lattiat ovat kylmät henkilökunnan mukaan.

Keittiön tiskipöydän ja seinän väliin pääsee roiskevettä, koska silikonitiivistys puuttui kokonaan tiskipöydän pituudelta. Mahdollinen homevauriovaara.

Kokonaispoistoilmavirta / ulkoilmavirta	130 l/s.
Arvioitu ihmismäärä sisällä	30 henkilöä.
Ilmavirtojen riittävyys (4 l/s / henkilö)	30.
Muuta huomattavaa	WC: n poistot turhan isot, poistavat eteisestä ja käytännössä suoraan ulkoa ilmaa.
Ilmanvaihdon riittävyys	RIITTÄVÄ.



Leikkipuisto	Tapuli
Valmistunut / peruskorj.	1977 / 1991
Tutkimuspäivä	22.11.2005
Ulkolämpötila	-7°C
Sisälämpötila (keskim.)	22°C
Huoneistoala / tilavuus	Ei tiedossa
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Tuloilmakojeen ilmamäärä on 260 / 130 l/s, sijainti 6 Varasto. Poistoilmakojeen ilmamäärä on 270 / 135 l/s, sijainti vesikatolla. (Ilmamäärät suunniteltuja). Kojien säätö on käsin ja kellokytkimellä, sijainti sähköpääkeskus. Laitteisto oli kellokytkimellä ja ½ -teholla kohteessa tultaessa paikalle. Tuloilman lämpötila oli 21,5 astetta. Kuraateisessa 1 on kiertoilmakoje. Ilmamäärät mitattiin 1/1-teholla (poistoilma).
Lämmitysjärjestelmä	Vesikeskuslämmitys (kaukolämpö).
Suodattimien kunto	Keittiön liesikuvun rasvasuodatin oli likainen (puhdistettiin). Huoltomiehen mukaan tuloilmakojeen suodattimet olivat piakkoin menossa vaihtoon.
Laitteiden kunto	Tuloilmakojeen suodattimien paine-eromittari on rikki. Tuloilma- ja poistoilmaventtiilit ovat likaiset.
Laitteiden toiminta	Tuloilmakoje on rikki, katso kohta ”Muuta havaintoja”.
Huoltotiedot	Merkinnät loppuivat huoltovihkosta vuoden 2003 jälkeen.
Huotokirjat, piirustukset	Rakennuksen pohjapiirustus, ilmamäärämittauspöytäkirja.

Ilmavirtamittaukset TSI Velocicalc Plus ja anemometritorvi + paine-eromenetelmä		
Huone	Poistoilmavirta, l/s	Maks. henkilömäärä
13 Ruokailu	22	10
4 Oleskelu	Ei poistoventtiiliä	30
5 Keittiö	Venttiilistä 35, liesikuvusta 26	5
3 Käytävä (2 ET)	27	-
8 Inva WC	21	-
1 Kuraateinen	2 x 10 = 20	-
11 Toimisto	14	2
17 Pukuhuone	7	-
16 WC	20	-
12 Siivous	11	-

Noin 40 ihmistä on tiloissa keskimäärin huippukuormitustilanteessa.

Hiilidioksidimittaukset	Oleskelu 4 ja ruokailu 13
--------------------------------	---------------------------

Aluksi mittari oli oleskelutilassa (15 henkilöä) ja sitten ruokailussa (10 henkilöä). Oleskelutilassa oli noin 1000 ppm, ruokailussa menttiin reilusti yli 1500 ppm:n, koska ovi oli kiinni.

Muita havaintoja

Talossa on ollut pohjaveden kanssa ongelmia; ulkoseinällä oleva vesiposti on rikottu (ei vuotanut).

Lämmityksen menovesi oli + 60 asteessa ulkolämpötilalla -7 astetta.

Sisällä olikin + 24-25 astetta lämmintä, ennen kuin huippuimuri pyöri täysillä ja tilat jäähtyivät.

Tuloilmakojeen moottori on rikki; ei suostu pyörimään kuin ½-teholla. Meluaa kovasti 1/1-teholla. Mittaus suoritettiin poistoilmakojeen käydessä täysillä ja tuloilmakojeen puolella teholla. Tämä asetelma jätettiin myös rakennukseen. Viasta ilmoitettiin Tilakeskukseen.

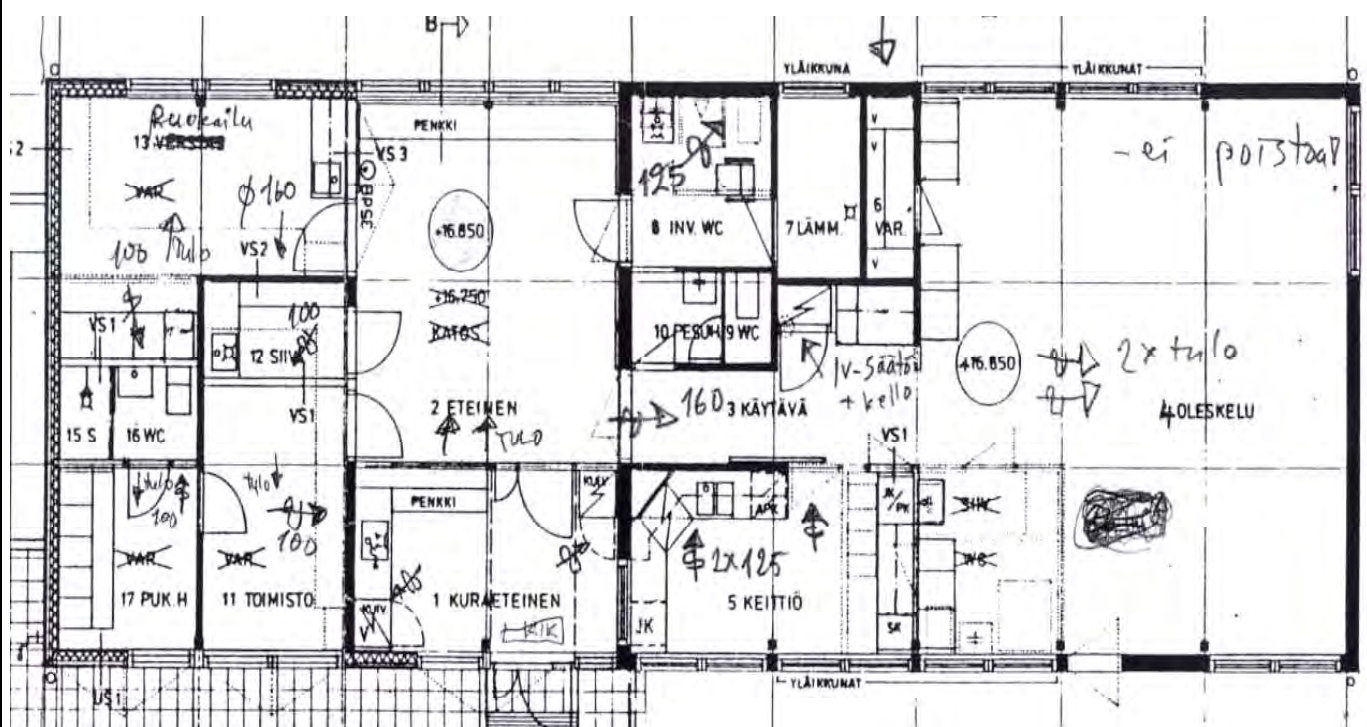
Laitteisto oli ½-teholla tarkastajan tullessa paikalle.

