

TUTKIMUSSELOSTUS

HAKUNILANRINTEEN KOULUN VOIMISTELUSALI

ILMANVAIHTOTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

21.11.2012



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
2	Tiivistelmä.....	4
3	Lähtötiedot.....	4
4	Tutkimusvälineet ja –menetelmät.....	5
5	Ilmanvaihto.....	5
5.1	Yleistä.....	5
5.2	Ilmanvaihtokoneiden kunto ja havainnot	5
5.3	Koneen ilmavirrat.....	16
5.4	Vesikatto.....	16
5.5	Kanavistot	17
6	Sisätilat ja ilmamäärät.....	17
6.1	Yleistä.....	17
6.2	Tilojen ilmamäärämittaukset	19
6.3	Ilman liikkuminen huonetiloissa	20
6.4	Paine-eromittaukset.....	20
6.5	Muut huomiot.....	20
	Yhteenveto tärkeimmistä suositelluista toimenpiteistä	23
	Kunnossapito-ohjelma	24



1 Yleistiedot

1.1 Tutkimuskohde

Hakunilanrinteen koulun voimistelusalii
Hiirakkotie 18
01200 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. Lisäksi pyrittiin selvittämään ilmanvaihtokoneiden kokonaisilmamäärät sekä otantana huoneiden ilmamäärät. Raportissa esitetään arviot korjaustarpeista, korjausten kiireellisyydestä ja korjauskustannusarviot.

1.4 Tutkimusajankohta

Kohteen kenttätutkimukset tehtiin 30-31.10.2012.

1.5 Tutkimuksen tekijät

Vahanen Oy
Linnoitustie 5
02600 ESPOO

Ilmanvaihtotekninen tutkimus:
Harri Makkonen
Projekti KOS 2752

1.6 Tutkimuskohteen kuvaus

Tutkimuskohde on 1975 valmistunut liikuntasalirakennus. Kohteessa on tehty korjauksia ainakin vuonna 1996 ja 2000 luvulla. Kohteessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtolaitteisto, mutta ei lämmöntalteenotto järjestelmää. Ilmanvaihtokoneet sijaitsevat ilmanvaihtokonehuoneessa liikuntasalissa näyttämön yläpuolella ja katsomon alla. Lisäksi huippuimurit sijaitsevat vesikatolla.



2 Tiivistelmä

Tutkittavat tilat on varustettu koneellisella tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmällä. Ilmanvaihtokoneet ovat Mercantile Oy:n valmistamia ns. pakettikoneita vuodelta 1975. Tuloilmakoneita on yhteensä kolme kappaletta (LIK1= hammashoitola/terveydenhoitaja, LIK 2= liikuntasalin sos- tilat ja LIK 3= liikuntasali). Koneet sijaitsevat omassa ilmanvaihtokonehuoneessa toisessa kerroksessa. Ilmanvaihtokoneet ovat teknisesti välttämättä toimivia ja niissä havaittiin melko paljon vikoja ja puutteita, jotka vaikuttavat sisäilmaan sekä tehtyihin ilmamäärämittauksiin. Ehdotetuilla korjaus- ja huoltotoimenpiteillä saadaan parannettua sisäilman laatua nykyisestä ja hieman estettyä epäpuhtauksien pääsyä huoneilmaan. Tarkastetut ilmanvaihtokoneet ovat teknisen käyttöönsä lopussa ja niiden uusiminen on perusteltua. Uudet koneet on hyvä varustaa lämmöntalteenottojärjestelmällä, jolloin pystytään energiankulutusta pienentämään sisäilmaa heikentämättä.

Liikuntasalin tuloilmakoneen kokonaisilmamäärä ylittyy noin 15 % kuvien saaduista ilmamääräistä. Liikuntasalin sosiaalitilojen ja hammashoitolan tuloilmakoneiden ilmamäärät jäävät kuvien ilmamääräistä noin 5 %. Huoneiden mitatuissa ilmamäärissä on melko paljon eroavuuksia, johtuen osaksi siitä että ilmanvaihtokoneet ovat vanhoja ja tilojen käyttötarkoitus on muuttunut. Suosittelemme kohteen ilmamäärien tasapainottamista ilmanvaihtokoneiden korjauksien tai uusinnan jälkeen.

Liikuntasalin ilmanvaihtokanavat ovat käytössä olevien tietojen perusteella puhdistettu vuonna 2010. Tehtyjen havaintojen perusteella ilmanvaihtokanavissa on havaittavissa pölyä ja hieman roskaa. Koneiden raitisilmakammioissa havaittiin pölyä ja roskaa. Lisäksi koneiden ulkosäleikössä on koivunlehtiä, jotka pienentävät ulkoilma-aukkoa. Suosittelemme ilmanvaihtokanavien puhdistamista koneiden korjauksen jälkeen tai mikäli päätetään uusien ilmanvaihtokoneiden asennusta.

Kiinteistön tulo- ja poistoilman pääte-elimet ovat toimistohuoneissa ns. reikäputkea ja ritiläsäleikköjä, joilla on mahdollista muokata heittokuvioita. Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus hoitohuoneissa on hyvällä tasolla, johtuen reikäputkesta, joka levittää tuloilman laajalle alueelle. Heittokuvioita on syytä tarkastaa ja säätää kanavapuhdistusten yhteydessä. Pääte-elimet ovat täysin toimivat nykyjärjestelmässä ja niiden puhdistaminen tulee suorittaa kanavapuhdistuksen yhteydessä.

Tarkastuskäynnin aikana huoneiden lämpötilamittaukset vaihtelivat n. 21,5 – 23,5 asteen välillä ulkolämpötilan ollessa noin + 2,0 astetta.

3 Lähtötiedot

Käytettävissä oli kohteen ilmanvaihtopiirustuksia vuodelta 1975, joista saatiin suunniteltuja ilmamääriä. Kuvat ovat alkuperäiset ja tilojen käyttötarpeet ovat muuttuneet, mutta ilmamäärä vertailussa olemme käyttäneet kuvien ilmamääriä. Tutkimuksen yhteydessä pyrittiin mittaamaan ilmanvaihtokoneiden kokonaisilmamäärät sekä hoitohuoneiden ja tilojen ilmamääriä. Mittaustuloksia on käytetty tässä raportissa.



4 Tutkimusvälineet ja –menetelmät

Ilmanvaihtokoneen ilmamäärät mitattiin pääosin Swema 3000 monikäyttölaitteella ja kuumalanka-anemometrillä. Huonekohtaisia tulo- ja poistoilmamääriä mitattiin pääasiassa 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.

5 Ilmanvaihto

5.1 Yleistä

Kohde on varustettu koneellisella tulo- ja poistoilmanvaihdolla.

