

# ASENNUS-, KÄYTTÖÖNOTTO- JA HUOLTO-OHJE

V.4.0



## ECoCounter 9785



VASTAVIRTALÄMMÖNTALTEENOTOLLA VARUSTETTU ILMANVAIHTOKONE

## Sisällys

<b>1</b>	<b>Yleistä</b> .....	<b>4</b>
1.1	Käyttöympäristö.....	4
1.2	Automaatio.....	4
1.3	Vakio- ja lisävarusteet.....	4
1.4	Koneen luovutusdokumentaatio.....	4
<b>2</b>	<b>Tuotekilpi</b> .....	<b>5</b>
2.1	IV-koneen tuotekilpi.....	5
2.2	Jäähdytyksen tuotekilpi.....	5
<b>3</b>	<b>Turvallisuusohjeet</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>IV-koneen kokoaminen</b> .....	<b>7</b>
4.1	Alustan kokoaminen.....	8
4.2	Lohkojen asennus.....	9
4.3	LTO-kennojen asentaminen.....	10
4.4	Ovien asentaminen.....	11
<b>5</b>	<b>Koneen siirtäminen ja nostaminen. Päämitat</b> .....	<b>11</b>
5.1	Haalauskoot ja -painot sekä päämitat.....	11
5.2	Nostaminen liinoilla.....	12
<b>6</b>	<b>Asennus</b> .....	<b>13</b>
6.1	Sijoituspaikka.....	13
6.2	Ulko- ja jäteilmapelit.....	13
6.3	Kanavaliitettä.....	13
6.4	Sähkö ja automaatio.....	14
6.4.1	Syöttö.....	14
6.4.2	Ohjaussäädin (-FIM, -OF, -SIC).....	14
6.4.3	VAK-liitettä.....	14
6.5	Kondenssiveden poisto.....	15
6.6	Jälkilämmitys.....	17
6.6.1	Vesipatteri (-VP / -VPM).....	17
6.6.2	Sähköpatteri (-SP).....	17
6.7	Jäähdytys.....	17
6.7.1	Kompressorijäähdytys (-ICC).....	17
6.7.2	Vesipatterijäähdytys (-JP).....	17
6.7.3	Suorahöyrystinpatteri (-HP).....	17
<b>7</b>	<b>Käyttöönotto</b> .....	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>Huolto</b> .....	<b>19</b>
8.1	Huoltoaikataulu.....	20

8.2	Tarkastus- ja huoltotoimenpiteet.....	20
8.2.1	Koneen runko .....	20
8.2.2	Säätölaitteet.....	20
8.2.3	Puhaltimet .....	20
8.2.4	Lämmöntalteenottokeino .....	20
8.2.5	Paine-erolähetin .....	20
8.2.6	Suodattimet .....	21
8.2.7	Vesipatteri (-VP / -VPM) (-JP, lisävaruste).....	21
8.2.8	Jälkilämmityksen säätöryhmä (-VP / -VPM, lisävaruste).....	21
8.2.9	Sähköpatteri (-SP) .....	22
8.2.10	Jäähdytyksen määräaikaishuolto- ja tarkastus (-HP / -ICC, lisävaruste).....	22
8.2.11	Ulko- ja jäteilmapelit (lisävaruste, koneen ulkopuolella), LTO- ja ohituspellit .....	22
8.2.12	Kondenssiveden poisto ja pingispallovesilukko .....	22
8.3	Huoltokortti .....	23
<b>9</b>	<b>Koneen osat ja kanavalähdöt.....</b>	<b>24</b>
9.1	Koneen osat .....	24
9.2	Kanavalähdöt .....	26
9.2.1	Lähdöt -L .....	26
9.2.2	Lähdöt -R.....	27
<b>10</b>	<b>Ilmamäärämittaus manuaalisesti .....</b>	<b>28</b>
<b>11</b>	<b>SFP-määritys.....</b>	<b>29</b>
<b>12</b>	<b>Kiertovesipumpun säätö .....</b>	<b>32</b>

## 1 Yleistä

Tämä asennus-, käyttöönotto- ja huolto-ohje soveltuu ilmanvaihtokonemallille KAIR ECoCounter 9785.

**LUE NÄMÄ OHJEET HUOLELLISESTI ENNEN KONEEN KÄYTTÖÄ.**

**SÄILYTÄ KONEEN MUKANA TOIMITETUT DOKUMENTIT TALLESSA MYÖHEMPÄÄ KÄYTTÖÄ VARTEN.**

### 1.1 Käyttöympäristö

Lämmöntalteenotolla varustettu KAIR ECoCounter ilmanvaihtokone (IV-kone) soveltuu mm. päiväkotien, koulujen, toimistojen, hoivakotien, ravintoloiden, liiketilojen, konttorien, teollisuustilojen, sosiaalitilojen sekä kerrostalojen ilmanvaihtoon. IV-kone asennetaan puolilämpimään tai lämpimään tilaan. IV-koneet eivät sovellu ATEX-tiloihin.

Käsiteltävän ilman tulee olla alle 40 °C. Käsiteltävä ilma ei saa olla myrkyllistä tai syövyttävää eikä se saa sisältää runsaasti vesihöyryä eikä isoja hiukkasia. Poistoilman lämpötilan tulee olla alle 25 °C, jos IV-koneessa on jäähdytys.

### 1.2 Automaatio

IV-konetta ohjataan koneessa olevan ohjaussäätimen tai kiinteistöautomaation (VAK) avulla. Ohjaussäätimellä varustetut koneet on valmiiksi kytketty, parametroidu ja testattu. VAK-malleissa toimilaitteet on valmiiksi kytketty ja testattu tehtaalla.

### 1.3 Vakio- ja lisävarusteet

IV-koneen vakiovarusteisiin kuuluvat tulo- ja poistoilmapuhaltimet (EC), vastavirtalämmöntalteenottokenno (LTO-kenno), poisto- ja tuloilmasuodattimet, pingispallovesilukot, LTO- ja ohituspellistö sekä jälkilämmitys. Jälkilämmitys toteutetaan koneen sisälle asennettavalla vesi-, matalalämpövesi- tai sähköpatterilla.

Lisävarusteina voivat olla mm. jäähdytys sekä vaihtoehtoisesti joko etulämmitys tai lohkosulatus. Jäähdytys toteutetaan IV-koneeseen asennettavalla kompressorijäähdytyksellä, nestejäähdytyspatterilla tai suoraohyrystinpatterilla. Etulämmitys toteutetaan joko IV-koneeseen asennettavalla sähköisellä esilämmityspatterilla tai IV-koneen ulkoilmakanavaan asennettavalla nestepatterilla.

### 1.4 Koneen luovutusdokumentaatio

Luovutusdokumentaatio on sijoitettu IV-koneen sähkötilaan kuljetuksen ajaksi.

#### Dokumentaatio:

- Asennus-, käyttöönotto- ja huolto-ohje
- Toimintakaavio, osaluettelo ja toimintaselostus (säätimellä varustetussa koneessa)
- Sähkö- ja automaatiokaaviot
- Konekortti
- Tieto- ja varustekortti
- Vaatimustenmukaisuusvakuutus
- Takuehdot

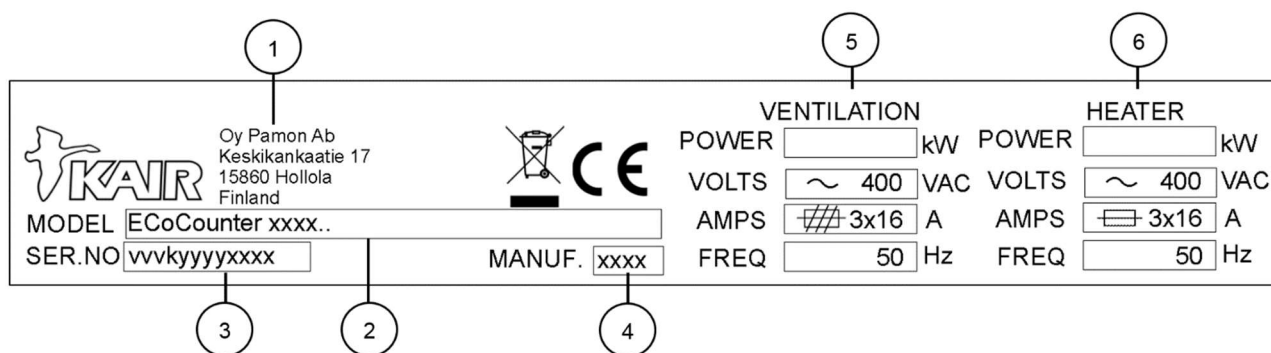
## 2 Tuotekilpi

### 2.1 IV-koneen tuotekilpi

IV-koneen tuotekilpi on kiinnitetty sähkö- ja automaatiokeskuksen oveen.

Tuotekilvessä on esitetty seuraavat tiedot:

1	Valmistajan tiedot.
2	Mallinnumero.
3	Sarjanumero. Sarjanumero on mallia vvvkyyyxxxx (vv=vuosi, vk=viikko, yyy=malli ja xxxx=projektinumero).
4	Valmistusvuosi.
5	IV:n sähkö tiedot.
6	Lämmityksen sähkö tiedot.

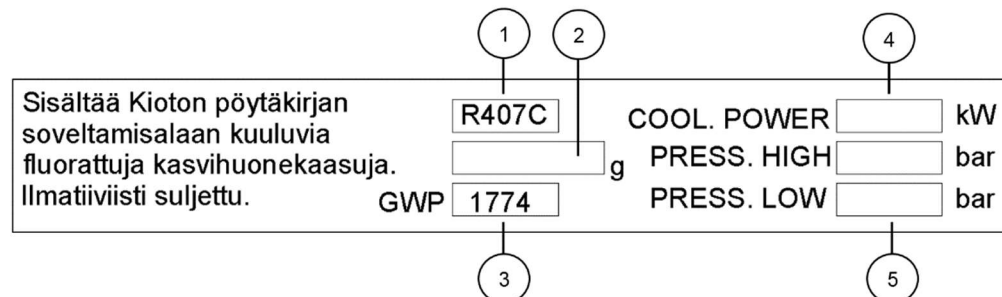


### 2.2 Jäähdytyksen tuotekilpi

Jos IV-koneeseen on asennettu jäähdytys, jäähdytykselle on oma erillinen tuotekilpi. Tuotekilpi on kiinnitetty sähkö- ja automaatiokeskuksen oveen.

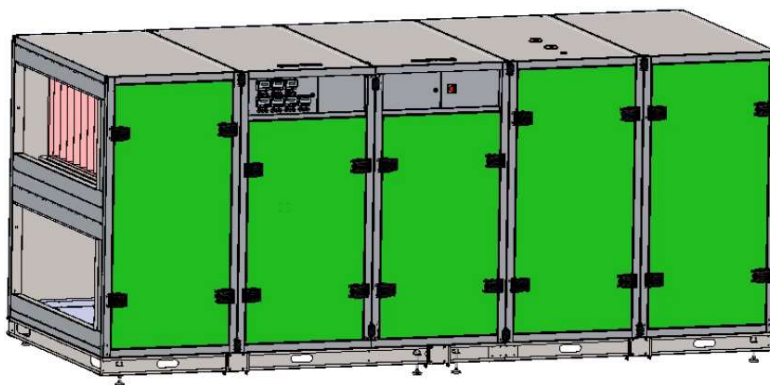
Tuotekilvessä on esitetty painelaitetta ja kylmäainetta koskevat tiedot:

1	Kylmäaineen tunniste.
2	Kylmäaineen täyttömäärät.
3	Kylmäaineen GWP-luku (Global Warming Potential).
4	Jäähdytysteho.
5	Min. ja max. paine.



### 3 Turvallisuusohjeet

- IV-koneen ovet on pidettävä kiinni koneen ollessa käynnissä (*Kuva 1*).
- Katkaise koneen virta pääkytkimestä aina ennen huolto- ja sähkötöiden aloittamista.
- Odota 2 min ennen huoltotöiden aloittamista, jotta lämmitysvastukset ehtivät jäähtyä ja puhaltimet pysähtyä.
- Koneen sähköasennuksen saa tehdä ainoastaan ammattitaitoinen sähköasentaja.
- Jäähdytyksen huollon saa suorittaa ainoastaan kylmäalan ammattilainen.
- Käytä henkilökohtaisia suojaimia (suojakäsineet, suojalasit, turvajalkineet) asennus-, purku- ja huoltotöiden aikana.
  - Varo teräviä reunoja, joita on esimerkiksi patterin ja LTO-kennon lamelleissa.
  - Varo paineenalaista nestettä ja kylmäainetta IV-koneen lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmissä.
  - Koneen siirto-, asennus- ja huoltotöissä on oltava huolellinen, koska IV-kone ja LTO-kenno ovat painavia. Käytä asianmukaisia nostovälineitä.
- IV-koneen päällä ei saa kävellä.
- Koneen suodattimet on vaihdettava vähintään kerran vuodessa mikrobien takia.