Tuloilmakoje on korjattava ja tarkistettava kellokytkimen toiminta.

4 Oleskelutilassa ei ollut poistoilmaventtiiliä ollenkaan, joten henkilökunta säätää ilmanvaihtoa ikkunoiden avulla. Tuloilmakoje on Fläkt VEKA-9-1-25-1, VEKK-23-3.

Henkilökunta ruokailuttaa lapsia 13 Ruokailutilassa, ja siellä ilmanlaatu menee huonoksi, koska ovi suljetaan operaation ajaksi. Koulutettiin henkilökuntaa sisäilma-asioissa.

Kokonaispoistoilmavirta / ulkoilmavirta	Noin 200 l/s.
Arvioitu ihmismäärä sisällä	40 henkilöä (joskus jopa 80).
Ilmavirtojen riittävyys (4 l/s / henkilö)	50 henkilölle.
Muuta huomattavaa	Ilmamäärien riittävyys edellyttää väliovien aukioloa tiloissa.
Ilmanvaihdon riittävyys	RIITTÄVÄ / EI RIITÄ.



Leikkipuisto	Tuhkimo
Valmistunut / peruskorj.	1959 / 1996
Tutkimuspäivä	24.11.2005
Ulkolämpötila	Ei mitattu
Sisälämpötila (keskim.)	22-23°C
Huoneistoala / tilavuus	156 m ²
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen tulo ja –poistoilmanvaihto. Tuloilmakojeen sijainti on teknisessä tilassa, 300 / 150 l/s, suodattimet EU-5. Sähköpatterin teho kojeessa on 16 kW. Tuloilman lämpötila oli +20 astetta, kojeen ohjaus on teknisessä tilassa. Äänekäs koje, kun 1/1 –teholla; ei teknistä vikaa. Laitteet on uusittu 1996. Poistoilmakoje Koja on vesikatolla. Uudehko laite (uusittu 1996), 320 / 160 l/s. Ilmanvaihdon ohjauksen kello oli tunnin jäljessä. Tuulikaapissa on sähkölämmitteinen kiertoilmakoje (KIK).
Lämmitysjärjestelmä	Talossa on sähkölämmitys, patterit ovat seinillä.
Suodattimien kunto	Tuloilmakojeen suodattimet olivat puhtaat (olivat päivää ennen tarkastusta vaihdettu). Keittiön liesikuvun rasvasuodatin oli puhdas.
Laitteiden kunto	Tuloilma- ja poistoilmaventtiilit olivat likaiset; puhdistettiin poistoventtiilit ilmamäärämittauksen yhteydessä. Tuloilmakoje on äänekäs ja se sijaitsee keskellä rakennusta. Käyntiääni kuuluu koko taloon. Kyseessä ei ole varsinaisesti mikään tekninen vika. Talon väliseinät ovat kevytrakenteisia.
Laitteiden toiminta	Toimivat hyvin. Huolletun oloista ja näköistä.
Huoltotiedot	Huoltomies piti kirjaa tehdyistä korjauksista ja huolloista.
Huoltokirjat, piirustukset	Rakennuspiirustus.

Ilmavirtamittaukset TSI Velocicalc Plus ja anemometritorvi + paine-eromenetelmä		
Huone	Poistoilmavirta, l/s 1/1-teho, mitattu	Maks. henkilömäärä
11 Ryhmä	28+25+22 = 75	30-40
7 Toimisto	19	2
10 Siivous	-ei poistoa	-
9 WC +SH	13	-
8 Sos.tilat	-ei poistoa	2
13 Pienryhmä	19+19 = 38	4
12 Keittiö	20	10
2 Eteinen	-ei poistoa	8
1 Tuulikaappi	20	-
3 Inva-WC	17	-
5 WC	28	-
6 Käytävä	-ei poistoa	-

Tuloilma tuli ryhmätilaan kovalla nopeudella venttiileistä, mutta ei aiheuttanut vedon tunnetta. Tiloissa voi olla joskus jopa 50-60 ihmistä kerrallaan.

Hiilidioksidimittaukset	12 Keittiö ja 11 Ryhmä.
--------------------------------	-------------------------

