

TUTKIMUSSELOSTUS

LEPPÄKORVEN PÄIVÄKOTI

ILMANVAIHTOTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

12.3.2012



Sisällys

1	Yleistiedot.....	3
1.1	Tutkimuskohde.....	3
1.2	Tutkimuksen tilaaja	3
1.3	Tehtävä	3
1.4	Tutkimusajankohta	3
1.5	Tutkimuksen tekijät	3
1.6	Tutkimuskohteen kuvaus	3
1.7	Lähtötiedot.....	3
1.8	Tutkimusvälineet ja -menetelmät	4
2	Tiivistelmä.....	4
3	Ilmanvaihtokoneet	5
3.1	TF 1 / PF 1.....	5
3.2	Koneen ilmavirrat.....	8
3.3	Vesikatto.....	8
3.4	Ilmastointikoneeseen liittyvät osat.....	9
3.5	Kanavistot	10
4	Sisätilat ja ilmamäärät.....	11
4.1	Yleistä.....	11
4.2	Tilojen ilmamäärämittaukset.....	12
4.3	Ilman liikkuminen huonetiloissa	12
4.4	Paine-eromittaukset.....	13
4.5	Huoneiden lämpötilat.....	13
4.6	Muut huomiot.....	13
	Yhteenveto tärkeimmistä suositelluista toimenpiteistä	15
5	Kunnossapito-ohjelma	16



1 Yleistiedot

1.1 Tutkimuskohde

Leppäkorven päiväkoti
Korpikontiontie 3
01450 VANTAA

1.2 Tutkimuksen tilaaja

Vantaan Tilakeskus, Hankepalvelut, Rakennuttaminen
Mikko Krohn
Kielotie 13
01300 VANTAA

1.3 Tehtävä

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakennuksen ilmastointikoneiden ja järjestelmien tekninen kunto. Tutkimuksessa selvitettiin ilmanvaihtokoneen kokonaisilmamäärät ja tarkastettujen huoneiden ilmamäärät/lämpötilat sekä tuloilman heittokuviot. Raportissa esitetään arviot korjaustarpeista, korjausten kiireellisyydestä ja korjauskustannusarviot.

1.4 Tutkimusajankohta

Kohteen kenttätutkimukset tehtiin 27.2-2.3.2012.

1.5 Tutkimuksen tekijät

Vahanen Oy
Linnoitustie 5
02600 ESPOO
Ilmanvaihtotekninen tutkimus:
Harri Makkonen
Projekti KOS 2450

1.6 Tutkimuskohteen kuvaus

Rakennus on valmistunut 1990 luvulla. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtolaitteisto, jossa on lämmöntalteenotto, muttei tuloilman koneellista jäähdytystä.

1.7 Lähtötiedot

Päiväkodissa lapsia on noin 100 ja henkilökuntaan kuuluvia on noin 20.



Päiväkodissa suoritettuihin tutkimuksiin liittyen suoritettiin mittauksia sisä- ja ulkoilman välisestä paine-erosta ajanjaksolla 28.2.–6.3.2012. Lisäksi mitattiin ilmanvaihtokoneiden kokonaisilmamäärät sekä huoneiden 3, 10, 13, 17, 30, 39, 48 ja 50 ilmamäärät. Mittaustuloksia on käytetty tässä raportissa.

1.8 Tutkimusvälineet ja -menetelmät

Ilmanvaihtokoneen ilmamäärät mitattiin pääosin Swema 3000 monikäyttölaitteella ja kuumalanka-anemometrillä. Huonekohtaisia tulo- ja poistoilmamääriä mitattiin pääasiassa paine-eromittaukseen perustuvalla menetelmällä, jolla päästään yleensä 10–15 % tarkkuuteen. Poistoilmamääriä mitattiin lisäksi Swema 125-huppumittarilla, jonka mittaustarkkuus on ± 1 l/s tai 2 % (suurempi näistä) mitattavasta ilmavirrasta.

Tuloilmakoneiden ja kanavien kuntoa ja puhtautta arvioitiin silmämääräisesti ja valokuvaamalla, huolto- ja puhdistusluukkujen kautta.

2 Tiivistelmä

Rakennus on varustettu tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmällä, jonka ilmamäärien mitoitus on riittävä nykyisiä käyttäjämääriä ajatellen. Päiväkodin huonekohtaiset ilmamäärät ovat hieman epätasapainossa, joten huonetilat ovat osittain ylipaineisia ja osittain alipaineisia.

Päiväkotia palveleva ilmanvaihtokone on alkuperäinen ns. pakettikone, jonka valmistaja on Ilmaterä Oy. Ilmanvaihtokone on tyydyttävässä kunnossa ja riittävän tehokas, mutta koneen yhteydessä on äänenvaimenninrakenne, josta voi irrota ärsytystä aiheuttavia teollisia mineraalikuuituja tuloilmavirtaan. Ilmanvaihtokone on pääosin toimiva ja korjaus- ja huoltotoimenpiteillä sen elinkaarta saadaan jatkettua. Lisäksi raportissa suositellut korjaustoimenpiteet parantavat sisäilman laatua nykyisestä ja estävät mineraalivillahiukkasten ja muiden epäpuhtauksien pääsyn huoneilmaan. Konepaketin kokonaisvaltainen uusinta ei ole tarpeellista lähivuosien aikana, kunhan siinä havaitut puutteet korjataan.

Ilmanvaihtokoneen ilmamäärämittausten perusteella tulo- ja poistoilmakoneiden ilmamäärät poikkeavat hyvin vähän suunnitellusta arvosta. Huoneiden mitatuissa ilmamäärissä on hieman enemmän eroavuuksia ja suosittelemme kohteen ilmamäärien tasapainottamista lähivuosien aikana.