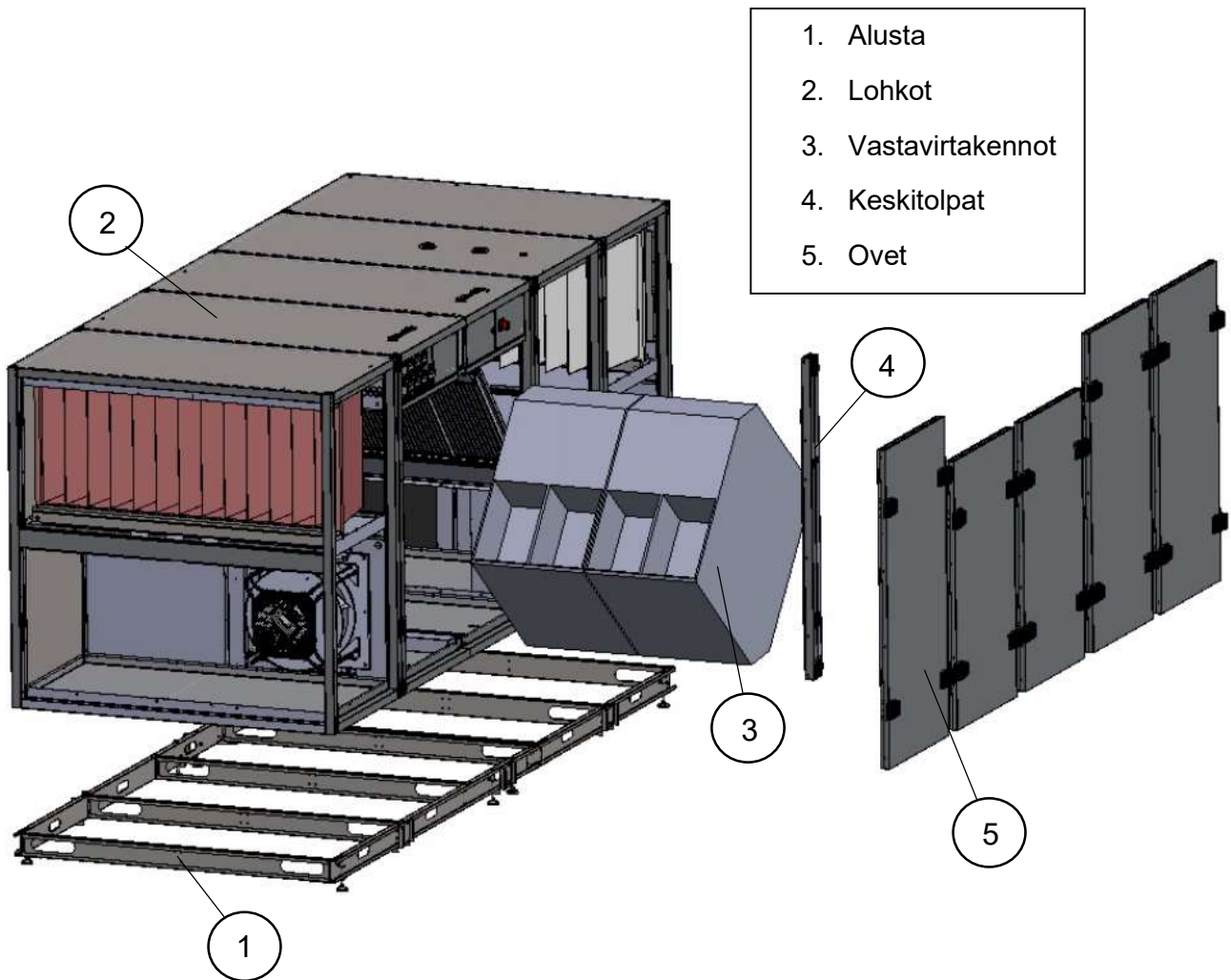


*Kuva 1. IV -koneen ovet.*

## 4 IV-koneen kokoaminen

**Huom!** Käytä henkilökohtaisia suojaimeja (suojakäsineet, suojalasit, turvajalkineet) kokoamistöiden aikana.

Mikäli IV -kone toimitetaan tehtaalta osiin purettuna niin kokoaminen ja asentaminen suoritetaan seuraavien ohjeiden mukaisesti.



Kuva 2. Kokoamisjärjestys. Ohjeistus yleispätevä.

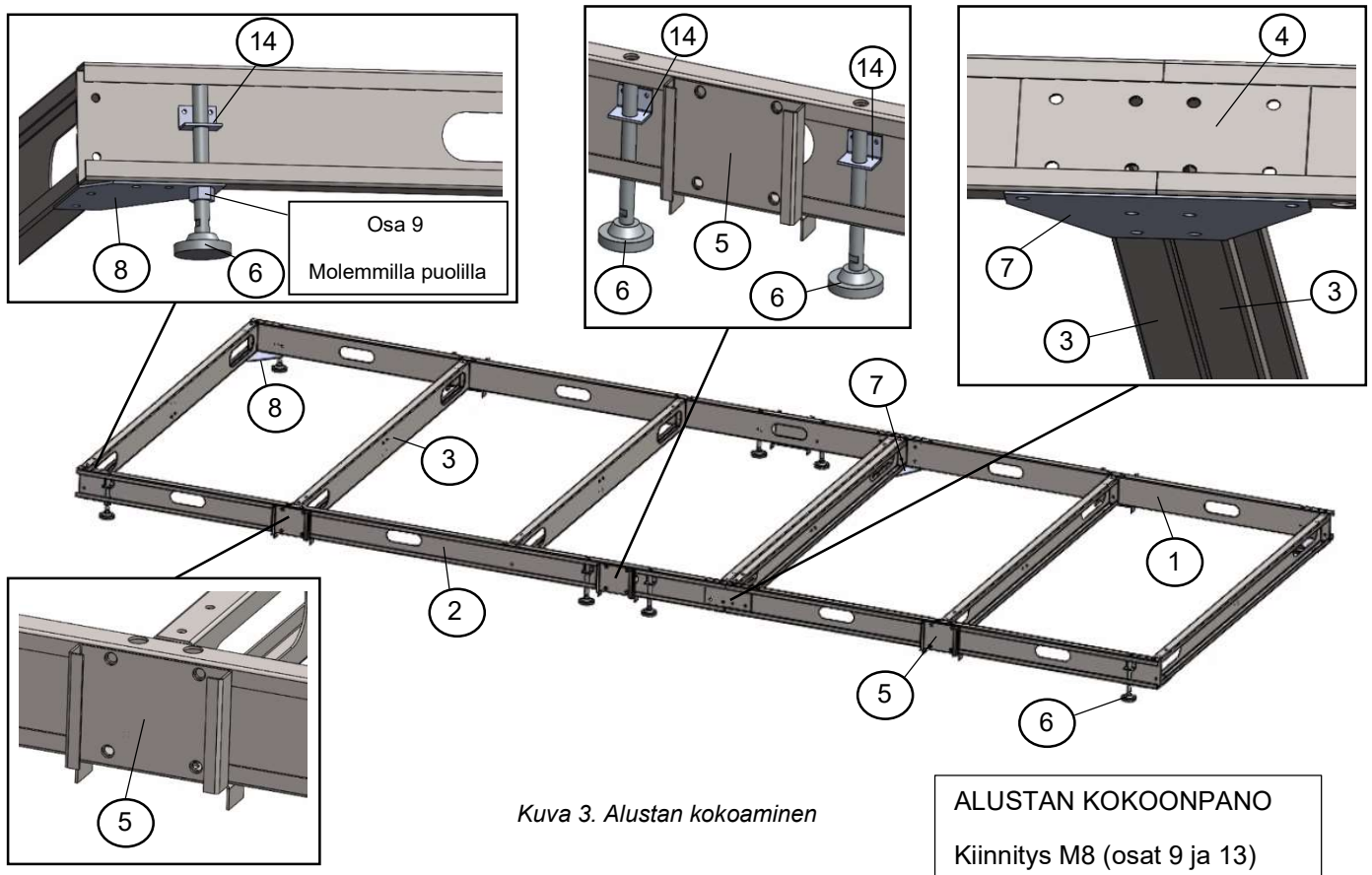
Kokoamisohjeen osaluettelo		
Osanumero	Osa	Määrä kpl
1	Alustan palkki	2
2	Alustan pitkä palkki	2
3	Alustan lyhyt palkki	7
4	Liitoslevy	2
5	Nostotuki liinalle	6
6	Jalka	8
7	Alapuolen liitoslevy (keskikohta)	2
8	Liitoslevy (nurkat)	4
9	M8 mutteri(alustan kokoonpano ja jalkojen lukitus)	100
10	LTO-kenno	2
11	Lohkojen kytkentäyksikkö (Intelliclamp)	16
12	IV-koneen ovet (3 + 2)	5
13	M8x20 pultti ja aluslevy (Lohkojen kiinnitys alustaan ja alustan kokoonpano)	84
14	Jalan tukilevy	8
	Pingispallovesilukko (asennusohje kappaleessa 6.5)	3

#### 4.1 Alustan kokoaminen

Kiinnitä koneen alustan palkit ja liitoslevyt toisiinsa M8 pulteilla (osa 13) ja muttereilla (osa 9). Kiinnitä myös keskimmäiset lyhyet palkit keskeltä toisiinsa. Kierrä ja säädä koneen jalat (osa 6) paikoilleen ja lukitse korkoasema M8 -muttereilla 2 / jalka (osa 9).