Liikuntasalirakennusta palvelevissa ilmanvaihtokoneissa ei ole jäähdytystä, eikä lämmöntalteenottoa. Tutkittavia tiloja palvelee kolme tuloilmakonetta, jotka sijaitsevat toisen kerroksen ilmanvaihtokonehuoneissa ja yhdeksän huippuimuria, jotka sijaitsevat vesikatolla. Ilmanvaihtokoneiden kunto tarkastettiin 30-31.10.2012.

Ilmanvaihtokoneet ovat pääosin Mercantile Oy:n valmistamia ns. pakettikoneita vuodelta 1975. Huippuimureiden valmistaja on Mercantile Oy vuodelta 1975 ja Vallox Oy vuodelta 1993.

5.2 Ilmanvaihtokoneiden kunto ja havainnot

Ilmanvaihtokone LIK-1 palvelee hammashoitola ja terveydenhoitoa. Ilmanvaihtokone on Mercantile Oy:n valmistama pakettikone vuodelta 1975. Koneen tyyppikilvestä saadut ilmamäärät ovat $0,95/0,45$ m³/s. Kone on varustettu sulkupellillä, suodattimella, lämmityspatterilla ja puhaltimella. Pelti- ja venttiilimoottorin valmistaja on Landis&Staefa Oy ja antureiden Siemens Oy. Lämmityspatterin kiertopumpun valmistaja on Kolmeks Oy vuodelta 1975. Koneen säätölaitteena toimii Landis&Staefa Oy:n valmistama yksikkösäädin Aerogyr RWI 65.02, jonka asennusajankohdasta ei saatu tarkkaa tietoa.

Ilmanvaihtokoneen käyntiajat olivat seuraavat ma 12:00-20:00, ti-pe 05:00-22:00 ja la-su 12:00-20:00. Tarkastuskäynnin aikana kello oli vielä kesäajassa, joten se siirrettiin vastaamaan oikeaa aikaa. Lisäksi muutettiin käyntiaikoja vastaamaan paremmin hammashoitolan tarpeita. Ilmanvaihtokoneen käyntiajat ovat nyt seuraavat: ma-pe 05:00-22:00, la-su 12:00-18:00 ja muut ajat kone on seis.





Kuva 1. Yleiskuva tuloilmakoneesta LIK 1.

Tuloilmakoneiden ulkoilmasäleikössä havaittiin tarkastushetkellä melko paljon koi-
vun lehtiä. Suosittelemme ulkoilmasäleikön ja raitisilmakammion puhdistamista ka-
navapuhdistuksen yhteydessä.



Kuva 2. Ulkoilmasäleikössä on koi-
vunlehtiä.

Koneen luukkujen lukitukset ja tiivistykset ovat heikossa kunnossa ja suosittelemme
niiden korjaamista.

Tuloilmakoneessa on asennettuina kasettisuodattimet, joiden suodatusluokka on G4.
Suodattimet vaihdetaan huoltomiehen kertoman mukaan kaksi kertaa vuodessa. D2
Suomen rakentamismääräyskokoelman mukaan tuloilmasuodattimet tulisi olla luok-
kaa F7. G4 luokan suodatinta voidaan käyttää ainoastaan, kun ollaan kaukana taaja-
masta, teollisuusalueista ja etäällä vilkasliikenteisiltä liikenneväyliltä.

Suodatinkehikon tiiveyttä on parannettu asentamalla tiiviste kehikkoon, mutta kehik-
ko ei ole vielä kukaan tiivis ja siinä pääsee tapahtumaan ohivirtausta. Suosittelemme uu-
simaan tiivisteitä suodattimien vaihdon yhteydessä.





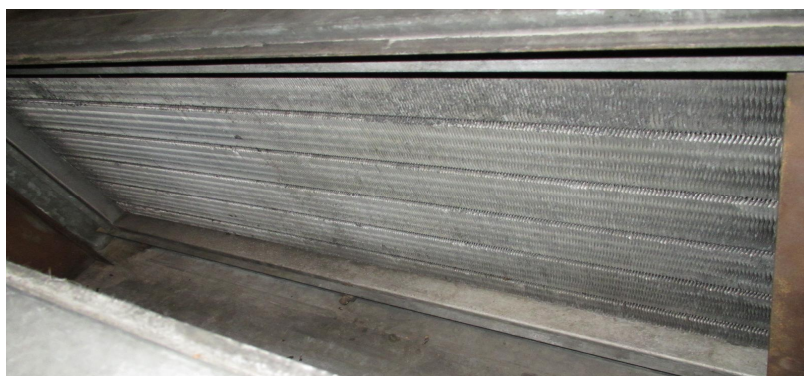
Kuvat 3-4. Tuloilman suodatinkehikon tiiveyttä on parannettu asentamalla tiiviste kehikkoon.

Ilmanvaihtokoneen sisäpinnoilla ja puhaltimessa oli havaittavissa pölykertymää ja roskia. Suosittelemme puhdistamaan ilmanvaihtokoneen kokonaisvaltaisesti korjauksen yhteydessä.



Kuva 5. Ilmanvaihtokoneen kammioissa on havaittavissa pölyä.

Lämmityspatterit, puhallinkammio ja puhallin ovat hieman pölyisiä. Puhallinta ei ole tiivistetty puhallinkammioon nähden ja siinä saattaa tapahtua ohivirtausta. Suosittelemme puhdistamaan lämmityspatterin, kammiot ja puhaltimen perushuollon yhteydessä sekä tiivistämään puhaltimen ja kammion välisen raon.



Kuva 6. Yleiskuva lämpöpatterista.



Kuvat 7-8. Yleiskuva puhaltimista, puhallinta ei ole tiivistetty puhallinkammioon nähden.

Tuloilmakoneen kammioiden väliset tiivisteet ovat jäykkiä ja niissä on havaittavissa reikiä. Suosittelemme tiivistämään kammioiden liittoksia perushuollon yhteydessä.



Kuvat 9-10. Tuloilmakammion liittokset eivät ole tiiviitä.

Tuloilmakoneen kumityynyt ovat heikossa kunnossa. Suosittelemme niiden uusimista perushuollon yhteydessä.