Käytössä olevien tietojen perusteella päiväkodin ilmanvaihtokanavat ovat puhdistettu vuonna 2011. Tarkastetut ilmanvaihtokanavat ovat pääosin puhtaita. Tuloilmakanavissa saattaa olla villakuuituja, jotka ovat peräisin tuloilmakoneen äänenvaimentimesta ja tuloilmakammioista. Äänenvaimentimen ja kammion korjauksen jälkeen suosittelemme tuloilmakanavat puhdistettavaksi.

Tuloilmaelimet ovat huonetiloissa ns. ritiläsäleikköjä ja seinähajottajia, joilla on mahdollista hieman muokata heittokuvioita. Säleiköt on varustettu tasauslaatikoilla, jotka on päällystetty mineraalivillalla. Tuloilman virtaus saattaa irrottaa mineraalivillakuitu-



ja tasauslaatikoista. Tuloilmaelimiä tasauslaatikoiden villapinnat suosittelemme puhdistamaan ja käsittelemään suoja-aineella kanavapuhdistuksen yhteydessä. Pääte-elimet ovat puhtaat ja täysin toimivat nykyjärjestelmässä.

Tuloilmaelimiä heittokuvioita selvitettiin savukokein (kts liitteenä olevasta piirustuksesta). Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus on huoneissa hieman rajallista. Tällä hetkellä tuloilman heittokuvioita haittaavat valaisimet, joista ilmavirta suuntautuu jyrkästi alas. Heittokuvioita on syytä tarkastaa ja säätää kanavapuhdistusten yhteydessä.

Tarkastuskäynnin aikana huoneiden lämpötilamittaukset vaihtelivat n. 21,0 – 23,0 asteen välillä ulkolämpötilan ollessa noin – 5,0 astetta.

3 Ilmanvaihtokoneet

3.1 TF 1 / PF 1

Päiväkodin tulo- ja poistoilmakone on sijoitettu tekniseen tilaan, joka on rakennuksen keskiosassa. Ilmanvaihtokone on varustettu rekuperatiivisella lämmöntalteenotolla, ns. kuutiolla. Tuloilma lämmitetään vesikiertoisella patterilla, mutta tuloilman jäähdystystä ei ole. Tulo- ja poistoilmakonetta ohjataan Mitsubishin valmistamilla taajuusmuuntajilla.



Kuva 1-2. Päiväkodin ilmanvaihtokone ja taajuusmuuntajat.

TF1/PF1 palvelee koko päiväkotia. Ilmanvaihtokoneen asetusravot ja mittaustiedot automaatiojärjestelmästä 27.2. klo 13:00 luettuina olivat

- o ulkoilman lämpötila – 5,0 °C
- o tuloilman lämpötila + 20,0 °C
- o poistoilman lämpötila + 22,0 °C,
- o mitattu LTO:n hyötysuhde n. 41 %
- o tuloilmapuhaltimen käyttötaajuus 42 % ja poistoilmapuhaltimen 42 % maksimista

Ilmanvaihto pidetään normaalisti käynnissä viikolla, mutta öisin ja viikonloppuisin ilmanvaihtokoneet ovat seis, ks. taulukko 1. Ilmanvaihdon toimintakaavioiden mukaan ilmanvaihdossa on ns. pakkaspuolitus. Kun ulkoilman lämpötila alittaa -11 °C, aletaan ilmamäärää pienentämään.

Taulukko 1. Automaation aikaohjelmat.

TF1/PF1 käyntiajat	1/1 teho	1/2 teho	seis
Maanantai	04:00 - 19:00	-	19:00 - 04:00
Tiistai	05:00 - 18:00	-	18:00 - 05:00
Keskiviikko	05:00 - 18:00	-	18:00 - 05:00
Torstai	05:00 - 18:00	-	18:00 - 05:00
Perjantai	05:00 - 18:00	-	18:00 - 05:00
Lauantai - Sunnuntai	-	-	seis

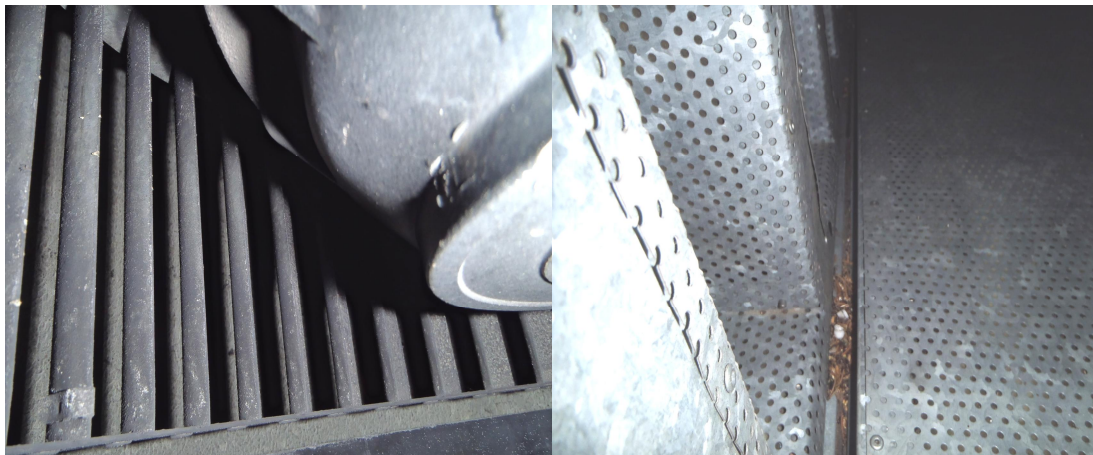
Tuloilmakoneessa on asennettuina F7 -luokan pussisuodattimet, joiden vaihto tapahtuu kaksi kertaa vuodessa. Suodattimet ovat asennettu oikein ja niihin on asennettu tiivisteet, jolloin ne ovat suodatinkehikkoon nähden tiiviitä, eikä niissä tapahdu ohivirtausta. Poistoilmakoneessa on F5- luokan pussisuodattimet. Poistoilmasuodattimen suodatinkehikko on melko tiivis, eikä siinä havaittu ohivirtausta.