**Huom! Tarkista vatupassilla alustan suoruus.**

**Huom! Nostotuet (osa no. 5) irrotetaan koneesta nostotöiden jälkeen.**

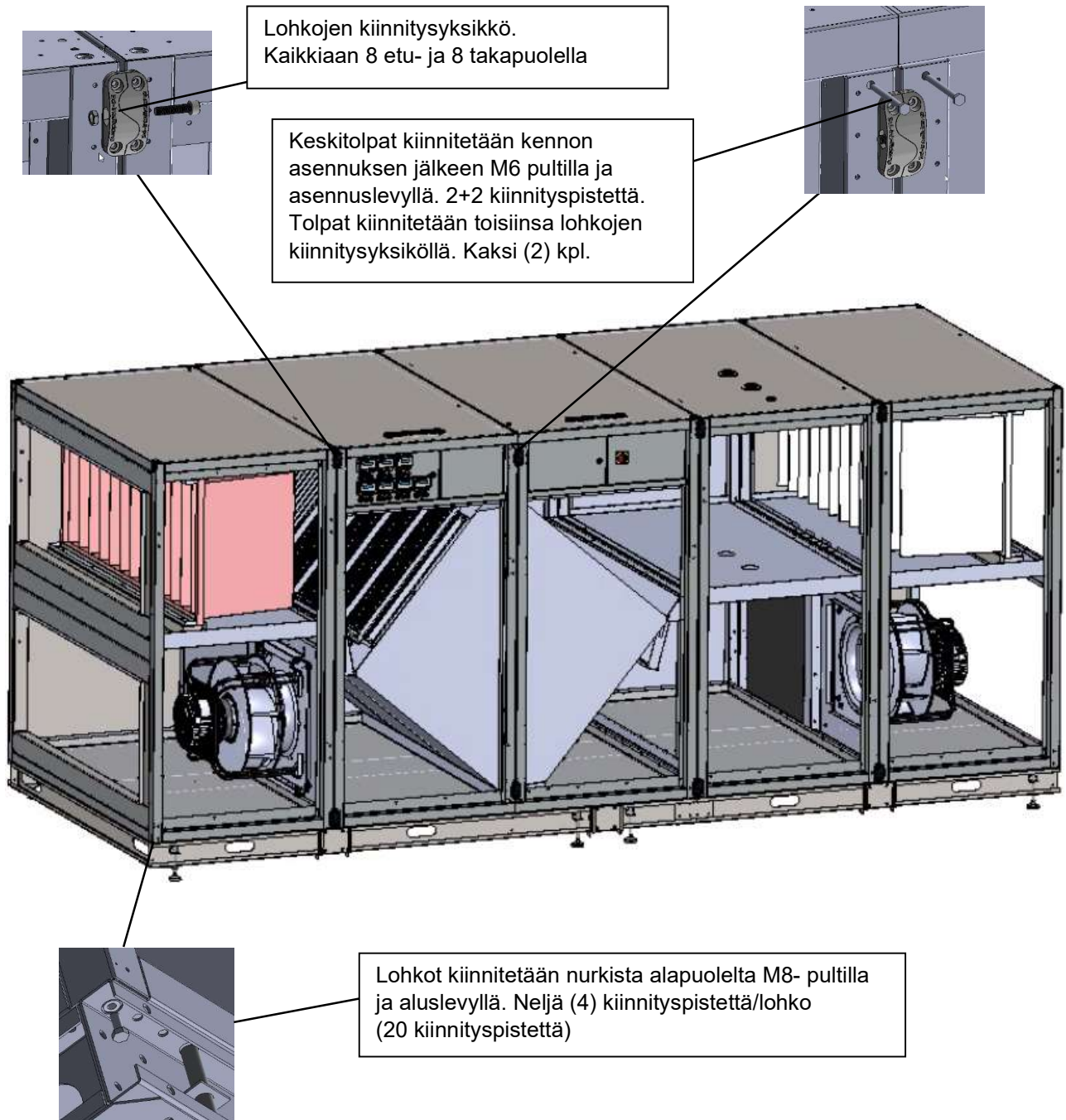




## 4.2 Lohkojen asennus

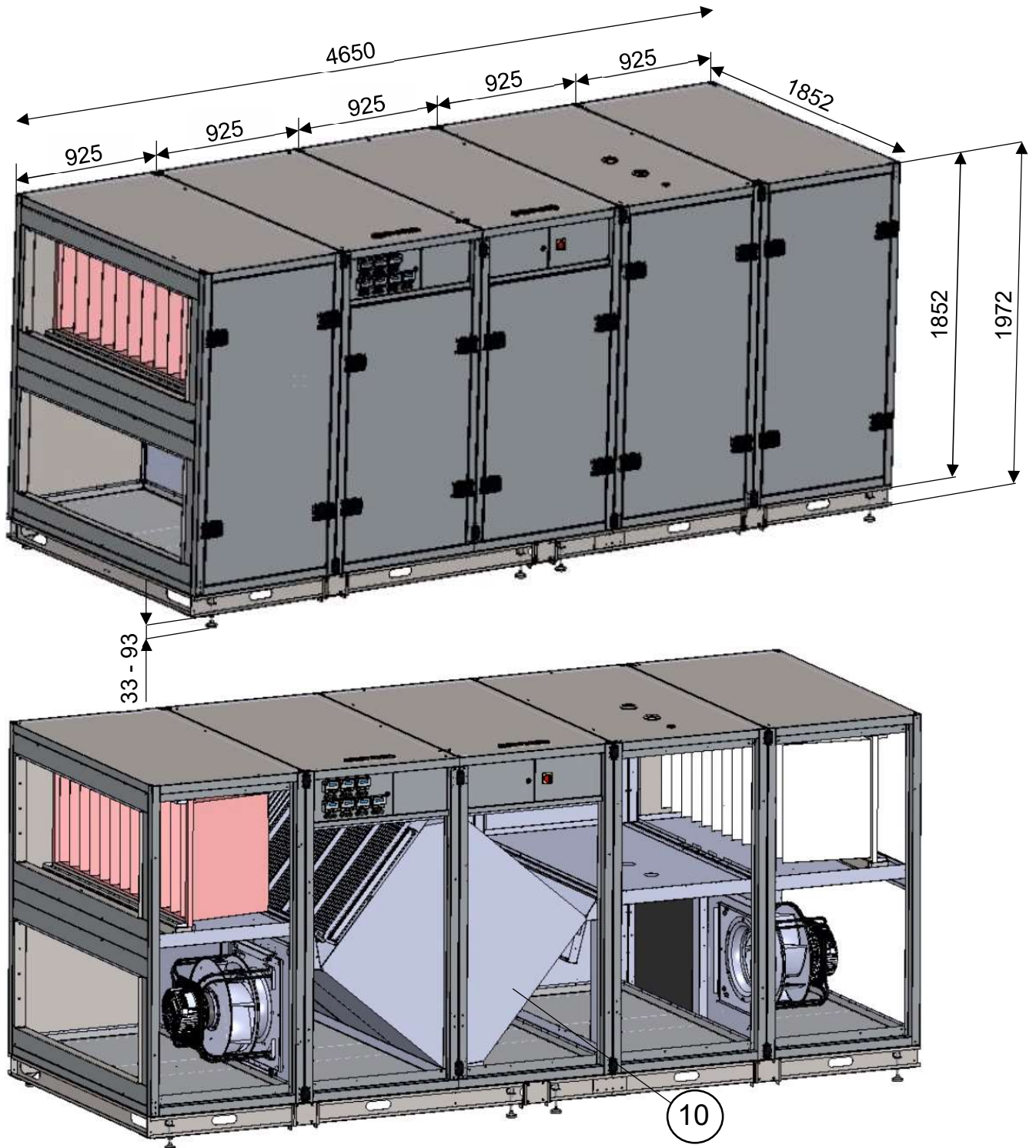
Nosta lohkot alustan päälle. Kiinnitä lohkot M8 pultilla ja aluslevyillä (osa 13) alustaan kiinni. Kiinnitä lohkot toisiinsa pultin ja mutterin avulla lohkojen kytkentäyksiköissä (osa 11).

Kuva 4. Lohkojen asentaminen alustan päälle



### 4.3 LTO-kennojen asentaminen

Asenna LTO-kennot (osa 10) paikoilleen koneeseen. Kiinnitä keskitolpat paikoilleen. Kytke lohkojen väliset pistoliittimet.



Kuva 5. LTO-kennon ja sähkö- ja autom. keskuksen asentaminen.

## 4.4 Ovien asentaminen

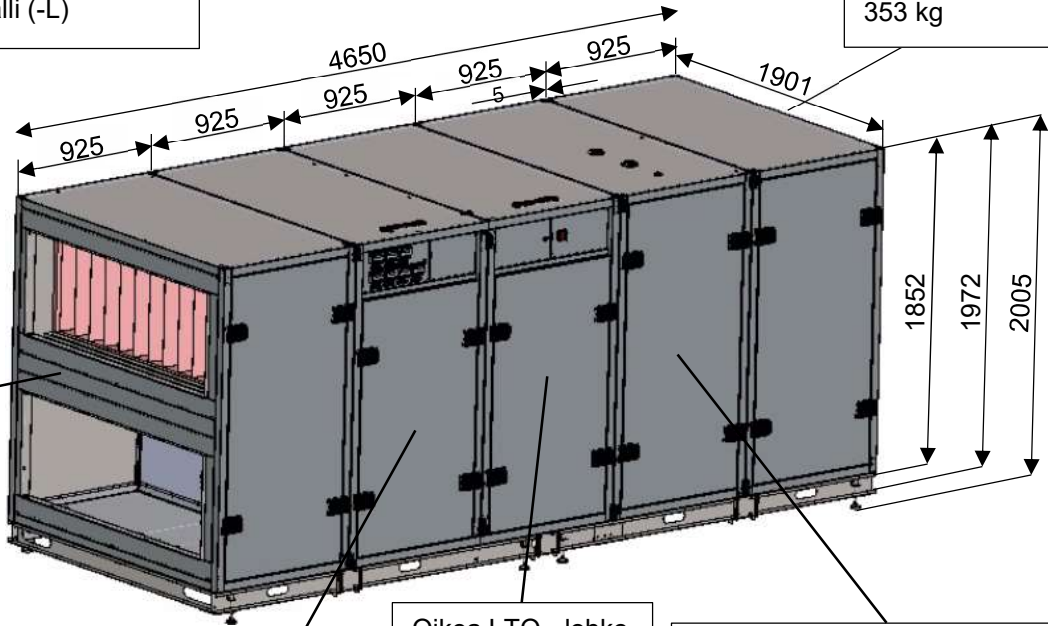
Asenna ovet paikoilleen.

## 5 Koneen siirtäminen ja nostaminen. Päämitat.

### 5.1 Haalauskoot ja -painot sekä päämitat

#### IV -koneen ja lohkojen haalauskoot ja -painot sekä päämitat

Lohkojen mitat ja massat kanttilähdöillä.  
Kuvassa vasenkätinen malli (-L)



Päätylohko (Raitisilma)  
kanttilähdöillä  
353 kg

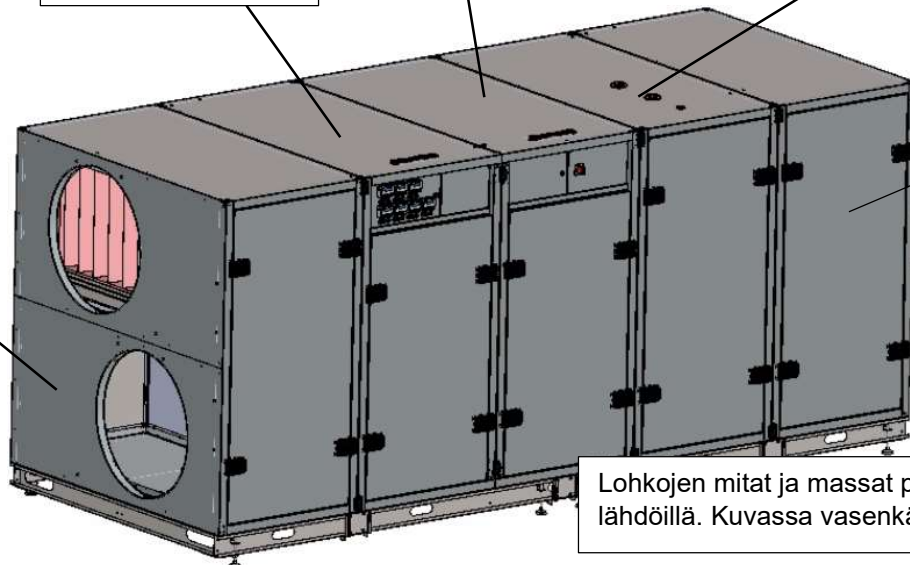
Päätylohko  
(Tuloilma)  
kanttilähdöillä  
353 kg

Vasen LTO - lohko  
341 kg

Oikea LTO - lohko  
277 kg

Välitilan lohko (Jäähdytys ja lämmitys)  
300 kg  
476 kg jäähdytysmalli

Päätylohko  
(Raitisilma)  
pyöreillä lähdöillä  
Ø800 mm  
370 kg

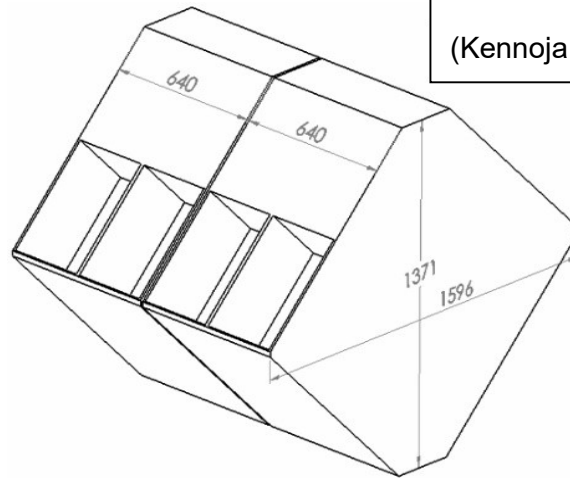


Päätylohko  
(Tuloilma)  
pyöreillä  
lähdöillä  
Ø800 mm  
370 kg

Lohkojen mitat ja massat pyöreillä  
lähdöillä. Kuvassa vasenkätinen malli (-L)

**IV – koneen kokonaispaino löytyy koneajosta.**  
Painot voivat poiketa annetuista riippuen varustetasosta.

**LTO -kennojen mitat ja massat.**



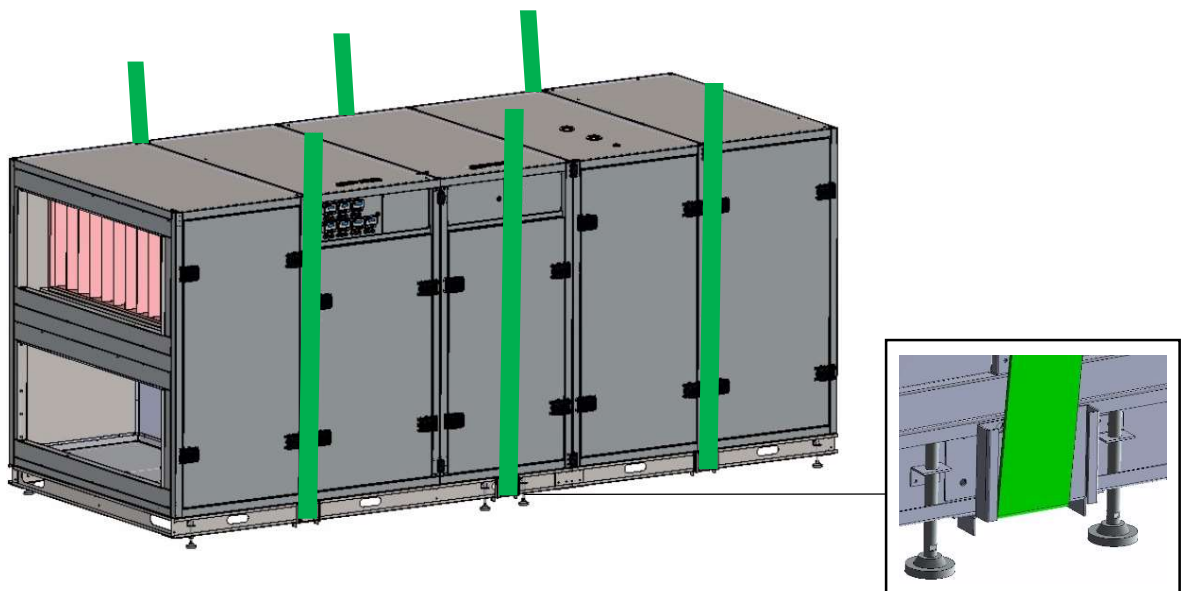
Yhden kennon massa 91 Kg  
(Kennoja 2 kpl, pituus 640 mm)

*Kuva 6 LTO-kennojen mitat ja massat*

**5.2 Nostaminen liinoilla**

**ENNEN NOSTOTYÖTÄ:** Varmista, että koneen alareunassa on liinojen nostotuet kiinnitettyinä. (Kuva 3).

**NOSTOTYÖN JÄLKEEN:** Irrota nostotuet koneesta. Varmista koneen suoruus vatupassilla, kun kone on paikoillaan. Säädä tarvittaessa jalkojen korkeutta.



*Kuva 7. Nostopisteet. Tuet nostoliinoille.*

## 6 Asennus

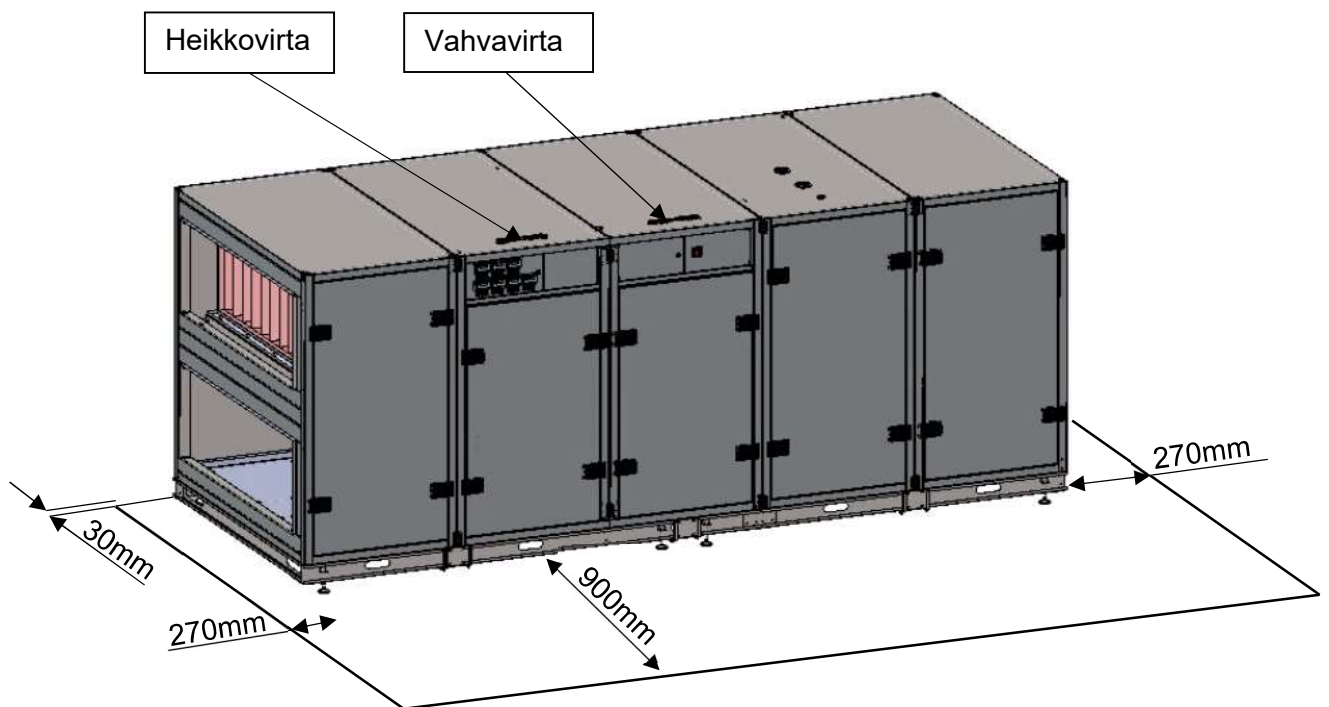
**Huom!** Koneen sähköasennuksen saa tehdä ainoastaan ammattitaitoinen sähköasentaja.

