



# **Future<sup>®</sup>** **ilmankäsittelykone**

**Käyttö- ja huolto-ohje**

Versio 09.12.2020

[www.koja.fi](http://www.koja.fi)



## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1. Yleistä</b> .....	<b>5</b>
1.1. Käyttöolosuhteet .....	5
1.2. Luokitus CEN-standardin mukaan .....	5
1.3. Äänitaso.....	5
1.4. Turvallisuus.....	5
1.4.1. CE-merkintä .....	7
1.4.2. Suojalaitteet ja -varusteet.....	8
1.4.3. Tulipalo .....	8
1.5. Varolaitteet.....	8
1.5.1. Jäätymissuojatermostaatti.....	8
1.5.2. Suodatinvahti (paine-eromittari) .....	8
1.5.3. Palovaaratermostaatti .....	8
1.5.4. Virtausvahti.....	8
1.6. Valmistajan vakuutus.....	9
1.7. Vaatimustenmukaisuusvakuutus Future® ilmankäsittelykonesarjalle sähköistettynä ja säätölaitteilla varustettuna.....	10
<b>2. Käyttöönotto ja huolto</b> .....	<b>11</b>
2.1. Käyttöönotto .....	11
2.2. Huolto.....	11
<b>3. Sulku-, sekoitus- ja kiertoilmatoiminto</b> <b>FPTP, FPTA, FPTB JA FPTC</b> .....	<b>12</b>
3.1. Käyttöolosuhteet .....	12
3.2. Käyttöönotto .....	12
3.3. Huolto.....	12
<b>4. Suodatustoiminto FSTF</b> .....	<b>13</b>
4.1. Rakenne.....	13
4.2. Käyttöolosuhteet .....	13
4.3. Asennus .....	13
4.4. Käyttöönotto .....	13
4.5. Huolto.....	14
4.6. Suodattimien vaihto .....	14
4.7. Tiivisteiden vaihto .....	15
<b>5. Patteritoiminnot</b> .....	<b>16</b>
5.1. Käyttöolosuhteet .....	16
5.2. Asennus.....	17
5.3. Vesilukon mitoitusohje .....	18
5.4. Käyttöönotto .....	19
5.5. Huolto.....	19
<b>6. Lämmöntalteenottotoiminto, pyörivä FRTR</b> .....	<b>20</b>
6.1. Käyttöolosuhteet .....	20
6.2. Käyttöönotto .....	20
6.3. Ensiohjeita hälytyksen sattuessa kun moottori on pysähtynyt .....	21
6.4. Huolto.....	21
6.5. Puhdistaminen .....	22
6.6. Roottorin säätö.....	23

<b>7. Lämmöntalteenotto toiminto, levy FRTL .....</b>	<b>25</b>
7.1. Käyttöolosuhteet .....	25
7.2. Asennus .....	25
7.3. Vesilukon mitoitusohje .....	26
7.4. Käyttöönotto ja huolto .....	27
<b>8. Lämmitystoiminto, sähkö FLTE .....</b>	<b>28</b>
8.1. Käyttöolosuhteet .....	28
8.2. Toiminta .....	28
8.3. Käyttöönotto .....	28
8.4. Huolto .....	28
<b>9. Pisanerotintoiminto, FPTE .....</b>	<b>29</b>
9.1. Käyttöolosuhteet .....	29
9.2. Käyttöönotto .....	29
9.3. Huolto .....	29
<b>10. Kostutustoiminto, haihdutus FKTK .....</b>	<b>30</b>
10.1. Käyttöolosuhteet .....	30
10.2. Käyttöönotto .....	30
10.3. Huolto .....	31
<b>11. Kostutustoiminto, höyry FKTH .....</b>	<b>32</b>
11.1. Asennus .....	32
11.2. Käyttöönotto .....	32
11.3. Huolto .....	32
<b>12. Puhallintoiminto, moottorit ja taajuusmuuttajat .....</b>	<b>33</b>
12.1. Oikosulkumoottorit .....	34
12.2. Sähkömoottorin ja taajuusmuuttajan kytkentä .....	35
12.3. PM-moottorit .....	36
12.4. EC-moottorit .....	38
12.5. EBM / Fläkt EC-moottorin kytkentä .....	38
12.6. Ziehl EC-moottorin kytkentä .....	39
12.7. Huolto, varaosat ja takuu .....	40
<b>13. Puhallintoiminto, FFTS ja FFTK .....</b>	<b>41</b>
13.1. Käyttöolosuhteet .....	41
13.2. Puhallintoiminto .....	41
13.3. Turvallisuus .....	42
13.4. Suojalaitteet ja -varusteet .....	42
13.5. Käyttöönotto .....	43
13.6. Huolto .....	44
<b>14. Ilmavirtamittari FIZM .....</b>	<b>45</b>
14.1. Puhaltimien toimintahäiriöt ja niiden mahdolliset syyt .....	46
14.1.1. Kammiopuhaltimet (AC, EC, PM) .....	46
14.1.2. Hihnakäyttöiset puhaltimet .....	47
<b>15. Vaippamoduuli FMOD .....</b>	<b>48</b>
15.1. Huolto .....	48
<b>16. Äänenvaimennustoiminto FVTK .....</b>	<b>49</b>
16.1. Käyttöönotto .....	49
16.2. Huolto .....	49

## 1. YLEISTÄ

Ilmanvaihtojärjestelmän tehokkaan ja taloudellisen toiminnan edellytyksenä on, että laitteiden toimintaa valvotaan säännöllisesti ja noudatetaan annettuja käyttö- ja huolto-ohjeita. Ilmanvaihtojärjestelmä tulee suunnitella ja toteuttaa voimassa olevien säädösten ja asetusten mukaisesti.

Ilmanvaihtojärjestelmän dokumentaatiosta selviää järjestelmän toimintaperiaate, käyttöohjelmat, kytkentä- ja säätökaaviot, paikantamis- ja sijoituspiirustukset, laitteiden säätöarvot sekä laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet.

### 1.1. Käyttöolosuhteet

Vakiorakenteinen kone on tarkoitettu asennettavaksi sisätilaan. Ympäristön lämpötilan on oltava yli 0 °C. Käsiteltävä ilma ei saa olla syövyttävää tai myrkyllistä, lämpimämpää kuin 70 °C eikä se saa sisältää runsaasti vesihöyryä eikä suuria hiukkasia.

 <b>HUOMIO</b>	Sallitut käyttöolosuhteet ja rajoitukset tarkistettava toimintokohtaisista ohjeista.
--	--

### 1.2. Luokitus CEN-standardin mukaan


Future®-ilmankäsittelykone täyttää CEN-standardin EN 1886 luokituksen seuraavasti:

- vaipan tiiviysluokka on L2
- vaipan lämmönläpäisykerroinluokka on T3.

### 1.3. Äänitaso

Koneen äänitiedot on annettu tilausvahvistuksen mukana toimitetussa mitoituslaskelmassa.

### 1.4. Turvallisuus

 <b>VAROITUS</b>	Komponenttivalmistajan asennus- ja käyttöohjeita on noudatettava. Mikäli tämän ohjeen ja komponenttivalmistajan ohjeen välillä ilmenee ristiriitoja, on komponenttivalmistajan ohjetta noudatettava. Komponenttivalmistajan yksityiskohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet löytyvät kotisivuiltamme: <a href="http://www.koja.fi/fi/rakennukset/tukimateriaalit/ilmankaesittelykoneet">http://www.koja.fi/fi/rakennukset/tukimateriaalit/ilmankaesittelykoneet</a>
--	---








 <b>VAROITUS</b>	Ilmanvaihtokoneessa on teräviä osia ja kuumia pintoja.
--	--

 <b>VAROITUS</b>	Huomioi yleiset sekä toimintokohtaiset turvallisuusohjeet.
--	--

 <b>VAROITUS</b>	Ylimääräisten tavaroiden säilyttäminen koneen päällä tai sisällä on kielletty. Koneen päälle kiipeäminen ja päällä kulkeminen on kielletty.
--	---

 <b>VAROITUS</b>	Ilmanvaihtokoneessa saa käyttää vain laitevalmistajan määrittelemiä tai hyväksymiä komponentteja.
--	---

 <b>VAROITUS</b>	Varmista ennen puhaltimen käynnistämistä, että puhallintoiminnon paine- ja imuaukko on liitetty kanavistoon tai muulla tavoin, esim. suojaverkolla, on estetty pääsy puhaltimen pyöriin osiin, kuten siipipyörään imuaukon, paineaukon tai huoltoluukun kautta. Koneen huoltokytkimen on oltava asennettuna ja toiminnassa, kun kone käynnistetään. Koneen sulkutoiminnon on avauduttava ennen puhaltimen käynnistymistä.
 <b>VAROITUS</b>	Sähköasennuksissa on huomioitava EMC-vaatimukset. Ohjeet EMC-vaatimusten mukaiseen kytkentään löytyvät taajuusmuuttajavalmistajien asennusoppaista. Kojan tehtaalla tehdyt kytkennät täyttävät nämä vaatimukset. Koja ei vastaa syntyneistä vaurioista, jos asiakkaan tekemät kytkennät eivät vastaa yleisiä EMC-vaatimuksia. Tällaisia vaurioita ovat esimerkiksi laakerivirtojen aiheuttamat laakerivauriot moottoreissa.
 <b>VAROITUS</b>	Ilmanvaihtokoneen rungon maadoituksen jatkuvuus on varmistettava ja runko on liitettävä rakennuksen maadoitusjärjestelmään ennen koneen käyttöä.
 <b>VAROITUS</b>	Puhaltimille on määritelty maksimipyörimisnopeuden syöttötaajuus, joka on ilmoitettu puhallinosan laitekilvessä. Käytettäessä taajuusmuuttajaa on varmistettava, ettei maksimitaajuutta ylitetä.
 <b>VAROITUS</b>	Moottoreiden ja / tai taajuusmuuttajien syöttökaapelit on varustettava huoltokytkimellä. Jos huoltokytkin asennetaan taajuusmuuttajan ja moottorin väliin, on sen oltava EMC-hyväksytty ja se on kytkettävä EMC-määräysten mukaisesti. Erityistä huomiota on kiinnitettävä häiriösuojaan 360-asteen kytkentään ja suojamaan jatkuvuuteen.
 <b>VAROITUS</b>	Taajuusmuuttajien vuotovirta ylittää 3,5 mA. Standardin EN61800-5-1 mukaisesti taajuusmuuttajan on oltava tällöin kiinteästi kytketty ja syötön suojamaajohtimen poikkipinta-alan on oltava vähintään 10 mm <sup>2</sup> (Cu) tai 16 mm <sup>2</sup> (Al). Vaihtoehtoisesti taajuusmuuttajan syötössä voidaan käyttää toista suojamaadoitusjohtinta, jonka poikkipinta-ala on sama kuin varsinaisella suojamaadoitusjohtimella. Lisäksi paikallisia määräyksiä on noudatettava. EC-moottoreiden integroidun ohjausyksikön vuotovirta on korkeintaan 3,5 mA.
 <b>VAROITUS</b>	Sähkömoottorin ja taajuusmuuttajan huolto tapahtuvat valmistajan ohjeiden mukaisesti. Huolto on tehtävä jännitteettömänä ja siipipyörä pysäytettynä. Kestomagnetoitujen moottoreiden (EC- ja PM-moottorit) avatut roottorit ja staattorit saattavat aiheuttaa häiriöitä sähkölaitteissa, kuten matkapuhelimissa ja maksukorteissa. Ihmiset sydämentahdistimen kanssa ovat vaarassa avattujen kestomagnetoitujen moottoreiden läheisyydessä.
 <b>VAROITUS</b>	Kestomagneettimoottorit toimivat generaattorina, kun ne pyörivät vapaasti ilmavirrassa. Tästä syystä kestomagneettimoottoreiden akselit on lukittava huollon ajaksi, jotta sähköiskun vaaraa ei olisi.
 <b>VAROITUS</b>	Sähkökytkentöjä saa tehdä vain pätevöitynyt ja valtuutettu asentaja. Laitteeseen liittyvien kaapeleiden kunto on tarkistettava silmämääräisesti ennen sähkökytkentöjä ja laitteen käynnistämistä. Ennen asennus- ja huoltotoimenpiteitä sähkölaite on tehtävä luotettavasti jännitteettömäksi. Sähköjen katkaisun jälkeen on odotettava vähintään viisi minuuttia, jotta vaaralliset varaukset ehtivät purkautua laitteista. Sähkölaitteiden tarkastus on hyvä suorittaa puolen vuoden välein. Ilmenneet puutteet ja viat on korjattava välittömästi.