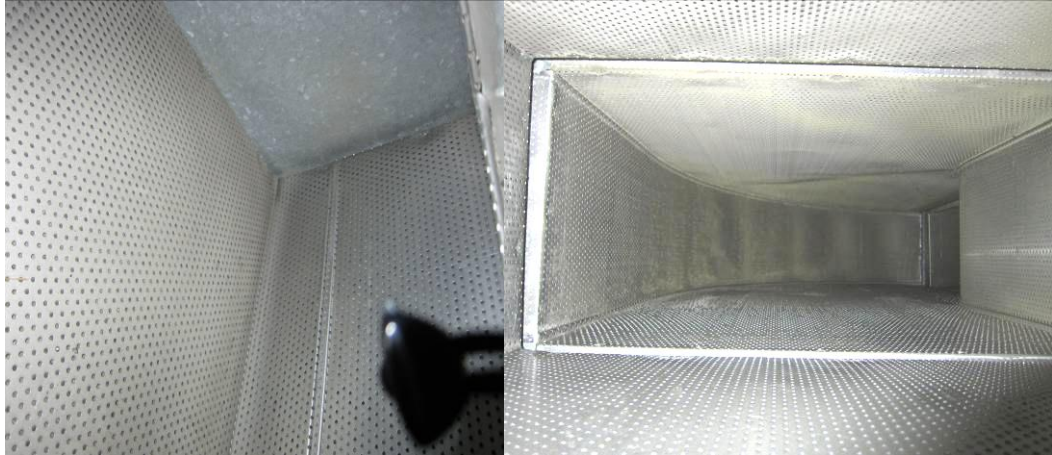


Kuva 11. Puhaltimen kumityynyt ovat heikossa kunnossa.

Tuloilmapuhaltimen painepuolella on mineraalivillasta tehty tuloilmakammio, jonka sisäpinnat on verhottu mineraalivillalla ja päällystetty reikäpellillä.



Tarkasteluiden perusteella villaa ei ole päällystetty muovikalvolla. Kammion mineraalivillaverhouksesta saattaa tämän vuoksi päästä, reikäpellistä huolimatta, irtoamaan teollisia mineraalivillakuituja tuloilmavirtaan. Ilmanvaihtokoneen kammioiden villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää perushuollon yhteydessä, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä.



Kuvat 12-13. Tuloilmapuhaltimen painepuolella on mineraalivillasta tehty tuloilmakammio, jonka sisäpinnat on verhottu mineraalivillalla ja päällystetty reikäpellillä

Ilmanvaihtokone LIK 2 palvelee liikuntasalin sosiaalitiloja ja valmistaja on Mercantile Oy:n vuodelta 1975. Koneen tyyppikilvestä saadut ilmamäärät ovat 0,95/0,45 m³/s. Kone on varustettu sulkupellillä, suodattimella, lämmityspatterilla ja puhaltimella. Peltili- ja venttiilimoottorin valmistaja on Landis&Staefa Oy ja antureiden Siemens Oy. Lämmityspatterin kiertopumpun valmistaja on Kolmeks Oy vuodelta 1975. Koneen säätölaitteena toimii Landis&Staefa Oy:n valmistama yksikkösäädin Aerogyr RWI 65.02, jonka asennusajankohdasta ei saatu tarkkaa tietoa.



Kuva 14. Yleiskuva tuloilmakoneesta LIK 2.

Ilmanvaihtokoneen käyntiajat ovat seuraavat ma-to 05:00-23:00, pe 05:00-22:00 ja la-su 06:00-22:00, muut ajat seis. Tarkastuskäynnin aikana kello oli vielä kesäajassa, josta huomautimme huoltomiehelle ja hän lupautui siirtämään ne oikeaan aikaan.

Koneen luukkujen lukitukset ja tiivistykset ovat heikossa kunnossa ja suosittelemme niiden korjaamista.





Kuvat 15-16. Luukkujen lukitukset ja tiivisteet ovat osittain epäkunnossa.

Tuloilmakoneessa on asennettuina kasettisuodattimet, joiden suodatusluokka on G4. Suodattimet vaihdetaan huoltomiehen kertoman mukaan kaksi kertaa vuodessa. D2 Suomen rakentamismääräyskokoelman mukaan tuloilmasuodattimet tulisi olla luokkaa F7. G4 luokan suodatinta voidaan käyttää ainoastaan, kun ollaan kaukana taajamasta, teollisuusalueista ja etäällä vilkasliikenteisiltä liikenneväyliltä.

Suodatinkehikon tiiveyttä on parannettu asentamalla tiiviste kehikkoon, mutta kehikko ei ole vielääkään tiivis ja siinä pääsee tapahtumaan ohivirtausta. Suosittelemme uusimaan tiivisteitä suodattimien vaihdon yhteydessä.



Kuvat 16-17. Tuloilman suodatinkehikon tiiveyttä on parannettu asentamalla tiiviste kehikkoon.

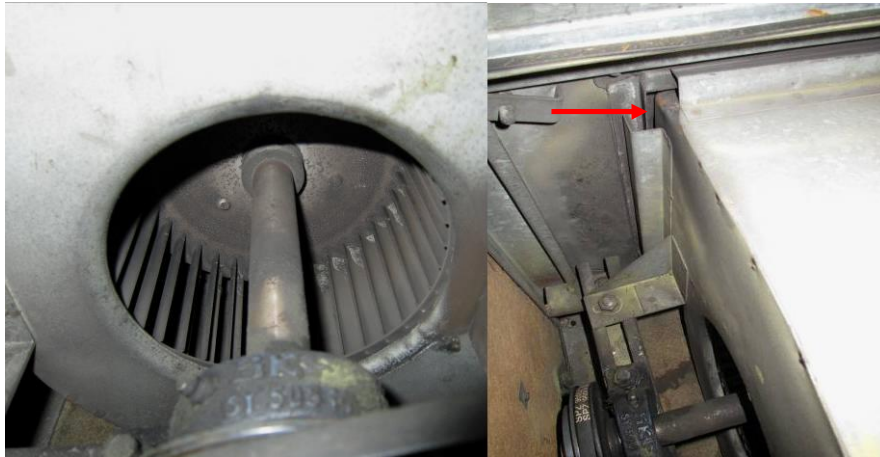
Lämmityspatteri, puhallinkammio ja puhallin ovat hieman pölyiset. Tuloilmakoneiden kammiot on osittain pinnoitettu puukuitulevyllä. Suosittelemme puhdistamaan lämmityspatterin, kammiot ja puhaltimen perushuollon yhteydessä sekä uusimaan pinnoitteet.



Kuvat 18-19. Tuloilmakoneen kammioissa on havaittavissa hieman roskaa.



Tulopuhaltimet ovat melko pölyiset ja niiden puhdistamista suosittelemme perushuollon yhteydessä. Puhallinta ei ole tiivistetty puhallinkammioon nähden ja siinä saattaa tapahtua ohivirtausta. Suosittelemme tiivistämään puhaltimen ja kammion välisen raon.



Kuvat 20-21. Tulopuhaltimet ovat pölyiset sekä nokiset, puhallinta ei ole tiivistetty puhallinkammioon

Tuloilmakoneen hihnat ovat hieman kuluneet ja niiden uusimista suosittelemme perushuollon yhteydessä.



Kuva 22. Tuloilmakoneen hihnat ovat hieman kuluneet.