**Huom!** Käytä henkilökohtaisia suojaimeja (suojakäsineet, suojalasit, turvajalkineet) asennustöiden aikana.

**Huom!** Varmista asennuspaikan lattiarakenne rakennesuunnittelijalta.

### 6.1 Sijoituspaikka

IV-kone asennetaan puolilämpimään tai lämpimään konehuoneeseen. Koneen eteen ja sivuille on jätettävä asennus- ja huoltotila (Kuva 8). Lohkojen kytkentäyksiköt (Osa 11) tulee olla kiinnitettyinä myös koneen takapuolella ennen koneen lopullista sijoittamista, jos koneen takapuolelle ei jää riittävästi tilaa asennukselle.



*Kuva 8. Koneen etupuolelle ja sivuille jätettävä huoltotilaa. Kuvassa esimerkkinä oikeakätinen (-R) IV-kone kantilähdöillä.*

### 6.2 Ulko- ja jäteilmapellit

Ulko- ja jäteilmapellit asennetaan kanavistoon LVI-suunnitelman mukaisesti.

### 6.3 Kanavaliitäntä

IV-koneen lähtökaulus ja IV-kanavan välinen yhde tai käyrä kiinnitetään kaulukseen popniiteilla tai ruuveilla. Kiinnitys tehdään liitoskappaleen sisäpuolelle.

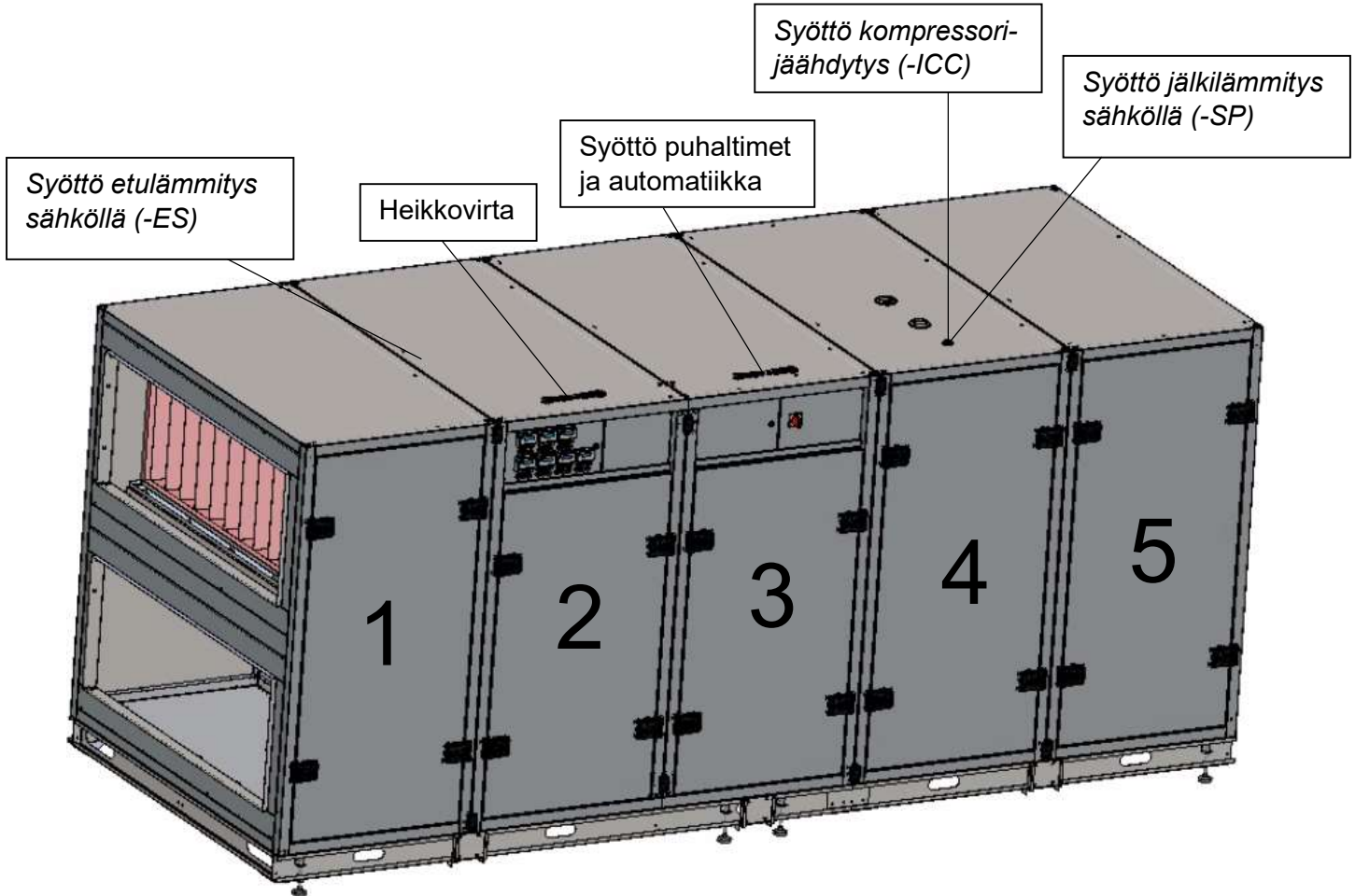
## 6.4 Sähkö ja automaatio

### 6.4.1 Syöttö

Koneen sähkösyöttökaapeleiden läpiviennit ovat koneen päällä edessä (Kuva 9). Sähköisen jälkilämmityksen (-SP) sekä kompressorijäähdytyksen (-ICC) syöttökaapelien läpiviennit ovat lohkokossa no. 4 (Kuva 9). Puhaltimien ja automatiikan läpiviennit lohkokossa no. 3 (Kuva 9).

Sähköisen etulämmityksen syöttökaapelien läpiviennit ovat lohkokossa no. 2 (Kuva 9).

Heikkovirtakaapelit esim. VAK-ohjaus kaapeleiden läpiviennit ovat lohkokossa no. 2 (Kuva 9). Johdot kytketään kytkentäkaavion mukaisesti.



Kuva 9. Sähkösyötöt  
Kuvassa esimerkkinä oikeakätinen (-R) IV-kone kanttilähdöillä.

### 6.4.2 Ohjaussäädin (-FIM, -OF, -SIC)

Ohjaussäätimellä varustetussa IV-koneessa peltimoottorit ja lisävarusteet (kosteus- ja hiilidioksidianturit yms.) kytketään koneen mukana toimitettavien sähkökaavioiden mukaisesti. Ohjaussäädin on asennettu ja toiminnot on testattu valmiiksi tehtaalla.

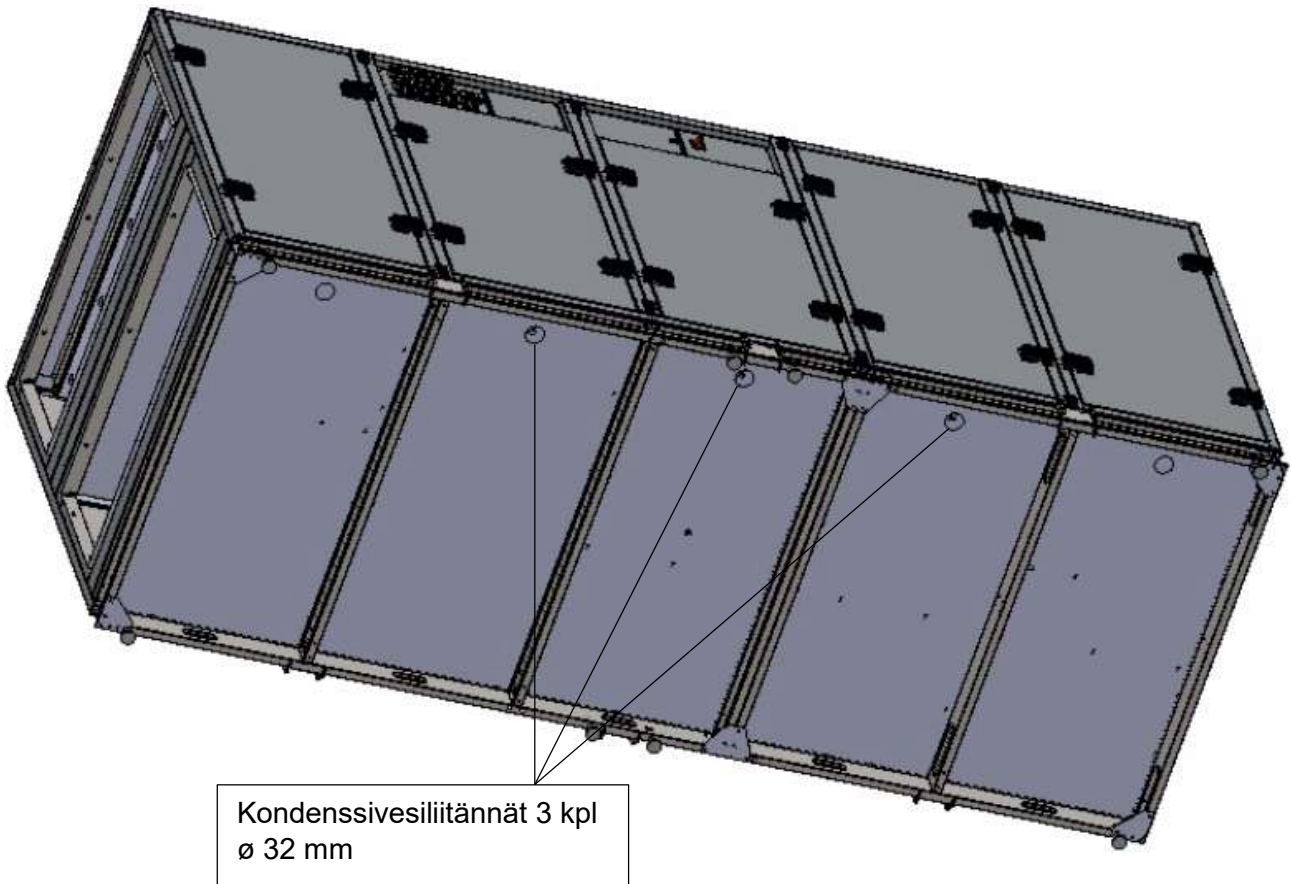
### 6.4.3 VAK-liitäntä

IV-koneen toimilaitteet on kytketty tehtaalla valmiiksi riviliittimille. Ilmanvaihokoneen ja VAK:n välisen kaapelin läpiviennit on koneen päällä edessä, lohkokossa no. 2 (Kuva 9). Riviliitinkytkentä on esitetty koneen mukana toimitettavassa sähkökaaviossa.

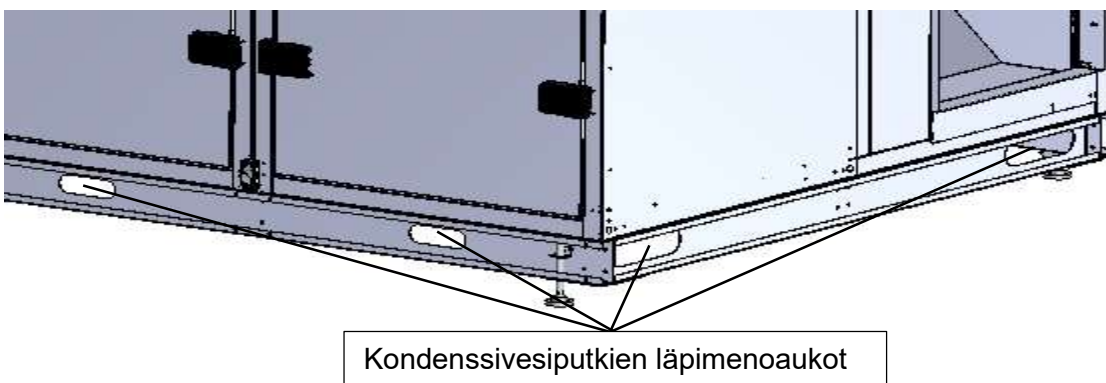
Peltimoottorit ja lisävarusteet (kosteus- ja hiilidioksidianturit yms.) kytketään automaatio suunnitelman mukaisesti.