 <b>VAROITUS</b>	Puhaltimet / moottorit voivat toiminnallisten syiden takia käynnistyä ja pysähtyä automaattisesti ja varoittamatta. Näin voi tapahtua esimerkiksi sähkökatkoksen tai häiriön jälkeen.
 <b>HUOMIO</b>	Laitteen saa asentaa vain tilaan, johon on pääsy ainoastaan ammattitaitoisella henkilöstöllä. Mikäli kone on asennettu sellaiseen tilaan, johon on pääsy muillakin kuin huoltohenkilökunnalla, koneen huoltoluukkujen ja ovien kahvat on poistettava ja ne on säilytettävä lukitussa tilassa. Asennuksen, käyttöönoton ja huollon aikana varmistettava, että vaara-alueelle ei ole pääsyä muilla kuin ammattitaitoisella huoltohenkilöstöllä.
 <b>HUOMIO</b>	Ilmanvaihtojärjestelmä ja sen huoltoväylät on suunniteltava ja rakennettava siten, että ilmanvaihtokone on helposti ja turvallisesti huollettavissa ja korjattavissa. Suomen rakennusmääräyskokoelma D2, kohta 3.8.6.
 <b>HUOMIO</b>	Suodattimen paine-ero ei saa missään tilanteessa ylittää 2 x suodattimen mitoituspainehäviötä. Mikäli paine-ero ylittyy, saattaa se aiheuttaa vaurioita koneen komponenteissa tai rakenteissa. Takuu ei kata suodattimien vaihdon laiminlyönnistä johtuvia vaurioita.
 <b>HUOMIO</b>	Mikäli koneessa on pesuvesiyhteitä, täytyy niiden olla tulpattuna. Mikäli yhteyt viemäroidään, täytyy ne varustaa vesilukolla.
 <b>HUOMIO</b>	Puhaltimet eivät ole purettavia malleja. Mikäli puhallin joudutaan purkamaan esim. haalausreittien ahtauden vuoksi, takuun säilymisen ehtona on, että puhallin-moottori -yhdistelmä tasapainotetaan ja tästä esitetään tasapainotustodistus. Mikäli moottori täytyy irrottaa tai puhallin täytyy purkaa huolto- tai korjaustöiden vuoksi, täytyy purkamiseen saada lupa Kojä Oy:n takuukäsittelijältä. Muussa tapauksessa puhaltimen takuu raukeaa.
 <b>HUOMIO</b>	Mikäli puhallin joudutaan vaihtamaan, palautetaan viallinen puhallin siten, että moottorissa on pala johtoa kiinni.

#### 1.4.1. CE-merkintä

Future®-ilmankäsittelykonesarja valmiiksi sähköistettynä ja säätölaitteilla varustettuna CE-merkitään tehtaalla ja ilmankäsittelykoneen CE-merkki on kiinnitetty sähkökeskuksen ovesa olevaan konekilpeen. Koneen mukana toimitetaan vaatimustenmukaisuusvakuutus.

Future®-ilmankäsittelykonesarja ilman sähköistystä ja säätölaitteita CE-merkitään koneen käyttöönottajän toimesta asennuspaikallaan. Koneen mukana toimitetaan valmistajan vakuutus.

Koneen käyttöönottaja huolehtii siitä, että kaikki tässä ohjeessa mainitut toimenpiteet tulee olla suoritettuna ennen koneen käyttöönottoa. Sähköasennukset ja sähköasennusten käyttöönottotarkastukset ja –mittaukset tulee suorittaa SFS-EN 60204-1 sekä SFS 6000-6 mukaisesti ja koneen käyttöönottajän tulee koota testaus- ja käyttöönottodokumentit.

#### 1.4.2. Suojalaitteet ja -varusteet

Huoltokytkin (turvakytkin) puhallintoiminnon yhteydessä toimii myös koneen hätäpysäytyskytkimenä (ei kuulu toimitukseen).

Sähkökomponenttien suojauslaitteet on mitoitettava oikein, jotta koneen turvallinen käyttö on taattua.

#### 1.4.3. Tulipalo

Koneessa mahdollisesti syttyvä tulipalo voidaan sammuttaa esim. jauhesammuttimella (ei vedellä). Koneen materiaalit on valittu siten, ettei niistä muodostu haitallisessa määrin vaarallisia kaasuja tulipalon sattuessa.

### 1.5. Varolaitteet

#### 1.5.1. Jäätymissuojatermostaatti

Jäätymissuojatermostaatti (ei kuulu toimitukseen) on asennettu lämmönsiirtimen vesitilaan tai lämmönsiirtopintaan. Se antaa hälytyksen ja pysäyttää koneen käynnin, mikäli veden lämpötila siirtimessä laskee alle jäätymissuojan asetusarvon (esim. +8 °C). Kun jäätymissuoja laukeaa, tarkista aina laukeamisen syy. Kone käynnistetään uudelleen jäätymissuojan kuittauspainikkeen avulla.

#### 1.5.2. Suodatinvahti (paine-eromittari)

Suodatinvahti (ei kuulu toimitukseen) on asennettu suodatintoimintoon siten, että se mittaa paine-eron suodattimen yli. Suodatinvahti on joko hälyttävä ja/tai osoittava. Suodatinvahdin käytön tarkoitus on selvitetty suodattimien yhteydessä.

#### 1.5.3. Palovaaratermostaatti

Palovaaratermostaatti (ei kuulu toimitukseen) on asennettu koneen tulo- tai poistoilmakanavaan. Termostaatti antaa hälytyksen (pysäyttää koneen), kun tuloilman lämpötila ylittää termostaatin asetusarvon (esim. +50 °C). Kun termostaatti laukeaa, tarkista aina laukeamisen syy ja tarkista myös, ovatko mahdolliset palonrajoittimet lauenneet. Kone käynnistetään uudelleen palovaaratermostaatin kuittauspainikkeen avulla.

#### 1.5.4. Virtausvahti

Virtausvahti (ei kuulu toimitukseen) on asennettu koneen tulo- tai poistoilma-kanavaan. Se antaa hälytyksen, jos ilma ei virtaa anturin kohdalla. Tarkista aina välittömästi hälytyksen syy.

**HUOMIO****Varolaitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet toimittaa ko. osan toimittaja.**



## 1.6. Valmistajan vakuutus

	
<b>VALMISTAJAN VAKUUTUS</b>	<b>OSITTAIN VALMIIN KONEEN LIITTÄMISVAKUUTUS II-B</b>
<b>Valmistaja</b>	Koja Oy
<b>Osoite</b>	Lentokentänkatu 7 FIN-33900 Tampere Finland
	Vakuuttaa täten, että
<b>Tuotteet</b>	<b>Future 0603-3630 ilmankäsittelykonesarja ilman sähköistystä ja säätölaitteita</b>
	a) täyttää alla olevien direktiivien olennaiset vaatimukset edellyttäen, että mainitut tuotteet asennetaan laitteen mukana seuraavien ohjeiden mukaisesti.
	Konedirektiivi 2006/42/EY EMC- direktiivi 2014/30/EU Pienjännitedirektiivi 2014/35/EU Ekosuunnitteludirektiivin 2009/125/EY toimeenpanoasetus 1253/2014 ilmanvaihtokoneille
	Jos tuotteisiin tehdään muutoksia, ei tämä vakuutus ole voimassa. Tuotteelle on tehty konedirektiivin vaatimusten mukainen riskianalyysi.
	<b>Tuotteita saa käyttää ainoastaan osana sellaista konetta tai järjestelmää, joka täyttää yllämainittujen direktiivien vaatimukset.</b>
	b) seuraavia harmonisoituja standardeja on sovellettu: SFS-EN ISO 12100, SFS-EN ISO 13857, SFS-EN 60204-1, EN 61000-6-1, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, SFS 6000-6, SFS-EN 13053
	Teknisen tiedoston kokoaja; Taru Lähteenmäki Tuotekehityspäällikkö, ilmanvaihtotuotteet Osoite; Lentokentänkatu 7, 33900 Tampere, Finland
<b>Päiväys</b>	07.09.2020
	
<b>Allekirjoitus</b>	Joonas Lius
<b>Asema</b>	Liiketoimintajohtaja
KOJA OY   PL 351, 33101 Tampere   p. 03 2825 111   <a href="http://www.koja.fi">www.koja.fi</a>   Y-tunnus: 1841338-0	

**1.7. Vaatimustenmukaisuusvakuutus Future® ilmankäsittelykonesarjalle sähköistettynä ja säätölaitteilla varustettuna****VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS**

**Valmistaja** Koja Oy  
**Osoite** Lentokentänkatu 7  
FIN-33900 Tampere  
Finland

Vakuuttaa täten, että

**Tuotteet** **FUTURE 0603...3630 ilmankäsittelykonesarja sähköistettynä ja säätölaitteilla varustettuna**

a) täyttää alla olevien direktiivien olennaiset vaatimukset edellyttäen, että mainitut tuotteet asennetaan laitteen mukana seuraavien ohjeiden mukaisesti.

Konedirektiivi 2006/42/EY  
EMC- direktiivi 2014/30/EU  
Pienjännitedirektiivi 2014/35/EU  
Ekosuunnitteludirektiivin 2009/125/EY toimeenpanoasetus 1253/2014 ilmanvaihtokoneille

Jos tuotteisiin tehdään muutoksia, ei tämä vakuutus ole voimassa. Tuotteelle on tehty konedirektiivin vaatimusten mukainen riskianalyysi.

b) seuraavia harmonisoituja standardeja on sovellettu: SFS-EN ISO 12100, SFS-EN ISO 13857, SFS-EN 60204-1, EN 61000-6-1, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, SFS 6000-6, SFS-EN 13053

Teknisen tiedoston kokoaja; Taru Lähteenmäki  
Tuotekehityspäällikkö, ilmanvaihtotuotteet  
Osoite; Lentokentänkatu 7, 33900 Tampere, Finland

**Päiväys** 07.09.2020



**Allekirjoitus** Joonas Lius


**Asema** Liiketoimintajohtaja


## 2. KÄYTTÖÖNOTTO JA HUOLTO

### 2.1. Käyttöönotto

Ennen ilmankäsittelykoneen käyttöönottoa on varmistettava, että kone on asennettu ja puhdistettu ohjeiden mukaan ja koneen turvalliselle toiminnalle välttämättömät osat ja varolaitteet on asennettu ja ilmavirrat säädetty. Ilmankäsittelykoneen käyttöönotosta ja käyttöhenkilöstön koulutuksesta vastaa yleensä ko. ilmastointilaitoksen toimittaja.


 <b>VAROITUS</b>	Huomioi yleiset sekä toimintokohtaiset turvallisuusohjeet.
--	--

 <b>HUOMIO</b>	Puhaltimen FFTK-xx-AF moottori voi ylikuormittua, jos sen ilman tilavuusvirta ylittää sille ko. tapauksessa suunnitellun arvon. Tämä on mahdollista esimerkiksi, jos kone käynnistetään ennen kuin koneen toiminnot sekä kanavisto ja kanaviston osat on asennettu paikoilleen tai puhallin käynnistetään, kun koneen huoltoluukku on auki tai se avataan käynnin aikana.
--	---

 <b>HUOMIO</b>	FFTS kammiopuhaltimet eivät ole purettavia malleja. Mikäli puhallin joudutaan purkamaan esim. haalausreittien ahtauden vuoksi, takuun säilymisen ehtona on, että puhallin-moottori -yhdistelmä tasapainotetaan ja tästä esitetään tasapainotodistus. Mikäli moottori täytyy irrottaa tai puhallin purkaa huolto- tai korjaustöiden vuoksi, täytyy purkamiseen saada lupa Kojä Oy:n takuukäsittelijältä. Muussa tapauksessa puhaltimen takuu raukeaa.
--	--

### 2.2. Huolto

 <b>VAROITUS</b>	Huomioi yleiset sekä toimintokohtaiset turvallisuusohjeet.
--	--

 <b>VAROITUS</b>	Koneen käynnistämisen estäminen ennen huollon aloittamista
--	--

Varmista ennen huolto- ja/tai korjaustoimien aloittamista, ettei siitä aiheudu tarpeetonta haittaa rakennuksen muulle toiminnalle. Pysäytä kone ja käännä huoltokytkin nolla-asentoon. Irrota sulakkeet (3-vaihemoottorin kaikki sulakkeet) 2-nopeusmoottoreissa molempien nopeuksien kohdalta ja varmista (esim. kirjallisella ilmoituksella) se, ettei konetta käynnistetä vahingossa huollon aikana.

Käynnistä kone huolto- ja/tai korjaustoimien päätyttyä ja varmista, että sulku- ja säätölaitteet sekä mittarit ja merkkivalo toimivat.

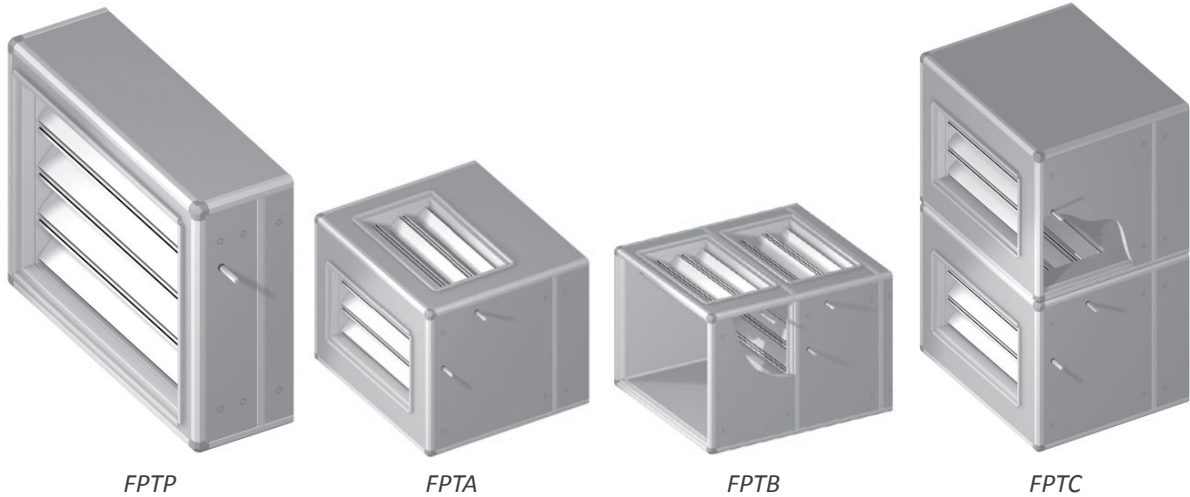
Ohjeessa mainitut huoltojaksot ovat ohjeellisia. Huoltojakson pituuteen vaikuttavat ilmastointilaitoksen käytön jatkuvuus ja ympäristö. Ohjeen huoltojakson pituus on määritelty 8 h:n vuorokautisen käytön ja kaupunki-ilmaston mukaan. Puhtaammassa ilmastossa (maaseutu) on huoltojakso pidempi ja likaisemmassa, kuten teollisuusalueella, lyhyempi.