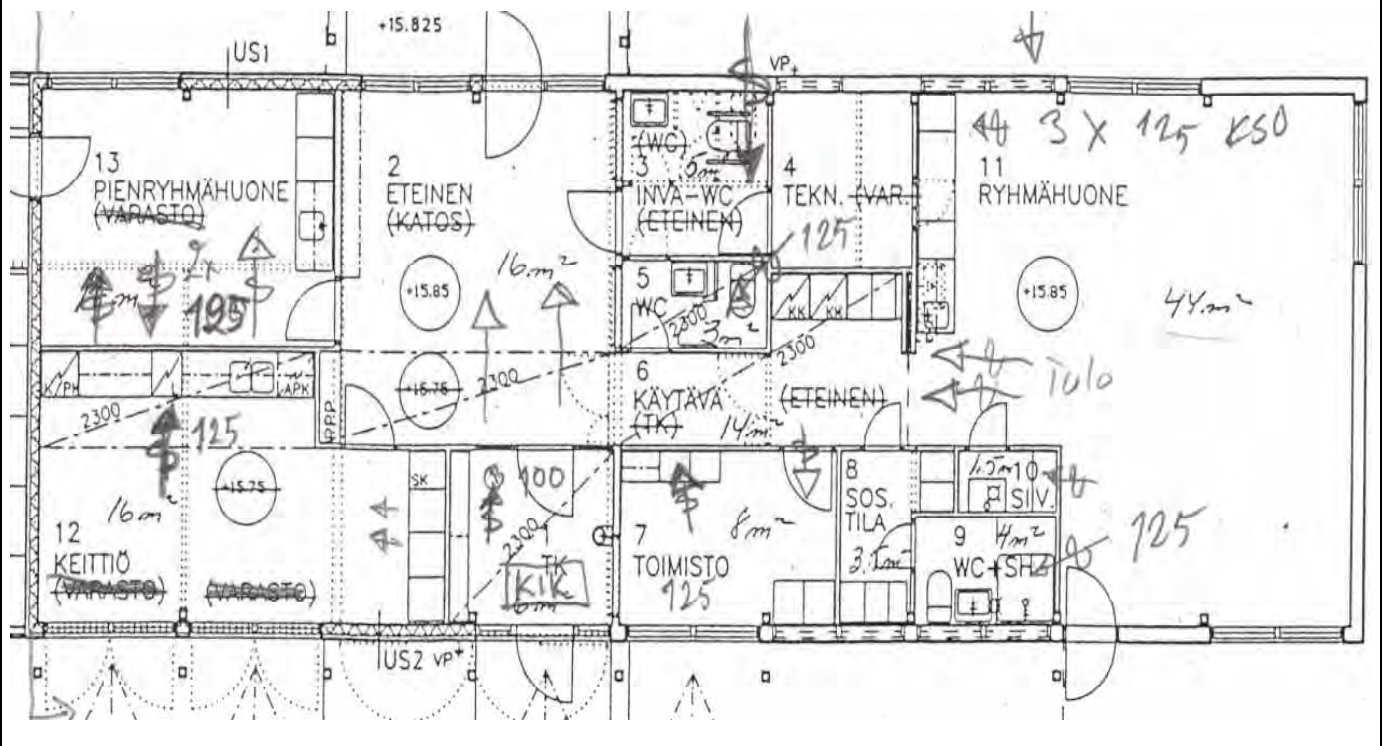
Keittiössä oli 7-8 henkilöä paikalla mittauksen ajan, CO₂-pitoisuus vaihteli 700-800 ppm:n välillä. Ryhmätilassa 11 oli paikalla noin 20 henkilöä, CO₂-pitoisuus vaihteli 500- ja 900 ppm:n välillä.

Muita havaintoja

Rakennuksen LVI-laitteet ovat uudehkoja ja hyvässä kunnossa. Tuloilmakojeen äänekkyys täydellä teholla häiritsee henkilökuntaa, ja ½ -teho ei taasen ole riittävä ilmanvaihdon kannalta.

Tuloilmakojeen äänekkyyttä voisi yrittää pienentää ääniteknisillä toimenpiteillä.

Kokonaispoistoilmavirta / ulkoilmavirta	Noin 230 l/s.
Arvioitu ihmismäärä sisällä	Joskus jopa 50-60, keskimäärin 35 henkilöä.
Ilmavirtojen riittävyys (4 l/s / henkilö)	55 henkilöä.
Muuta huomattavaa	Poistoilmavirrat ovat suunniteltuja hieman pienemmät.
Ilmanvaihdon riittävyys	RIITTÄVÄ.



Leikkipuisto	Kiikku
Valmistunut / peruskorj.	Peruskorjattu 1994
Tutkimuspäivä	29.11.2005
Ulkolämpötila	Ei mitattu
Sisälämpötila (keskim.)	23°C
Huoneistoala / tilavuus	133 m ²
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen tulo ja –poisto. Tuloilmakoje on teknisessä tilassa, ei tietoja ilmamääristä. Kojeessa on 1/1 ja ½ -tehot; koje pyöri A-asennossa 1/1-teholla (ainakin klo 10 – 14). Lämmöntalteenotto. Tuloilman lämpötila oli +22 astetta, kellokytkin oli kesäajassa. Ilmamäärät olivat huomattavan pienet; koneen kierrosten pudottaminen puoleen ei vaikuttanut kuin n. 20 % ilmamäärään pienentävästi. Syynä voi olla lämmöntalteenottokuution, suodattimien tai kanaviston likaisuus. Poistoilmakoje on vesikatolla kotelon sisällä ”piilossa”, sen ilmamäärät eivät ole tiedossa.
Lämmitysjärjestelmä	Vesikeskuslämmitys, kaukolämpö.
Suodattimien kunto	Keittiön rasvasuodatin oli tukossa, se puhdistettiin. Tuloilmakojeen suodattimet oli vaihdettu 21.9.2005.
Laitteiden kunto	Ilmanvaihtoventtiilit olivat likaiset; kukaan ei tiedä, kenen tehtävä on ne puhdistaa. Tällä kertaa tutkija ei niitä puhdistanut. LTO-kuution paine-eromittari näytti lähes ”likainen” –lukemia.
Laitteiden toiminta	Viemärin tuuletusputkessa oli vieras esine, rätti tai vastaava noin metrin syvyydessä. Se on haitannut talon viemärin toimintaa. Poistettaneen huoltomiesten toimesta.
Huoltotiedot	Tuloilmakojeen suodattimet oli vaihdettu 21.9.2005.
Huoltokirjat, piirustukset	Rakennuksen pohjapiirustus.

Ilmavirtamittaukset TSI Velocicalc Plus + anemometritorvi+paine-eromenetelmä		
Huone	Poistoilmavirta, l/s	Maks. henkilömäärä
Sali (ryhmäh.)	Ei poistoa huoneessa!	30 - 40
Keittiö	16 + 16 + 14 (liesikaapu) = 46	10
HK / WC	19	-
Siivous	10	-
HK / Puk.	23	-
Ohjaajat, tsto	19	2
WC	13	-
Inv.WC	16	2
Et	22 + 22 = 44	4-6
Vaatetus eteinen	18	4-6

Kokonaispoistoilmavirta on noin 200 l/s.

Hiilidioksidimittaukset	Q-trak, sali (ryhmähuone); paikalla noin 12-15 henkilöä
--------------------------------	---

Henkilömäärä ei ollut riittävä huippukuormitustilanteen arvioimiseksi. CO₂-pitoisuudet jäivät alle 900 ppm:n.