Ilmanvaihtokone LIK-3 palvelee liikuntasalia ja valmistaja on Mercantile Oy:n vuodelta 1975. Käytössä olevista LVI- kuvista saadut ilmamäärät ovat 3,55/1,77 m³/s. Kone on varustettu sulkupellillä, suodattimella, lämmityspatterilla, kostutusosalla (ei käytössä) ja puhaltimella. Peltimoottorin valmistaja on Siemens Oy ja venttiilimoottorin Landis&Staefa Oy. Lämmityspatterin kiertopumpun valmistaja on Kolmeks Oy vuodelta 1999. Koneen säätölaitteena toimii Landis&Staefa Oy:n valmistama yksikkösäädin Aerogyr RWI 65.02, jonka asennusajankohdasta ei saatu tarkkaa tietoa.

Ilmanvaihtokoneen käyntiajat ovat seuraavat ma-to 05:00-23:00, pe 05:00-22:00 ja la-su 06:00-22:00. Tarkastuskäynnin aikana kello oli vielä kesäajassa, josta huomautimme huoltomiehelle ja hän lupautui siirtämään ne oikeaan aikaan.





Kuvat 23-24. Yleiskuvat tuloilmakoneesta LIK 3.

Tuloilmakoneiden ulkoilmasäleikössä havaittiin tarkastushetkellä melko paljon koivun lehtiä. Lisäksi kammioon pääsee lunta ja vettä. Suosittelemme ulkoilmasäleikön ja raitisilmakammion puhdistamista kanavapuhdistuksen yhteydessä sekä mahdollisen lumisiepparin asennusta.



Kuva 25. Ulkoilmasäleikössä on koivunlehtiä.

Koneen luukkujen lukitukset ja tiivistykset ovat heikossa kunnossa ja suosittelemme niiden korjaamista.



Kuva 26. Luukkujen tiivistykset ovat heikossa kunnossa.



Tuloilmakoneessa on asennettuina kasettisuodattimet, joiden suodatusluokka on G4. Suodattimet vaihdetaan huoltomiehen kertoman mukaan kaksi kertaa vuodessa. D2 Suomen rakentamismääräyskokoelman mukaan tuloilmasuodattimet tulisi olla luokkaa F7. G4 luokan suodatinta voidaan käyttää ainoastaan, kun ollaan kaukana taajamasta, teollisuusalueista ja etäällä vilkasliikenteisiltä liikenneväyliltä.

Suodatinkehikon tiiveyttä on parannettu asentamalla tiiviste kehikkoon, mutta kehikko ei ole vielääkään tiivis ja siinä pääsee tapahtuman ohivirtausta. Suosittelemme uusiin tiivisteitä suodattimien vaihdon yhteydessä.



Kuvat 27-28. Tuloilman suodatinkehikon tiiveyttä on parannettu asentamalla tiivisteitä kehikkoon.

Ilmanvaihtokoneen sisäpinnoilla ja puhaltimessa oli havaittavissa pölykertymää ja roskia. Suosittelemme puhdistamaan ilmanvaihtokoneen kokonaisvaltaisesti korjausten yhteydessä.



Kuvat 29-30. Ilmanvaihtokoneen kammioissa on havaittavissa roskia ja pölyä.

Lämmityspatteri, puhallinkammio ja puhallin ovat hieman pölyiset. Puhallinta ei ole tiivistetty puhallinkammioon nähden ja siinä saattaa tapahtua ohivirtausta. Suosittelemme puhdistamaan lämmityspatterin, kammiot ja puhaltimen perushuollon yhteydessä sekä tiivistämään puhaltimen ja kammion välisen raon.





Kuvat 31-32. Yleiskuvat puhaltimesta



Kuvat 33-34. Puhallinta ei ole tiivistetty puhallinkammioon nähden.

Tuloilmakoneen kammioiden väliset tiivisteet ovat jäykkiä ja niissä on havaittavissa reikiä. Suosittelemme tiivistämään kammioiden liitoksia perushuollon yhteydessä.



Kuvat 35-36. Tuloilmakammioiden liitokset eivät ole tiiviitä.

Tuloilmakoneen kumityynyt ovat heikossa kunnossa. Suosittelemme niiden uusimista perushuollon yhteydessä.

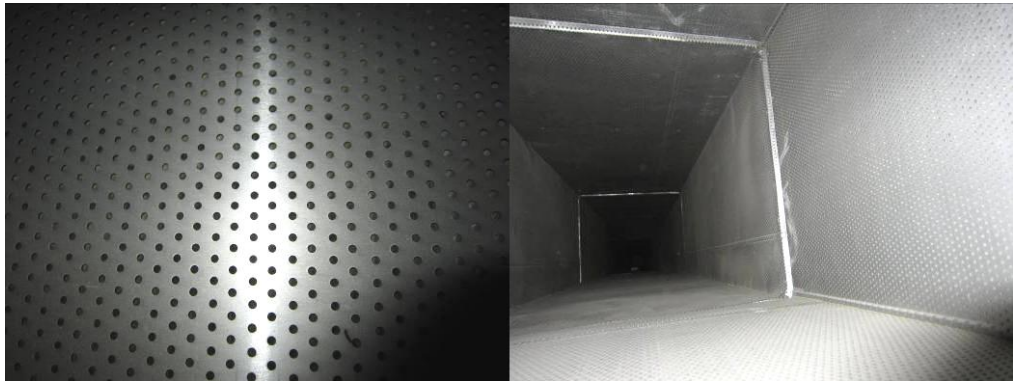




Kuvat 37-38. Tuloilmakoneen kumityynynt ovat heikossa kunnossa.

Tuloilmapuhaltimen painepuolella on mineraalivillasta tehty tuloilmakammio, jonka sisäpinnat on verhottu mineraalivillalla ja päällystetty reikäpellillä.

Tarkasteluiden perusteella villaa ei ole päällystetty muovikalvolla. Kammion mineraalivillaverhouksesta saattaa tämän vuoksi päästä, reikäpellistä huolimatta, irtoamaan teollisia mineraalivillakuituja tuloilmavirtaan. Ilmanvaihtokoneen kammioiden villapinnat tulee suojata suodatinkankaalla ja pellittää perushuollon yhteydessä, jotta villakuitujen mahdollinen pääsy huoneilmaan saadaan estettyä.



Kuvat 39-40. Tuloilmapuhaltimen painepuolella on mineraalivillasta tehty tuloilmakammio, jonka sisäpinnat on verhottu mineraalivillalla ja päällystetty reikäpellillä.



5.3 Koneen ilmavirrat

Taulukko 1. Ilmanvaihtokoneiden kokonaisilmamäärät.