Huoltoajankohta kannattaa ajoittaa lämmityskauden alkuun (syksy) ja loppuun (kevät). Koneen huoltotoimista voi puhdistuksen, suodattimien vaihdon, laakerien sekä nivelien voitelun ja hihnojen sekä hihnapyörien vaihdon suorittaa laitoksen huoltohenkilöstö.

Alan erikoisammattitaitoa vaativia huoltotoimia ovat koneen toimintojen korjaaminen, laakereiden vaihto sekä kaikki sähköön ja automatiikkaan liittyvät asennus- ja säätötyöt. Koneen puhdistamisessa on pesuaineena käytettävä tavallisia pesuaineita. Liuottimia ei saa käyttää niiden toimintojen pesuun, joiden valmistuksessa on käytetty alumiinista tehtyjä osia (lämmönsiirtimet).

Ohjeessa mainittuja varaosia on saatavissa Kojä Oy:ltä ja ao. osan valmistajilta. (Kojä Oy pidättää oikeuden muutoksiin niistä ennalta ilmoittamatta.)

### 3. SULKU-, SEKOITUS- JA KIERTOILMATOIMINTO FPTP, FPTA, FPTB JA FPTC

**HUOMIO**

Puhaltimen paineenkorotus voi olla suurempi kuin sälepellin suurin sallittu paine-ero. Sälepellin tulee avautua ennen puhaltimen käynnistymistä ja sulkeutua sen pysähtymisen jälkeen.

#### 3.1. Käyttöolosuhteet

- Käyttölämpötila-alue -40C ... +80C.
- Suurin sallittu paine-ero sälepellin yli 1200 Pa.

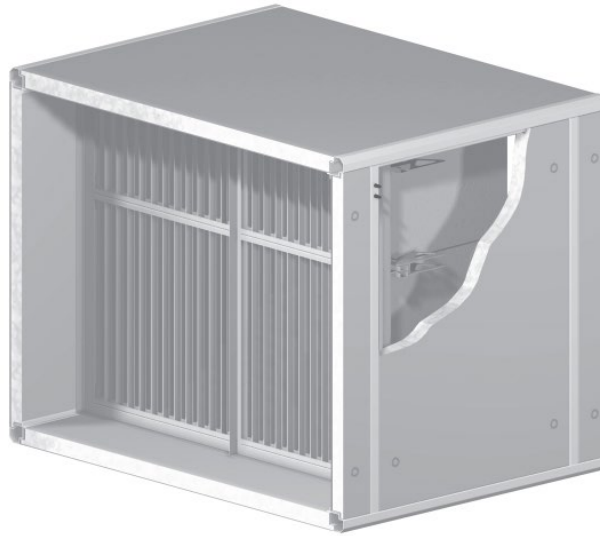
#### 3.2. Käyttöönotto

- Varmista, että toimintojen säätöpellit aukeavat ja sulkeutuvat kokonaan ja että toimilaite toimii ohjauksen mukaisesti.

#### 3.3. Huolto

- Huoltojakson pituus on 6 kk.
- Varmista, että säleät avautuvat ja sulkeutuvat esteettömästi asetettuihin rajoihin saakka.
- Varmista, että vipumekanismit säleiden välillä sekä toimilaitteen ja käyttöakselin välillä eivät ole päässeet löystymään tai kulumaan.
- Voitele vipumekanismien nivelkohdat notkealla öljyllä.
- Kiristä ruuvit tarvittaessa ja vaihda kuluneet osat uusiin.
- Varmista, että säleiden ja päätylevyjien tiivisteet ovat ehjät. Vaihda rikkoutuneet ja kuluneet tiivisteet.
- Puhdista toiminto tarvittaessa.

## 4. SUODATUSTOIMINTO FSTF



### 4.1. Rakenne

Suodatustoiminto FSTF voidaan valita neljästä eripituisesta vaihtoehdosta. Future® Clean hygieniakoneeseen on valittavissa konekokoon 1209 asti ulosvedettävä suodatinkehys.

Toiminto on asennettu lämpöeristettyyn koneen vaippaan. Hiukkassuodattimina käytetään kertakäyttöisiä moduulimittaisia kasettsuodattimia. Ne työnnetään kiinnityskehykseen, jossa suodattimen kehys puristetaan EPDM-kumista valmistettua tiivistettä vasten. Aktiivihiihliisuodattimissa on kiinnityslevyyn asennettavat hiilisylin-terit.

Suodatustoiminnossa on liitännät paine-eromittausta tai suodatinvahtia varten.

### 4.2. Käyttöolosuhteet

- Käyttölämpötila-alue -40C ... +80C.

### 4.3. Asennus

Suodatustoiminto FSTF asennetaan pystyasentoon, kuten ylemmässä kuvassa on esitetty, tai vaaka-asentoon, jolloin ilman kulkusuunta voi olla ylöspäin tai alaspäin, kun käytetään karkeasuodattimia G3 ja G4 tai laajapin-tasuodatinta F7. Muilla suodatinluokilla ilman kulkusuunta on vain alaspäin. Ilman kulkusuunta on merkitty suodatustoimintoon ja suodattimiin. Jos merkit puuttuvat, suodatustoiminto tulee asentaa siten, että ilman on tultava suodattimeen suodatinurien puolelta.

### 4.4. Käyttöönotto

Suodattimet on asennettava paikoilleen ennen ilmastointikoneen toimintakokeiden aloittamista. Suodattimet asennetaan niitä varten tehtyihin uriin siten, että suodattimen vekiit ovat pystyasennossa ja suodatin kiristetään tiivistettä vasten.

- Tarkista, että suodattimet ovat ehjät ja oikeaa tyyppiä.
- Tarkista, että suodattimet tiivistyvät asennuskehiksen tiivistettä vasten eikä ohivuotoja ole.
- Tarkista, että suodattimet on kiristetty paikoilleen.
- Tarkista, että paine-eromittari on ehjä ja nollattu.
- Tarkista, että suodatinosan paine-eroletkut ovat ehjät ja paikoillaan.

Käyttöönottovaiheessa asetetaan suodatinvahtien paine-erorajat Future® mitoitusohjelman dokumentaation mukaisesti. Suodattimen paine-ero ei saa missään tilanteessa ylittää 2 x suodattimen mitoituspainehäviötä. Mikäli paine-ero ylittyy, saattaa se aiheuttaa vaurioita koneen komponenteissa tai rakenteissa. Takuu ei kata suodattimien vaihdon laiminlyönnistä johtuvia vaurioita.

#### 4.5. Huolto

Suodatustoiminto huolletaan ja puhdistetaan kaksi kertaa vuodessa, yleensä keväällä ja syksyllä. Suodattimen vaihtoväli määräytyy yleensä siitä, kuinka paljon suodattimen painehäviön kasvun sallitaan pienentävän ilmavirtaa (yleensä 10 % mitoitusilmavirrasta).

Painehäviön mittaamista varten on suodatustoimintoon asennettu suodatinvahti (osoittava tai hälyttävä), jonka toiminta perustuu paine-eroon suodattimen yli. Kun paine-ero ylittää sille asetetun rajan, suodatin on vaihdettava. Koneen mitoitusdokumentista selviää suodattimelle suositeltu loppupainehäviö mitoitusilmavirralla.

Suodattimen paine-ero ei saa missään tilanteessa ylittää 2 x suodattimen mitoituspainehäviötä. Mikäli paine-ero ylittyy, saattaa se aiheuttaa vaurioita koneen komponenteissa tai rakenteissa. Takuu ei kata suodattimien vaihdon laiminlyönnistä johtuvia vaurioita.

Vaihda suodattimet, mikäli suodattimien paineraja on ylittynyt tai suodattimet ovat likaantuneet tai vaurioituneet.

- Tarkista, että suodattimet ovat ehjät ja oikeaa tyyppiä.
- Tarkista, että suodattimet tiivistyvät asennuskehiksen tiivistettä vasten eikä ohivuotoja ole.
- Tarkista, että suodattimet on kiristetty paikoilleen.
- Tarkista, että paine-eromittari on ehjä ja nollattu.
- Tarkista, että suodatinosan paine-eroletkut ovat ehjät ja paikoillaan.
- Tarkista, että suodattimen paine-erolähetin toimii ja on kalibroitu valmistajan ohjeen mukaisesti, ja siihen on asetettu paineraja Future® mitoitusohjelman dokumentaation mukaisesti, kuitenkin maksimissaan 2 x mitoituspainehäviö.

#### 4.6. Suodattimien vaihto

1. Avaa huoltoluukku, avaa kiristysmekanismi ja vedä suodatin/suodattimet pois kotelosta.
2. Puhdista kotelo tarvittaessa.
3. Tarkista tiivisteiden kunto. Vaihda kuluneet tai rikkoutuneet tiivisteet. **HUOM! Rinnakkain asennettavien suodattimien väliin ei tarvita tiivisteitä.**
4. Asenna uudet suodattimet paikoilleen uraan siten, että suodattimen vekiä ovat pystyasennossa. Kiristä suodattimet tiivistettä vasten.
5. Asenna huoltoluukku paikoilleen.
6. Tarkista suodatinvahdin toiminta, kun puhallin on käynnistetty uudelleen.

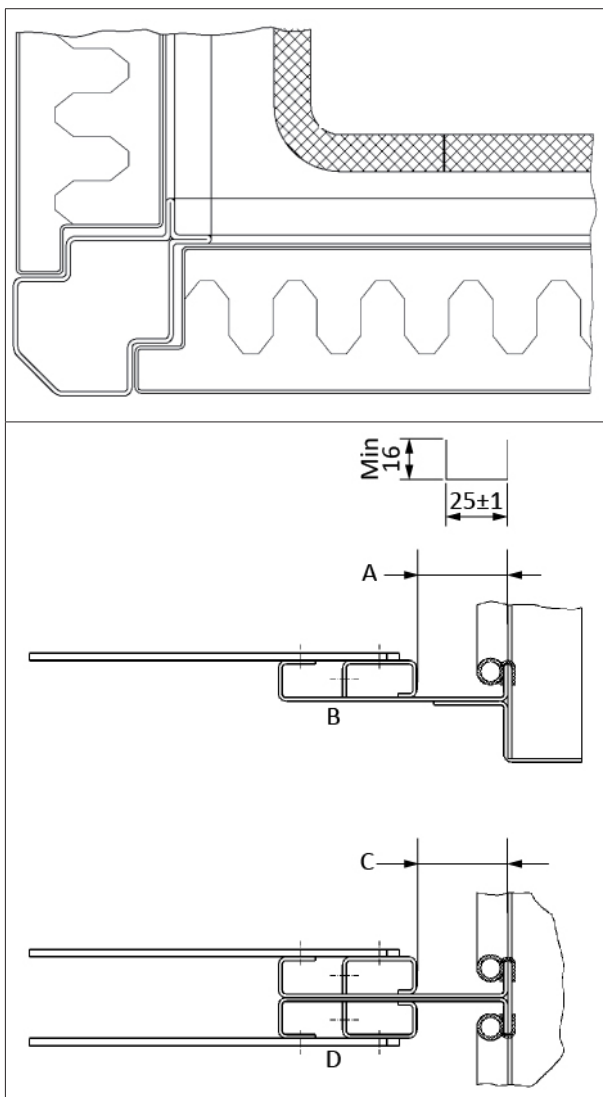
Konekoko	Leveys mm	Korkeus mm	Suodatinkasettien koot / kasettien määrä			
			287 x 592	592 x 287	592 x 592	592 x 490
0603	790	470		1		
0605	790	670				1
0606	790	790			1	
0906	1070	790	1		1	
0909	1070	1070	1	1	1	
1206	1350	790			2	
1208	1350	990		2		2
1209	1350	1070		2	2	
1210	1350	1190				4
1212	1350	1350			4	
1506	1670	790	1		2	
1509	1670	1070	1	2	2	
1512	1670	1350	2		4	
1515	1670	1670	2	2	4	
1809	1990	1070		3	3	
1810	1990	1190				6
1812	1990	1350			6	
1815	1990	1670		3	6	
1818	1990	1990			9	
2409	2550	1070		4	4	
2412	2550	1350			8	
2415	2550	1670		4	8	

Konekoko	Leveys mm	Korkeus mm	Suodatinkasettien koot / kasettien määrä			
			287 x 592	592 x 287	592 x 592	592 x 490
2418	2550	190			12	
2421	2550	2310		4	12	
2424	2550	2550			16	
3015	3190	1670		5	10	
3018	3190	1990			15	
3021	3190	2310		5	15	
3024	3190	2550			20	
3624	3790	2550			24	
3627	3790	2870		6	24	
3630	3790	3190			30	

Kiinnityskehysten paksuus on  $25 \pm 1$  mm.