Muita havaintoja

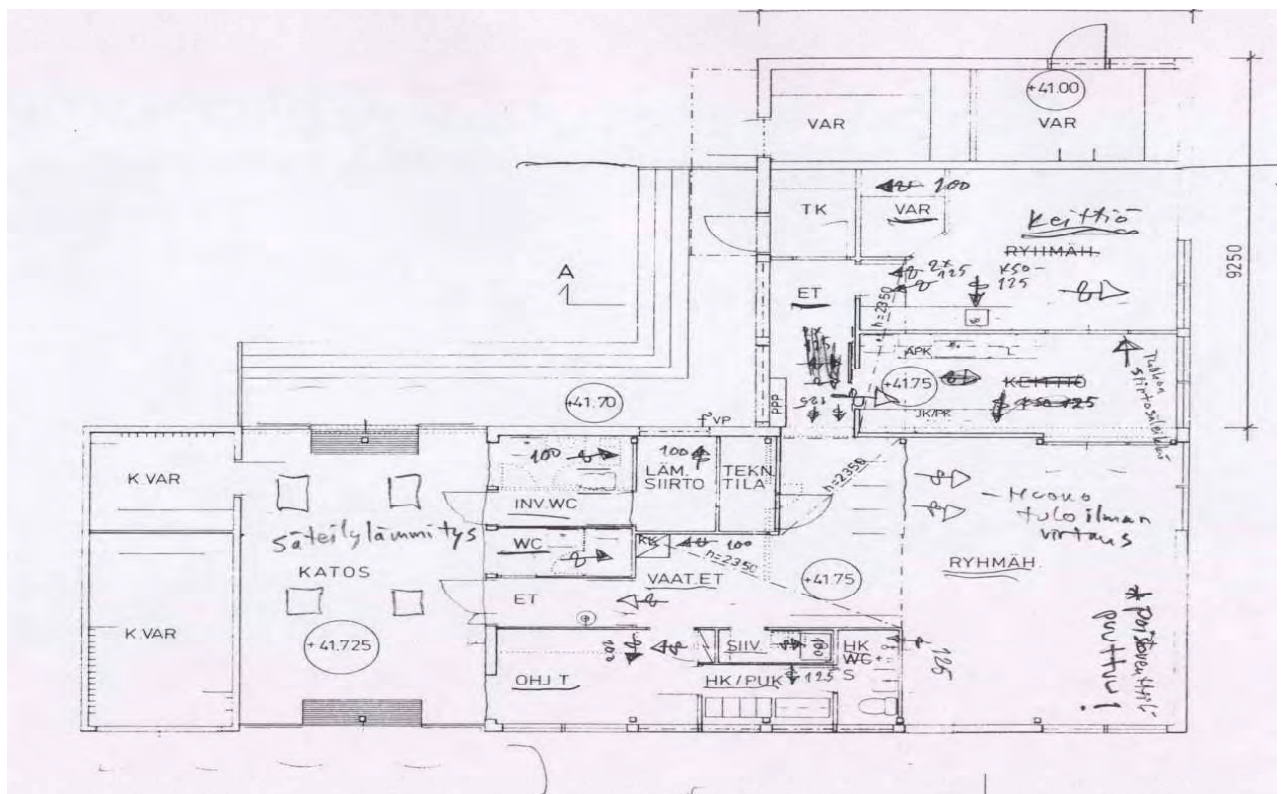
Ryhmähuoneessa ei ole poistoilmaventtiileitä. Ilmiö on tuttu samoilla piirustuksilla tehdyistä leikkihuistorakennuksista ja samoina vuosina tehdyistä peruskorjauksista.

Parannukseksi voisi laittaa muutamia ulkoilmaventtiileitä ulkoseinään, myös siirtoilmasäleiköt huoneiden välillä auttaisivat asiaa.

Ilmanvaihtolaitoksen tuloilmamäärät eivät tuntuneet olevat riittäviä; niitä ei mitattu.

Sisälämpötila oli noin +23 astetta.

Kokonaispoistoilmavirta / ulkoilmavirta	200 l/s.
Arvioitu ihmismäärä sisällä	45 henkilöä.
Ilmavirtojen riittävyys (4 l/s / henkilö)	50 henkilölle.
Muuta huomattavaa	Väliovet hyvä pitää auki, jotenkin tunkkaista.
Ilmanvaihdon riittävyys	RIITTÄVÄ.



Leikkipuisto	Luosto
Valmistunut	1984
Tutkimuspäivä	1.12.2005
Ulkolämpötila	Ei mitattu
Sisälämpötila (keskim.)	21-22 °C
Huoneistoala / tilavuus	Ei tiedossa
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen poisto. Huippumuri on vesikatolla. Huippumurin suunnitellut ilmamäärät: 260 / 130 l/s. Ikkunoiden yläkarmissa on SPALTEX 60 –ulkoilmaventtiilit, ei kaikissa ikkunoissa. Toimistossa on huippumurin säätö 1/1 ja ½ -tehoille. Kellokytkin ohjaa huippumurin toimintaa lämmönjakohuoneessa; oli asetettu arkisin klo 7-17 1/1 -teholle ja muulloin ½- tehoille. Oleskelutila on tehty myöhemmin lämpimäksi ja siinä ei ole koneellista poistoa, ainoastaan 2 kpl ulkoilmaventtiileitä (lautasmallia).
Lämmitysjärjestelmä	Rakennuksessa on sähkölämmitys; osassa tiloja on katossa säteilylämmitys ja seinillä myöhemmin lisättyjä sähköpattereita. Oleskelutilassa on sähköinen lattialämmitys.
Suodattimien kunto	Ei suodattimia.
Laitteiden kunto	Poistoventtiilit olivat likaiset, ne puhdistettiin.
Laitteiden toiminta	Tutkijan käytyä katolla huippumuri pyöri normaalin tuntuisilla kierroksilla 1/1 – teholla, mutta ilmaa ei tuntunut tulevan ulos suunniteltua määrää 260 l/s. Asia selvisikin ilmamäärämittauksin. Toimistossa olevan huippumurin säätimen merkkivalo ei palanut ilmaistakseen puhaltimen pyörimisnopeuden, se korjattaneen.
Huoltotiedot	Ei tietoja.
Huoltokirjat, piirustukset	Huoltovihko, pohjapiirustus.

Ilmavirtamittaukset TSI Velocicalc Plus ja anemometritorvi + paine-eromenetelmä			
Huone	Poistoilmavirta, l/s 1/1-teho, mitattu		Maks. henkilömäärä
4 oleskelu	100/50	9+10+10=29	40
5 Ryhmä	45/23	9+11=20	12
Oleskelu	Ei koneellista poistoa, 2 ulkoilmaventtiiliä, lautasmallia.		20
TK	14/7	6	-
Ohj.tsto	14/7	6	2-3
7 WC	16/8	8	-
8 WC	16/8	6	-
9 HK/Pukuh.	8/4	3	3
10 WC+Suihku	16/8	6	-
11 Siivous	8/4	6	-
12 Keittiö	25/13	12	4-6

Poistoventtiilit ovat KS-mallia. Ilmavirrat on mitattu huippumurin käydessä 1/1 –teholla.
Rakennuksessa käyntikertoja 200 henkilöä / päivä. Poistoilmavirta on noin 100 l/s.