Kuva 3-4. Tuloilman suodatinkehikko on melko tiivis, eikä siinä havaittu ohivirtausta.

Ilmanvaihtokoneen sisäpinnoilla ja puhaltimessa oli havaittavissa hieman pölykertymää ja roskia. Suosittelemme puhdistamaan ilmanvaihtokoneen kammiot ja puhaltimet huoltojen yhteydessä.





Kuva 5-6. Ilmanvaihtokoneen puhaltimissa ja kammioissa on havaittavissa pölyä ja roskaa.

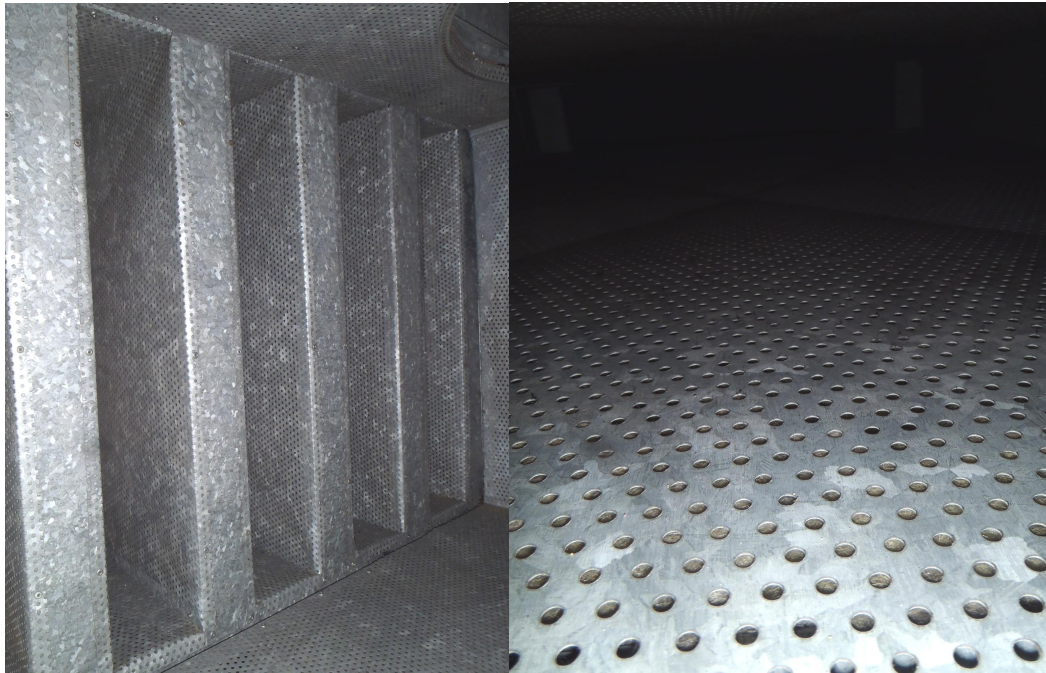
LTO- kuutio ja lämmityspatteri olivat hieman pölyiset sekä lämmityspatterissa oli havaittavissa muutama pieni kolhu. Suosittelemme puhdistamaan LTO- kuution ja lämmityspatterin seuraavassa huollossa. Samalla tulee lämmityspatterin kolhut ns. kammata auki.



Kuva 7. Lämmityspatterissa on muutama pieni kolhu.

Tuloilmapuhaltimen painepuolella on mineraalivillasta tehty äänenvaimennin sekä tuloilmakammio, joiden sisäpinnat on verhottu mineraalivillalla ja päällystetty reikäpellillä. Huoltoluukun kautta tehdyn tarkastelun perusteella villaa ei ole päällystetty muovikalvolla. Kammion ja äänenvaimentimen mineraalivillaverhouksesta saattaa tämän vuoksi päästä, reikäpellistä huolimatta, irtoamaan teollisia mineraalivillakuituja tuloilmavirtaan. Lisäksi tuloilmakammiossa on havaittavissa hieman roskaa. Suosittelemme puhdistamaan tuloilmakammion seuraavan huollon yhteydessä. Ilmanvaihtokoneen äänenvaimentimen ja kammioiden villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä.





Kuvat 8-9. Tuloilmakanavan äänenvaimennin, joka on päällystetty reikäpellillä. Reikäpellin alla on suojaamatonta mineraalivillaa.

3.2 Koneen ilmavirrat

Taulukko 2. Tuloilmakoneen kokonaisilmamäärät.

Ilmanvaihtokone		Kilpiarvo, 1/1- nop. [dm ³ /s]	Mitattu, 1/1- nop. [dm ³ /s]	Poikkeama [%]
TF 1, tuloilma	päiväkot	+ 1800	+ 1990	+ 10 %
PF 1, poistoilma	päiväkodin yleispoisto	- 1300	- 1312	+ 1 %

Ilmamäärämittaukset suoritettiin osittain kanavamittauksena sekä osittain mittaus- ja säätöelimistä. Ilmamäärämittausten perusteella tuloilmamäärät poikkeavat hieman suunnitellusta arvosta, mutta poistoilmamäärät ovat suunnitellulla tasolla.

Päiväkodin ilmanvaihtokone on tarkastusten perusteella pääosin tyydyttävässä kunnossa. Tuloilmakoneessa havaittiin vain hieman puutteita, jotka vaikuttavat sisäilman laatuun. Tuloilmakoneen äänenvaimennin ja tuloilmakammio on verhottu mineraalivillalla ja päällystetty reikäpellillä. Kanavien liikkeessä paineen voimasta huoneilmaan saattaa päästä mineraalivillakuituja tuloilmakammioista. Äänenvaimennuskammion villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä.