Ilmanvaihtokone		Suunnitel-tu, 1/1- nop. [dm ³ /s]	Mitattu, 1/1- nop. [dm ³ /s]	Poikkeama [%]
LIK 1 tuloilma	hoitolatilat	+ 945,0	+ 891,0	- 6 %
Huippuimuri 1	hoitolatilat	- 350,0	- 327,0	- 6,5 %
Huippuimuri 2	hoitolatilat	- 320,0	- 308,0	- 4 %
LIK 2, tuloilma	sos. tilat	+ 945,0	+ 895,0	- 5 %
LIK 3, tuloilma	liikuntasali	+ 3555,0	+ 3470,0	- 2 %

Ilmanvaihtokoneiden ilmamäärämittaukset jouduttiin suorittamaan pääosin kanavamittauksena ja osittain melko läheltä puhallinkammioita, jolloin mittavirheiden mahdollisuus on suurempi. Tehtyjen ilmamäärämittausten perusteella tulo- ja poistoilmakoneiden ilmamäärät jäävät suunnitelluista arvoista melko vähän.

Kohteen ilmanvaihtokoneet ovat tarkastusten perusteella korkeintaan välttävissä kunnossa. Tuloilmakoneissa havaittiin melko paljon puutteita, jotka vaikuttavat sisäilman laatuun ja määrään. Tuloilmakoneiden ulkoilmasäleikössä on roskaa ja kammioihin pääsee lunta ja vettä. Koneiden luukkujen tiivisteet ja lukitukset ovat puutteelliset. Suodattimissa tapahtuu ohivirtausta ja suodattimien suodatusluokka on väärä. Tuloilmakoneiden kammiot on osittain pinnoitettu puukuitulevyllä ja ne ovat roskaiset ja pölyiset. Tuloilmapuhaltimet ovat pölyiset, eikä niitä ole tiivistetty puhallinkammioon nähden ja niissä saattaa tapahtua ohivirtausta. Tuloilmapuhaltimen painepuolella on mineraalivillasta tehty tuloilmakammio, jonka sisäpinnat on verhottu mineraalivillalla ja päällystetty reikäpellillä. Koneet ovat teknisen käyttöään lopussa ja niissä on havaittavissa paljon sisäilmaa heikentäviä puutteita. Suosittelemme koneiden kokonaisvaltaista uusimista lähivuosien aikana. Mikäli koneita ei uusita lähivuosien aikana, niin suosittelemme ilmanvaihtokoneille perushuoltoa mahdollisimman pian.

5.4 Vesikatto

Kiinteistön vesikatolla on yhdeksän huippuimuria, joka palvelevat kyseisiä tiloja. Alkuperäisten huippuimureiden valmistaja on Mercantile Oy ja niitä on 6 kpl. Uusittujen huippuimureiden valmista on Vallox ja niitä on 2 kpl vuodelta 1993 ja 1 kpl vuodelta 2005. Alkuperäiset huippuimurit ovat teknisen käyttöään lopussa ja ne ovat korkeintaan välttävissä kunnossa. Suosittelemme alkuperäisten huippuimurien uusimista tarkastelujakson alkupuolella. Mikäli huippuimureita ei uusita lähivuosien aikana suosittelemme niille perushuoltoa. Huippuimurit tulee tarkastaa ja huoltaa säännöllisesti vuosittain sekä niissä havaitut puutteet tulee korjata. Samassa yhteydessä koneen ohjaukset tulee tarkastaa.



Kuva 41. Yleiskuvat huippuimureista.

5.5 Kanavistot

Tuloilmakanavat on rakennettu teräslevykanavista (kierresaumaputkea ja kanttikanaavaa). Liikuntasalin ilmanvaihtokanavat ovat käytössä olevien tietojen perusteella puhdistettu viimeksi vuonna 2010. Tehtyjen havaintojen perusteella ilmanvaihtokanavissa on havaittavissa pölyä ja hieman roskaa. Koneiden raitisilmakammioissa havaittiin pölyä ja roskaa. Lisäksi koneiden ulkosäleikössä on koivunlehtiä, jotka pienentävät ulkoilma-aukkoa. Suosittelemme ilmakeinien puhdistamista koneiden korjauksen jälkeen tai mikäli päätetään uusien ilmakeinien asennus heti.



Kuvat 42-43. Yleiskuvat tuloilmakanavasta... poistoilmakanavasta.

6 Sisätilat ja ilmamäärät

6.1 Yleistä

Hammashoitolan hoituhuoneiden ilmanjakoratkaisu on osittain seinäpuhallus ja osittain kattopuhallus reikäputkella. Tulo- ja poistoilmalaitteet ovat osittain alkuperäisiä ja osittain uusittuja kartioventtiileitä ja ritiläsäleikköjä sekä reikäputkea. Pääte-elimet ovat täysin toimivia nykyjärjestelmässä, mutta ne ovat osittain pölyiset. Suosittelemme puhdistamaan pääte-elimet viimeistään kanavapuhdistuksen yhteydessä.





Kuva 44-45. Yleiskuvat toimistohuoneen ja sosiaalitalan tuloilman pääte-elimistä.



Kuva 46-47. Yleiskuva hammashoitolan tuloilman pääte-elimistä..



Kuva 48. Yleiskuva uusituista kartioventtiileistä.



6.2 Tilojen ilmamäärämittaukset

Taulukko 2. Mitattujen huoneiden ilmamäärät.

Mitattu tila	Suunniteltu, 1/1-nop.(dm3/s)	Mitattu, 1/1 nop. (dm3/s)	Poikkeama (%)	Tulon ja poiston erotus (%)
Hoituhuone n:o 03				
tulo	+ 42	+ 49,0	+ 16 %	
poisto	- 42	- 46,0	+ 9,5 %	- 6,0 %
Hoituhuone n:o 04				
tulo	+ 42	+ 50,0	+ 19 %	
poisto	- 42	- 46,0	+ 9,5 %	- 8,0 %
WC- asiakas, n:o 05				
poisto		- 6,0		
Hoituhuone n:o 06				
tulo	+ 42	- 52,5	+ 25 %	
poisto	- 42	- 52,5	+ 25 %	+ 0,0 %
Hoituhuone n:o 07				
tulo	+ 28	+ 51,5	+ 84 %	
poisto	- 28	- 43,0	+ 54 %	- 16,5 %
Välinehuolto n:o 08				
tulo	-	+ 70,5	-	
poisto + varaston poisto	-	- 92,0	-	+ 30,5 %
Välinehuolto n:o 09				
tulo	+ 56	+ 47,5	- 15 %	
poisto	- 56	- 71,0	+ 27 %	+ 49,0 %
Huone n:o 10				
poisto		- 8,0		
Hoituhuone n:o 11				
tulo	+ 42	+ 53,0	+ 26 %	
poisto	- 42	- 42,0	+ 0 %	- 26,0 %
Varasto n:o 13				
tulo	+ 28	+ 26,0	- 7,0 %	
poisto	- 28	- 26,0	- 7,0 %	+ 0,0 %
WC, n:o 12				
poisto	+ 14	+ 18,5	+ 32 %	
Hoituhuone n:o 14				
tulo	+ 42	+ 50,0	+ 19 %	
poisto	- 42	- 41,0	- 2 %	+ 22,0 %
Toimistuhuone n:o 01				
tulo		+ 22,0		
poisto		- 20,0		- 10,0 %
Toimistuhuone n:o 02				
tulo		+ 21,0		
poisto		- 21,0		- 0,0 %
Taukokuone n:o 069				
tulo	+ 100	+ 110,0	+ 10 %	
poisto	- 100	- 50,0	- 50 %	- 120,0 %