Hiilidioksidimittaukset	Oleskelu 4 –huoneessa
--------------------------------	-----------------------

Mitattiin Oleskelu 4 –huoneessa, paikalla oli 20 henkilöä tunnin ajan, sitten paristot loppuivat Q-trak -mittarista. Pitoisuus nousi 1000 ppm: sta 1400 ppm:aan.

Muita havaintoja

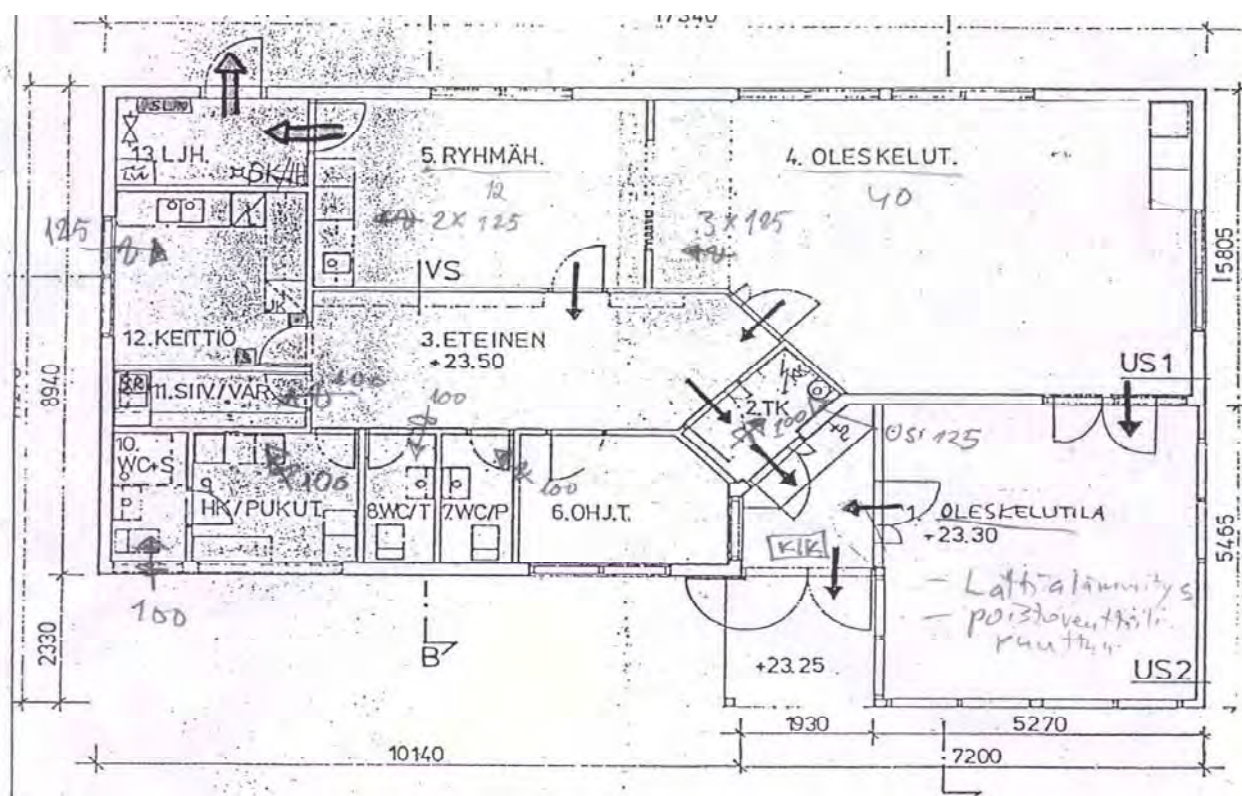
Ilmoitettiin tilakeskukseen ongelmista.

Laitos jätettiin pyörimään jatkuvasti 1/1 –kierroksilla ilmamäärien vähyyden vuoksi, kunnes selviää, miksi puhallin ei jaksa poistaa ilmaa suunniteltua määrää eri tiloista.

Laitokselle tehtäneen painekoe, jotta poistoilmavirran pienuuden syy selviää.

Henkilökunta valitti ilman huonoa laatua tutkijalle ennen mittauksia.

Kokonaispoistoilmavirta / ulkoilmavirta	Noin 100 l/s.
Arvioitu ihmismäärä sisällä	50 henkilöä.
Ilmavirtojen riittävyys (4 l/s / henkilö)	25 henkilölle.
Muuta huomattavaa	Tekninen vika poistoilmakojeessa.
Ilmanvaihdon riittävyys	EI RIITÄ.



Leikkipuisto	Mustakivi
Valmistunut	1995
Tutkimuspäivä	7.12.2005
Ulkolämpötila	0 °C
Sisälämpötila (keskim.)	23-24 °C
Huoneistoala / tilavuus	Ei tiedossa
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä TIK 1 $q_v = 330 / 165$ l/s PIK 1 $q_v = 340 / 170$ l/s KIK 1	Koneellinen tulo ja –poistoilmanvaihto. Tuloilmakoje on varasto 10:ssä. Poistoilmakoje on vesikatolla, kiertoilmakoje on tuulikaapissa. Ilmanvaihtokojeet olivat 1/1-teholla kytkimien mukaan ja käsikäyttöasennossa. Kytkimet ovat teknisessä tilassa. Jostakin syystä ohjauskello ei ollut käytössä.
Lämmitysjärjestelmä	Rakennus on liitetty kaukolämpöön. Patteriverkoston menovesi oli +55 astetta kun ulkolämpötila oli 0 astetta. Lämpöpatterit ovat ikkunoiden alla, yläjakoinen lämmitysverkosto.
Suodattimien kunto	Ei tietoa.
Laitteiden kunto	Tuloilmakojeen lämmityksen säädössä tai ohjauksessa on vikaa; tutkijan tullessa paikalle tuloilman lämpötila oli 24 astetta, kahden tunnin päästä se oli pudonnut 17 asteeseen. Ulkolämpötila ei muuttunut tänä aikana. TIK 1:n suodattimien paine-eromittaria ei kyetty lukemaan tilanahtauden vuoksi. Ilmanvaihtuventtiilit olivat likaiset.
Laitteiden toiminta	Tuloilmakojeen lämmityspatterin toiminta on viallinen, automatiikassa tai säätöventtiileissä oli vikaa.
Huoltotiedot	Ei tietoa.
Huoltokirjat, piirustukset	Konekortit, huoltovihko (ei mainintoja LVI-huolloista), ilmanvaihtopiirustukset.

