

19.4.2024

ASIAKAS: KEMIN KAUPUNKI
KOHDE: UIMAHALLI
OSOITE: MERIPUISTOKATU 28, 94100 KEMI

UIMAHALLIN ILMANVAIHTOLAITTEET

1 Selvityksen syyt

Kemin kaupungin kunnossapitopäällikkö pyysi selvittämään, mikä voi olla syynä, kun pukuhuone- ja pesutilojen ilmanvaihtokoneelta ei saada vaadittavia ilmamääriä. RIA-Air Oy:n tekemässä tekemissä mittauksissa ilmamäärät jäivät huomattavasti suunnitelluista (liite 1).

2 Havainnot paikan päällä

Ilmanvaihtolaitteet toimivat normaalisti. Ei silmin huomattavia puutteita laitteistossa.

3 Ilmanvaihdon mallinnus

Uimahallin ilmanvaihto on mallinnettu ja kanavistojen painehäviöt on laskettu. Kanavistoissa mallinnuksen perusteella ei ole perustavanlaatuisia ongelmakohtia säätämisen kannalta.

4 3TK3:n ilmavirtojen uudelleen mittaus

Lapin LVI-asennus Oy suoritti 3TK3 ilmanvaihtokoneen ilmavirtojen uudelleen mittauksen 15.3.2024. Mittaustulokset jäivät 1. kerroksen osalta vajaaksi suunnitelluista ilmavirroista. Tuloilmavirrat -4 % ja poistoilmavirrat -13,5 % vajaita. (liite 2)

Säätöjen suorituksen yhteydessä oli kellarissa olevilta poiston runkokanavien säätöpelleiltä mitattu tarpeettoman suuria painehäviöitä noin 700 Pa (liite 3). Mallinnuksen perusteella suurimmat painehäviöt pitäisi olla alle 170 Pa.

5 Uimahallin ilmatase

Ilmanvaihtojärjestelmiä tulisi tarkastella tilaryhmien perusteella kokonaisuutena ja ottaa huomioon kokonaisuus ilmamäärien riittävyttä arvioitaessa.

Esimerkiksi, Lapin LVI-asennuksen tekemässä mittauksessa 3TK3:n ilmavirrat jäivät vajaaksi suunnitellusta. Tuloilmavirta oli järjestelmäkohtaisesti hyväksyttävän ± 10 % poikkeaman sisällä suunnitellusta (-4 %), mutta poistoilmavirta alitti sallitun poikkeaman suunnitellusta ilmavirrasta (-13,5 %). Käsiteltäessä kokonaisuutena allas- ja pesuhuonetiloja poikkeama suunnitelluista ilmavirroista putoaa tuloilmavirtojen osalta -1 %:iin ja poistoilmavirtojen osalta -2 %:iin. (Liite 4)

19.4.2024

6 Päätelmät

RIA-Air Oy:n tekemässä mittauspöytäkirjassa on kuitenkin kaksi ongelmaa. Ensiksi puhallinopeuksia ei ole merkattu pöytäkirjaan, mikä on olennainen tieto arvioitaessa puhaltimien riittävyyttä. Toiseksi pöytäkirjassa on jätetty mittaamatta tuloilmasta monta säätöpeltiä, joilla säädetään pukuhuoneiden ilmamäärät, jonka takia ilmamäärät myös puuttuvat kokonaisilmamäärästä.

Ilmanvaihtokoneen 3TK3 nopeudensäätönä on kaks-nopeuskäyttö, joka pudottaa puhaltimet pienemmälle kierrosnopeudelle käytönajan ulkopuolella. Pöytäkirjan vähäisistä ilmamäärästä päätellen puhaltimien on täytynyt pyöriä käytönajan ulkopuolisella nopeudella alkuperäisiä mittauksia tehtäessä, kun 5.2.2024 suoritetuissa mittauksissa saadut kokonaisilmamäärät olivat lähellä suunniteltua (liite 5).