### 6.5 Kondenssiveden poisto

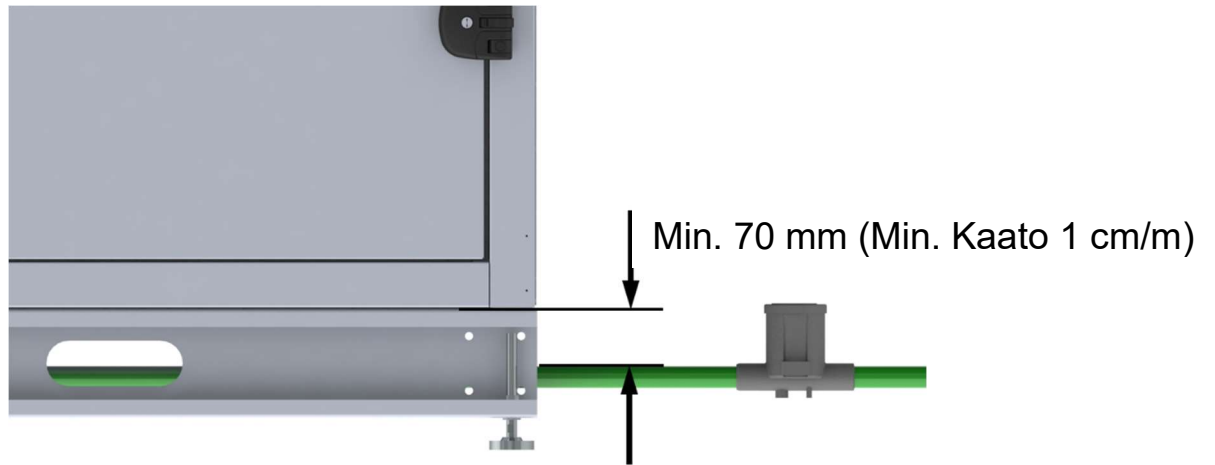
Kondenssivesiliitännät (3 kpl) ovat IV-koneen pohjassa. (Kuva 13). Kondenssiputkiin liitetään koneen mukana toimitetut pingispallovesilukot (3 kpl, Kuva 16). Vesilukkoja asennettaessa on huomioitava tilantarve niiden huoltamiselle. Kondenssivesiputken padotuskorkeus on minimissään 70 mm (Kuva 14). Vesilukon asennussuunta on esitetty Kuvassa 16. Kondenssivesiputken kaato toteutetaan rakennusmääräysten mukaan. Kondenssivesiputken pitää laskea 1 cm/m. Vesilukkojen jälkeen kondenssiputket voidaan yhdistää yhdeksi putkeksi, joka johdetaan viemäriin.



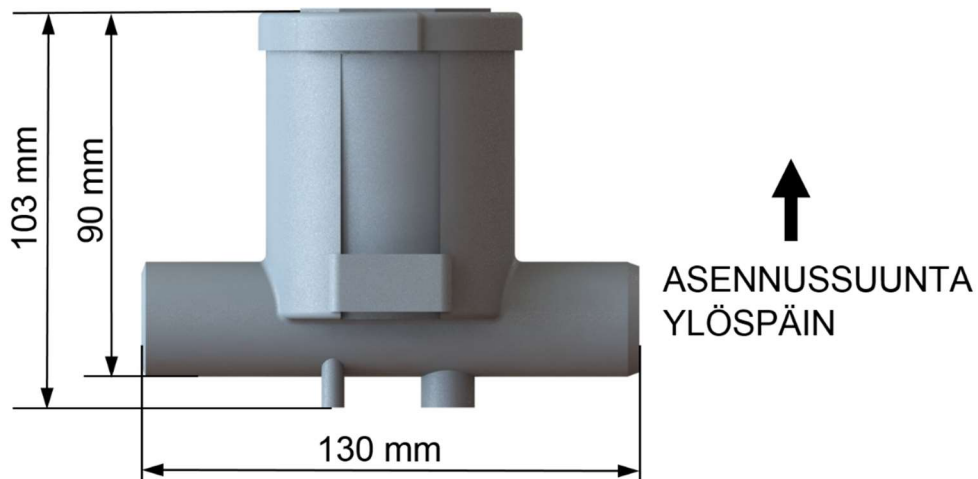
Kuva 13. Kondenssivesiliitännät



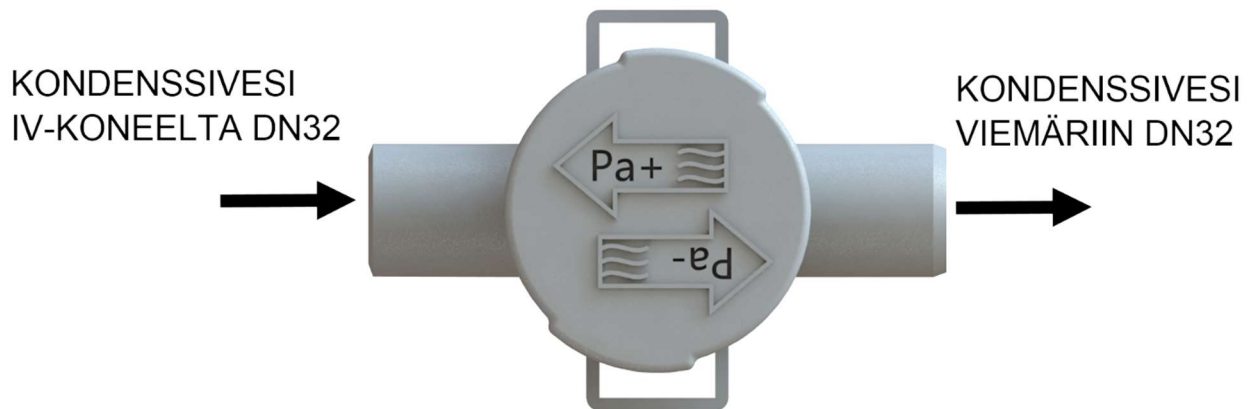
Kuva 14. Kondenssivesiputkien läpimenoaukot, jos putki ei mahdu koneen alta



Kuva 15. Kondenssivesiputken kaato



Kuva 16. Pingispallovesilukon asennussuunta ja päämitat



Kuva 17. Pingispallovesilukon asennussuunta



## 6.6 Jälkilämmitys

### 6.6.1 Vesipatteri (-VP / -VPM)

Jälkilämmitys liitetään lämmitysverkostoon LVI-suunnitelman mukaisesti. Jälkilämmityksen vesiliitännät ovat koneen päällä lämmityspatterilohkossa (*Kuva 18*).

- Jos koneen toimitukseen kuuluu säätö- ja pumppuryhmä, menovesiputkeen asennetaan sulku sekä paluuvesiputkeen sulku+linjansäätö. Linjansäädönmitoitus LVI-suunnitelman mukaisesti. Säätö- ja pumppuryhmä on koneen sisällä.
- Jos toimitukseen ei kuulu säätö- ja pumppuryhmää, se tehdään koneen ulkopuolelle LVI-suunnitelman mukaisesti. Lämpöjohtoliitännät ovat koneen ulkopuolella.

**Huom! Jos koneelle tuleviin lämpöjohtoihin jää ilmataskuja, niihin on asennettava ilmanpoistin.**

### 6.6.2 Sähköpatteri (-SP)

Katso kappale 6.4

## 6.7 Jäähdytys

### 6.7.1 Kompressorijäähdytys (-ICC)

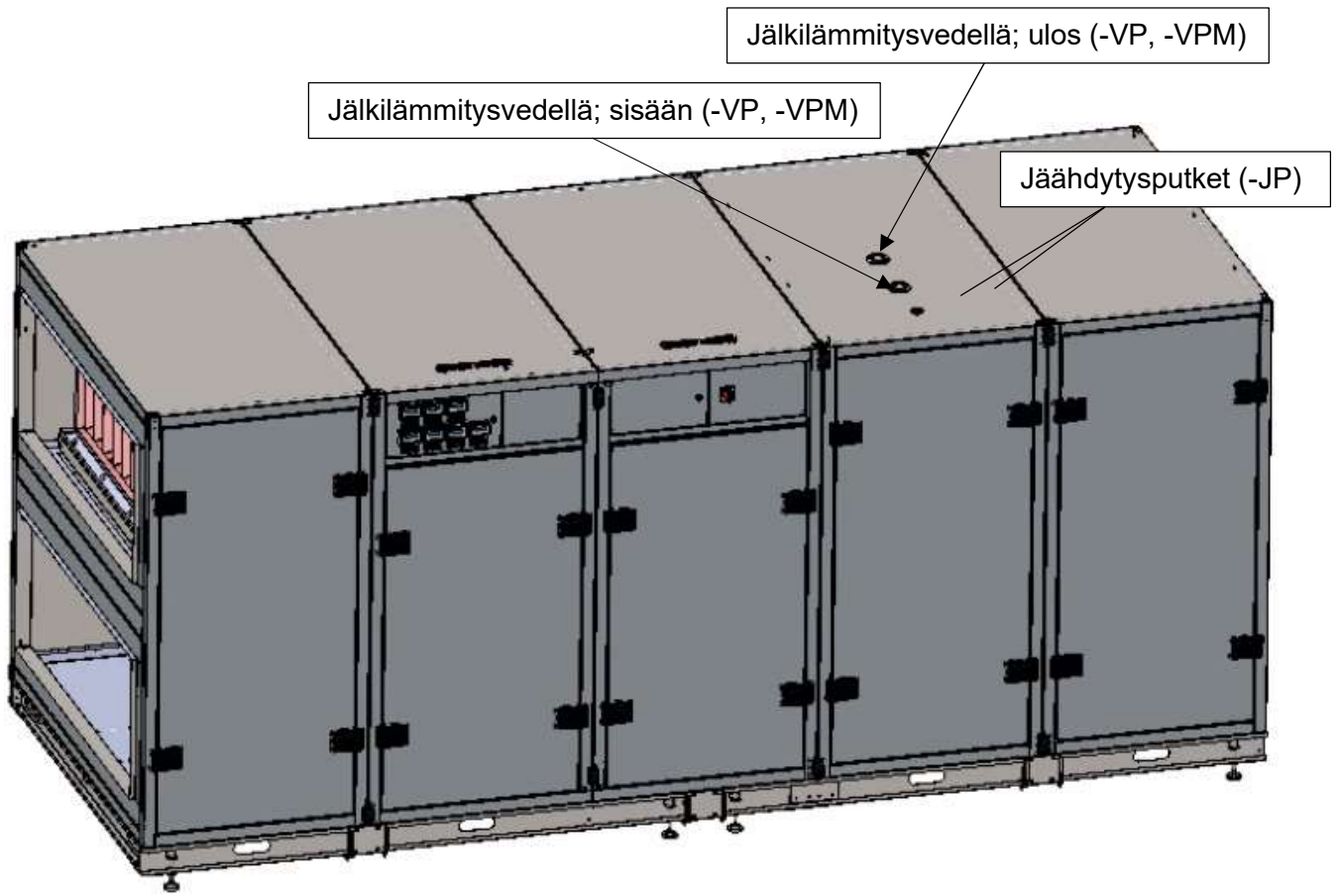
Katso kappale 6.4

### 6.7.2 Vesipatterijäähdytys (-JP)

Jälkilämmitys liitetään lämmitysverkostoon LVI-suunnitelman mukaisesti. Jäähdytyksen vesiliitännät ovat koneen päällä lämmityspatteri lohossa.

### 6.7.3 Suorahöyrystinpatteri (-HP)

Suorahöyrystinpatteri liitetään jäähdytysverkostoon suunnitelman mukaisesti. Jäähdytysputket kytketään patteriin koneen sisällä.



Kuva 18. Vesipatterijäähdytyksen läpiviennit. Kuvassa esimerkkinä oikeakätinen IV -kone.

<b>Taulukko 1</b>		
<b>Jäähdytys- ja lämmitysputkiliitännät: koko ja tyyppi</b>		
<b>Konemalli</b>	<b>Jälkilämmitysputkien liitännät koneen päällä</b>	<b>Jäähdytysputkien liitännät koneen päällä</b>
9785	2 x DN40 UK (1 1/2" UK)	2 x DN50 UK (2" UK)

## 7 Käyttöönotto

Toimintajärjestys käyttöönnotossa:

1. Varmista, että IV-kone on asennettu oikein ja liitetty kanavistoon LVI-suunnitelman mukaisesti
2. Varmista, että suodattimet ovat paikoillaan ja että koneen sisällä ei ole mitään ylimääräistä. Varmista, että venttiileissä ei ole suoja.
3. Varmista, että lämpöjohdot on kytketty ja vesi kiertää pattereissa.
4. Kytke virta koneeseen pääkytkimestä.
5. Säädä vesivirrat (-VP ja -VPM) LVI-suunnitelman mukaisesti. Kiertovesipumpun (-VP ja -VPM) tuottokäyrät, jos IV-koneen mukana on toimitettu jälkilämmityksen säätö- ja pumppuryhmä.
6. Käynnistä IV-kone. Varmista toimilaitteiden toiminta (esim. ulko- ja jäteilmapelttien toimintatestit).
7. Säädä ilmamäärät.
8. Aseta suodatinhälytyksen raja-arvot koneajon mukaan sekä huurteeneston asetusarvo. Koneajo on saatavilla osoitteesta <http://www.kair.fi/fi/lvi-suunnittelijalle/valintaohjelma>.
9. Tee suunnittelijan määrittelemät toimintakokeet.

## 8 Huolto

**Huom! Katkaise koneen virta pääkytkimestä aina ennen huoltotöiden aloittamista.**

**Huom! Odota 2 min ennen huoltotöiden aloittamista, että lämmitysvastukset ehtivät jäähtyä ja puhaltimet pysähtyä.**

**Huom! Käytä henkilökohtaisia suojaimia (suojakäsineet, suojalasit, turvajalkineet) huoltotöiden aikana. Varo teräviä reunoja, joita on esimerkiksi patterin ja LTO-kennon lamelleissa. Varo paineenalaista nestettä ja kylmääainetta IV-koneen lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmissä.**

**Huom! Säännöllinen huolto varmistaa IV-koneen häiriöttömän toiminnan.**

Kappaleessa *8.1 Huoltoaikataulu* on esitetty suositellut aikavälit IV-koneen tarkastus- ja huoltotoimenpiteille.

Ohjeet toimenpiteiden suorittamiseen löytyvät kappaleesta *8.2 Tarkastus- ja huoltotoimenpiteet*.