3.3 Vesikatto

Päiväkodin vesikatolla on huippuimureita, jotka palvelevat keittiötä ja päiväkodin alustatilaa. Puhaltimia ei voitu tarkastaa vallitsevan lumitilanteen johdosta. Huip-

puimurit tulee tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti vuosittain sekä niissä havaitut puutteet tulee korjata. Samassa yhteydessä koneiden ohjaukset tulee tarkastaa.



Kuva 10. Yleiskuva vesikatolta.

3.4 Ilmastointikoneeseen liittyvät osat

Tulo- ja poistoilmakoneen ohjaus on toteutettu paikallisella Landis & Staefan laitteella, jonka tyyppimerkintä on AeroGyr RWI 165.02 vuodelta 2003. Lisäksi puhaltimien nopeutta ohjataan Mitsubishiin taajuusmuuntajilla, tuloilmapuhaltimen käyttötaajuus oli 42 % ja poistoilmapuhaltimen 42 % maksimista. Taajuusmuuntajat ovat teknisen käyttöiän perusteella hyvässä kunnossa. Sääntökeskuksen kunto on tehtyjen havaintojen ja teknisen käyttöiän perusteella välttävä. Laitteiston toiminta on syytä tarkastaa säännöllisesti. Suosittelemme sääntökeskuksen uusimista tarkastelujakson loppupuolella.

Pelti- ja venttiilinmoottorit sekä anturit ovat Siemens Oy:n valmistamia laitteita, jotka ovat pääosin uusittu vuosien varrella. Kenttälaitteiden kunto on teknisen käyttöiän perusteella tyydyttävä ja tarkastushetkellä ne olivat toimintakuntoisia. Suosittelemme uusimaan kenttälaitteita tarpeen vaatiessa.

Lämpöjohtoverkoston pumppu on Kolmeks Oy:n valmistama laite. Pumpussa ei havaittu sivuääniä eikä vuotoja.





Kuvat 11-12. Ilmanvaihtokoneen peltimoottorit ja lämpötila-anturi.

3.5 Kanavistot

Tuloilmakanavat on rakennettu terälevykanavista (kierresaumaputkea ja kantikanavaa). Ilmanvaihtokanavat on puhdistettu vuonna 2011. Tarkastuskäynnillä tehtyjen havaintojen perusteella tutkimusalueen tuloilmakanavat ovat melko puhtaita.

Ilmanvaihtokanavat suosittelemme puhdistamaan tuloilmakoneen äänenvaimentimen ja tuloilmakammion villapintojen kunnostuksen jälkeen. Suosittelemme puhdistamaan ilmajohdot säännöllisesti noin 5-7 vuoden välein.



Kuvat 13-14. Yleiskuvat tuloilmakanavista.



Tarkastuskäynnillä tehtyjen havaintojen perusteella tutkimusalueen poistoilmakanavat ovat melko puhtaita.



Kuva 15. Poistoilmakanavat ovat melko puhtaat.

4 Sisätilat ja ilmamäärät

4.1 Yleistä

Huonetilojen ilmanjakoratkaisu on seinäpuhallus. Tuloilmalaitteet ovat pääosin säleikköjä, joissa on ilmamäärän säätöosa ja joilla on mahdollista hieman muokata heitokuvioita. Säleiköt on varustettu tasauslaatikoilla, jotka on päällystetty mineraalivillalla. Villapinnat ovat tehtyjen havaintojen perusteella käsitelty aikaisemmin suoja-aineella, käsittelyllä on mineraalivillakuitujen lähtemien estetty. Tuloilmaelimien tasauslaatikoiden villapinnat suosittelemme puhdistamaan kanavapuhdistuksen yhteydessä. Samalla suosittelemme uusimaan villapintojen käsittelyn tarpeen vaatiessa.



Kuvat 16-17. Tuloilman pääte-elimet, joiden tasauslaatikot on päällystetty mineraalivillalla.

Poistoilmalaitteet ovat pääosin URH- lautasventtiileitä, jotka ovat alkuperäisiä ja täysin toimivia nykyjärjestelmässä. Tarkastetut venttiilit ovat pääosin puhtaita. Suosittelemme puhdistamaan poistoilmaventtiilit kanavapuhdistuksen yhteydessä.

4.2 Tilojen ilmamäärämittaukset

Taulukko 3. Mitattujen huoneiden ilmamäärät.

Mitattu tila	Suunniteltu, 1/1-nop.(dm3/s)	Mitattu, 1/1 nop. (dm3/s)	Poikkeama (%)	Tulon ja poiston erotus (%)
Ryhmähuone n:o 3				
tulo	+ 56	+ 59	+ 5 %	+ 3 %
poisto	- 56	- 57	- 2 %	
Ryhmähuone n:o 10				
tulo	+ 56	+ 61	+ 9 %	+ 11 %
poisto	- 56	- 55	- 2 %	
Leikki- ja lepo huone n:o 13				
tulo	+ 56	+ 63	+ 12,5 %	+7 %
poisto	- 56	- 59	+ 5 %	
Pienryhmähuone n:o 17				
tulo	+ 56	+ 64	+ 14 %	+ 5 %
poisto	- 56	- 61	+ 9 %	
Liikuntatila n:o 30				
tulo	+ 90	+ 100	+ 11 %	
Ryhmähuone n:o 39				
tulo	+ 60	+ 57	- 5 %	
poisto	- 60	- 75	+ 25 %	+ 31 %
Ryhmähuone n:o 48				
tulo	+ 60	+ 61	+ 1 %	
poisto	- 60	- 76	+ 26 %	+ 25 %
Leikki- ja lepo huone n:o 50				
tulo	+ 90	+ 98	+ 9 %	+ 19 %
poisto	- 90	- 82	- 9 %	

Mittausten perusteella huonetilojen ilmamäärissä on hieman epätasaisuutta. Mitatut tilat ovat mittausten perusteella osittain alipaineisia, mutta myös ylipaineisia tiloja on. Mittausten perusteella suosittelemme ilmamäärien tasapainottamista niiden huoneiden osalta joiden mittauserot ovat yli $\pm 10\%$.