Lapin LVI-asennuksen uudelleen säädössä on mittaajalla käynyt todennäköisesti ajatusvirhe säätöpeltien asettelussa. Kanavistossa on kahden tyyppisiä säätöpeltejä, joilla on päinvastaiset säätötalukset. IRIS-pellissä suurempi luku tarkoittaa, että pelti on kiinni ja PRA-tyyppisessä pellissä suurempi luku tarkoittaa, että se on auki.

7 Parannusehdotukset

Nämä parannusehdotukset eivät ole välttämättömiä ilmanvaihtojärjestelmien toiminnan kannalta, mutta voivat helpottaa merkittävästi säätötyötä ja säädön ”pysyvyyttä”.

- Kaikkien ilmanvaihtokoneiden nopeusohjauksen muutos vakiopaineohjaukselle
 - o Ilmanvaihtokoneilla on yhteiset ulkoilma- ja ulospuhalluskanavat, jolloin kaikki puhaltimet vaikuttavat toisiinsa
 - o Suodattimien likaantuminen laskee ilmamääriä
- Pesuhuoneiden AVS-säleikköihin tulisi lisätä säätöosat helpottamaan tasapainotusta
 - o [Linkki: Fläktgroup säätöosa S](#)

Laatija:

Mikko Mörsäri

LVI-insinööri (AMK)

+358 40 194 3363

mikko.morsari@kalottkonsult.fi

Oy Kalottkonsult Ab

	Kohde:	Kemin Uimahalli, Meripuistokatu 28				Koneen teho:					Pvm:	8/22		
RIA-AIR														
Yhteyshenkilö	Mittaaja:										lämpötila:			
Juha Sallinen	Mittari:	PHM-V1												
505417207	Kalibroitu:	9/21												
info@ria-air.com						paine-ero:								
						Ilmamäärä tulo						Ilmamäärä poisto		
Huone	malli	koko	K	asento	paine	vaadittu	mitattu	malli	koko	K	asento	paine	vaadittu	mitattu
KELLARI														
013 porrash.	RHU	200	-	-	16,2	80	32							
015 Laitosmies	RHU	160	-	-	19,9	50	43	URH	125	2,83	6	28,1	(30)	(15)
016 LQH													30	
1.KERROS														
117 pesuh/M	AVS	800-150	-	-	89,7	460	285	SP PRA	500	86	4	4,1	720	175
118 Sauna/M	KTS	160	7	20	16	40	28	KSO	160	5,66	12	1,1	40	6
119 Sauna/M	KTS	160	7	20	16	40	28	KSO	160	5,66	12	0,8	40	5
116 WC								KSO	125	2,8	10	138,9	30	33
								KSO	125	2,22	4	207,8	30	32
121 Pukuh/M	KARTIO	315	-	-	-	300	-	SP PRA	400	137	6	8,5	600	400
	KARTIO	315	-	-	-	300	-							
	KARTIO	250	-	-	-	150	-							
	KARTIO	250	-	-	-	150	-							
122 WC								URH	125	3,77	15	20,3	30	17
125 Sauna	KTS	125	2,83	7	28,1	30	15	KSO	125	2,8	10	3,2	30	5
126 Pesuh.								KSO	125	2,3	10	3,0	30	4
								KSO	125	2,8	10	2,0	30	4
127 Pukuh.	RHU	200	24,4	-	24,2	80	120	URH	125	3,46	12	1,3	20	4
128 WC								KSO	125	2,22	4	5,1	30	5
130 Sauna/N	KTS	160	5,8	15	15,7	40	23	KSO	160	5,66	12	1,5	40	7
131 Sauna/N	KTS	160	5	11	11,6	40	17	KSO	160	6,2	15	1,3	40	7
132 WC								URH	125	5,66	12	12,5	30	20
133 WC								KSO	125	2,22	4	3,2	30	4
134 Pesuh./N	AVS	800-150	-	-	90,1	460	285	AVS	1000-200	-	-	65,4	720	140
135 siivous								URH	125	2,83	6	3,1	20	5
136 WC								KSO	125	2,8	10	2,0	30	4
137 Pukuh./N	KARTIO	250	-	-	-	150	-	SP PRA	400	137	6	3,3	600	250
	KARTIO	250	-	-	-	150	-							
	KARTIO	250	-	-	-	150	-							
	KARTIO	250	-	-	-	150	-							
	KARTIO	250	-	-	-	100	-							
140 Valvonta	KTS					40								
141 Lepoh	KTS					30								
142 Inva WC								URH	125	2,83	6		30	10
						2990	876						3200	1137