Tehdyt huoltotoimenpiteet tulee kirjata kappaleessa *8.3* esitettyyn huoltokorttiin tai muuhun järjestelmään.

## 8.1 Huoltoaikataulu

KOHDE	AIKAVÄLI			kk= kuukausi a= vuosi 1) Koneissa, joissa jälkiläm. vedellä 2) Koneissa, joissa jäähd. vedellä 3) Koneissa, joissa jälkiläm. sähköllä 4) Koneissa, joissa sisäinen jäähdytys
	Tarkasta	Puhdista	Vaihda	
Koneen runko	1a	tarvittaessa	-	
Säätölaitteet	1a	-	-	
Puhaltimet	1a	tarvittaessa	tarvittaessa	
Lämmöntalteenottokenno	1a	2-3a	-	
Mekaaniset suodattimet ja paine-erolähetin	3kk	-	3-6kk	
Vesipatteri (-VP / -VPM) 1)	1a	2-3a	-	
Vesipatteri (-JP) 2)	1a	2-3a	-	
Sähköpatteri (-SP) 3)	1a	2-3a	-	
Jäähd. määräaikaishuolto (-HP / -ICC) 4)	1a	2-3a	-	
Pellistö	1a	1a	-	

## 8.2 Tarkastus- ja huoltotoimenpiteet

### 8.2.1 Koneen runko

- Tarkasta, että ovissa ei ole ilmavuotoja. Tarkasta ovien tiivisteiden kunto.
- Puhdista ovien tiivistepinnat tarvittaessa.
- Puhdista IV-koneen seinäpinnat sisäpuolelta tarvittaessa.

### 8.2.2 Säätölaitteet

- Tarkasta aikaohjauksen ajat. Aikojen on vastattava laitoksen käyttöaikoja. (kts. erillinen säätimen käyttöohje.)
- Tarkasta kellon aika. (kts. erillinen säätimen käyttöohje.)
- Tarkasta, että hälytyksiä ei ole päällä. (kts. erillinen säätimen käyttöohje.)

### 8.2.3 Puhaltimet

- Tarkasta puhallin silmämääräisesti
- Tarkasta puhaltimien kiinnitys.
- Tarkasta siipipyörää käsin pyöryttämällä, että puhallin pyörii hyvin, eikä siitä kuulu ylimääräisiä ääniä.
- Puhdista puhaltimet tarvittaessa. Älä irrota puhaltimen tasapainoja.

### 8.2.4 Lämmöntalteenottokenno

- **Huom! Varo kennon teräviä reunoja. Kenno on painava ja sen lamellit vahingoittuvat helposti, käsittele varoen.**
- Tarkasta lämmöntalteenottokennon puhtaus sekä tiivisteet.
- Pese LTO-kenno alumiinipesuaineella ja huuhtelee lopuksi lämpimällä vedellä.
  - LTO:n tiivisteisiin kannattaa suihkuttaa silikonisprayta ennen kennon takaisin laitto.
  - Kennon voi pestä myös paikallaan koneessa. **Huom! Varo sähkölaitteita!**

### 8.2.5 Paine-erolähetin

- Tarkasta paine-erolähtetimen toimintakunto. Paine-erolähtetimen on näytettävä nollaa, kun kone on pysähdyksissä. Jos mittari ei näytä nollaa koneen ollessa pysähdyksissä, kalibroi ja tarkista letkut.

### 8.2.6 Suodattimet

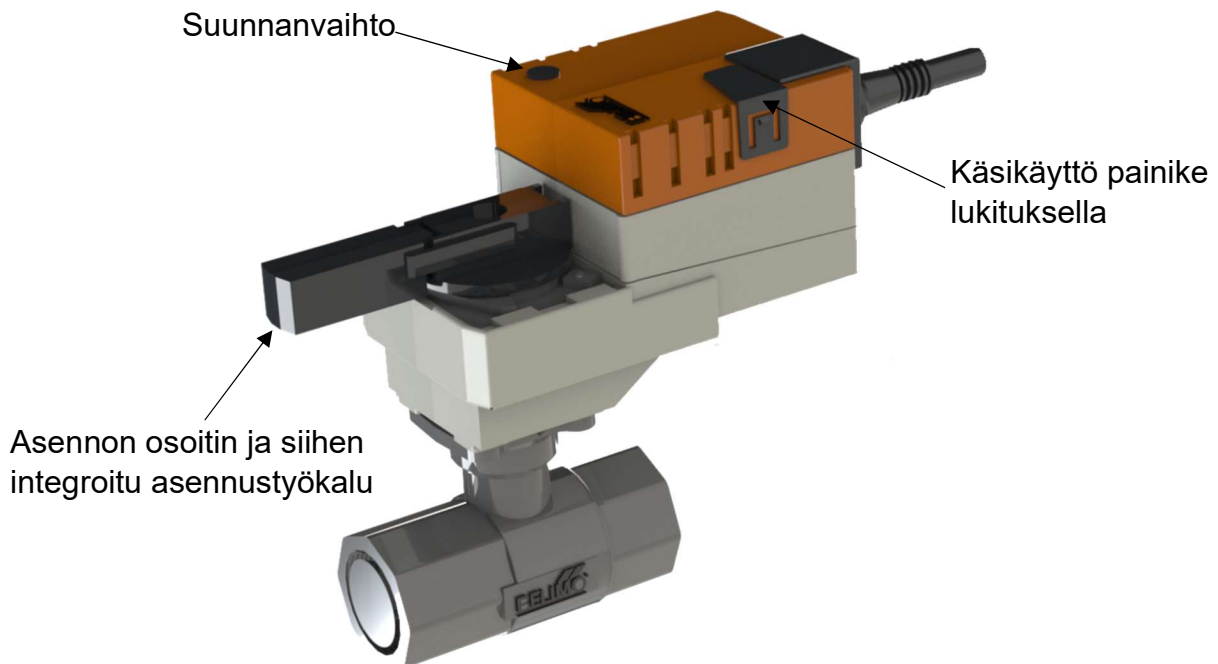
- Vaihda suodatin, kun suodatinhälytys on aktivoitunut. **Huom! Suodatin on vaihdettava vähintään kerran vuodessa terveydelle haitallisten mikrobin takia.**
- Katso suodattimen malli ja koko konekortista. **Huom! Käytä vain alkuperäissuodattimia.** Käyttämällä alkuperäissuodattimia varmistetaan oikeat ilmamäärät ja painesuhteet.
- Uutta suodatinta asentaessa tarkista, että siinä ei ole reikiä tms.

### 8.2.7 Vesipatteri (-VP / -VPM) (-JP, lisävaruste)

- **Huom! Varo patterin teräviä reunoja.**
- Tarkasta, että ei ole vesivuotoja.
- Tarkasta, että patterin lamelleissa ei ole kolhuja. Kampaa patteri tarvittaessa.
- Puhdista patterin lamellit varovasti.
- Ilmaa patteri tarvittaessa.

### 8.2.8 Jälkilämmityksen säätöryhmä (-VP / -VPM, lisävaruste)

- Tarkasta säätöventtiilin toiminta automaatti- tai käsikäyttöasennossa. Venttiilimoottorissa on automaatti ja käsikäyttö (Kuva 19). **Huom! Tämä tarkastusohje koske vain koneen mukana toimitettua venttiilimoottoria.**
  - Automaattiasennossa tarkasta, että venttiilimoottorin asennon osoitin liikkuu ja vesivirtaus muuttuu, kun muutat asetusarvoa säätimestä.
  - Käsikäyttöasennossa tarkasta, että vesivirtaus muuttuu, kun käännät venttiilimoottorin asennon osoitinta (Kuva 19). **Huom! Muista laittaa venttiilimoottori takaisin automaattiasentoon.**
- Tarkasta, että ei ole vesivuotoja.
- Tarkasta kiertovesipumpun toiminta.



Kuva 19. Venttiilimoottori

### 8.2.9 Sähköpatteri (-SP)

- **Huom! Odota 2 min ennen huoltotöiden aloittamista, että lämmitysvastukset ehtivät jäähtyä.**
- Tarkasta, että vastuksiin ei ole tarttunut pölyä tai muita vieraita esineitä. Puhdista paineilmalla tai harjalla.
- Tarkasta silmämääräisesti vastukset ja ylikuumenemissuoja-anturi, näkyykö kulumista, kolhuja jne.
- Puhdista ylikuumenemissuoja-anturin mittausosa (pulppi). Varo ylikuumenemissuoja-anturin kapillaaria.

### 8.2.10 Jäähdytyksen määräaikaishuolto- ja tarkastus (-HP / -ICC, lisävaruste)

- **Huom! Jäähdytyksen huollon suorittaa ainoastaan kylmäalan ammattilainen.**
- Tarkastus tehdään standardin SFS-EN-378-4 mukaan.
- Tarkasta lisäksi, että höyrystin- ja lauhdutinpattereiden lamelleissa ei ole kolhuja ja vieraita esineitä. Puhdista lamellit varovasti.

### 8.2.11 Ulko- ja jäteilmapellit (lisävaruste, koneen ulkopuolella), LTO- ja ohituspellit

- Tarkasta tiivisteiden kunto.
- Tarkasta lämmöntalteenotto- ja ohituspellin toiminta.
- Puhdista tarvittaessa.

### 8.2.12 Kondenssiveden poisto ja pingispallovesilukko

- Tarkasta, että kondenssivesiviemärointi ei ole tukkeutunut. Puhdista tarvittaessa.
- Tarkasta, että pingispallovesilukkoon ei ole kertynyt likaa. Puhdista tarvittaessa.

### 8.3 Huoltokortti

Kirjaa huoltokorttiin suoritettut toimenpiteet kirjaimella: V=vaihto, T =Tarkistus, P=Puhdistus.

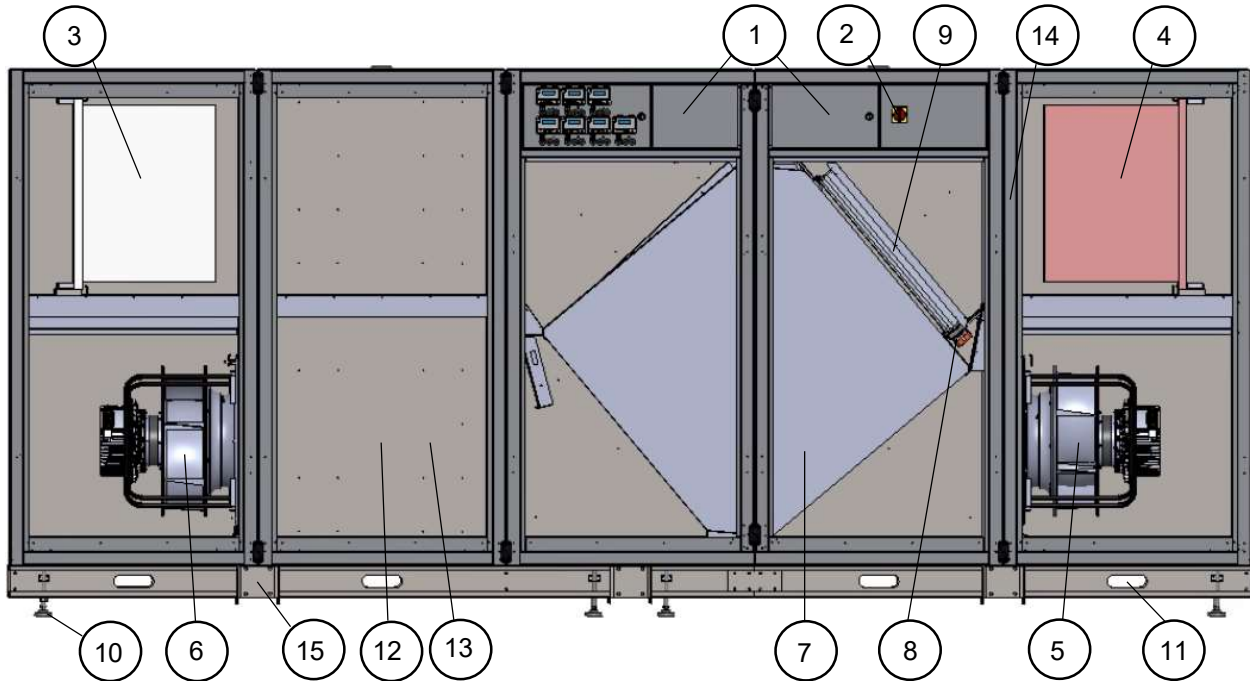
Koneen runko	Säätölaitteet	Puhaltimet	Lämmöntalteenottokeino	Mekaaninen suodatin ja paine-erolähetin	Vesipatteri (-VP / -VPM) 1)	Jälkilämmityksen säätöryhmä 1) (-VP / -VPM)	Vesipatteri (-JP) 2)	Sähköpatteri (-SP) 3)	Jäähdytyksen määräaikaishuolto 4) (-HP / -ICC)	LTO- ja ohituspellit. Ulko- ja jäteilmapellit 5)	Kohde:		
											Konetyyppi KAIR ECoCounter _____		
											Valmistus no.		
											Huolto		
											pvm	suorittaja	kuittaus

- 1) Koneissa, joissa jälkilämmitys vedellä
- 2) Koneissa, joissa jäähdytys vedellä
- 3) Koneissa, joissa jälkilämmitys sähköllä
- 4) Koneissa, joissa sisäinen jäähdytys
- 5) Ulko- ja jäteilmapellit koneen ulkopuolella, lisävaruste.