4.3 Ilman liikkuminen huonetiloissa

Tuloilmaelimet ovat huonetiloissa ns. seinähajottajia, joilla on hieman mahdollista muokata heittokuvioita. Tuloilmaelimien heittokuviot selvitetiin savukokein (kts liitteenä olevasta piirustuksesta). Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus huoneissa on osittain rajallista. Heittokuviot ovat säädetty puhaltamaan kattopintaa pitkin, jolloin tuloilmanvirta törmätessään kattoon kiinnitettyyn valaisimeen kääntyy jyrkästi alas ja jää melko lyhyeksi. Suosittelemme säätämään tuloilman heittokuviot viimeistään kanavanuohouksen yhteydessä.

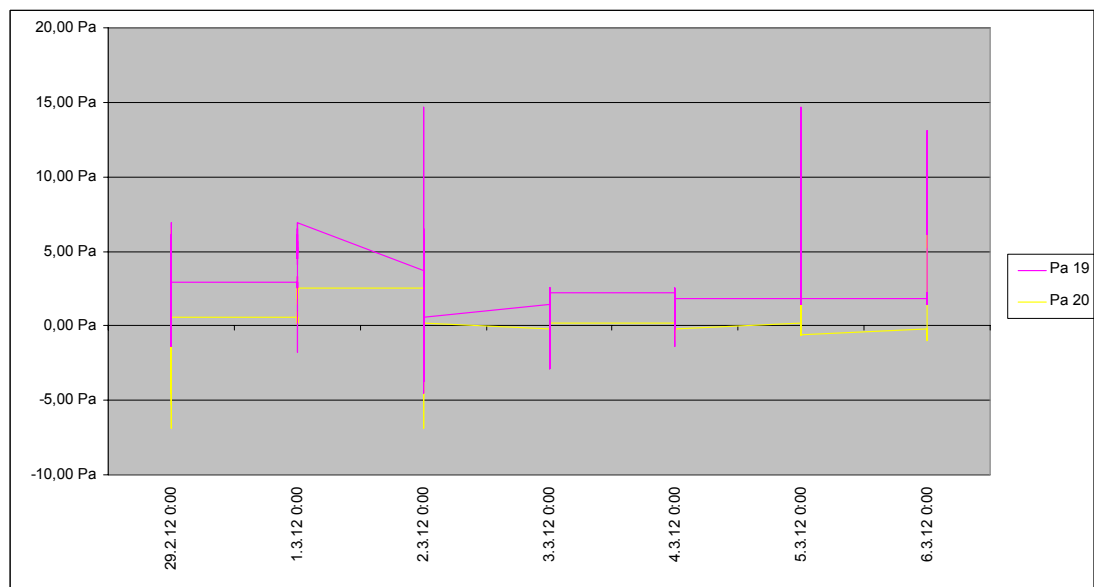
Osassa huoneita havaittiin korkeita arkistokaappeja, joiden päälle on kerätty erilaista tavaraa. Tavarat ovat pinottu melko tiiviisti poistoilmaventtiilien eteen ja siten ne heikentävät huomattavasti huoneiden ilmanvaihtoa. Käyttäjää on syytä informoida, että ilmanvaihdon pääte-elimä ei saa peittää.



Kuvat 18-19. Poistoilman pääte-elimien eteen on kasattu melko paljon tavaraa.

4.4 Paine-eromittaukset

Taulukko 4. Paine-eromittaukset ajalla 29.2-6.3.2012



Mittauksissa on havaittavissa, että päiväkodin paine-erot ovat melko maltillisella tasolla. Paine-erot vaihtelivat mittausjaksolla keskimäärin 0,9-2,8 Pa välillä. Suoritettujen ilmamäärämittausten perusteella huone tilojen ilmamäärissä on hieman epätasaisuutta. Mittausten perusteella suosittelemme ilmamäärien tasapainottamista.

4.5 Huoneiden lämpötilat

Tarkastuskäynnin aikana huoneiden lämpötilamittaukset vaihtelivat n. 21.0 – 23.0 asteen välillä ulkolämpötilan ollessa noin – 5.0 astetta.

4.6 Muut huomiot

Huoneissa havaittiin korkeita arkistokaappeja, joiden päällä on paikoin pölykertymää. Suosittelemme pölyjen pyyhintää myös kaappien päältä.



Kuva 20. Arkistokaappien päällä on pölykertymää.

Päiväkodin huoneiden sisäkatoissa on akustolevyjä, jotka ovat osittain rikkoontuneet ja likaantuneet. Levyjen rikkoutuessa huonetiloihin saattaa päästä vuorivillakuituja. Suosittelemme katoissa olevien akustolevyjen uusimista lähivuosien aikana.



Kuvat 21-22. Akustolevyt ovat osittain pölyiset ja tummenneet.

Päiväkodin tuulikaappia palvelevat Fincoil Oy:n valmistamat kiertoilmakoneet. Koneet olivat tarkastushetkellä hieman pölyiset, mutta toimintakuntoiset. Koneet on syytä puhdistaa ja huoltaa vuosittain.

Päiväkodin patteriventtiilit ovat pääosin vanhoja ja ne ovat silmämääräisesti arvioituna korkeintaan välttävässä kunnossa. Lämmityspattereiden termostaattisten patteriventtiilien keskimääräinen käyttöikä on 15-20 vuotta. Suosittelemme patteriventtiilien uusimista ja lämmitysverkoston tasapainotusta lähivuosien aikana.