#### 4.7. Tiivisteen vaihto

##### Suodattimen asennusuran ja suodatinkasetin kehysten mitat



Tiivisteen asennus aloitetaan kehysten alaosan keskeltä. Tiiviste painetaan levyn reunaan käsin, vasaraa tai muuta työkalua on käytettävä varovasti. Kulmat painetaan esim. 20 mm:n putkella sopivalle kaarelle. Tiiviste katkaistaan n. 5 mm ylipitkäksi. Päät pakotetaan vastakkain ja väliin puristetaan tiivistemassa.

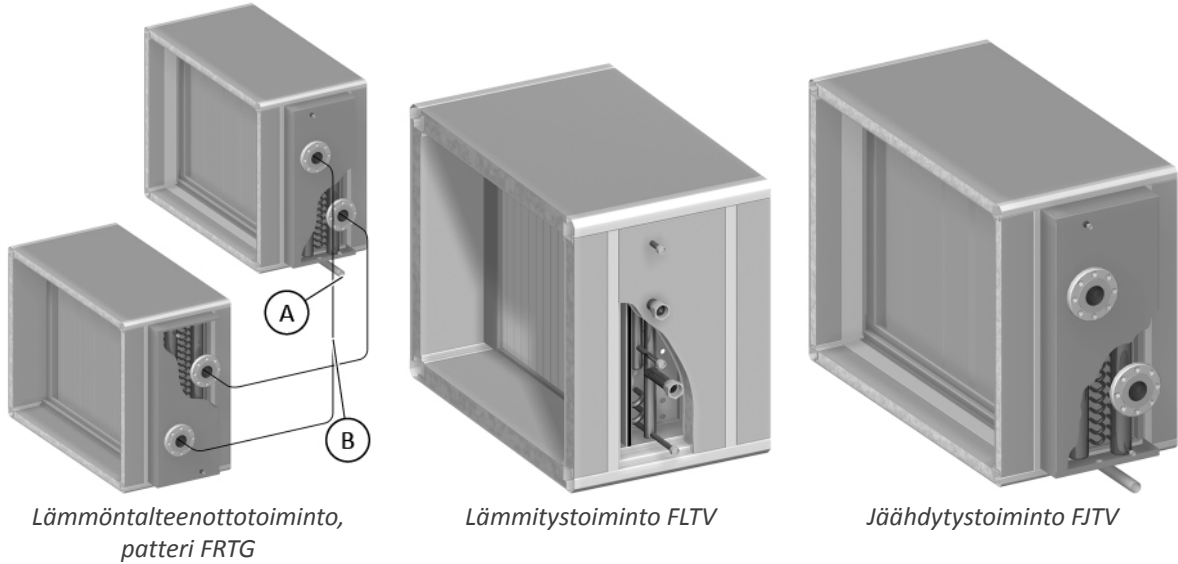
- A. Kiristin suljettuna  $35 \pm 1,0$
- B. Alakehys
- C. Kiristin suljettuna  $35 \pm 1,0$
- D. Välikehys

## 5. PATTERITOIMINNOT

Lämmöntalteenottotoiminto FRTG

Lämmitystoiminto, neste FLTV

Jäähdytystoiminto, neste FTVJ



- A. Lauhdeveden poistoputki  
B. Lämmönsiirtoaineen putkisto

### 5.1. Käyttöolosuhteet

- Korkein käyttölämpötila +150 C.
- Korkein käyttöpaine on 1,0 MPa.



**HUOMIO**

Isojen koneiden patterit on jaettu kahteen osaan. Patterin lauhdeveden vesitys on johdettava myös koneen takaa viemäriin. Varmista, että vesilukot ja putkitus on asennettu ohjeen mukaan.




**HUOMIO**

Lämmönsiirtimen rakenteesta johtuen se ei tyhjene nesteestä kokonaan. Veden käyttäminen jäähdytysaineena aiheuttaa jäätymisvaaran ja lämmönsiirtimen vaurioitumisen, jos se jätetään alle 0 °C:n lämpötilaan.



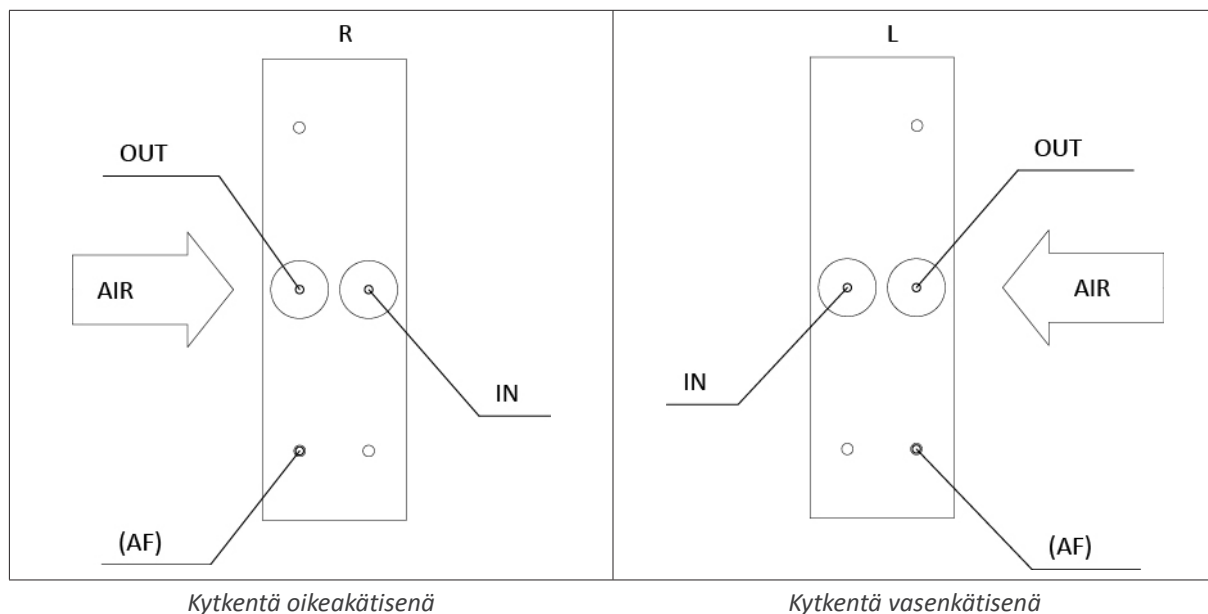
## 5.2. Asennus

 <b>HUOMIO</b>	Patterit kytketään aina siten, että nestevirta kulkee ilmavirran suunnassa vastavirtaan. Patterit on varustettu tarralla, jossa kytkentä on esitetty.
--	---

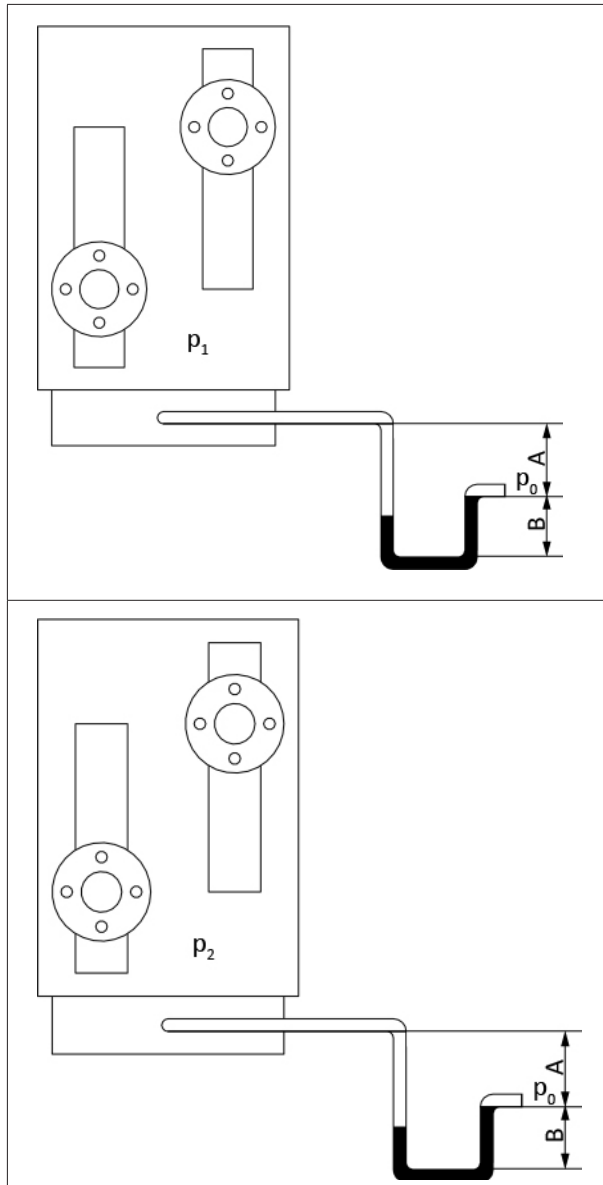
 <b>HUOMIO</b>	Putkikytkentöjä saa tehdä vain ammattitaitoinen henkilö.
--	--

Oikeakätinen lämmitystoiminto kytketään oikeakätisenä kuvan *Kytkentä oikeakätisenä* mukaan ja vasenkätisenä kuvan *Kytkentä vasenkätisenä* mukaan (lämmönsiirtimen ilmaus on suoritettava huolellisesti, jotta nesteen kierto siirtimen putkistossa toimii häiriöttä).

Vasenkätinen lämmitystoiminto kytketään vasenkätisenä samalla periaatteella kuin oikeakätinen lämmitystoiminto oikeakätisenä. Lämmönsiirtimessä on meno- ja paluuyhde sekä liitännät patterin ilmausta, tyhjennystä ja jäätymissuojatermostaatin tuntoelintä varten.



### 5.3. Vesilukon mitoitusohje

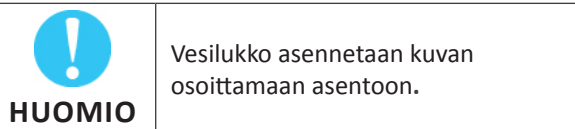
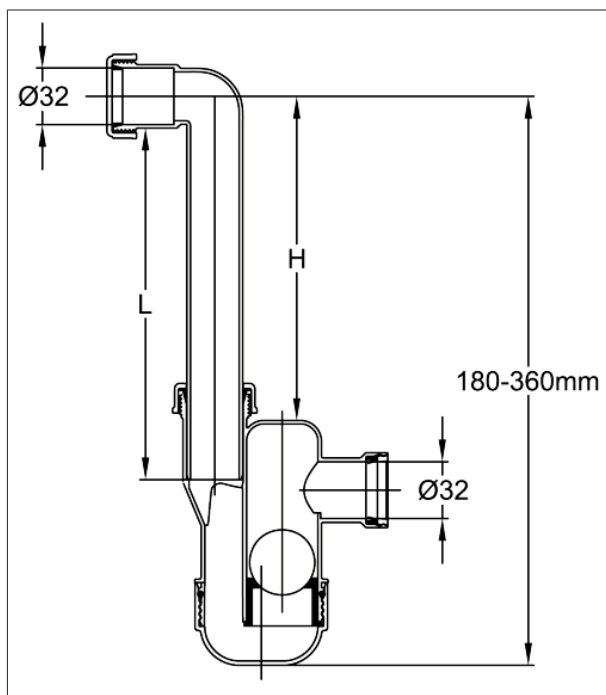


#### Patteri puhaltimen imupuolella

$$\begin{aligned} \Delta p &= P_0 - p_1 \text{ (Pa)} \\ A_{\min} &= \Delta p / 10 + 30 \text{ (mm)} \\ B_{\min} &= A / 2 + 20 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

#### Patteri puhaltimen painepuolella

$$\begin{aligned} \Delta p &= P_0 - p_1 \text{ (Pa)} \\ A_{\min} &= 20 \text{ (mm)} \\ B_{\min} &= \Delta p / 10 + 30 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

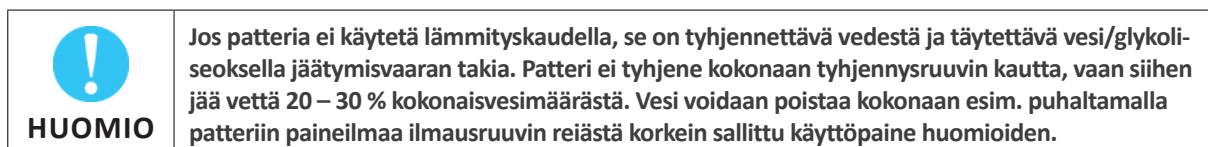


#### 5.4. Käyttöönotto

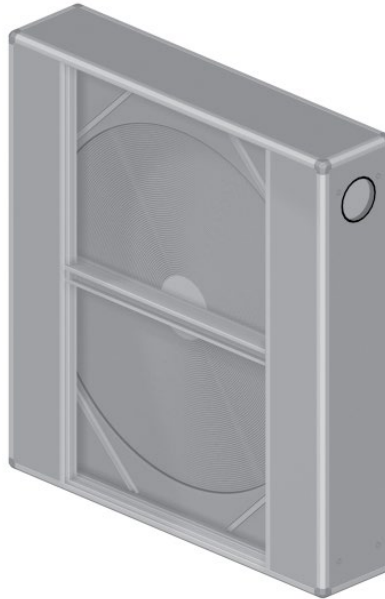
- Varmista, että patterin lämmönsiirtopinnat ovat puhtaat ja ehyet.
- Täytä patteri nesteellä avaamalla linjasäätöventtiilit.
- Ilmaa patteri.
- Varmista, etteivät patterin vesipuolen liitännät vuoda.
- Tarkista kiertopumpun pyörimissuunta (pumppu ei saa pyöriä kuivana).
- Tarkista tarvittaessa jäätymissuojatermostaatin toiminta.
- Varmista, että säätöventtiili toimii ja säädä linjasäätöventtiilit suunnitelman mukaan. Tarkemmat säätöohjeet saat ko. laitteiden valmistajalta.
- Tarkista lauhdeveden poistojärjestelmä: allas, putkisto ja vesilukko.
- Huuhtelee putkisto ja täytä vesilukko.