Mitattu tila	Suunniteltu, 1/1-nop.(dm3/s)	Mitattu, 1/1 nop.(dm3/s)	Poikkeama (%)	Tulon ja poiston erotus (%)
Pukuhuone n:o 071				
tulo	+ 80	+ 52,0	- 35,0 %	
poisto	- 40	- 40,0	- 0 %	- 23,0 %
Pukuhuone n:o 072				
poisto		+ 31,0		
Wc n:o 073				
poisto		- 8,0		
Varasto n:o 074				
tulo	+ 3	+ 2	- 33 %	
Pukuhuone				
tulo	+ 320	+ 250,0	- 21,0 €	
poisto	- 291	- 278,0	- 4,5 %	- 10 %

Mittausten perusteella huonetilojen ilmamäärissä on melko paljon epätasaisuutta. Mitatut tilat ovat mittausten perusteella osittain melko alipaineisia, mutta myös melko ylipaineisia tiloja on. Mittausten perusteella suosittelemme ilmamäärien tasapainotamista ilmanvaihtokoneiden korjausten/uusimisen ja kanavapuhdistusten jälkeen.

6.3 Ilman liikkuminen huonetiloissa

Tuloilmaelimet ovat huonetiloissa osittain ns. seinähajottajia, joilla on hieman mahdollista muokata heittokuvioita. Tuloilmaelimien heittokuviot selvitetiin savukokein. Mittauksissa havaittiin, että ilman liikkuvuus huoneissa on melko hyvällä tasolla. Suosittelemme säätämään tuloilman heittokuviot kanavapuhdistuksen yhteydessä.

6.4 Paine-eromittaukset

Paine-eromittaukset suoritettiin kohteessa tarkastuskäynnin aikana. Mittauksen aikana koneet olivat normaalikäytöllä. Mittauksen aikana paine-erot vaihtelivat -4,5 ja +5,0 Pa välillä. Suoritettujen ilmamäärämittausten perusteella huonetilojen ilmamäärissä on epätasaisuutta. Mittausten perusteella suosittelemme ilmamäärien tasapainotamista ilmanvaihtokoneiden korjauksen/uusimisen jälkeen.

6.5 Muut huomiot

Tarkastuskäynnin yhteydessä havaittiin kaappien ja poistoilmakupujen päällä melko paljon pölyä. Suosittelemme pölyjen pyyhintää myös kaappien päältä.





Kuvat 49-50. Kaappien päällä on pölykertymää ja roskaa.



Kuva 51. Poistoilmakuvun päällä on melko paljon pölykertymää.

Hammashoitolan hoituhuoneiden sisäkatoissa on akustolevyjä, jotka ovat osittain likaantuneet. Suosittelemme katoissa olevien akustolevyjen uusimista lähivuosien aikana.



Kuvat 52-53. Akustolevyt ovat tummenneet.

Ilmastoinnin ja lämmitysjärjestelmän toimivuuden välillä on merkittävä riippuvuus, joten käsittelemme tässä myös lämmitysjärjestelmän toimintaa. Kiinteistö on liitetty kunnalliseen kaukolämpöverkoston kaukolämmön alajakokeskuksen välityksellä. Kohteessa on vesikiertoinen patterilämmitys. Kohdetta lämmitetään myös ilmanvaih- tokoneisiin sijoitetuilla vesikiertoisilla lämmityspattereilla.



Lämmityspattereissa on termostaattiset patteriventtiilit, jotka ovat tarkastetuin osin alkuperäisiä vuodelta 1975. Termostaattisten patteriventtiilien tekninen käyttöikä on noin 15 vuotta. Lämmityskaudella lämmitetään osaa tiloja turhaan alkuperäisten patteriventtiilien vuoksi. Ne olisi suositeltavaa uusia keskitetysti koko kiinteistöön ja säättää lämmitysverkosto energiataloudelliseksi ja viihtyvyyden parantamiseksi.

Kiinteistön kaukolämmön alajakokeskus palvelee koko kiinteistöä ja se on uusittu vuosina 1996. Alajakokeskuksen tilastollinen käyttöikä on noin 20 – 25 vuotta, joten keskuksen uusiminen ajoittuu tarkastelujakson loppupuolelle. Kaukolämmön alajakokeskuksen uusimisen yhteydessä on syytä harkita ilmanvaihtoverkostolle oman lämmön-siirtimen hankintaa säätötekneillisistä ja energiataloudellisista syistä.



Kuvat 54-55. Kaukolämmön alajakokeskus ja patteriventtiilit.

Kiinteistön alustatilojen poistoilmaventtiilien ympärillä on kosteuden jättämiä jälkiä ja venttiilit ovat osittain suljettu. Alustatilojen ilmanvaihtoa on syytä parantaa ja samalla tulee selvittää voidaanko kosteuden siirtyminen rakenteisiin estää.



Kuvat 55-56. Yleiskuvat alustatilasta.



Yhteenveto tärkeimmistä suositelluista toimenpiteistä

Tärkeimmät sisäilmanlaadun parantamiseksi tehtävät toimenpiteet:

- tuloilmakoneiden ulkoilmasäleikön sekä tuloilmakammion puhdistus
- tuloilmakoneiden perushuolto (mikäli koneita ei uusita välittömästi)
 - luukkujen tiivisteiden osittainen uusiminen
 - suodattimien uusiminen (F7) ja suodatinkehikon tiivistykset
 - lämmityspattereiden puhdistus
 - toimilaitteiden toimivuuden tarkastus
 - puhaltimien puhdistukset sekä tiivistämiset
 - urapyörien uusiminen
 - hihnojen uusiminen
- tuloilmakoneiden tuloilmakammioiden puhdistukset
- tuloilmakoneiden tuloilmakammioiden pinnoitus
- pölyisten tulo- poistoilmakanavien puhdistus ja ilmamäärien säätö tasapainoon
- katoissa olevien tummuneiden akustolevyjen uusiminen
- patteriventtiilien uusiminen ja patteriverkoston tasapainotus
- rakennusautomaation tarkastus