!Tuloilmaventtiili puuttuu. Poisto eri koneella 3PK4

Muutos A

Tuloilma pukukaappien alaosan kautta

Tuloilma pukukaappien alaosan kautta

Muutos A

Muutos A



LAPIN LVI ASENNUS

ILMAVIRTOJEN MITTAUSPÖYTÄKIRJA

Rakennus Kemin uimahalli
 Porras/kerros Kellari, 1 kerros
 Osoite Meripuistonkatu 28,94100 Kemi

Mittaaja Mika Auvinen, Veeti Onkalo
 Valvoja M.A V.O

Sivu 1
 Pvm 15.3.2024

huonetila/ mittauspaikka Krs/piir. nro	kone t	TULOILMA							POISTOILMA						
		venttiili- tyyppi	koko	kpl	suunn. l/s	mitattu l/s	paine-ero pa	asetus/ K-kerroin	venttiili- tyyppi	koko	kpl	suunn. l/s	mitattu l/s	paine-ero pa	asetus/ K-kerroin
Kellari															
013 Porrash		TKB	200		80	43,5	2,14	29,70							
015 Laitosmies			160		50	33,0		Siipipyörämanot	KSO	125		30			
016 LJH															
1.Kerros															
117 Pesuhuone/ M		AVS	800 X 150		460	505,0			SP PRA	500		-720	-766,0		
118 Sauna/M		KTS	160		40	31,0	19,5	7,00	KSO	160		-40	-24,0	13,5	6,50
119 Sauna/M		KTS	160		40	30,0	18	7,00	KSO	160		-40	-24,0	14	6,50
116 WC									KSO	125		-30	-22,0	107	2,10
									KSO	125		-30	-21,0	85	2,10
Siivous												-8,0		18	2,00
121 Pukuh / M	41-70	KARTIO	315		300	258,0		Kellari Pra	SP PRA	400		-600	-436,0		
	71-100	KARTIO	315		300	284,0		Kellari Pra							
	101-115	KARTIO	250		150	153,0		Kellari Pra							
	116-130	KARTIO	250		150	153,0		Kellari Pra							
122 Wc									KSO	125		-30	-23,0	48	3,30
125 Sauna		KTS	125		30	20,0	16	5,00	KSO	125		-30	-19,0	16	4,70
126 Pesuh									KSO	125		-30	-16,0	21,5	4,70
									KSO	125		-30	-20,5	18,5	4,70
127 Pukuh		TKB	200		80	56	3,5	29,70	KSO	125		-20	-12,5	9,5	4,70
128 WC									KSO	125		-30	-20,0	17,5	4,70
130 Sauna /N		KTS	160		40	29,0	24,5	5,80	KSO	160		-40	-20,0	10	6,20
131 Sauna /N		KTS	160		40	28,5	12	8,00	KSO	160		-40	-23,5	19,5	5,30