#### 5.5. Huolto

- Varmista, että patterin vesipuolen liitännät eivät vuoda.
- Varmista, että patterin lämmönsiirtopinnat ovat puhtaat ja ehyet.
- Patterin puhdistus voidaan tehdä kevyesti harjaamalla, paineilmailla tai pölynimurilla. Mikäli koneessa on vesiyhteet, patterin voi puhdistaa vedellä ja laimealla pesuaineliuoksella. **HUOM! Ei painepesua.**
- Ilmaa patteri ja tarkista jäätymissuojatermostaatin toiminta aina lämmityskauden alussa.
- Tarkista ja puhdistaa lauhdeveden poistojärjestelmä: allas, putkisto ja vesilukko/lukot.
- Patterin rikkouduttua se on korjattava paikallaan, lähetettävä valmistajalle korjattavaksi tai vaihdettava uuteen.



## 6. LÄMMÖNTALTEENOTTOTOIMINTO, PYÖRIVÄ FRTR



### 6.1. Käyttöolosuhteet

- Korkein sallittu käyttölämpötila on +70 °C.

### 6.2. Käyttöönotto

- Koneita ei ole suositeltavaa käynnistää rakennusvaiheen aikana. Mikäli tämä kuitenkin on välttämätöntä, puhallinta ei saa käyttää ilman, että lämmönvaihdin on käynnissä. Varmista, että suodattimet ovat paikoillaan.
- Varmista, ettei tulo- tai poistokanavassa ole vieraita esineitä, jotka saattavat vaurioittaa lämmönsiirtimen otsapintoja.
- Varmista roottorin otsapinnasta vatupassilla, että roottori on suorassa ja säädä tarvittaessa.
- Varmista, että roottori pyörii vapaasti.
- Tarkista, että roottorin hihna on kiristetty ja että se kulkee oikealla paikallaan vapaasti. Kahden viikon käytön jälkeen, tarkista hihnan kireys uudelleen ja lyhennä hihnaa tarvittaessa kiristysohjeen mukaisesti siten, että hihnalle jää venymisvaraa rajakytkimeen nähden.
- Säädä tarvittaessa roottorin kehällä olevat harjatiivisteet siten, että ne koskettavat kaarilevyjen pintaa. Tarkista myös roottorin keskipalkkien alapinnassa olevat harjatiivisteet ja säädä tarvittaessa siten, että ne koskettavat siirtimen pintaa.
- Tarkista, että pyörimisvahdin magneetti ja anturi on asennettu oikein.
- Varmista, että huoltoluukun tiivisteet ovat paikoillaan ja kunnossa. Sulje huoltoluukku ja varmista että jokainen salpa kiristyy.
- Käynnistä kone käytyäsi läpi toimintokohtaiset ohjeet ja varmistuttuasi ensin, että huoltoluukut ovat kiinni.
- Tarkista poistoilman tulosuunnasta katsottuna, että lämmönsiirrin pyörii poistoilmanpuolelta tuloilmanpuolelle puhtaaksipuhallussektorin kautta.
- Tarkista kahden viikon käytön jälkeen sektoroitujen roottorien kehälevyjen pulttien ja hihnan kireys ja kiristä tarvittaessa.



#### **HUOMIO**


**Mikäli kone on asennettu sellaiseen tilaan, johon on vapaa pääsy muillakin kuin huoltohenkilökunnalla, koneen huoltoluukkujen ja ovien kahvat on poistettava ja ne on säilytettävä lukitussa tilassa. Asennuksen, käyttöönoton ja huollon aikana varmistettava, että vaara-alueelle ei ole pääsyä muilla kuin ammattitaitoisella huoltohenkilöstöllä.**

### 6.3. Ensiohjeita hälytyksen sattuessa kun moottori on pysähtynyt

- Katkaise verkkojännite ennen ohjausyksikköä, odota 10 sekuntia ja kytke jännite. Mikäli moottori käynnistyy oli ohjausyksikön moottorisuoja lauennut. Tarkista, että siirrin pyörii vapaasti.
- Tarkista sulake ennen ohjausyksikköä.
- Tarkista ohjausyksikön sulake.
- Tarkista, että pyörimisvahti on paikoillaan ja toiminnassa.
- LTO-roottorin ohjauskeskuksen antaessa hälytyksen tarkista että rajakytkin ei kosketa koneen pohjaa (koneissa joissa on käytetään Lenze kulmavaihdemoottoria).
- Mikäli moottori ei toimi näiden toimenpiteiden jälkeen, tarkempi vian etsintä on annettava alan asiantuntijan hoidettavaksi.

### 6.4. Huolto

Huoltojakson pituus on 6 kk. Huoltoajankohta kannattaa ajoittaa lämmityskauden alkuun (syksy) ja loppuun (kevät).

 <b>HUOMIO</b>	<b>Mikäli huoltotoimenpiteet laiminlyödään, se voi johtaa harjatiivisteiden ja hihnan sekä muiden komponenttien kulumiseen ja vaurioitumiseen. Takuu ei tällöin kata varaosia.</b>
--	--

 <b>HUOMIO</b>	<b>Koosta riippuen lämmöntalteenotto toiminnossa on joko rajakytkin tai pyörimisvahti magneetilla.</b>
---	--





#### Kahdesti vuodessa

- Tarkista ja puhdista lämmönsiirtopinnat.
- Varmista, että harjatiivisteet koskettavat kevyesti lämmönsiirtimen pintaa. Vaihda rikkoutuneet harjatiivisteet.
- Tarkista sektoroitujen roottorien kehälevyjen pulttien kireys momenttiavaimella 50 Nm kireyteen.
- Tarkista vetohihna. Hihna venyy vuoden aikana, lyhennä sitä. Jos hihna on kulunut, vaihda se. Kahden viikon käytön jälkeen, tarkista hihnan kireys uudelleen ja lyhennä hihnaa tarvittaessa kiristysohjeen mukaisesti siten, että hihnalle jää venymisvara rajakytkimeen nähden.
- Varmista roottorin otsapinnasta vatupassilla, että roottori on suorassa ja säädä tarvittaessa.

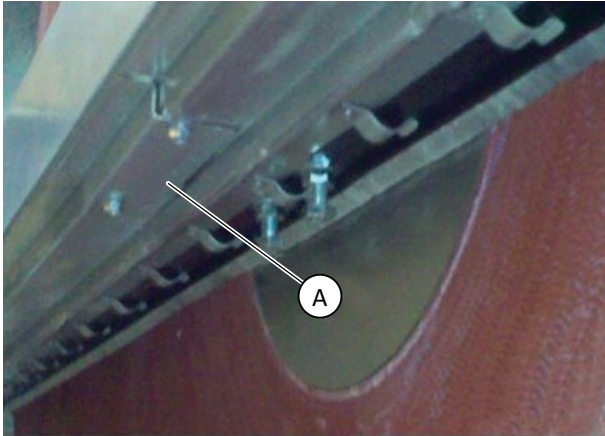
#### Kerran vuodessa

- Tarkista vetomoottori ja voitele vaihteisto rasvalla tai öljyllä. Tarkemmat ohjeet löydät vaihteistossa olevasta tarrasta. Synteettisiä ja mineraalipohjaisia rasvoja tai öljyjä ei saa sekoittaa keskenään.
- Varmista, että kierrosluvun säätö toimii ja että ohjausviesti on oikein kytketty muuttamalla ohjausviestiä.
- Mikäli kyseessä on malli, jossa on pyörimisvahti magneetilla, tarkista, että pyörimisvahdin anturi ja magneetti ovat oikeilla paikoilla asettamalla lämmönsiirtimessä oleva magneetti anturin kohdalle. Niiden välisen etäisyyden tulee olla 5...8 mm. Mikäli magneetti ei anna signaalia anturille, käännä magneetti toisinpäin (S-merkki pitää olla anturiin päin). Mikäli signaalia ei edelleenkaan tule, vaihda anturi.

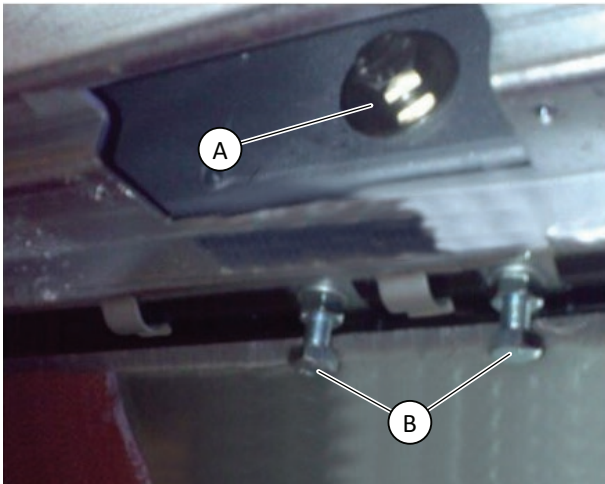
## 6.5. Puhdistaminen

 <b>HUOMIO</b>	Suojaa viereiset osat ennen puhdistamista lialta ja vedeltä. Mikäli suodatinosa on lähellä, poista suodattimet. Käytä pehmeätä harjaa, pölynimuria tai paineilmaa.
 <b>HUOMIO</b>	Harjaa käyttäessäsi varmista että et vaurioita lämmönsiirtimen lamelleja.
 <b>HUOMIO</b>	Paineilmaa käytettäessä suuttimen asento olla suoraan vasten lamellia, ja ilman suunta puhtaalta likaiselle puolelle.
 <b>HUOMIO</b>	Irronnut lika on poistettava kotelosta puhdistuksen jälkeen.

## 6.6. Roottorin säätö



A. Suojakotelo



A. Roottorin kiinnityspultti  
B. Roottorin säätöpultti

- Katkaise roottorin jännite.
- Avaa huolto-ovi.
- Irrota harjatiivisteet mikäli ne ovat kuluneet.
- Poista suojakotelo roottorin keskipalkista.

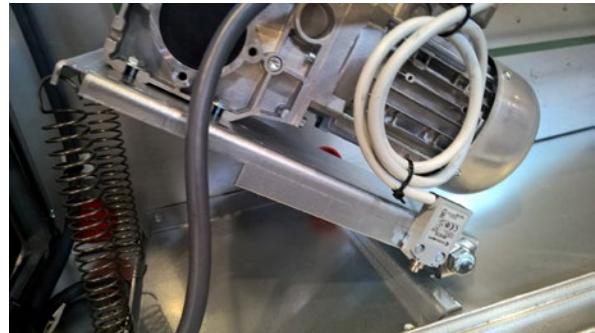
- Löysää roottorin kiinnityspultti.
- Säädä roottorin asentoa säätämällä roottorin säätöpultteja, jotka ovat palkin alareunassa.
- Tarkista roottorin asento pyöryttämällä roottoria käsin huoltopuolelta.
- Kiristä roottorin kiinnityspultti (A).
- Kiristä säätöpulttien (B) lukitusmutterit.
- Kiinnitä suojakotelo roottorin keskipalkkiin.
- Asenna uudet / säädä vanhat harjatiivisteet tarvittaessa.
- Varmista että roottori pyörii vapaasti.

### Vetohihnan vaihto

Kiristä hihna lämmönsiirtimen ja hihnapyörän ympäri. Katkaise hihna niin lyhyeksi, että se liittämisen jälkeen mahtuu juuri ja juuri hihnapyörän yli. Kiinnittämisen jälkeen hihna venyy automaattisesti oikeaan kireyteen moottorihyllyn jousikuormituksen johdosta.



*Roottorin hihnan kiristys*



*Roottorin moottoripedin rajakytkin*



## 7. LÄMMÖNTALTEENOTTOTOIMINTO, LEVY FRTL



### 7.1. Käyttöolosuhteet

- Korkein käyttölämpötila +80 C.
- Suurin sallittu paine-ero tulo- ja poistoilman välillä 1000 Pa.

