

**Yhteyshenkilö:**

Pasi Marttila

**Puhelin:**

+358 503476079

**Sähköposti:**

pasi.marttila@afry.com

**Projektiviite:**

BP1295/06

# MUISTIO

## ILMANVAIHTOKANAVISTON SELVITYS

AKAAN MONITOIMIHALLI

6.6.2023

## 1 Yleistiedot

### 1.1 Kohde, tilaaja ja tutkimuksen tekijä

Kohde	Toijalanmonitoimihalli Köyvärintie 3, 37800 Akaa
Tilaaja	Jyrki Korhonen, 040 335 3255, jyrki.korhonen@akaa.fi Kiinteistöpäällikkö Akaan kaupunki Myllytie 3, 37801 Akaa
Tekijä	Afry Buildings Finland Oy Tampellan Esplanadi 2 33100 Tampere

### 1.2 Tehtävä ja tavoite

Selvittää ilmanvaihtokanavistojen riittävyys nykymääräysten mukaisilla mitoitusilmamäärillä peruskorjausta varten, mikäli tilojen käyttötarkoitus säilyy samana.

Rakentamisajankohtana ilmanvaihtosuunnittelua ohjaava ohjeistus on ollut *RakMK D2 1987*. Nykyinen voimassa oleva ohjeistus on *Opas ilmanvaihdon mitoitukseen muissa kuin asuinrakennuksissa* (Finfac Ry 28.1.2020).

### 1.3 Yleiskuvaus

Rakennus on valmistunut vuonna 1992 ja sen kerrosala on 3 092 m<sup>2</sup>. Rakennus toimii liikunta- ja monitoimihalli käytössä.

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla. Rakennusta palvelee 1 tuloilmakone ja 2 poistoilmakonetta. Liikuntasalia palveleva poistoilmanvaihtokone on yhdistetty tuloilmakoneeseen kiertoilmapelillä. Muita tiloja palvelevassa poistoilmanvaihtokoneessa on nestekiertoinen lämmöntalteenottopatteri, jota hyödynnetään tuloilman esilämmityksessä. Ilmanvaihto on pääosin alkuperäinen.

## 2 Ilmanvaihtokanavat

Alkuperäisten ilmanvaihtokanavien riittävyttä arvioitiin vertaamalla sen ominaisuuksia voimassa oleviin ohjeistuksiin, kanavassa virtaavan ilmamäärän ja ilmannopeuden avulla. Mikäli nopeus ylitti ohjeistuksen mukaisella vähimmäisilmamäärällä suositellun maksiminopeuden, sen jatkokäyttöä ei suositella. ilmannopeuden arviointiin käytettiin Fläkt 2019 painehäviökäyrästä. Vertailussa ei ole huomioitu profilointia ja mahdollisia eriäviä kanavamateriaaleja sekä suunnitelmista poikkeavia asennuksia. Vertailun tarkemmat tulokset on esitetty muistion liitteenä (liite 1.) olevassa taulukossa. Kuvassa 1 on esitetty käytetty painehäviökäyrästä ja yleisesti ilmanvaihtosuunnittelua ohjaavat kanavanopeudet.

6.6.2023

## PAINEHÄVIÖKÄYRÄSTÖT

Painehäviölaskennan perusteet kanaville ja kanavaosille, joiden poikkileikkausala vastaa standardia SFS-EN 1506 (Eurovent 2/3) ja joiden muoto vastaa standardia SFS-EN 3541 (Eurovent 2/4).