Lämmönsiirrinpaketti on vuodelta 1989 ja se on silmämääräisesti arvioituna välttäväsä kunnossa. Vuotoja lämmönsiirtimistä ei havaittu. Lämmönsiirrinpaketti on teknisen käyttökänsä loppupuolella. Suosittelemme lämmönsiirtimien uusimista lähivuosi-en aikana.

Tarkastuskäynnin aikana havaittiin kaukolämmön laippaliitoksessa pieni vuoto, joka on syytä korjata välittömästi.

Yhteenveto tärkeimmistä suositelluista toimenpiteistä

Tärkeimmät sisäilmanlaadun parantamiseksi tehtävät toimenpiteet:

- kaukolämpöputkiston laippaliitoksen korjaus
- tuloilmakoneen äänenvaimentimen ja tuloilmakammion pinnoitus
- tuloilmakanavien puhdistus ja ilmamäärien tasapainotus
- katoissa olevien rikkinäisten ja tummuneiden akustolevyjen uusiminen
- patteriventtiilien uusiminen ja patteriverkoston tasapainotus
- lämmönsiirtimien uusiminen



5 Kunnossapito-ohjelma

Kunnossapito-ohjelma		12.3.2012									
Leppäkorven päiväkot											
Oletusversio											
Alv 23%		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Lämpöjohtoverkosto	Kaukolämmön lämpöputkistön laippaliitoksen korjaus	500									
Ilmanvaihtojärjestelmät	Tuloilmakoneen äänenvaimenninkammioiden pinnoitus ja koneen perushuolto	4 000									
Ilmanvaihtojärjestelmät	Tuloilmakanavien puhdistus äänenvaimentimen korjauksen jälkeen sekä ilmamäärien säätö tasapainoon			5 000							
Ilmanvaihtojärjestelmät	Ilmanvaihtokanavien puhdistus ja ilmamäärien säätö tasapainoon								10 000		
Ilmanvaihtojärjestelmät	Katoissa olevien rikkinäisten ja tummuneiden akustolevyjen uusiminen	3 000									
Lämpöjohtoverkosto	Lämmönsiirtimien ja patteriventtiilien uusiminen ja patteriverkoston tasapainotus		50 000								

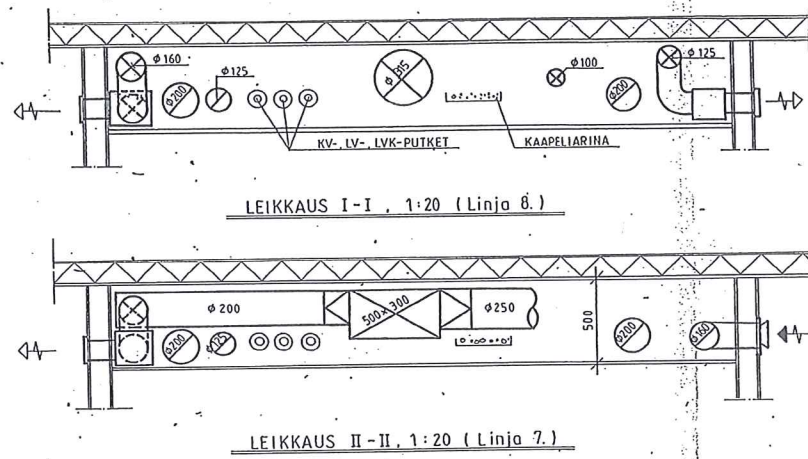
Kunnossapito-ohjelma = Tyhjä = Mahdollinen suoritus aika XXX = Suositeltu suoritusvuosi

Espoossa 12.3.2012

Vahanen Oy

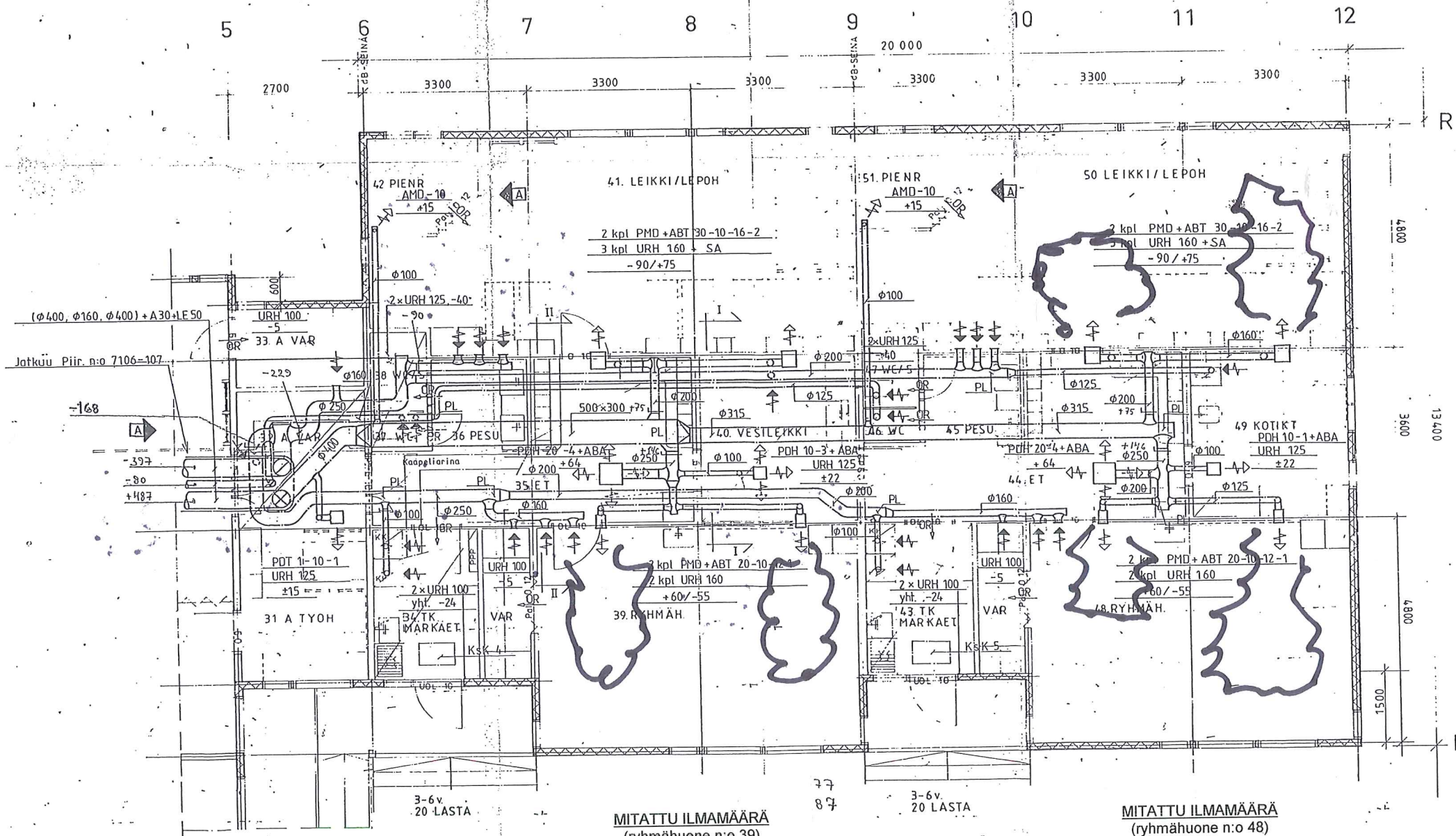
ilmanvaihtotekniikka:

Harri Makkonen



MITATTU ILMAMÄÄRÄ
(leikki- ja lepohuone n:o 50)

TULO + 98 dm³ / s (+ 90 dm³ / s)
POISTO - 82 dm³ / s (- 90 dm³ / s)



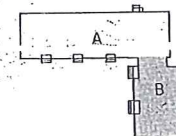
MITATTU ILMAMÄÄRÄ
(ryhmähuone n:o 39)

TULO + 57 dm³ / s (+ 60 dm³ / s)
POISTO - 75 dm³ / s (- 60 dm³ / s)

MITATTU ILMAMÄÄRÄ
(ryhmähuone n:o 48)

TULO + 61 dm³ / s (+ 60 dm³ / s)
POISTO - 76 dm³ / s (- 60 dm³ / s)

- = TULOILMAN HEITTOKUVIO
- = MITATTU ILMAMÄÄRÄ
- = SUUNNITELTU ILMAMÄÄRÄ
- = MUUTA HUOMIOITAVAA

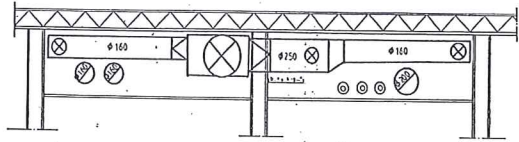


ARKISTOKAPPALE
317 04613/03
383 00013/502
LOPPUPIIRUSTUS

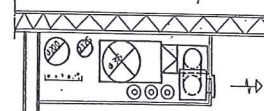
A	3	Lisätty Pienn. huon. n:o 42 ja 51 puhallus.	22.2-89	EP
Tunnus	Kpl	Muutos	Päiväys	Suunn.

Keskityks 17 Rakennusluvola UUDISRAKENNUS LINTUKALLION PÄIVÄKOTI Lintukallionkuja Martintalasko	Kortti 17577 1 Kortin n:o	Vaaranaste 17577 1 Vaaranaste	Vaaromaisen aikomuksen kuvaus LVI-PIIRUSTUS LVI-PIIRUSTUS ILMANVAIHTOLAITTEET, Osa B 1:50
Savon Suunnittelu Oy Männistökatu 6 20000 KUUSINKI Puh. (07) 127 614 Kauppakatu 10 74100 ISALMI Puh. (07) 237 37 Lampelintie 1 76100 PIEKSAMKI Puh. (050) 177 30 1.2.1989 <i>En. Pentt.</i>	EL EP		LVI 7106-108/A

TYYPPI A.		tyyppisen mallin	
Rakennusluvola	17577	tyyppi	TYÖPIIRUSTUS
Rakennuksen nimi	UUDISRAKENNUS	mittakaava	POHJAPIIRUSTUS OSA B 1:50
VANTAAN KAUPUNGIN RAKENNUSVIRASTO TALONSUUNNITTELUOSASTO KIELOTIE 13 01300 VANTAA 30 puh.vaihde 8391		suunn. n:o	työn n:o
15/11/1988		ark 11	



LEIKKAUS I-I, 1:20 (Linja E)



LEIKKAUS II-II, 1:20 (Linja M)

PIIRUSTUSMERKINNÄT:

- L: 50 = 50 m lämpötila
- P = Ilkkuolosuhteiden verhoaminen peltiliity
- A 30 = Paljeristyksestä suoritettuna koronapaloausta
- ÄV = Äänen vaimennus
- ÄE = Äänen vaimennusverho
- n = 1,2m = Ennen seinän lämpöeristys
- 1,2 m tai suurempi
- PP = Suhteutettujen putkien jalka
- PL = Puhdistusluokku
- OK = Ovi
- L = Lattiankorotus
- US = Ulkoseinä

Tulolinjat mulla STIFAR
Poistolinjat mulla HALTON
Suuntolinjat mulla STIFAR tai HALTON
Käynnöskäytännöt mulla ILMATEK

KsK = Kierätyksen kohteet
TP = Tulonpuhallin
PF = Poistopuhallin

MITATTU ILMAMÄÄRÄ
(leikki- ja lepohuone n:o 13)