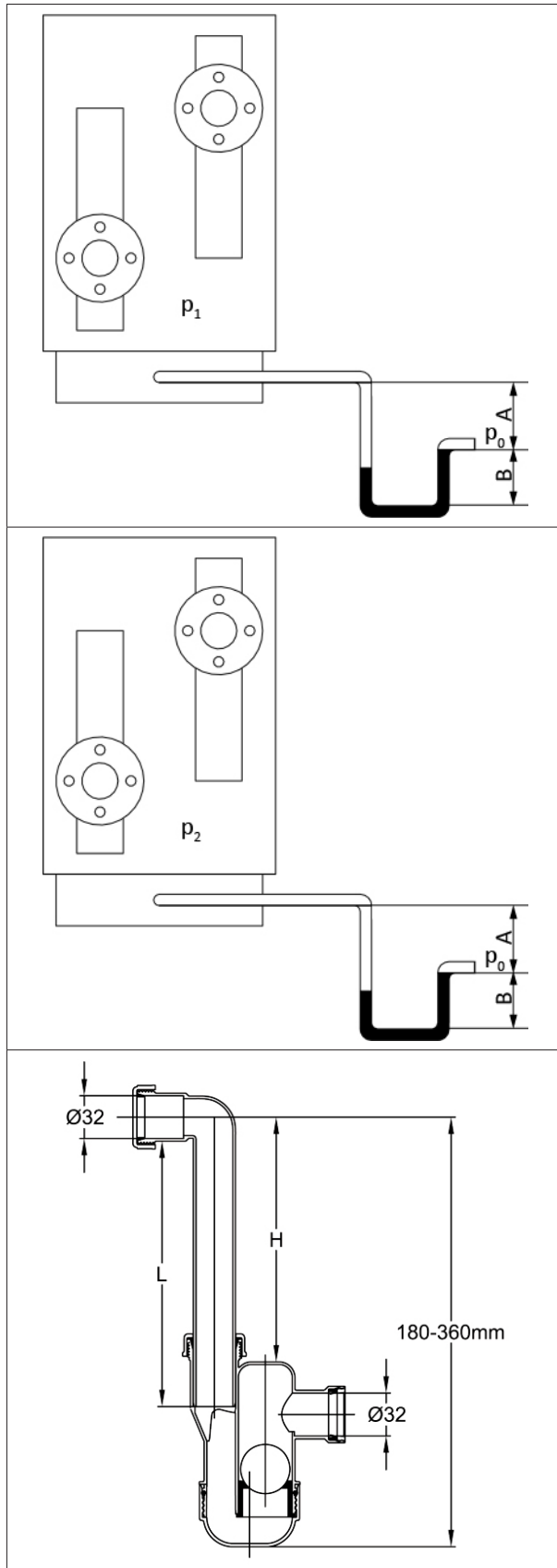
### 7.2. Asennus

 <b>HUOMIO</b>	Sellaisia rakennevaihtoehtoja, joissa poistoilma kulkee alhaalta ylös, ei suositella käytettäväksi kohteissa, joissa poistoilma on kostea.
--	--

 <b>HUOMIO</b>	Suosittellemme levylämmöntalteenoton yhteyteen raitisilman esilämmitystoimintoa jäätymisriskin ehkäisemiseksi erityisesti kohteissa, jossa poistoilma on kostea.
--	--

### 7.3. Vesilukon mitoitusohje

Lämmöntalteenotto toiminnon vesilukon mitoituksessa sovelletaan samoja periaatteita kun patteritoiminnon vesilukossa.



#### Patteri puhaltimen imupuoella

$$\Delta p = P_0 - p_1 \text{ (Pa)}$$

$$A_{\min} = \Delta p / 10 + 30 \text{ (mm)}$$

$$B_{\min} = A / 2 + 20 \text{ (mm)}$$

#### Patteri puhaltimen painepuoella

$$\Delta p = P_0 - p_1 \text{ (Pa)}$$

$$A_{\min} = 20 \text{ (mm)}$$

$$B_{\min} = \Delta p / 10 + 30 \text{ (mm)}$$

#### 7.4. Käyttöönotto ja huolto

Huoltojakson pituus on 6 kk. Huoltoajankohta kannattaa ajoittaa lämmityskauden alkuun (syksy) ja loppuun (kevät).

- Varmista, että lämmönsiirtopinnat ovat puhtaat ja ehyet.
- Tarkista pellistön toiminta. Voitele tarvittaessa käyttämällä silikonipohjaista voiteluainetta.
- Tarkista, että toimilaitteen kääntösuunta on sama kuin pellistön.
- Lämmöntalteenottokuution puhdistus voidaan tehdä kevyesti harjaamalla, paineilmalla tai pölynimurilla. Mikäli koneessa on vesiyhteet, patterin voi puhdistaa vedellä ja laimealla pesuaineliuksella.  
**HUOM! Ei painepesua.**
- Tarkista ja puhdista tarvittaessa lauhdeveden poistojärjestelmä: allas, putkisto ja vesilukko.
- Huuhtelee putkisto ja täytä vesilukko.
- Varmista, ettei lämmöntalteenotto toiminnon sisällä ole irrallisia osia, roskia ym., jotka voivat kulkeutua puhaltimen siipipyörään.
- Tarkista, että sähkökaapelit ovat ehjät.
- Varmista, että huoltoluukun ja levylämmönsiirtimen tiivisteet ovat paikoillaan ja kunnossa. Sulje huoltoluukku ja varmista, että jokainen salpa kiristyy.



**HUOMIO**

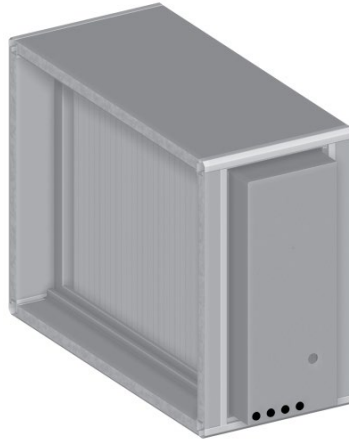
**Mikäli kone on asennettu sellaiseen tilaan, johon on vapaa pääsy muillakin kuin huoltohenkilökunnalla, koneen huoltoluukkujen ja ovien kahvat on poistettava ja ne on säilytettävä lukitussa tilassa. Asennuksen, käyttöönoton ja huollon aikana varmistettava, että vaara-alueelle ei ole pääsyä muilla kuin ammattitaitoisella huoltohenkilöstöllä.**



**HUOMIO**

**Mikäli lämmöntalteenottokammio on ylipaineinen, varmista puhaltimen pysähtyminen ennen huoltoluukun avaamista.**

## 8. LÄMMITYSTOIMINTO, SÄHKÖ FLTE



### 8.1. Käyttöolosuhteet

- Korkein sallittu käyttölämpötila on +150 °C.

### 8.2. Toiminta

Termostaatti katkaisee lämmitystehon lämpötilan noustessa yli asetusarvon (75 °C) ja kytkee lämmitystehon lämpötilan laskiessa alle asetusarvon. Ylikuumenemissuoja toimii varolaitteena ja katkaisee lämmitystehon lämpötilan noustessa vian tms. syyn seurauksena yli sallitun arvon (147 °C). Se palautetaan käsin toimintakuntoon. Ennen kuittausta on selvítettävä syy poikkeavaan toimintaan.



**VAROITUS**

**Ylikuumenemissuoja on varolaitte eikä sitä saa missään tapauksessa ohittaa. Ylikuumenemissuojan toiminnasta on saatavissa myös hälytys.**

Tapauskohtainen sähkökytkentäkaavio lähetetään toimituksen yhteydessä.

### 8.3. Käyttöönotto

- Varmista, että patterin lämmönsiirtopinnat ovat puhtaat ja ehyet.
- Varmista, että patterin sisällä ei ole palavaa materiaalia alle 100 mm etäisyydellä patterin lamellipinnasta.
- Varmista, että ylikuumenemissuojan kapillaariputki ei ole vahingoittunut.
- Tarkista sähkökytkennät sekä liitokset ja ilmansuunta, jonka on oltava patterissa olevan suuntanuolen mukainen.
- Suorita patterin koeajo. Jos lämpötilanrajoitin laukeaa sen aikana, laitteistossa on vikaa. Vika on etsittävä ja korjattava välittömästi. Vasta sen jälkeen rajoitin kytketään uudelleen.
- Varmista, että puhallin käynnistyy joko ennen tai samanaikaisesti lämpötehon kanssa ja pysähtyy samanaikaisesti tai sen jälkeen kun lämpöteho on katkaistu.

### 8.4. Huolto

- Varmista, että patterin jännite on poiskytketty ennen kuin aloitat huoltotoimet.
- Varmista, että patterin lämmönsiirtopinnat ovat puhtaat ja ehyet.
- Puhdistus voidaan suorittaa kevyesti harjaamalla, paineilmalla tai pölynimurilla, EI VEDELLÄ. Vääntyneet lamellit oikaistaan lamellikammalla, joita saa siirtimen toimittajalta.
- Varmista, että patterin sisällä ei ole palavaa materiaalia alle 100 mm etäisyydellä patterin lamellipinnasta.
- Varmista, että ylikuumenemissuojan kapillaariputki ei ole vahingoittunut.
- Tarkista patterin toiminta koeajon aikana. Jos ylikuumenemissuoja laukeaa, laitteistossa on vikaa. Vika on etsittävä ja korjattava välittömästi. Vasta sen jälkeen rajoitin kytketään uudelleen.
- Varmista, että puhallin käynnistyy joko ennen tai samanaikaisesti lämpötehon kanssa ja pysähtyy samanaikaisesti tai sen jälkeen, kun lämpöteho on katkaistu.

## 9. PISARANEROTINTOIMINTO, FPTE



### 9.1. Käyttöolosuhteet

- Käyttölämpötila-alue -20C ... +100C.

### 9.2. Käyttöönotto

- Varmista, että pisaranerotinelementit ovat ehjät ja asennettu oikeinpäin ilmavirran suunnassa (suuntanuoli).
- Tarkista lauhdeveden poistojärjestelmä: allas, putkisto ja vesilukko. Huuhtelee putkisto ja täytä vesilukko.

### 9.3. Huolto

- Varmista, että pisaranerotinelementtien pinnat ovat puhtaat ja ehyet.
- Puhdista tarvittaessa. Patterin puhdistus voidaan tehdä kevyesti harjaamalla, paineilmalla tai pölynimurilla. Mikäli koneessa on vesiyhteet, patterin voi puhdistaa vedellä ja laimealla pesuaineliuoksella.  
**HUOM! Ei painepesua**
- Tarkista ja puhdista lauhdeveden poistojärjestelmä: allas, putkisto ja vesilukko.
- Pisaranerotinelementtien rikkouduttua ne on korjattava paikallaan, lähetettävä valmistajalle korjattavaksi tai vaihdettava uuteen.
- Varmista, että pisaranerotinelementit on asennettu oikeinpäin ilmavirran suunnassa (suuntanuoli).



**HUOMIO**

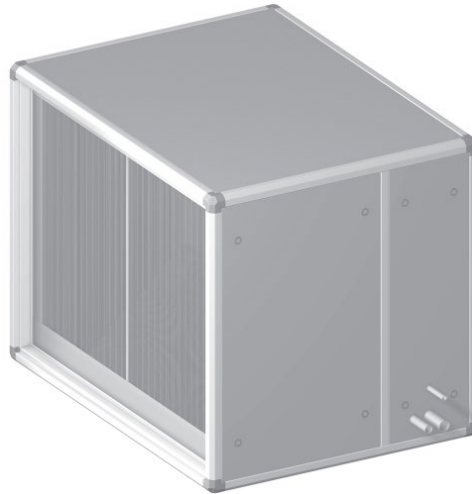
Jos elementtejä ei käytetä lämmityskaudella, suosittelemme elementtien poistamista.



**HUOMIO**

Pisaranerotintoiminnon sijaitessa puhaltimen jälkeen painepuolella varmista puhaltimen pysähtyminen ennen huoltoluukun avaamista.

## 10. KOSTUTUSTOIMINTO, HAIHDUTUS FKTK



### 10.1. Käyttöolosuhteet

- Korkein sallittu ilman ja veden lämpötila kostuttimen jälkeen on +40 C.
- Vaadittu minimipaine / sallittu maksimipaine liitäntäkohdassa on kiertovedellä 500 / 1000 kPa (0.5 / 10 bar) ja kertakäyttövedellä 150 / 1000 kPa (0.15 / 10 bar).

**HUOMIO**

Huomioi myös valmistajan käyttöönotto-ohjeet.

### 10.2. Käyttöönotto

Ennen kostuttimen käyttöönottoa on varmistettava, että ilmastointilaitos, johon kostutin kuuluu, on puhdistettu ja suodattimet on asennettu paikoilleen. Kostutin kytketään vesiverkostoon ja kennojen ja altaan annetaan täyttyä vedellä. Samalla tarkkaillaan mahdollisia vuotoja ja ylivuotoputken toimintaa.

Kiertovesikäytössä kytketään pumppu toimimaan, kun allas on täyttynyt vedellä.

Ilmastointilaitoksen toiminnan aikana tarkkaillaan säädön ja kostuttimen toimintaa aluksi päivittäin ja myöhemmin noin kuukauden välein seuraavasti:

- Tarkista vesivuodot.
- Tarkista, irtoaako vesipisaroita kostutuskennoista. Jos näin tapahtuu, on syytä harkita pisaranerotin käyttöä.
- Tarkista, toimiiko kennojen vedenjakelujärjestelmä (kennot kostuvat tasaisesti).
- Varmista, että ylivuotovesimäärä on mitoituksen mukainen. Pienentynyt ylivuoto voi aiheuttaa kennojen kalkkeutumista, mikä heikentää niiden toimintaa ja lyhentää käyttöikä.
- Tarkista lauhdeveden poistojärjestelmä: allas, putkisto ja vesilukko. Huuhtelee putkisto ja täytä vesilukko. Tarkista, että ylivuotovesi pääsee esteettömästi poistumaan viemäriin.