Ilmavirtamittaukset		TSI Velocicalc Plus ja anemometritorvi + paine-eromenetelmä	
Huone	Poistoilmavirta, l/s	suunn./ mitattu	Maksimihenkilömäärä
09 Toiminta	90	28+34+26 = 88	40
08 Pienryhmä	30	27	20
07 Henk.sos.	20	21	2
06 WC	20	16	-
03 WC	20	17	-
02 WC	20	20	-
05 Eteinen	20	17	5
04 Siivous	10	12	-
13 Keittiö	25/20	Liesi + muu 24/22	4-6
12 Ryhmä	20	18	6-8
11 Toimisto	20	19	2

Poistoilmamäärät täsmäävät suunniteltujen kanssa. Ilmanvaihtokojeet olivat 1/1-teholla. Henkilökuntaa 5 ihmistä, asiakkaita noin 40-60 kerrallaan enimmillään (arvio).

Huulidioksidimittaukset	Lasten toimintatila, paikalla 4-6 henkilöä.
--------------------------------	---

Mittaus ei ole vertailukelpoinen johtuen ihmisten pienestä lukumäärästä mittaustilassa.

Muita havaintoja

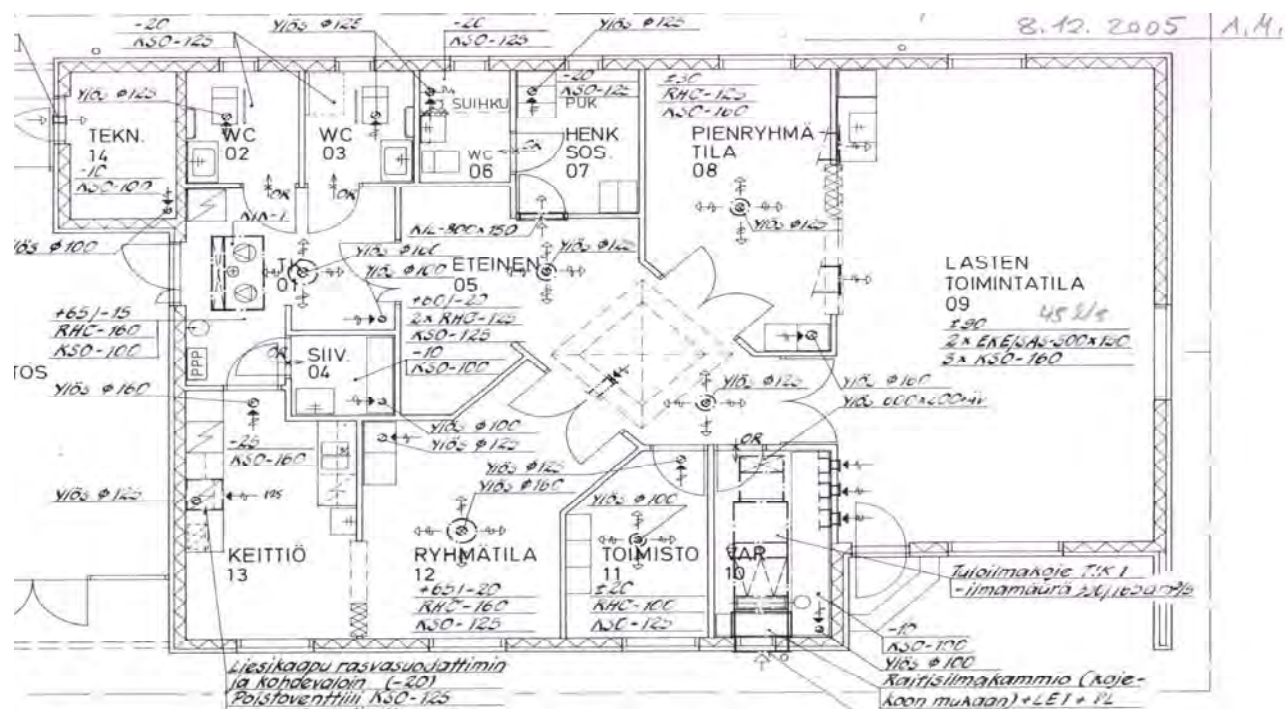
Henkilökunta valitteli rakennuksessa varsinkin iltapäivisin vetävän ja olevan kylmää.

Tutkija oli vielä aamulla asiasta eri mieltä, koska tuloilman lämpötila oli +24 astetta, ja huoneissa oli keskimäärin 22-24 astetta lämmintä. Noin kahden, kolmen tunnin kuluttua tuloilman lämpötila laski +17 asteeseen. Ilmiö tuki henkilökunnan havaintoja. Liian viileä tuloilma aiheutti vedon tunnetta ja jäähdytti tiloja. Koska tuloilman lämpötilaa säädetään ulkolämpötilan mukaan ja ulkolämpötila pysyi samana koko ajan ja sisäänpuhalletun ilman lämpötilan kuuluu pysyä vakiona, voi ilmiön syynä olla tuloilmapatterin säätöventtiilin toimintavika tai jokin yhdistetty vika automatiikassa ja lämmityksen säätöventtiilien toiminnassa.

Tuloilman lämpötila on hyvä pitää noin +21 asteessa lämmitykautena, jos huoneilman tavoitelämpö on noin 22-23 astetta. Lämpöpattereiden tehtävä on korvata rakennuksen lämpöhäviöt ja eritoten estää ikkunoista tuleva ”vedon” tunne tekemällä huonetiloihin ikkunoiden kohdalle konvektiovirtaus ylöspäin, johon lämmitetty tuloilma voi sekoittua tai ulkoilmaventtiileistä tuleva kylmä ulkoilma voi sekoittua ja samalla lämmitä.

Tärkeintä on estää vedon tunne oikealla sisäänpuhallusilman virtausnopeudella ja siihen integroituvalla lämpötilalla. Ongelmista raportoitiin Tilakeskukseen.