Kunnossapito-ohjelma

Kunnossapito-ohjelma		21.11.2012									
Hakunilanrinteen koulun voimistelusal											
Oletusversio											
Alv 23%		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ilmanvaihtojärjestelmät	Tuloilmakoneiden perushuolto ja kammioiden villapintojen pinnoitus	15 000									
Ilmanvaihtojärjestelmät	Alkuperäisten ilmapuhaltimien uusiminen (sis. automaation muutokset)			50 000							
Ilmanvaihtojärjestelmät	Kanavien puhdistus kammioiden korjauksen jälkeen ja ilmamäärien säätö tasapainoon			10 000							
Ilmanvaihtojärjestelmät	Katoissa olevien tummuneiden akustolevyjen uusiminen			2 500							
Lämmitysjärjestelmät	Lämmitysverkoston tasapainotuksen suunnittelu			7 000							
Lämmitysjärjestelmät	Patteriventtiilien uusiminen ja patteriverkoston tasapainotus				10 000						
Lämmitysjärjestelmät	Lämmönsiirtimien uusiminen						45 000				

Kunnossapito-ohjelma

= Tyhjä
 = Mahdollinen suoritus aika
 = Suositeltu suoritusvuosi

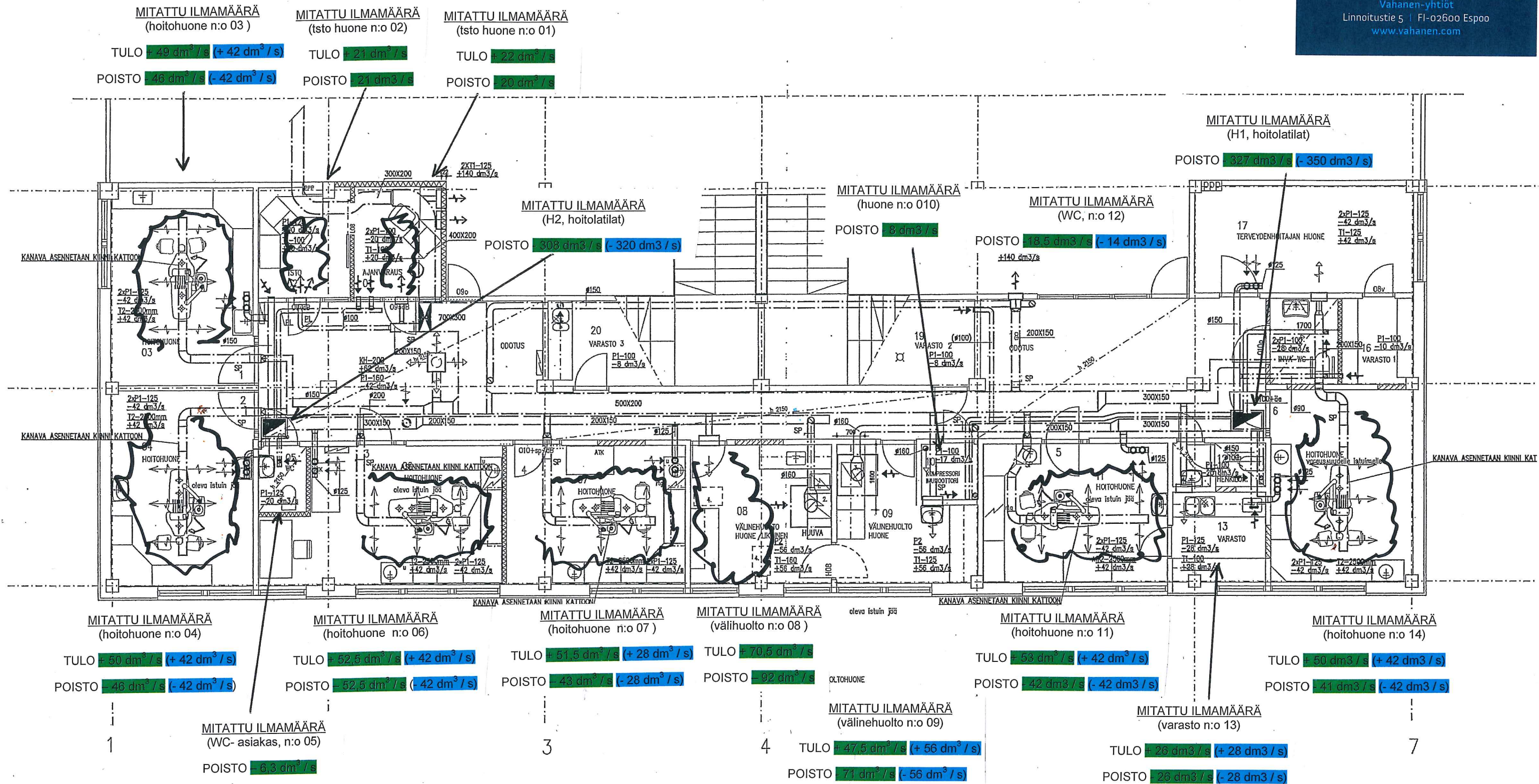
Espoossa 21.11.2012

Vahanen Oy

ilmanvaihtotekniikka:



Harri Makkonen



- = TULOILMAN HEITTOKUVIO
- = MITATTU ILMAMÄÄRÄ
- = SUUNNITELTU ILMAMÄÄRÄ

LOPPUPIIRUSTUS 16.9.2002

4 04 012 / 3 / 3006 (6)

K.O.S.A.	KORTTELI/ALA	TONTTI/OSIO	RAKENNUSELUVAN TURVUS
'94 HAKUNILA	94033	9	
RAKENNUSTYÖNPIIRI			PIIRUSTUSLAJI
			ILMANVAIHTO
MUUTOS			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ
RAKENNUKOHTEEN NIMI JA OSIO			POHJAPIIRUSTUS
HAKUNILAN HAMMASHOITOLA			POHJAKERROS
VOIM.SÄILIRAKENNUS			MITTAKAIVAT
HIIRAKKOTIE 18			1:50
01200 VANTAA			
INSINÖÖRITOIMISTO LINERA OY	SUURLALA	TYÖ No	PIIR.No
Linera			MUUTOS
LEINIKKOTIE 22 C 16, 01350 VANTAA			LVI 2338 LIG30001
	PÄIVÄYS	YHTIÖN	TIEDOSTO
	26.3.2002	1. HUSKOSKI	2338/lvi-kuvat/30

MITATTU ILMAMÄÄRÄ (pukuhuone / pesutilat)

TULO $+ 250 \text{ dm}^3/\text{s}$ (+ $320 \text{ dm}^3/\text{s}$)

POISTO $- 278 \text{ dm}^3/\text{s}$ (- $291 \text{ dm}^3/\text{s}$)

MITATTU ILMAMÄÄRÄ (varasto n:o 074)

TULO $+ 2 \text{ dm}^3/\text{s}$ (+ $3 \text{ dm}^3/\text{s}$)

MITATTU ILMAMÄÄRÄ (taukuhuone n:o 069)

TULO $+ 110 \text{ dm}^3/\text{s}$ (+ $100 \text{ dm}^3/\text{s}$)

POISTO $- 50 \text{ dm}^3/\text{s}$ (- $100 \text{ dm}^3/\text{s}$)