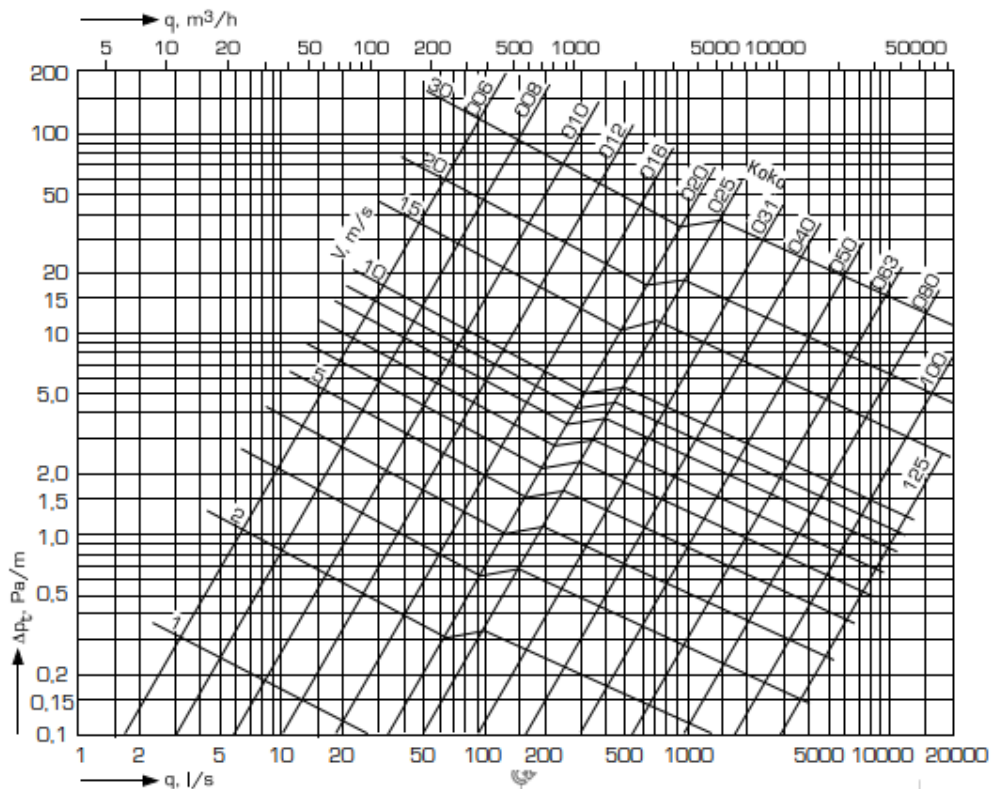
Laskettu nimellinen virtausvastus ( $p_{nom}$ ) korjataan ottamalla huomioon vuodon ja puhallinliittimen vastukset.

$$\Sigma \Delta p_{tot} = \Delta p_{nom} + \Delta p_{vuoto} + \Delta p_{puhallinliittos}$$

Virtausvastus esitetään suoraan Pa:ssa.

- Esitetyt arvot vastaavat kokonaispainehäviötä ja ilmoittavat suoraan virtausvastuksen aiheuttaman energiahäviön ( $Pa = 1 J/m^3$ ).
- Ilmavirran nopeuden vaikutus nähdään suoraan käyrästä.
- Ero painehäviössä ensimmäisen ja n:n haaran välillä nähdään suoraan käyrästä.
- Muuntosuhteen 1, 2 tai 3 vaikutus nähdään suoraan käyrästä.

### KANAVAT



Taulukko 4. Virtausnopeuksia kanaviston eri osissa

Matalapaineakanavat	Asunnot
Pääkanavat	4* - 6**
Kokoojakanavat	3 - 5
Liitännäkanavat	2,5 - 4
Puhallinaukko	5 - 8,5

\*Suositeltu  
 \*\*Suurin

Kuva 1. 5 Seppänen, Olli. 1996. Ilmastointitekniikka ja sisäilmasto. Helsinki: Suomen LVI-yhdistysten Liitto.

Kuva 1. Fläkt painehäviökäyrästä ja ivV-suunnittelua yleisesti ohjaavat kanavanopeudet pyöreällä kanavalla (Seppänen, Olli. 1996. Ilmastointitekniikka ja sisäilmasto. Helsinki: Suomen LVI-yhdistysten Liitto).

6.6.2023

### 3 Johtopäätökset

Tehtyjen vertailujen perusteella ilmanvaihtokanavistoja voidaan pääosin jatkokäyttää mikäli tilojen käyttötarkoitus ei muutu huomattavasti nykyisestä. Jatkokäyttöön vaikuttaa oleellisesti myös tilan maksimihenkilömitoitus, mikä tulee huomioida suunnitteluvaiheessa. Liikuntahallin henkilömitoitus tai ilmanjakotavan muutos voi vaikuttaa sen kanavistojen jatkokäytömahdollisuuksiin. Kuntosalitulojen osalta kanavistomitoitus ei todennäköisesti riitä nykyohjeistuksien mukaisille ilmamäärille ja se tulee erityisesti huomioida suunnittelussa.

A fry Buildings Finland Oy

Tampere, 6.6.2023

Marttila Pasi, LVI tekn.  
LVI-asiantuntijaTuomas Ryhänen, DI  
Asiantuntija

Liitteet	Liite 1. Vertailutaulukko
Jakelu	Jyrki Korhonen, Akaan kaupunki
Tiedoksi	AFRY Building Finland Oy arkisto ja projektiryhmä.

Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei AFRY ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Tila	Pinta-ala (m²)	Ilmanvaihdon kanavan koko		Alkuperäinen ilmamäärä		Alkuperäinen ohjeistus (02 1987)		Nykyinen ohjeistus (Ohje 2019)		Nykyohjeistuksen mukainen ilmamäärä		Ilmanopeus (nykyinen ohjeistus) m/s	Suositus ilmannopeudesta m/s	Kanaviston riittävyys	Huomio	
		Tuloilma (mm)	Poistoilma (mm)	Tuloilma (dm²/s)	Poistoilma (dm²/s)	Tuloilma (dm²/s)	Poistoilma (dm²/s)	Tuloilma (dm²/s)	Poistoilma (dm²/s)	Tuloilma (dm²/s)	Poistoilma (dm²/s)					
103	Pukuhuone	7	125	200	30	10	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	3/m²	Ei ohjeistusta	21	1.70	2.5 - 4	Kyllä		
104	WC / Pesuhuone	3	-	125	-	26	Ei ohjeistusta	30/paikka	Ei ohjeistusta	20/paikka	Ei ohjeistusta	20	1.70	2.5 - 4	Kyllä	
105	vrk. Tila	8	125	125	30	30	10/hlö tai 1/m²	Ei ohjeistusta	6/hlö tai 1/m²	Ei ohjeistusta	6 hlö tai 19	1.54	2.5 - 4	Kyllä		
106	Pukuhuone	8	125	200	30	10	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	3/m²	Ei ohjeistusta	24	1.70	2.5 - 4	Kyllä		
107	WC / Pesuhuone	8	-	125	-	26	Ei ohjeistusta	30/paikka	Ei ohjeistusta	20/paikka	Ei ohjeistusta	20	1.70	2.5 - 4	Kyllä	
108	Käytävä	40	200	-	112	-	10/hlö tai 1/m²	Ei ohjeistusta	1/m²	Ei ohjeistusta	10 hlö tai 40	1.28	2.5 - 4	Kyllä	Ilmamäärä riippuu käytävätilojen korvausilman tarpeesta	
109a	Pukuhuone	7	200	-	92	-	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	3/m²	Ei ohjeistusta	48	1.55	2.5 - 4	Kyllä	yhitydessä olevaa pesuhuonetta	
109b	Pukuhuone	7	200	-	92	-	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	3/m²	Ei ohjeistusta	48	1.55	2.5 - 4	Kyllä	yhitydessä olevaa pesuhuonetta	
110	Pesuhuone	8	-	250	-	92	Ei ohjeistusta	5/paikka	Ei ohjeistusta	5/m² (väh. 16/suihku)	Ei ohjeistusta	48	0.99	2.5 - 4	Kyllä	3 suihkupistettä
111	Hieronta	9	200	160	40	40	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	Väh. 19	Ei ohjeistusta	19	0.65	2.5 - 4	Kyllä		
112	Pesuhuone	8	-	250	-	92	Ei ohjeistusta	5/paikka	Ei ohjeistusta	5/m² (väh. 16/suihku)	Ei ohjeistusta	48	0.99	2.5 - 4	Kyllä	3 suihkupistettä
114	Luokkatila	61	315	315	115	120	6/hlö tai 3/m²	Ei ohjeistusta	6/hlö tai 3m²	Ei ohjeistusta	6 hlö tai 183	2.39	2.5 - 4	Kyllä		
115	Luokkatila	61	250	315	115	120	6/hlö tai 3/m²	Ei ohjeistusta	6/hlö tai 3m²	Ei ohjeistusta	6 hlö tai 183	2.39	2.5 - 4	Kyllä		
116	Liik. Est. wc	6	-	125	-	30	Ei ohjeistusta	30/paikka	Ei ohjeistusta	20/paikka	Ei ohjeistusta	20	1.70	2.5 - 4	Kyllä	
117	Käytävä	50	2x160	-	2x40	-	10/hlö tai 1/m²	Ei ohjeistusta	1/m²	Ei ohjeistusta	50	2.49	2.5 - 4	Kyllä	Ilmamäärä riippuu käytävätilojen korvausilman tarpeesta	
120	Käytävä	43	2x160	-	2x50	-	10/hlö tai 1/m²	Ei ohjeistusta	1/m²	Ei ohjeistusta	43	2.49	2.5 - 4	Kyllä	Ilmamäärä riippuu käytävätilojen korvausilman tarpeesta	