**HUOMIO**

Huomioi myös valmistajan käyttöönotto-ohjeet.

### 10.3. Huolto

- Varmista, että pisaranerotinelementtien pinnat ovat puhtaat ja ehyet.
- Puhdista tarvittaessa. Patterin puhdistus voidaan tehdä kevyesti harjaamalla, paineilmalla tai pölynimurilla. Mikäli koneessa on vesiyhteet, patterin voi puhdistaa vedellä ja laimealla pesuaineliuoksella.  
**HUOM! Ei painepesua**
- Tarkista ja puhdista lauhdeveden poistojärjestelmä: allas, putkisto ja vesilukko.
- Pisaranerotinelementtien rikkouduttua ne on korjattava paikallaan, lähetettävä valmistajalle korjattavaksi tai vaihdettava uuteen.



**HUOMIO**

Huomioi myös valmistajan huolto-ohjeet.

## 11. KOSTUTUSTOIMINTO, HÖYRY FKTH

### 11.1. Asennus

Höyrykostutustoiminto asennetaan Future® tarkastustoimintoon FTTT kostutinvalmistajan ohjeiden mukaan.


### 11.2. Käyttöönotto

Tarkista lauhdeveden poistojärjestelmä: allas, putkisto ja vesilukko. Huuhtelee putkisto ja täytä vesilukko.

 <b>HUOMIO</b>	<b>Kostuttimen käyttöönotto valmistajan ohjeiden mukaan.</b>
--	--

### 11.3. Huolto

Tarkista ja puhdista lauhdeveden poistojärjestelmä: allas, putkisto ja vesilukko.




 <b>HUOMIO</b>	<b>Kostuttimen huolto valmistajan ohjeiden mukaan.</b>
--	--



## 12. PUHALLINTOIMINTO, MOOTTORIT JA TAAJUUSMUUTTAJAT

Future®-konesarjan puhaltimiin on saatavissa oikosulkumoottori, EC-moottori tai kestmagneettimoottori (PM). Oikosulkumoottorit ovat saatavilla ilman taajuusmuuttajaa tai taajuusmuuttajalla varustettuna. Kestomagneettimoottoreihin kuuluu aina parametroitu taajuusmuuttaja, jonka saa myös valmiiksi kytkettynä. EC-moottorit on aina varustettu integroidulla ohjausyksiköllä.

 <b>VAROITUS</b>	Komponenttivalmistajan asennus- ja käyttöohjeita on noudatettava. Mikäli tämän ohjeen ja komponenttivalmistajan ohjeen välillä ilmenee ristiriitoja, on komponenttivalmistajan ohjetta noudatettava.
 <b>VAROITUS</b>	Sähköasennuksissa on huomioitava EMC-vaatimukset. Ohjeet EMC-vaatimusten mukaiseen kytkentään löytyvät taajuusmuuttajavalmistajien asennusoppaista. Kojan tehtaalla tehdyt kytkennät täyttävät nämä vaatimukset. Koja ei vastaa syntyneistä vaurioista, jos asiakkaan tekemät kytkennät eivät vastaa yleisiä EMC-vaatimuksia. Tällaisia vaurioita ovat esimerkiksi laakerivirtojen aiheuttamat laakerivauriot moottoreissa.
 <b>VAROITUS</b>	Ilmanvaihtokoneen runko on liitettävä rakennuksen maadoitusjärjestelmään ennen koneen käyttöä.
 <b>VAROITUS</b>	Puhaltimille on määritelty maksimipyörimisnopeuden syöttötaajuus, joka on ilmoitettu puhallinosan laitekilvessä. Käytettäessä taajuusmuuttajaa on varmistettava, ettei maksimitaajuutta ylitetä.
 <b>VAROITUS</b>	Moottoreiden ja/tai taajuusmuuttajien syöttökaapelit on varustettava huoltokytkimellä. Jos huoltokytkin asennetaan taajuusmuuttajan ja moottorin väliin, on sen oltava EMC-hyväksytty ja se on kytkettävä EMC-määräysten mukaisesti. Erityistä huomiota on kiinnitettävä häiriösuojan 360-asteen kytkentään ja suojamaan jatkuvuuteen.
 <b>VAROITUS</b>	Taajuusmuuttajien vuotovirta ylittää 3,5 mA. Standardin EN61800-5-1 mukaisesti taajuusmuuttajan on oltava tällöin kiinteästi kytketty ja syötön suojamaajohtimen poikkipinta-ala on oltava vähintään 10 mm <sup>2</sup> (Cu) tai 16 mm <sup>2</sup> (Al). Vaihtoehtoisesti taajuusmuuttajan syötössä voidaan käyttää toista suojamaadoitusjohdinta, jonka poikkipinta-ala on sama kuin varsinaisella suojamaadoitusjohtimella. Lisäksi paikallisia määräyksiä on noudatettava. EC-moottoreiden integroidun ohjausyksikön vuotovirta on alle 3,5 mA
 <b>VAROITUS</b>	Sähkömoottorin ja taajuusmuuttajan huolto tapahtuvat valmistajan ohjeiden mukaisesti. Huolto on tehtävä jännitteettömänä ja siipipyörä pysäytettynä. Kestomagnetoitujen moottoreiden (EC- ja PM-moottorit) avatut roottorit ja staattorit saattavat aiheuttaa häiriöitä sähkölaitteissa, kuten matkapuhelimissa ja maksukorteissa. Ihmiset sydämentahdistimen kanssa ovat vaarassa avattujen kestmagnetoitujen moottoreiden läheisyydessä.
 <b>VAROITUS</b>	Kestomagneettimoottorit toimivat generaattorina, kun ne pyörivät vapaasti ilmapirrassa. Tästä syystä kestmagneettimoottoreiden akselit on lukittava huollon ajaksi, jotta sähköiskun vaaraa ei olisi

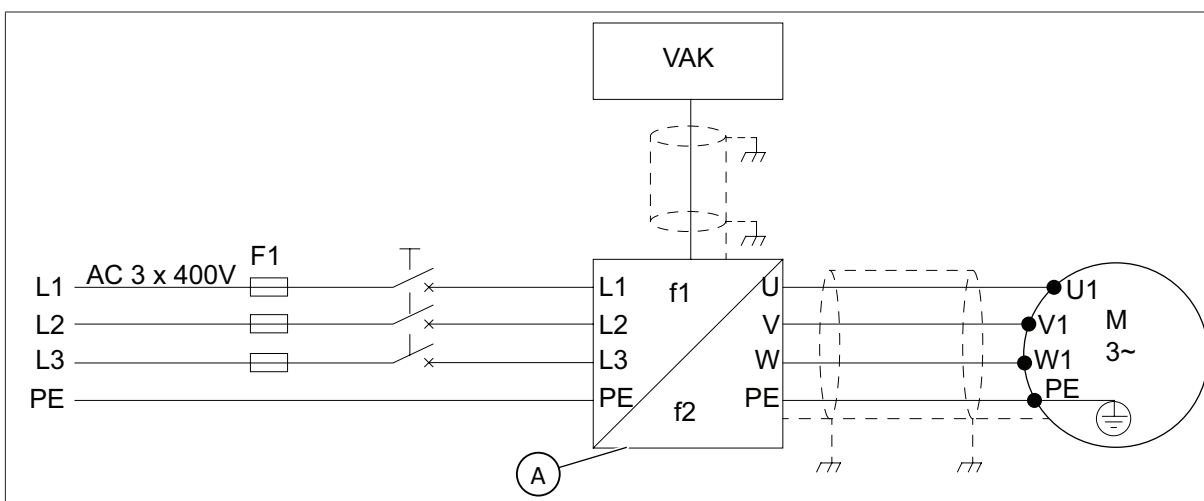
 <b>VAROITUS</b>	<p>Sähkökytkentöjä saa tehdä vain pätevöitynyt ja valtuutettu asentaja. Ennen asennus- ja huoltotoimenpiteitä sähkölaite on tehtävä luotettavasti jännitteettömäksi. Sähköjen katkaisun jälkeen on odotettava vähintään viisi minuuttia, jotta vaaralliset varukset ehtivät purkautua laitteista. Sähkölaitteiden tarkastus on hyvä suorittaa puolen vuoden välein. Ilmenneet puutteet ja viat on korjattava välittömästi.</p>
 <b>VAROITUS</b>	<p>Puhaltimet/moottorit voivat toiminnallisten syiden takia käynnistyä ja pysähtyä automaattisesti ja varoittamatta. Näin voi tapahtua esimerkiksi sähkökatkoksen tai häiriön jälkeen.</p>
 <b>VAROITUS</b>	<p>Mikäli koneita on varastoitu pitkään, varmista että moottorien kytkentärasioihin ei ole kertynyt kosteutta.</p>

### 12.1. Oikosulkumoottorit

Kojan käyttämät kolmivaiheiset oikosulkumoottorit täyttävät IE2- tai IE3 luokan hyötysuhdevaatimukset valitusta mallista riippuen. Moottoreiden suurin sallittu käytönaikainen ympäristön lämpötila on + 40 °C. Jos ympäristön lämpötila on tätä suurempi, on moottorin kuormitettavuutta laskettava. Lisätietoja lämpötilakestoisuudesta löytyy moottorivalmistajan ohjeista. Moottorit on saatavilla myös erikseen termistoreilla tai lämpötilakytkimillä. Moottorit soveltuvat taajuusmuuttajakäyttöön.

Moottoreiden laakerit ovat pääsääntöisesti kestovoideltuja. Runkokooltaan IEC-160 ja isommat IE3-luokitellut moottorit ovat siirtymävaiheen ajan (2015 vuoden alkuun) voideltavilla laakereilla. Voitelu suoritetaan erillisen voiteluohjeen mukaisesti, joka toimitetaan moottorin mukana.

Oikosulkumoottoreissa on valmiiksi kytketty häiriösuojattu moottorikaapeli, jonka johtimet on merkitty numeroin tai värein. Alla on periaatteellinen kuva taajuusmuuttajan kytkemisestä syöttöverkkoon ja kiinteistöautomaatioon sekä moottorin kytkemisestä taajuusmuuttajaan. Taajuusmuuttaja on saatavana myös valmiiksi kytkettynä, jolloin moottorikaapeli on kytketty taajuusmuuttajaan ja taajuusmuuttaja on kiinnitetty puhallinosan koteloon.



A. Taajuusmuuttaja  
PE min 10mm<sup>2</sup> tai kaksi johtoa




Taajuusmuuttajan ohjauskaapelin on oltava häiriösuojattua. Ohjauskaapelin häiriösuoja kytketään vain taajuusmuuttajan päästä. Taajuusmuuttajan syöttökaapeliin on asennettava huoltokytkin.

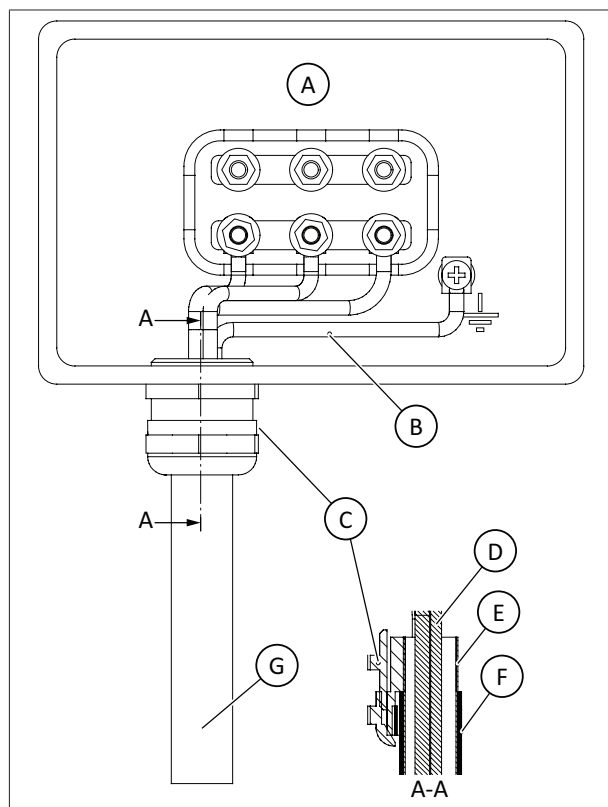
Jos oikosulkumoottorin taajuusmuuttaja on tilattu valmiiksi parametroituna, on siihen asetettu moottorin kilpiarvot, virtaraja, kiihdytys/hidastus rampit (60 s), minimitaajuusohje (10 Hz) sekä maksimitaajuusohje (kyseisen puhaltimen mukaisesti). Muut parametrit vastaavat kyseisen taajuusmuuttajan tehdasasetuksia ja ne asetellaan tarvittaessa kohteessa halutuiksi.

Jos taajuusmuuttaja parametroidaan kokonaisuudessaan vasta kohteessa, on minimitaajuusohjeeksi asetettava noin 10 Hz ja maksimitaajuusohjeeksi puhaltimesta riippuva maksimitaajuus. Virtaraja asetetaan lähelle nimellisvirtaa. Taajuusmuuttajan moottoriparametrit asetellaan kilpiarvojen mukaisesti.

Taajuusmuuttaja huolehtii moottorilähdön suojauksesta ja itsensä ylikuormitussuojauksesta. Taajuusmuuttajan oikosulkusuojauksesta sekä asennusten ylikuormitussuojauksesta on huolehdittava esimerkiksi sulakesuojauksen avulla. Suojamaadoitus on tehtävä määräysten mukaisesti. Ennen lopullista käyttöönottoa on puhaltimen pyörimissuunta tarkastettava.