Kokonaispoistoilmavirta / ulkoilmavirta	Noin 300 l/s.
Arvioitu ihmismäärä sisällä	60 henkilöä.
Ilmavirtojen riittävyys (4 l/s / henkilö)	75 henkilölle.
Muuta huomattavaa	Tekninen vika tuloilman lämmityksessä.
Ilmanvaihdon riittävyys	RIITTÄVÄ



Leikkipuisto	Mustapuro
Valmistunut / peruskorj.	1968 / 2003
Tutkimuspäivä	9.12.2005
Ulkolämpötila	-7 °C
Sisälämpötila	25-32 °C
Huoneistoala / tilavuus	Ei tiedossa
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen tulo ja –poisto. Tuloilmakoje on kausivarastossa / vesikatolla, pyörivä lämmöntalteenottolaite, sähkölämmitys patterissa. Ilmamäärä on 300 l/s. Poistoilmakoje on vesikatolla. Ilmamäärä on 390 l/s. Puhaltimet olivat ½-teholla tarkastuksen alettua (autom. asennossa säätökytkin). Ilmanvaihdon kellokytkimen asetukset klo 8-18, 1/1-teho. Pudotus ½ :een noin – 10 °C:ssa. Tarkastuksen aikana laitos kävi ½-teholla merkkivalojen mukaan. Ilmeisesti -7°C ulkolämpötila oli syynä siihen.
Lämmitysjärjestelmä	Vesikiertoinen lämmitys, lämpöpatterit. Varaava sähkölämmitys.
Suodattimien kunto	Keittiön liesikaavun rasvasuodatin oli tukossa, puhdistettiin.
Laitteiden kunto	Ilmanvaihtovalvurit olivat hieman likaiset, puhdistettiin mittausten yhteydessä.
Laitteiden toiminta	Toimivat, paitsi lämpöpatterit olivat liian lämpimät.
Huoltotiedot	Ei tietoja.
Huoltokirjat, piirustukset	Vuoden 2003 ilmanvaihtomuutospiirustukset.

Ilmavirtamittaukset TSI Velocicalc Plus + anemometritorvi, paine-eromenetelmä		
Huone	Poistoilmavirta, l/s mitattu	Maks. henkilömäärä
WC 3	14	-
ET	20+20+19+19+19 = 97	3-4
Läksyt	Ei poistoa, poistuu eteisestä	20
Oleskelu	Ei poistoa, poistuu eteisestä	40
Keittiö	3 (seinällä venttiili) + 25 = 28	4
Ohjaajat	19	1
Siivous	9	-
HK / pukuh.	12 + 14	2
WC 2	24	-

Laitos pyöri ½-teholla johtuen pakkasesta (-7 astetta.) Tämän vuoksi ei voi vertailla suunniteltujen ja mitattujen ilmavirtojen eroja, koska ei ole tiedossa, koskevatko piirustuksessa olevat tiedot täyttä vai puolitehoa. Tiloissa oleilee 40-60 ihmistä.

Hiilidioksidimittaukset	Läksyenlukuhuone
--------------------------------	------------------

Ei suuria pitoisuuksia johtuen ihmisten vähäisestä lukumäärästä mittaushuoneessa.

Muita havaintoja

Viemärinhajua WC 1:ssä ja lämmönjakohuoneessa. Haju levisi alipaineen vuoksi myös henkilökunnan pukuhuoneeseen ja ohjaajien toimistoon. Vika poistettiin lisäämällä vettä ja loraus ruokaöljyä kahteen lattiakaivoon, joihin ei lasketa vettä juuri koskaan. Ne kuivuvat ja alkavat haista.

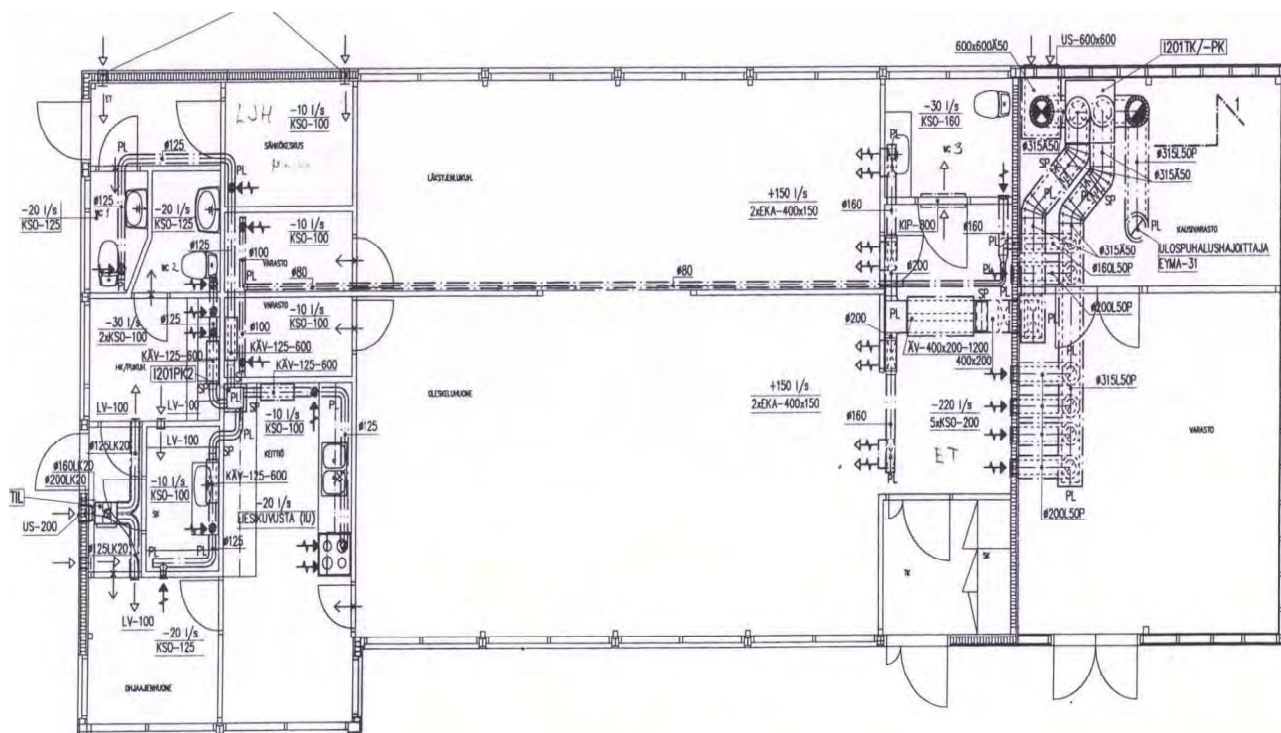
Koska suurten tilojen ilmanpoisto tapahtuu pääosin eteisen kautta, ulko-oven ollessa auki korvausilma tulee helpoiten suoraan ulko-ovesta. Ja ovi käy taajaan.

Tämä olisi paikanpäällä katsottuna helppo korjata jatkamalla poistokanavia kattoa pitkin oleskeluhuoneen puolelle, ja laittamalla vasta sinne poistoventtiilit.