MITATTU ILMAMÄÄRÄ (pukuhuone n:o 071)

TULO $+ 52 \text{ dm}^3/\text{s}$ (+ $80 \text{ dm}^3/\text{s}$)

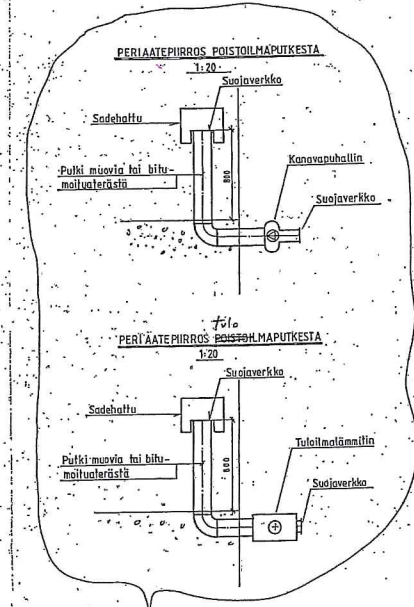
POISTO $- 40 \text{ dm}^3/\text{s}$ (- $40 \text{ dm}^3/\text{s}$)

MITATTU ILMAMÄÄRÄ (pukuhuone n:o 072)

POISTO $- 31 \text{ dm}^3/\text{s}$

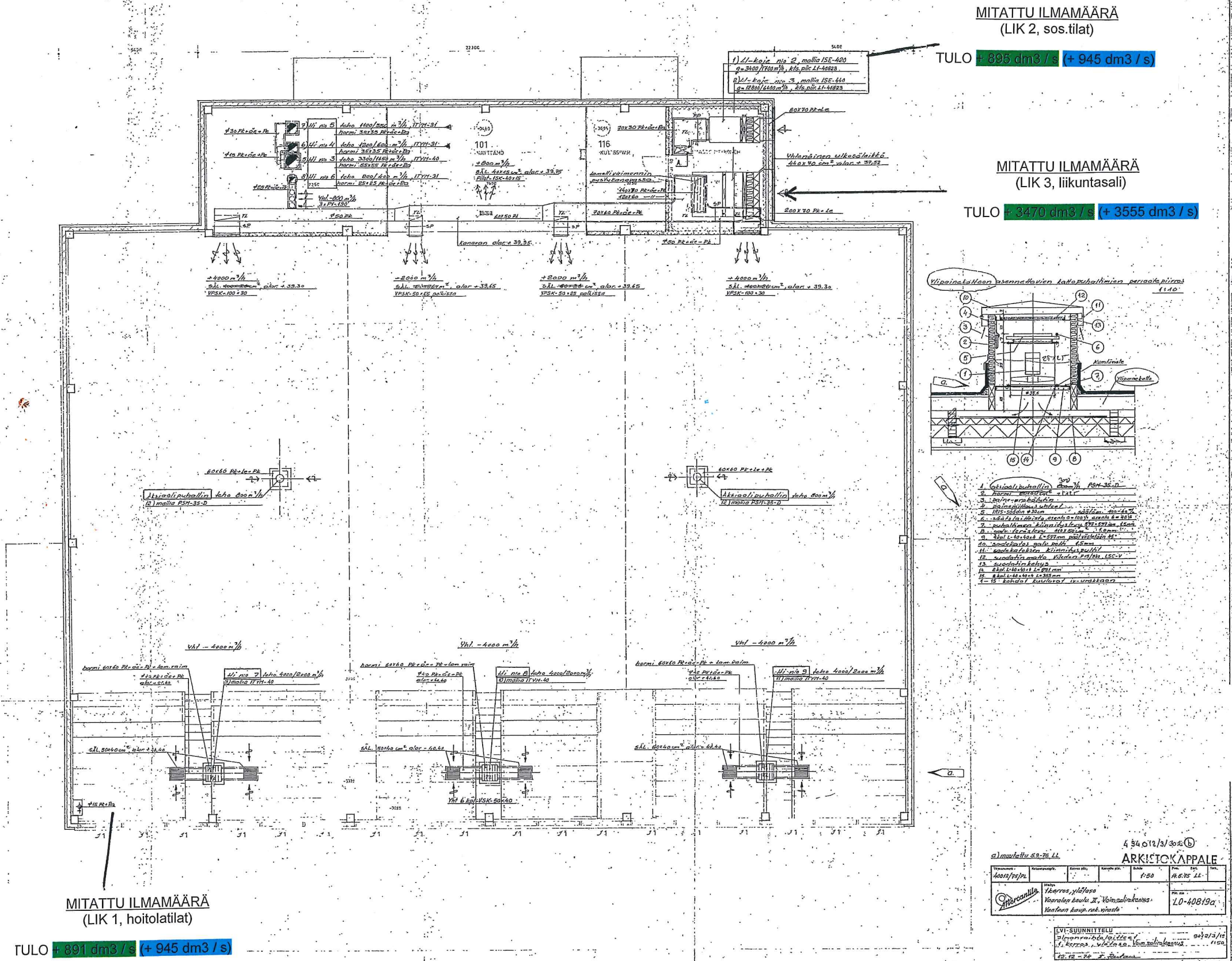
MITATTU ILMAMÄÄRÄ (WC n:o 073)

POISTO $- 8,4 \text{ dm}^3/\text{s}$



= MITATTU ILMAMÄÄRÄ
 = SUUNNITELTU ILMAMÄÄRÄ

Ventti- ja putkisto LINAERA OY Linaera Linnoitustie 5, 02600 Espoo Puh: 09 251 3000		Mitta Alustuksen tuuletus Uusittu päivä: 2.07.1999 laajuus: L.100000	B 4300 x 121300 x 6
94 HAKUNILA 94033 9 HUUTOS- JA PERUSPARANNUSTO - TYÖPIIRUSTUS HIRAKKOTIE - 16, 01200, VANTAA - 1. KERROS POHJAVERKOS			
94 HAKUNILA 94033 9 HUUTOS- JA PERUSPARANNUSTO - TYÖPIIRUSTUS HIRAKKOTIE - 16, 01200, VANTAA - 1. KERROS POHJAVERKOS			



454012/3/302 ©
 suunniteltu 5.9.2011
ARKITOKKAPPALE

Arkkitehti	Arkkitehti	Arkkitehti	Arkkitehti
Arkkitehti	Arkkitehti	Arkkitehti	Arkkitehti
Arkkitehti	Arkkitehti	Arkkitehti	Arkkitehti
Arkkitehti	Arkkitehti	Arkkitehti	Arkkitehti

VI-SUUNNITTELU

Viikkosuunnitelma	04/23/10
Viikkosuunnitelma	04/23/10
Viikkosuunnitelma	04/23/10

VAARALAN KOULU II

9412
47
TSO VANTAAN KAUPUNKI
MARKKUSVIIPASTO