132 Wc									KSO	125	-30	-15,0	15	3,90
133 Wc									KSO	125	-30	-15,0	14	3,90
134 Pesuh / N		AVS	800 X 150		460	508,0			AVS	1000X200	-720	-673,0		
135 Siivous									KSO	125	-20	-8,0	3	4,70
136 Wc									KSO	125	-30	-18,5	47	2,70
137 Pukuh /N	131-145	KARTIO	250		150	152,5		Kellari Pra	SP PRA	400	-600	-570,0		
	146-160	KARTIO	250		150	152,5		Kellari Pra						
	161-175	KARTIO	250		150	139,0		Kellari Pra						
	171-190	KARTIO	250		150	139,0		Kellari Pra						
		KARTIO	250		100	102,0		Kellari Pra						
140 Valvonta		Halton ?			40	35,0		Siipipyörämanot						
141 varasto		Halton ?			30	18,0		Siipipyörämanot						
142 Inva Wc									KSO	125	30	-14,0	12,5	4,70
					2990	2870,0					3200	-2769,0		

Käytetyt mittauslaitteet

PH-721

HUOM.

Tuloilma säleikkö M pes	M/S	7,2	7,7	7,3	6,47	7,24	6,27	7,45	7,41	7,42		
570 x 125	L/S	513	504	520	461	516	446	531	528	529	4548	505
Tuloilma säleikkö N pes	M/S	6,8	6,58	7,59	6,95	7,83	7,3	6,97	6,99	7,28		
570 x 125	L/S	484	469	541	495	558	520	496	498	519	4580	508
Poistoilma säleikkö M pt	M/S	2,57	2,28	2,16	1,81	2,26	2,45	2,7	3,06	2,77		
375 x 835	L/S	804	715	667	566	708	768	845	957	867	6897	766
Poistoilma säleikkö N pe	M/S	2,09	2,76	4,29	3,02	4,05	4,22	4,61	5,56	4,89		
175 x 975	L/S	357	471	732	515	691	721	786	949	835	6057	673
Poistoilma säleikkö M pt	M/S	1,6	1,6	1,64	1,31	1,58	1,47	1,29	1,43	1,58		
375 x 775	L/S	466	466	476	381	458	428	376	415	458	3924	436
Poistoilma säleikkö N pt	M/S	2,58	2,38	1,76	1,77	1,94	1,51	2,33	2,11	1,49		
375 x 775	L/S	692	693	511	514	563	439	677	614	434	5137	570



LAPIN LVI ASENNUS

ILMAVIRTOJEN MITTAUSPÖYTÄKIRJA

Rakennus Kemin uimahalli
 Porras/kerros Kellari
 Osoite Meripuistonkatu 28,94100 Kemi

Mittaaja Mika Auvinen, Veeti onkalo
 Valvoja M.A V.O

Sivu 1
 Pvm 12.3.2024

huonetila/ mittauspaikka Krs/piir. nro	kone t	TULOILMA							POISTOILMA						
		venttiili- tyyppi	koko	kpl	suunn. l/s	mitattu l/s	paine-ero pa	asetus/ K-kerroin	venttiili- tyyppi	koko	kpl	suunn. l/s	mitattu l/s	paine-ero pa	asetus/ K-kerroin
Tuloilmarunko pesuhuoneet	x	Kanava	1000x300		1190	1605,0									
Naisten pukuhuone		Pra	315	1	300	305,0	355	1 / 16,2	Pra	400	1	600	621,0	700	1,5 / 23,5
Naisten pukuhuone		Pra	315	1	300	278,0	295	1 / 16,2							
Naisten pukuhuone		Pra	250	1	100	102,0	290	0,7 / 6							
Naisten pukuhuone+valvomo	x	Pra	315	1	270	276,0	390	0,8 / 14							
Naisten pukuhuone+saunat									Iris	500	1	980	713,0	565	8 / 30
Miesten pukuhuone		Pra	250	1	150	153,0	250	1 / 9,7	Pra	400	1	600	621,0	700	1,5 / 23,5
Miesten pukuhuone		Pra	250	1	150	153,0	250	1 / 9,7							
Miesten pukuhuone		Pra	315	1	300	284,0	250	1,5 / 18							
Miesten pukuhuone+saunat		Pra	315	1	300	258,0	9	6 / 86	Pra	500	1	930	926,0	700	1,5 / 32
		Pra	125	1		5,0	225	0,8 / 1,2							
					3060	3419,0						3110	-2881,0		

Käytetyt mittauslaitteet PH-721 Poistoilmakone 100 % teholla, tuloilmakone ?