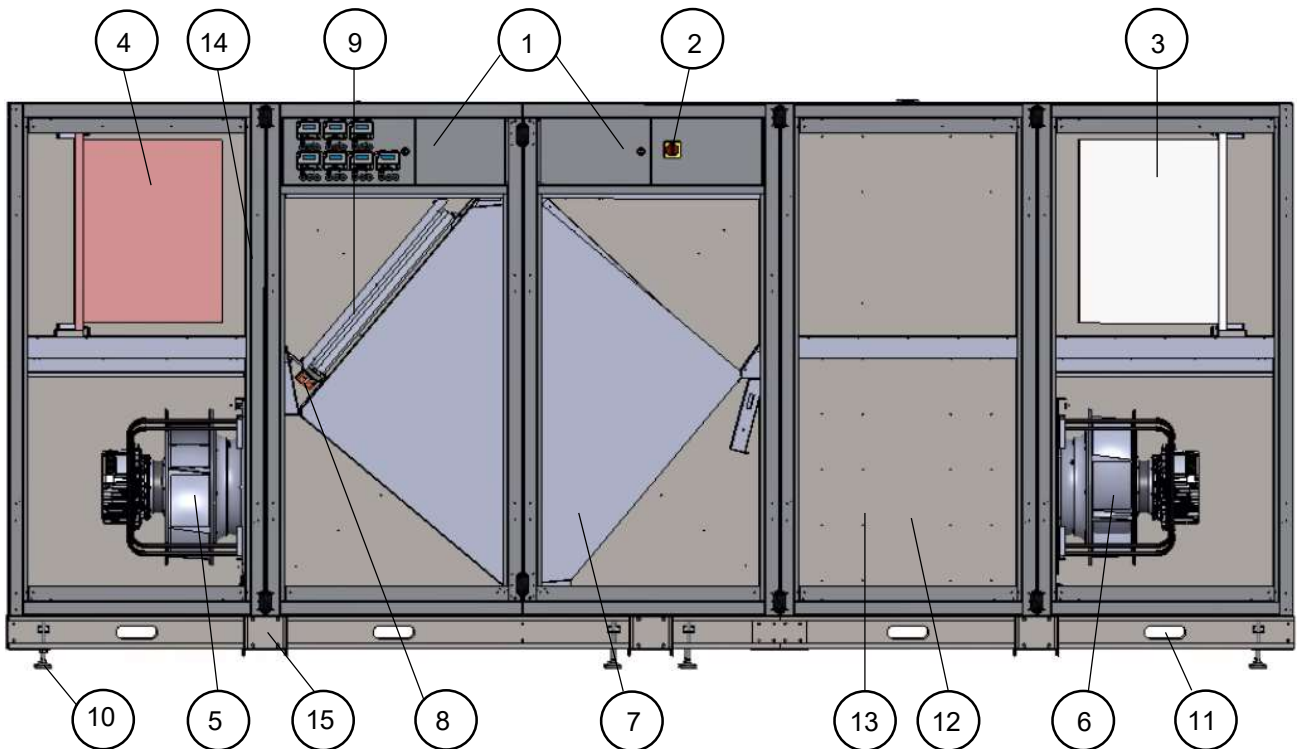
## 9 Koneen osat ja kanavalähdöt

### 9.1 Koneen osat

Kuvissa oikea- ja vasenkätinen IV-kone.



Kuva 20. Vasenkätinen IV-kone.



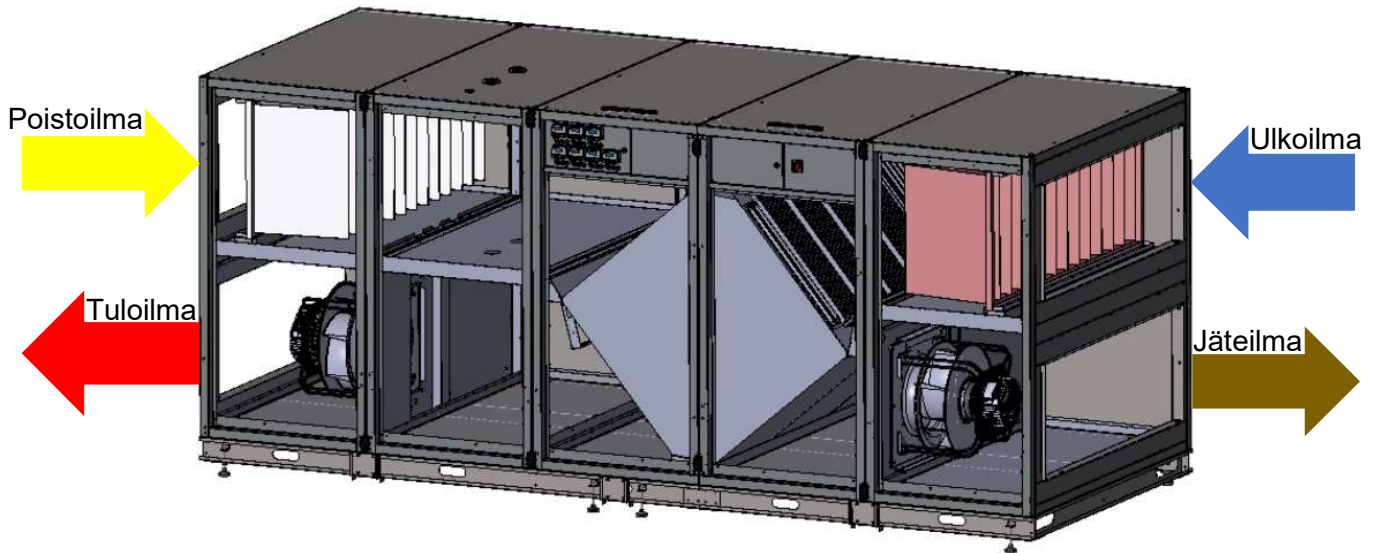
Kuva 21. Oikeakätinen IV-kone.



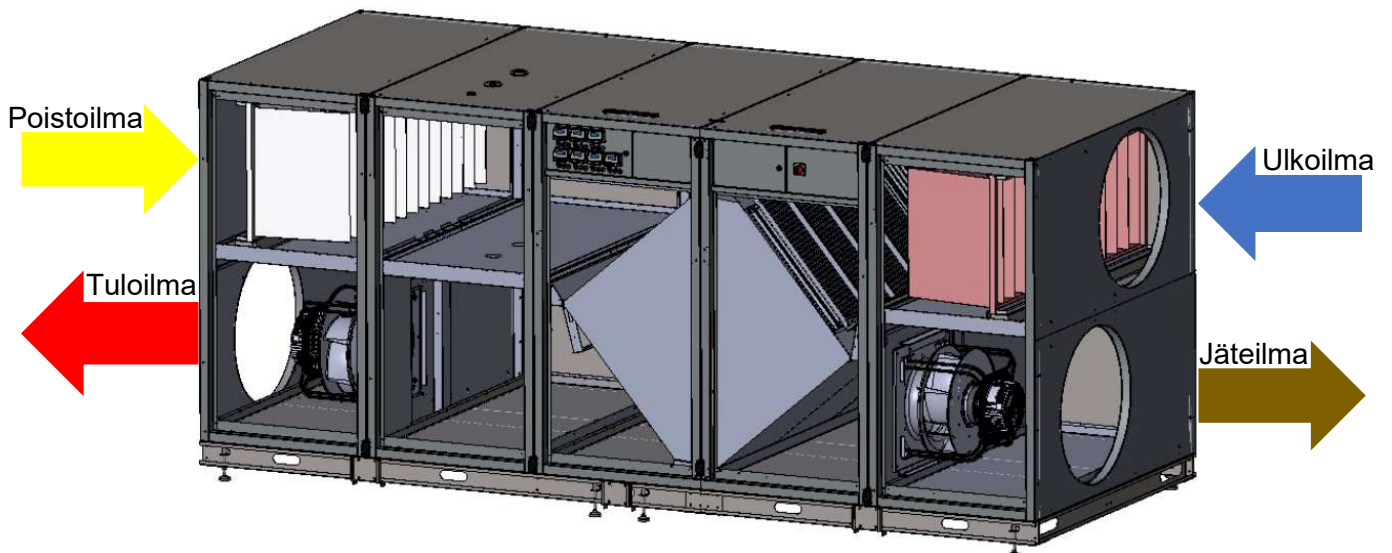
1	Sähkö- ja automaatiokeskus
2	Pääkytkin
3	Poistoilmasuodatin (valkoinen)
4	Tuloilmasuodatin (punainen)
5	Poistoilmapuhallin
6	Tuloilmapuhallin
7	LTO-kenno (vastavirta, 2 kpl)
8	Peltimoottori (5 kpl)
9	LTO- ja ohituspellistö
10	Jalka (8 kpl)
11	Pingispallovesilukko (3 kpl) kts. Kuva 16.
12	Jäähdytyspatteri (-ICC / -JP / -HP, lisävaruste)
13	Lämmityspatteri (-VP / -VPM / -SP)
14	Etulämmitys (sähkö), lisävaruste
15	Liinojen nostotuet (6 kpl)

## 9.2 Kanavalähdöt

### 9.2.1 Lähdöt -L

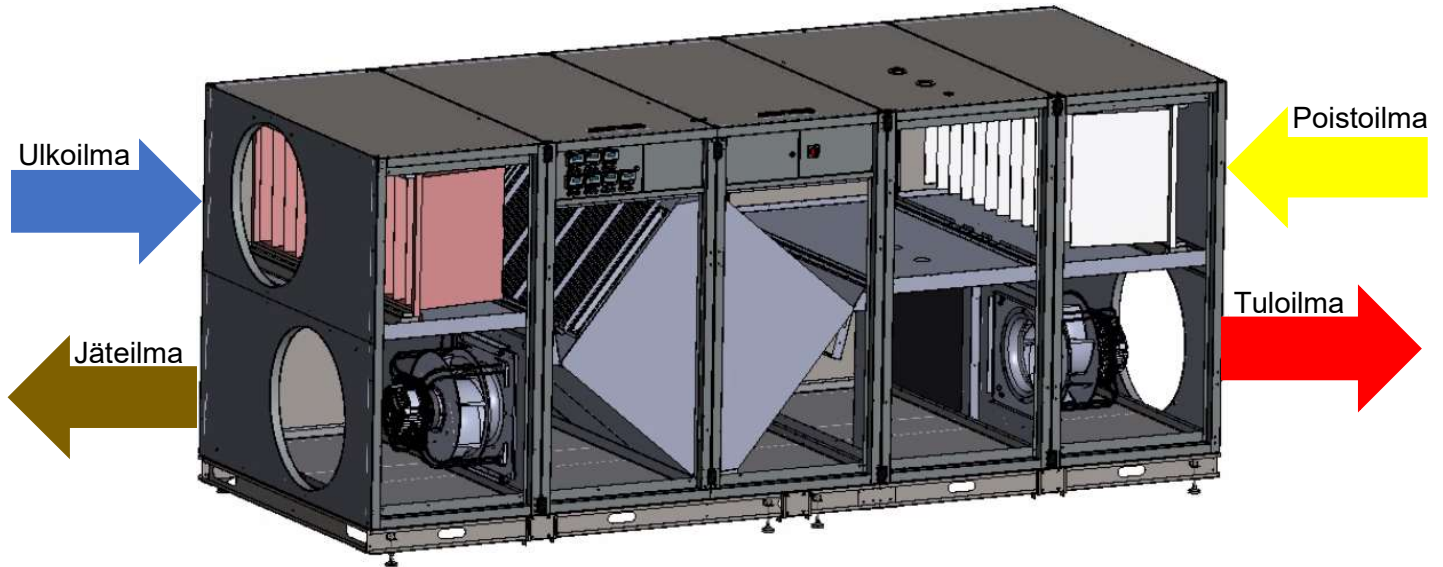


Kuvassa kantitulo ja kantilähdöt.  
Lähtöjärjestys -L

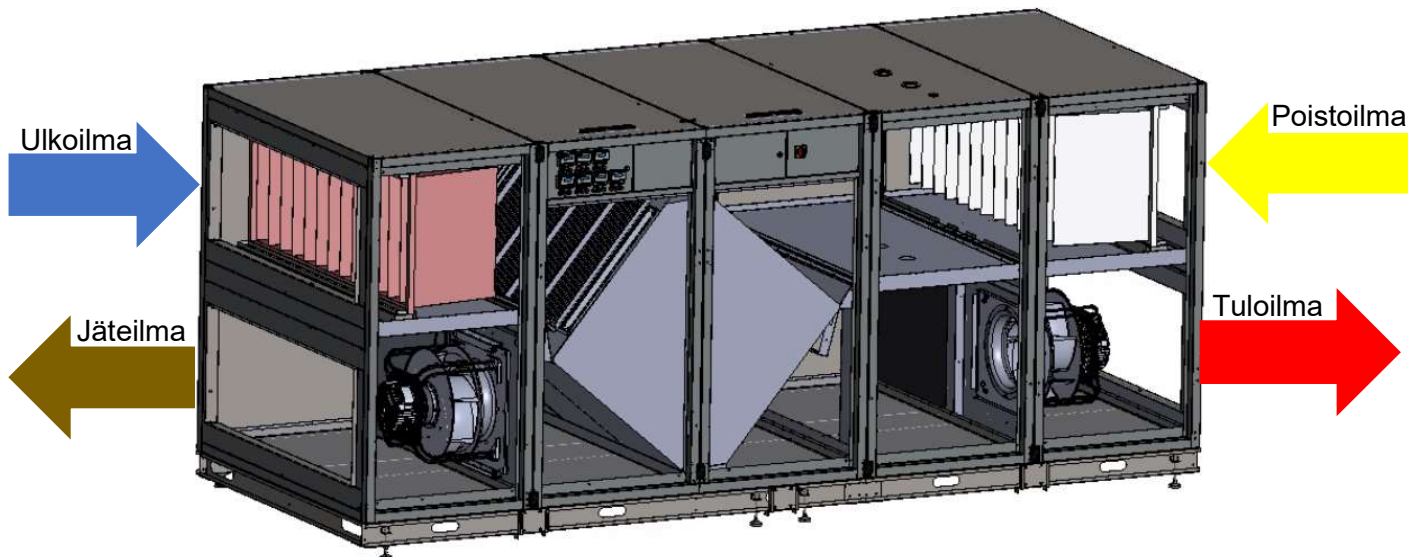


Kuvassa pyöreä tulo ja pyöreät lähdöt.  
Lähtöjärjestys -L

9.2.2 Lähdöt -R



Kuvassa pyöreä tulo ja pyöreät lähdöt.  
Lähtöjärjestys -R



Kuvassa kantitulo ja kantilähdöt.  
Lähtöjärjestys -R

## 10 Ilmamäärämittaus manuaalisesti

Mikäli koneessa ei ole tilavuusvirtamittaria, ilmamäärän  $q_v$  ( $m^3/h$ ) voi laskea alla olevan kaavan avulla.

$$q_v = k * \sqrt{\Delta p} , \text{ jossa}$$

- $k$  = puhaltimen  $k$ -arvo, katso *Taulukko 2*.
- $\Delta p$  = paine-ero (Pa) puhaltimen yli, katso luku paine-erolähtimestä.