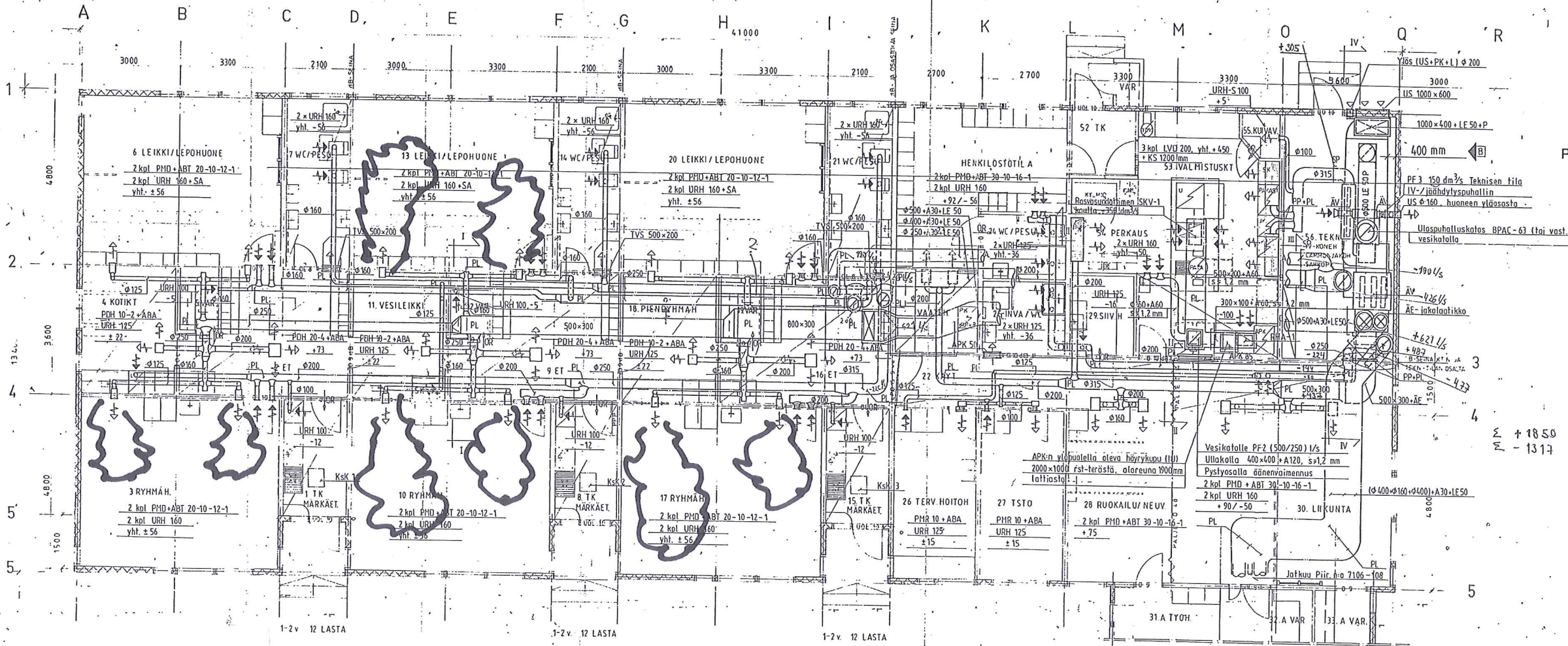
TULO + 63 dm³ / s (+ 56 dm³ / s)
 POISTO - 59 dm³ / s (- 56 dm³ / s)

 = TULOILMAN HEITTOKUVIO

 = MITATTU ILMAMÄÄRÄ

 = SUUNNITeltu ILMAMÄÄRÄ

 = MUUTA HUOMIOITAVAA



MITATTU ILMAMÄÄRÄ
(TF1/PF1)

TULO + 1990 dm³ / s (+ 1800 dm³ / s)
 POISTO - 1312 dm³ / s (- 1300 dm³ / s)

MITATTU ILMAMÄÄRÄ
(ryhmähuone n:o 3)

TULO + 59 dm³ / s (+ 56 dm³ / s)
 POISTO - 57 dm³ / s (- 56 dm³ / s)

MITATTU ILMAMÄÄRÄ
(ryhmähuone n:o 10)

TULO + 61 dm³ / s (+ 56 dm³ / s)
 POISTO - 55 dm³ / s (- 56 dm³ / s)

MITATTU ILMAMÄÄRÄ
(ryhmähuone 17)

TULO + 64 dm³ / s (+ 56 dm³ / s)
 POISTO - 61 dm³ / s (- 56 dm³ / s)

MITATTU ILMAMÄÄRÄ
(liikuntatila n:o 30)

TULO + 100 dm³ / s (+ 90 dm³ / s)

ARKISTOKAPPALE
 317046131/022
 383 020/3/301
 LOPPUPiIRUSTUS

B	2	Tarkistettu mittoja.	18.5.-89	EP
A		Täydennetty	22.2.-89	EP
Revisio	Kpl	Muutos	Päivä	Suunn.

Projekti 17	17577	Kaupunki	1
Urakoitsija LUOJENRAKENNUS Pöytäkirja EINIKALLION PÄIVÄKOTI Lintukallionkuja Martintalo	Projekti LVI-Piirustus Pöytäkirja ILMANVAIHTOLAITTEET Osa A	Mittakaava 1:50	
Suunnittelija Saven Suunnittelu Oy		Suunnittelija LVI 7106 - 107	
Päivä 1.2.1989		Suunnittelija Arkkitehti	

TYYPPI A

TYYPPI A	TYYPPI A
TYYPPI A	TYYPPI A
TYYPPI A	TYYPPI A

VANTAAN KAUPUNGIN
 RAKENHUSVIRASTO TALOUSUUNNITTELUOSASTO
 KIELOTIE 13 01300 VANTAA 30
 Puh. 045 111 23
 Faksi 045 111 24
 VANTAA 15/11/89

ark 10