Koska oleskeluhuoneen ikkunat ovat suuria ja ne ovat etelään päin, jopa joulukuussa aurinkoisena pakkaspäivänä tilan lämpötila nousi yli 32 asteen! Lämpöpattereissa ei ollut termostaatteja. Auringon mentyä pilveen lämpötila laski taas nopeasti huoneessa.

Lämpötilaa pidetään ilmeisesti korkeana lattian kylmyyden vuoksi. Termostaattiset patteriventtiilit auttaisivat asiassa. Annettiin korjausehdotus Tilakeskukseen.

Kokonaispoistoilmavirta / ulkoilmavirta	390 l/s, mittaushetkellä 217 l/s.
Arvioitu ihmismäärä sisällä	60
Ilmavirtojen riittävyys (4 l/s / henkilö)	97 henkilölle (täysiteholla), mittaushetkellä 54 henkilölle.
Muuta huomattavaa	Lämmintä ja suurista poistoilmavirroista huolimatta hieman tunkkaista.
Ilmanvaihdon riittävyys	RIITTÄVÄ.



Leikkipuisto	Nuoli
Valmistunut	1984
Tutkimuspäivä	28.10.2005 (13.12.2005 tehtiin ilmavirtamittaukset)
Ulkolämpötila	+3 °C
Sisälämpötila (keskim.)	20-22 °C
Huoneistoala / tilavuus	Ei tiedossa
Käytetyt mittalaitteet	TSI: Q-Trak, Velocicalc Plus Vaisala HM 34

Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen poisto. Tilavuusvirta ≈ 200 l/s alun perin. Huippuimuri on vesikatolla, ulkoilmaventtiileitä sisäseinillä (pyöreä suodatinmalli); tuulikaapissa on sähkölämmitteinen kiertoilmakoje. Poistopuhaltimen säätö on 5-portaisella tyristorilla, sijainti on toimistossa. Kello-ohjaus on teknisessä tilassa. Kellokytkin on asetettu klo 7-19 joka päivälle käymään.
Lämmitysjärjestelmä	Sähkölämmitys: sähköpatterit ja lisäksi säteilylämmitys sisäkatossa.
Suodattimien kunto	Ulkoilmaventtiilien suodattimet olivat likaiset.
Laitteiden kunto	Kunnossa 13.12.2005 käynnin aikana.
Laitteiden toiminta	Toimivat.
Huoltotiedot	Ilmanvaihtokanavat on puhdistettu vuonna 2001.
Huoltokirjat, piirustukset	Kojekortit ja LVI-suunnitelmat (työpiirustukset).

Ilmavirtamittaukset TSI Velocicalc Plus ja anemometritorvi + paine-eromenetelmä		
Huone	Poistoilmavirta, l/s 2 / 5 asento	Maks. henkilömäärä
4 WC	16 / 32	-
12 WC	16 / 31	-
09 Pienryhmä	12 / 25	8-10
08 Toiminta	2-as. 10+16+15+11 = 52	30-40
-- ” --	5-as. 20+15+30+20 = 85	--”--

Ilmavirtamittaukset tehtiin 13.12.2005 huippuimurin pyöriessä 2-asennossa ja 5-asennossa, suunnitellut ilmamäärät saadaan suunnilleen 2-asennossa.

Ensimmäisellä käyntikerralla huippuimuri oli rikki; oli ollut vuosia pysähdyksissä imuriin kertyneestä pöly- ja roskamäärästä päätellen.

Hiilidioksidimittaukset	08 toiminta, paikalla 30-40 ihmistä
--------------------------------	-------------------------------------

Joku lapsi onnistui sammuttamaan Q-Trakin tutkijan huomaamatta puolen tunnin mittauksen jälkeen; huippuimuri oli 2-asennossa CO₂ - mittauksen ajan, ulkoilmaventtiilit olivat auki. Ei tuloksia.

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA 2004

1. **Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 2003.** Katja Pellikka (toim.)
2. **TBT- ja raskasmetallikartoitus telakoiden ja venesatamien edustoilta Helsingissä vuonna 2003.** Liisa Autio
3. **Kaupungin ympäristöongelmat kuntalaisten ja ympäristökeskuksen kohtaamisissa.** Risto Haverinen
4. **Liha-alan laitosten tuotantohygienia ja patogeenisten bakteerien esiintyminen tuotantotiloissa vuosina 2001–2003.** Sanna Viitanen, Tuula Koimäki, Aimo Kuhmonen ja Riikka Åberg
5. **Haltialan metsäalueen seurantaohjelma 2004–2025.** Jarmo Honkanen
6. **Helsingin sisäämpumaradat. Raportti vuonna 2004 tehdyistä ympäristötarkastuksista.** Pauli Lindfors ja Olavi Lyly
7. **Yleisten uimarantojen hygieeninen taso Helsingissä vuonna 2004.** Marjo-Kaisa Matilainen, Kari Laine ja Antti Pönkä

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA 2005

1. **Muistio Helsingin kaupungin tytäryhteisöjen ympäristövaikutuksista ja kaupungin mahdollisuudet niiden ohjaukseen.** Marjut Sinivuo
2. **Kalsiumkloridin käyttö katupölyn sidontaan pääkaupunkiseudulla keväällä 2004.** Heikki Tervahattu
3. **Helsingin kaupungin valmiussuunnitelma koskien varautumista liikenteen aiheuttaman typpidioksidipitoisuuden kohoamiseen.** Jari Viinanen
4. **Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2004. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu.** Liisa Autio, Ilppo Kajaste, Jyrki Muurinen, Katja Pellikka ja Marjut Räsänen
5. **Kumpulan kasvitieteellisen puutarhan hyötykasvien ympäristömyrkkypitoisuudet.** Elina Vaskelainen
6. **Yleisten uimarantojen hygieeninen taso Helsingissä vuonna 2005.** Marjo-Kaisa Matilainen
7. **Pienimuotoisten liha-alan laitosten tilojen ja rakenteiden kartoitus Helsingissä vuonna 2005.** Sanna Viitanen ja Riikka Åberg

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN MONISTEITA 2006

1. **Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2005. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu.** Liisa Autio, Ilppo Kajaste, Jyrki Muurinen ja Marjut Räsänen
2. **Leikkipuistorakennusten ilmanvaihtotutkimus.** Arto Mäkinen

Julkaisuluettelo: <http://www.hel.fi/ymk/julkaisut>

Julkaisujen tilaukset: Helsingin kaupungin ympäristökeskus, neuvonta

PL 500, 00099 Helsingin kaupunki, puh. 7312 2730, faksi 7312 2235, sähköposti ymk@hel.fi