Tuloilmarunko pesuhuoneet	M/S	3,82	4,87	6,87	6,07	6,91	7,68	2,53	3,69	5,65
Kanava 1000 x 300	L/S	1147	1462	2061	1820	2073	2343	758	1087	1696
Jäteilma	M/S	9,01	8,82	8,46	2,63	3,06	6,81	3,97	4,35	4,3
Kanava 1010 x 600	L/S	5404	5370	5097	737	1834	4088	2380	2612	2382

14 447,00 **1605**
 29904 **3322**

Kemin uimahalli
Allas- ja pesuhuonetilojen ilmatase

Tilaryhmä	Tila	Tulo	Poisto	IV-kone	Siirtoilma	Huomiot
Uima-allastilat	Kisa-allas yläosa	600	-600	3TK5		
			-4100	3TK1		
	Kisa-allas katsomo	50		3TK5		
	Kisa-allas lattiataso	4800	-1200	3TK1		
	WC:t ja märkätila		-120	3TK5PF4		
		40		3TK5		
	Ikkunapuhallus	500		3TK1		
	Uusi allastila	5200	-5300	3TK2		
	Uimavalvojan kopit	70	-30	3TK3		
Yhteensä		11260	-11350			
Pesutilat ja pukuhuoneet	Miesten pesutila ja saunat	540	-800	3TK3		
	Naisten pesutila ja saunat	540	-880	3TK3		
	Tilaussauna	110	-120	3TK3		
Pukuhuoneet	Miesten pukuhuone	900	-630	3TK3	Siirtoilma pesutilaan	
	Naisten pukuhuone	900	-630	3TK3	Siirtoilma pesutilaan	
Yhteensä		2990	-3060			
Allastilojen pukuhuoneiden vaikutusalue		14250	-14410			
		14053,5	-14149			3TK3 mittauksien kanssa
Vaikutusalueen ilmamäärien ero suunniteltuun		-1 %	-2 %			

Mittaukset 5.2.2024**Ilmamäärä tulo****Ilmamäärä poisto**

Kanavan palvelemat tilat	Laite	Koko	vaadittu	mitattu	Laite	Koko	vaadittu	mitattu
Tuloilmarunko pesuhuoneet	Kanava	1000x250	1190	955	-	-	-	-
Naisten pukuhuone	PRA	315	300	300	PRA	400	600	446
Naisten pukuhuone	PRA	315	300	300	-	-	-	-
Naisten pukuhuone	PRA	250	100	50	-	-	-	-
Naisten pukuhuone + valvomo	PRA	315	270	401	-	-	-	-
Naisten pesuhuone + saunat	-	-	-	-	Ei mittattu		980	-
Miesten pukuhuone	PRA	250	150	135	PRA	400	600	576
Miesten pukuhuone	PRA	250	150	135	-	-	-	-
Miesten pukuhuone	PRA	315	300	360	-	-	-	-
Miesten pukuhuone	PRA	315	300	150	-	-	-	-
Miesten pesuhuone + saunat	-	-	-	-	PRA	500	930	443
			3060	2786			3110	1465

Säätöpellin puutteen vuoksi naisten pesuhuoneessa on todennäköisesti reilusti liian suuri poisto

Jäteilmakanavan runkomittaus -3000 l/s

Mittauksien perusteella ilma näyttää virtaavan kohtuullisesti. Epäilen vahvasti, että alkuperäisen mittauksen aikoihin puhaltimet ovat olleet käytön ulkopuolisella nopeudella.

Alkuperäisestä mittauspöytäkirjasta puuttuu kellarista kaikki mittaukset säätöpelleiltä, joihin pääsee helposti käsiksi.

Korjausehdotukset: naisten pesuhuoneen ja saunan runkokanavaan lisätään säätöpelti tasapainotusta varten. Lisäksi kanavisto säädettäisiin uudestaan.