<b>Taulukko 2</b>		
<b>Puhaltimen k-arvo</b>		
<b>Konemalli</b>	<b>k-arvo</b>	<b>Puhallin</b>
ECoCounter 9785	281	K3G500

*Laskentaesimerkki:*

- $k\text{-arvo} = 281$
- $\text{mitattu paine-ero} = 717 \text{ Pa}$

$$q_v = 281 * \sqrt{717} = 7524,3 \text{ m}^3/h$$

→ *muuntaminen l/s:ksi*

$$\frac{7524,3 \text{ m}^3/h}{3,6} = 2090 \text{ l/s}$$

## 11 SFP-määritys

Yksittäisen EC-puhaltimilla varustetun tulo-/poistokoneen ominaissähkötehon eli SFP:n määrittäminen. Laskennassa ei oteta huomioon muiden laitteiden tehoa esim. kierto-vesipumppu, peltimoottori(t), roottorin pyöritysmoottori yms.

### Mittausolosuhteet:

Mittaukset on helpointa tehdä, kun ulkolämpötila on välillä +5 ... +15 °C. Tällöin ei yleensä tarvita jäähdytystä ja kone voidaan asettaa tilaan, jossa lämmönvaihtimet ovat kuivia. SFP-luvun mittauksessa käytetään puhtaita suodattimia.

### Laskentaan tarvittavat mittaukset:

1. Tulopuhaltimen ilmamäärä [m<sup>3</sup>/s]
2. Tulopuhaltimen verkosta ottama teho [kW]
3. Poistopuhaltimen ilmamäärä [m<sup>3</sup>/s]
4. Poistopuhaltimen verkosta ottama teho [kW]

### Ulko- tai ulospuhallusilmavirran mittaaminen:

Puhaltimen nopeus asetellaan sellaiseksi, että ulko- tai ulospuhallusilmavirran mitoitusilmavirta, jossa on huomioitu mahdollisten vuotojen kompensointi, saavutetaan ja sähkötehon mittaus suoritetaan tässä pisteessä. Konevalmistajan mitoituslaskelmista katsotaan koneittain, millä tulo- tai poistoilmavirralla saavutetaan mitoituksen tavoitteena oleva ulko- tai ulospuhallusilmavirta. Ominaissähkötehon määrittämiseen tarvitaan puhallinkohtaisesti mitattu ilmavirta ja verkosta otettu sähköteho. Ilmavirta mitataan ilmanvaihtojärjestelmään asennettujen kiinteiden mittausantureiden avulla ja niiden puuttuessa muilla riittävän tarkkuuden antavilla mittausmenetelmillä. Puhaltimien ilmamäärämittari on lisävaruste.

### Muuttuvilmavirtainen ilmanvaihtojärjestelmä:

Muuttuvilmavirtaisessa järjestelmässä kaikki ilmavirtasäätimet ajetaan mitoittavan ilmavirran mukaan säädettyihin asentoihinsa ja koneen kokonaisilmavirta sekä ominaissähköteho SFP mitataan tässä pisteessä. Tässä vaiheessa on suositeltavaa kytkeä puhaltimen paineohjaus pois ja asettaa puhaltimet kiinteälle nopeudelle. Tällä tavalla vältetään säädön ja sähkötehon huojuminen mittauksen aikana.

## Sähkötehon mittaaminen:

*Sähkötehon mittaamisen saa tehdä vain sähköalan ammattilainen.*

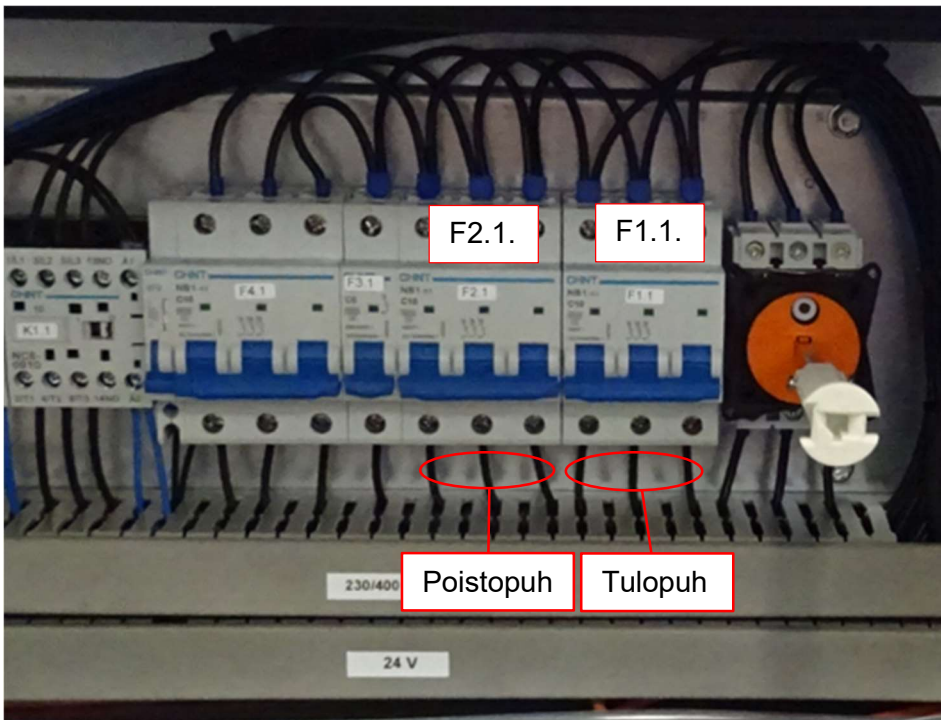
Sähkötehon mittaamiseen käytetään mittauspäättä, joka ei vaadi johtimien irrottamista. Molemmat puhaltimet mitataan erikseen.

Mittaus voidaan tehdä verkkoanalysointorilla, joka mittaa samanaikaisesti virran sekä jännitteen ja laskee sekä näyttää verkosta otettavan sähkötehon huomioiden siniaallon vääristymän ja tehokerroimen PF ( $\cos \phi$ ).

Perinteinen ja true-RMS pihtivirtamittari ei sovellu tähän käyttöön, koska kumpikaan ei ota mittauksessa huomioon tehokerrointa PF ( $\cos \phi$ ).

Mittaa tulopuhaltimen ottoteho tulopuhaltimen johdonsuojan jälkeen (yleensä F1.1). Tarkista koneen mukana toimitetuista sähkökuvista, mistä johdonsuojasta tulo- ja poistopuhaltimen syöttö on otettu. Merkkää mittaustulokset ylös.

Mittaa poistopuhaltimelta ottoteho samalla tavalla kuin tulopuhaltimesta johdonsuojan jälkeen (yleensä F2.1).



Esimerkkikuva KAIR ECoCounter 2185 sähkökeskuksesta

### SFP:n laskeminen

$$SFP = \frac{P_{tulo} + P_{poisto}}{q_{max}}$$

*SFP* = ilmanvaihtokoneen ominaissähköteho [kW/(m<sup>3</sup>/s)]

*P<sub>tulo</sub>* = tulopuhaltimen ottoteho verkosta [kW]

*P<sub>poisto</sub>* = poistopuhaltimen ottoteho verkosta [kW]

*q<sub>max</sub>* = tulo- tai poistoilmamäärä. Kumpi suurempi [m<sup>3</sup>/s]

*Esimerkki:*

*P<sub>tulo</sub>* = 0,38 [kW]

*P<sub>poisto</sub>* = 0,42 [kW]

*q<sub>tulo</sub>* = 0,48 [m<sup>3</sup>/s]

*q<sub>poisto</sub>* = 0,50 [m<sup>3</sup>/s]

*SFP* = 0,38 [kW] + 0,42 [kW] / 0,50 [m<sup>3</sup>/s] = 1,60 [kW/(m<sup>3</sup>/s)]






## 12 Kiertovesipumpun säätö

Huom! Tämä ohje koskee koneen mukana toimitettua säätö- ja pumppuryhmää (lisävaruste).

Pumppu	Tehoalue	Moottori	EEl (Energiatehokkuus)
MAGNA3 25-60 (Grundfos)	9 W – 84 W	50/60 Hz, 230 V	0.18

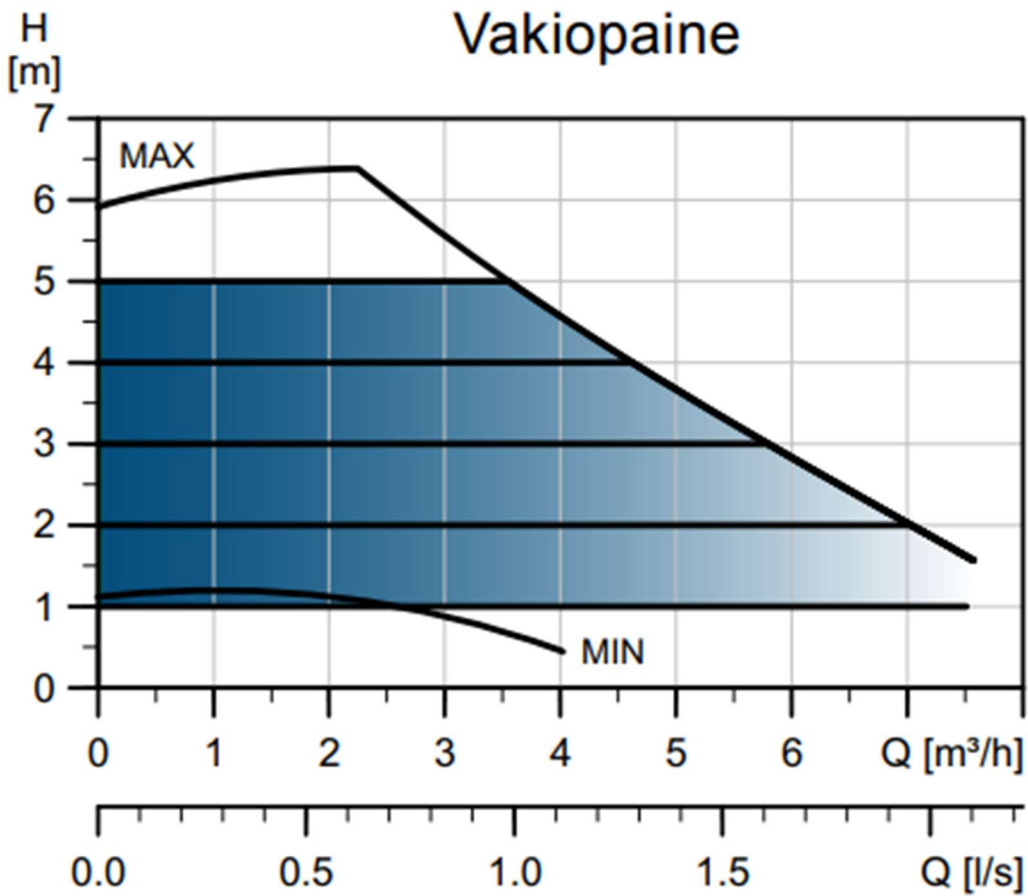
### Pumpun säätöohje:

1. Katso pumpun **Q/H-kapasiteettikäyrästä** (Kuva 11.2) vakiopaine- tai vakionopeusasetus, joka vastaa LVI-suunnitelmassa annettua virtausnopeutta Q (l/s) ja nostokorkeutta H (m).

Painike	Toiminta
	Paluu "Home"-valikkoon.
	Paluu edelliseen toimintaan.
	Siirtyminen päävalikoiden, näyttöjen ja numeroiden välillä. Kun valikkoa vaihdetaan, näytölle tulee aina uuden valikon ylin näyttö.
	Siirtyminen alivalikkojen välillä.
	Tallentaa muutetut arvot, kuittaa hälytykset ja laajentaa arvokentän.

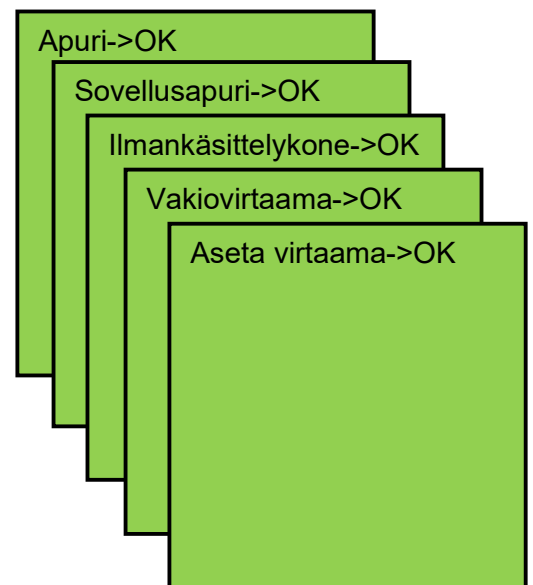
Kuva 91.1 Pumpun MAGNA3 käyttöliittymä





Kuva 11.2 MAGNA3 25-60 kapasiteettikäyrät

2. Säädä jälkilämmityksen liuosvirtaukset LVI-suunnitelman mukaiseksi seuraamalla kuvan 11.3 ohjeistusta kotinäytöltä aloittaen.



Kuva 11.3 MAGNA3:n liuosvirtauksen säätö