121	Siivousskeskus	23	-	160	-	55	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	3/m² (väh. 10)	Ei ohjeistusta	69	3.45	2.5 - 4	Ei / kyllä	
122	Pukuhuone	23	2x160	-	2x52	-	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	3/m²	Ei ohjeistusta	69	2.56	2.5 - 4	Ei / kyllä	Riippuu yhteydessä olevien tilojen ilmamäärästä	
123	Pesuhuone	10	-	200	-	150	Ei ohjeistusta	5/paikka	Ei ohjeistusta	5/m² (väh. 16/suihku)	Ei ohjeistusta	80	2.56	2.5 - 4	Kyllä	5 suihkupistettä
124	WC	1.5	-	160	-	30	Ei ohjeistusta	30/paikka	Ei ohjeistusta	20/paikka	Ei ohjeistusta	20	1.04	2.5 - 4	Kyllä	
125	Pukuhuone	4	125	-	30	-	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	3/m²	Ei ohjeistusta	30	2.49	2.5 - 4	Ei / Kyllä	Riippuu yhteydessä olevien tilojen ilmamäärästä	
126	WC / Pesuhuone	3	-	200	-	30	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	20/paikka	Ei ohjeistusta	30	0.97	2.5 - 4	Kyllä	
127	Pukuhuone	22	2x160	-	2x52	-	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	3/m²	Ei ohjeistusta	66	2.56	2.5 - 4	Ei / kyllä	Riippuu yhteydessä olevien tilojen ilmamäärästä	
128	WC	1.5	-	160	-	30	Ei ohjeistusta	30/paikka	Ei ohjeistusta	20/paikka	Ei ohjeistusta	20	1.04	2.5 - 4	Kyllä	
129	Pukuhuone	22	2x160	-	2x52	-	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	3/m²	Ei ohjeistusta	66	2.56	2.5 - 4	Ei / kyllä	Riippuu yhteydessä olevien tilojen ilmamäärästä	
130	Pesuhuone	10	-	200	-	150	Ei ohjeistusta	5/paikka	Ei ohjeistusta	5/m² (väh. 16/suihku)	Ei ohjeistusta	80	2.56	2.5 - 4	Kyllä	5 suihkupistettä
131	Inva wc	6	-	160	-	30	Ei ohjeistusta	30/paikka	Ei ohjeistusta	20/paikka	Ei ohjeistusta	20	1.04	2.5 - 4	Kyllä	
132	Varasto	2.5	-	160	-	10	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	0,35/m²	Ei ohjeistusta	10	0.55	2.5 - 4	Kyllä	
133	WC	1	-	160	-	30	Ei ohjeistusta	30/paikka	Ei ohjeistusta	20/paikka	Ei ohjeistusta	20	1.04	2.5 - 4	Kyllä	
134	Pukuhuone	22	2x160	-	2x52	-	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	3/m²	Ei ohjeistusta	66	2.56	2.5 - 4	Ei / kyllä	Riippuu yhteydessä olevien tilojen ilmamäärästä	
135	Pukuhuone	22	2x160	-	2x52	-	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	3/m²	Ei ohjeistusta	66	2.56	2.5 - 4	Ei / kyllä	Riippuu yhteydessä olevien tilojen ilmamäärästä	
136	Pesuhuone	10	-	200	-	150	Ei ohjeistusta	5/paikka	Ei ohjeistusta	5/m² (väh. 16/suihku)	Ei ohjeistusta	80	2.56	2.5 - 4	Kyllä	5 suihkupistettä
137	WC	1.5	-	160	-	30	Ei ohjeistusta	30/paikka	Ei ohjeistusta	20/paikka	Ei ohjeistusta	20	1.04	2.5 - 4	Kyllä	
138	Pukuhuone	4	125	-	30	-	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	3/m²	Ei ohjeistusta	30	1.70	2.5 - 4	Kyllä		
139	Pesuhuone	3	-	160	-	30	Ei ohjeistusta	5/paikka	Ei ohjeistusta	5/m² (väh. 16/suihku)	Ei ohjeistusta	30	1.04	2.5 - 4	Kyllä	
140	Pukuhuone	30	2x160	-	2x52	-	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	3/m²	Ei ohjeistusta	90	2.21	2.5 - 4	Ei / kyllä	Riippuu yhteydessä olevien tilojen ilmamäärästä	
159	VSS/voimailutila	70	200	-	80	-	12/hlö tai 2/m²	Ei ohjeistusta	15-25/hlö tai 6/m²	Ei ohjeistusta	15-25 hlö tai 420	13.26	2.5 - 4	Ei		
161	Liikuntahalli	900	800-315	630-500	3000	Ei tiedossa	12/hlö tai 3/m²	Ei ohjeistusta	30/hlö	Ei ohjeistusta	30 hlö	Ei ohjeistusta	3-5	Kyllä	Maksimikäyttäjämäärä 100 hlö	
163	Varasto	95	200-160	200-160	-	100	Ei ohjeistusta	0,35/m²	Ei ohjeistusta	0,35/m²	Ei ohjeistusta	100	3.18	2.5 - 4	Kyllä	
206	Kahvio	10	-	315	-	200	10/hlö tai 10/m²	Ei ohjeistusta	6/hlö tai 3/m²	Ei ohjeistusta	3-10/m²	Ei ohjeistusta	2.5 - 4	Kyllä		
207	Kahvio (+ 204 käyt.)	240	400	250	505	2x200	10/hlö tai 10/m²	Ei ohjeistusta	6/hlö tai 3/m²	Ei ohjeistusta	6 hlö tai 720	5.75	2.5 - 4	Kyllä		
208	WC	8	-	200	-	90	Ei ohjeistusta	30/paikka	Ei ohjeistusta	20/paikka	Ei ohjeistusta	80	2.56	2.5 - 4	Kyllä	
209	WC	8	-	200	-	90	Ei ohjeistusta	30/paikka	Ei ohjeistusta	20/paikka	Ei ohjeistusta	40	1.28	2.5 - 4	Kyllä	
210	WC	6	-	315	-	45	Ei ohjeistusta	30/paikka	Ei ohjeistusta	20/paikka	Ei ohjeistusta	20	1.70	2.5 - 4	Kyllä	
212	Kuntosali	187	400	500-400	380	380	12/hlö tai 2/m²	Ei ohjeistusta	15-25/hlö tai 6/m²	Ei ohjeistusta	15-25 hlö tai 1122	8.84	3 - 5	Ei	m² perusteinen 1122 dm²/s tai maksimikäyttäjämäärä 25 hlö	
213	Toimisto	6	160	160	30	30	10/hlö tai 1/m²	Ei ohjeistusta	6/hlö tai 1/m²	Ei ohjeistusta	6 hlö tai 19	1.04	2.5 - 4	Kyllä		
220	Pukuhuone	10	315-250	-	180	-	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	3/m²	Ei ohjeistusta	90	1.87	2.5 - 4	Kyllä		
221	Pesuhuone	12	-	250	-	150	Ei ohjeistusta	5/paikka	Ei ohjeistusta	5/m² (väh. 16/suihku)	Ei ohjeistusta	64	1.30	2.5 - 4	Kyllä	4 suihkupistettä
222	WC	1	-	160	-	30	Ei ohjeistusta	30/paikka	Ei ohjeistusta	20/paikka	Ei ohjeistusta	20	1.04	2.5 - 4	Kyllä	
223	Pukuhuone	10	315-250	-	180	-	Ei ohjeistusta	Ei ohjeistusta	3/m²	Ei ohjeistusta	90	1.87	2.5 - 4	Kyllä		
224	Pesuhuone	12	-	250	-	150	Ei ohjeistusta	5/paikka	Ei ohjeistusta	5/m² (väh. 16/suihku)	Ei ohjeistusta	64	1.30	2.5 - 4	Kyllä	4 suihkupistettä
225	WC	1	-	160	-	30	Ei ohjeistusta	30/paikka	Ei ohjeistusta	20/paikka	Ei ohjeistusta	20	1.04	2.5 - 4	Kyllä	
226	Toimisto	14	200-160	200	50	50	10/hlö tai 1/m²	Ei ohjeistusta	6/hlö tai 1/m²	Ei ohjeistusta	6 hlö tai 19	1.04	2.5 - 4	Kyllä		
227	Toimisto	6	200-160	200	20	20	10/hlö tai 1/m²	Ei ohjeistusta	6/hlö tai 1/m²	Ei ohjeistusta	6 hlö tai 19	1.04	2.5 - 4	Kyllä		
228	Toimisto	3.5	250-125	200	20	20	10/hlö tai 1/m²	Ei ohjeistusta	6/hlö tai 1/m²	Ei ohjeistusta	6 hlö tai 19	1.70	2.5 - 4	Kyllä		