## 12.2. Sähkömoottorin ja taajuusmuuttajan kytkentä

 <b>VAROITUS</b>	<p>Taajuusmuuttajan virheellinen kytkentä voi vaurioittaa moottorin laakeroinnin. Kytkenän saa tehdä vain valtuutettu sähköasentaja. Kojan käytännön mukaisesti virheellisestä kytkennästä aiheutuneita moottorin vaurioita ei korvata, mikäli asennuksen on tehnyt joku muu kuin Kojan valtuuttama henkilö.</p>
 <b>VAROITUS</b>	<p>Puhaltimelle on määritelty maksimipyörimisnopeuden taajuus, ja se on ilmoitettu puhallinosan laitekilvessä. Varmista, että taajuusmuuttajalla ei ylitetä maksimitaajuutta.</p>
 <b>VAROITUS</b>	<p>Komponenttivalmistajan asennus- ja käyttöohjeita on noudatettava. Mikäli ristiriitoja ilmenee valmistajan ohjeen ja tämän ohjeen välillä, valmistajan ohjetta noudatetaan.</p>



- A. Moottorin kytkentälevyjen asento tarkistettava moottorin kytkentäohjeesta.
- B. Jos erillistä suojamaajohdinta ei ole, kaapelin suojavaippa punotaan, merkitään keltavihreällä teipillä tai sukalla ja kytketään moottorin maadoitusliittimeen.
- C. ECM holkki


Sähkömoottorin käyttö ja huolto tapahtuvat moottorin valmistajan ohjeiden mukaan. Tarkista sähkömoottorin kytkentä kytkentäkotelosta ja/tai moottorin tyyppikilvestä. Sähkömoottori liitetään sähköverkkoon suojatun moottorilähdön kautta ja varustetaan huoltokytkimellä.

Taajuusmuuttajakäyttöisissä puhaltimissa moottorin ja taajuusmuuttajan välinen kytkentä tehdään häiriösuojatulla yhtenäisellä kaapelilla (EMC). Moottorin ja kytkentärasian läpivienti tehdään EMC-hyväksytyillä läpivientiholkeilla. Jokaisessa läpiviennissä kaapelin suojavaippa tulee olla 360° maadoitus EMC-holkin kautta. On varmistettava, että EMC-holkki kiristyy hyvin kaapelin ympärille.

Taajuusmuuttajan ja moottorin väliin asennettava turvakytkin (lisävaruste) on oltava EMC-hyväksytty ja asennettu EMC-määräysten mukaisesti.

- D. Sähköjohdin
- E. Kaapelin suojavaippa (kuoritaan sähkökaapeliin kuori n. 15 mm:n matkalta vahingoittamatta suojavaippaa)
- F. Sähköjohdon kuori
- G. Häiriösuoja-kaapeli

### 12.3. PM-moottorit

 <b>VAROITUS</b>	<p>Sähköiskun vaara! Kestomagneettimoottorit toimivat vapaasti pyöriessään generaattoreina kestomagnetoidun roottorin ansiosta. Tästä johtuen moottorin liittimissä voi olla jännite, vaikka sähkönsyöttö olisikin katkaistu. Huollon ajaksi siipipyörä on lukittava turvallisuussyistä.</p>
--	--

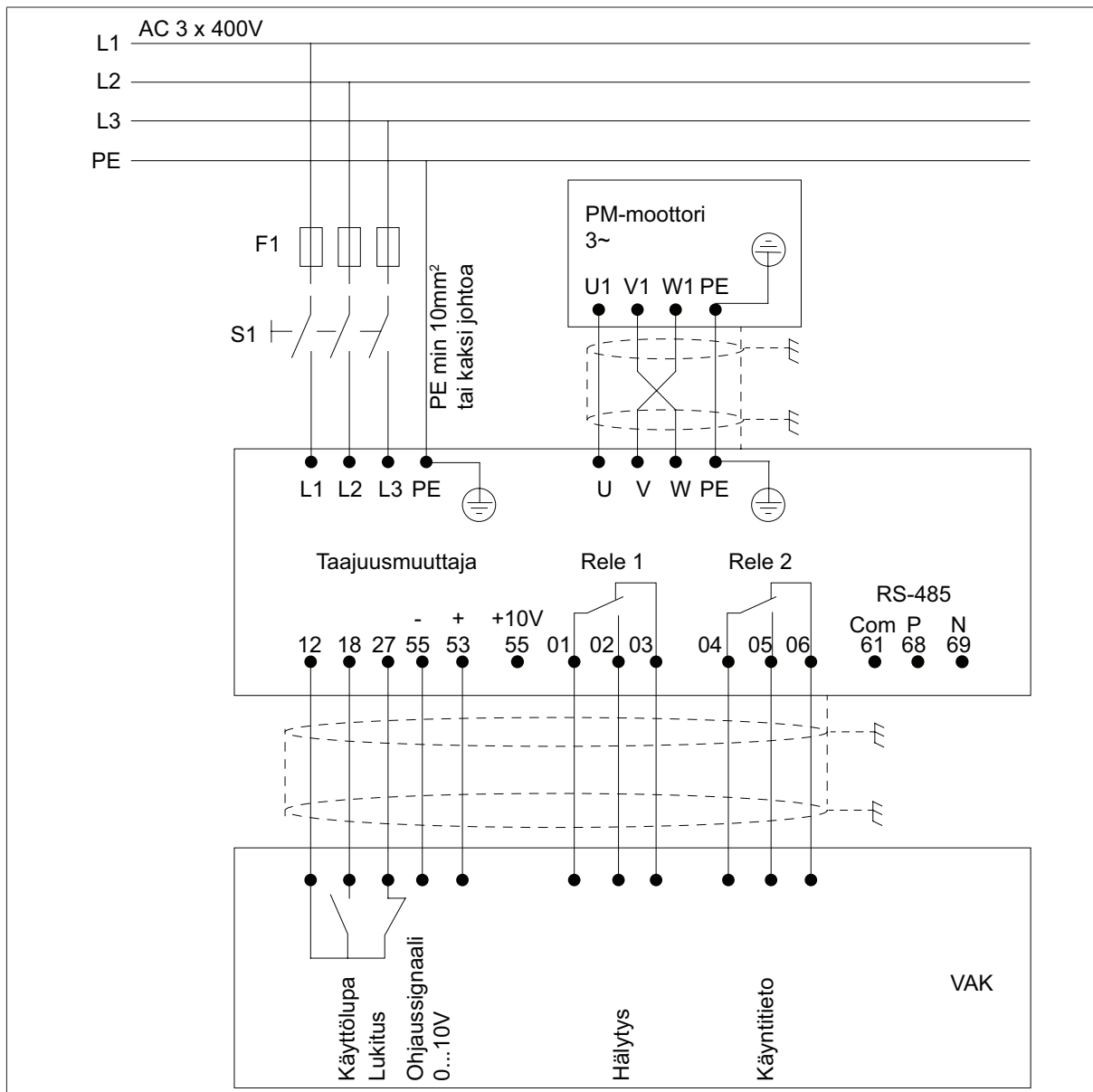
Kestomagneettimoottorit täyttävät IE4-luokan asettamat hyötysuhdevaatimukset. Kestomagneettimoottorit eivät toimi suoralla verkkokytkenällä, vaan niitä on ohjattava aina yhteensopivalla taajuusmuuttajalla. Kojan toimittavat PM-moottorit sisältävät aina taajuusmuuttajan, joka voi olla erillinen tai moottorin yhteyteen liitetty (integraalimoottori). Integroituja taajuusmuuttajia on saatavilla 7,5 kW tehoon asti ja erillisiä taajuusmuuttajia 11 kW tehoon asti. Taajuusmuuttaja on mallista riippuen Danfossin FC101-106.

Käyttöympäristö	Moottori	Erillinen taajuusmuuttaja	Integroitu taajuusmuuttaja
Suojausluokka	IP55	IP54	IP55
Minimi ympäristön lämpötila	- 15 °C	0 °C	- 10 °C
Maksimi ympäristön lämpötila	40 °C	40 °C	40 °C

Kestomagneettimoottorin optimaalisen toiminnan varmistamiseksi kaikki taajuusmuuttajat on parametroitu tehtaalla kyseiseen moottoriin sopivaksi. Parametointi sisältää moottorin kilpiarvot, rampit, nopeus- ja taajuusrajat sekä käynnistys ja pysäytys asetukset. Taajuusmuuttajan moottoriohjaukseen tai moottoriin liittyviä parametreja ei saa muuttaa, koska seurauksena voi olla moottorin käynnistyksen epäonnistuminen tai moottorin epästabiili toiminta. Salasana päävalikkoon on 100 ja pikavalikkoon 200. Parametrit ovat tallennettuna taajuusmuuttajan paneeliin, josta ne voidaan tarvittaessa ladata takaisin taajuusmuuttajaan. Integroiduissa taajuusmuuttajissa käyttöpaneeli on lisävaruste.

Taajuusmuuttajassa on ohjelmoitavia tuloja ja lähtöjä, joita voidaan käyttää kiinteistöautomaation ja taajuusmuuttajan väliseen liitännään. Kenttäväylän fyysinen kerros on RS-485 ja sisäänrakennetut kommunikaatioprotokollat ovat Modbus RTU, BACnet MSTP, N2 Metasys sekä FC-protokolla. Taajuusmuuttajan liitännöistä ja väyläkommunikoinnista löytyy lisää tietoa taajuusmuuttajavalmistajan ohjeista.

Kuvassa *PM-moottori* on esitetty tärkeimmät taajuusmuuttajan tulot ja lähdöt. Käyntilupa tuodaan potentiaali-vapaalla koskettimella liittimiin 12 ja 18. Lukitus voidaan toteuttaa liittimien 12 ja 27 avulla. Jos lukitus on avoina, ei moottori käynnisty edes käyttöpaneelin kautta. Nopeusohje voidaan tuoda 0...10 V signaalilla liittimiin 55 (-) ja 53 (+). Relelähdöltä yksi saadaan taajuusmuuttajalta hälytys ja relelähdöltä kaksi käyntitieto.



PM-moottori

Jos taajuusmuuttajan käyttöpaneelista on valittu Hand On -tila, voidaan moottoria ajaa paneelin kautta. Tällöinkin lukitus on oltava pois päältä (liittimet 12 ja 27 yhdistetty). Väyläohjaus tai ohjausliittimet saadaan käyttöön valitsemalla käyttöpaneelista tila Auto On aktiiviseksi.


Kiinteistöautomaation ja taajuusmuuttajan väliset ohjauskaapelit on suojattava ja häiriösuoja kytketään vain taajuusmuuttajan päästä. Jos moottorikaapeli joudutaan vaihtamaan pidempään, on kytkennät tehtävä yleisten EMC-vaatimusten mukaisesti. Moottorikaapeli ei saa olla yli 10 metriä pitkä.

Taajuusmuuttajan syöttökaapeli on varustettava huoltokytkimellä. Huoltokytkin voidaan tarvittaessa asentaa myös moottorikaapeliin, jolloin huoltokytkimen on oltava EMC-hyväksytty. Kytkennät on tehtävä EMC-vaatimusten mukaisesti.

Taajuusmuuttaja huolehtii moottorilähdön oikosulku- ja maasulkusuojauksesta sekä itsensä ylikuormitus-suojauksesta. Taajuusmuuttaja on kuitenkin suojattava oikosulkujen varalta esimerkiksi sulakkeilla. Tämän lisäksi on huolehdittava taajuusmuuttajaa ennen olevien asennusten (kaapelit yms.) ylikuormitussuojauksesta. Taajuusmuuttajan suojamaadoituksen on täytettävä edellä kerrotut vaatimukset sekä kansalliset vaatimukset.

Erillisellä taajuusmuuttajalla varustettujen PM-moottoreiden pyörimissuunta on tarkastettava ennen lopullista käyttöönottoa. Jos pyörimissuunta on väärä, voidaan se vaihtaa muuttamalla moottorikaapelin kahden vaiheen järjestys keskenään joko moottorin tai taajuusmuuttajan päästä. Ennen muutosta sähkönsyöttö on katkaistava, moottorin akseli on lukittava ja taajuusmuuttajan varauksen on annettava purkautua.

## 12.4. EC-moottorit

 <b>VAROITUS</b>	<p>EC-moottorin pyöriessä vapaasti esimerkiksi ilmavirrassa generoi se jännitteen moottorin sisäisiin liitäntöihin. Nämä jännitteet voivat olla vaarallisen korkeita. Moottorin pysähtyttyä on odotettava vähintään viisi minuuttia, jotta vaaralliset varaukset ehtivät purkautua.</p>
--	---

EC-moottorit ovat varustettu integroidulla ohjausyksiköllä. EC-moottorin tehokaapeloinnilla ei ole EMC-vaatimuksia. Ohjausjohdot on kuitenkin hyvä johdottaa häiriösuojatulla kaapelilla. Väyläjohtimet on oltava pari-kierrettyjä ja häiriösuojattuja. Ohjausjohtojen mahdolliset häiriösuojat kytketään vain EC-moottorin päästä. Syöttökaapeli on varustettava huoltokytkimellä. Laite on suojattava oikosuilulta ja asennukset ylikuormittumiselta esimerkiksi sulakkeiden avulla.

Kojalta on saatavana EBM Papstin / Fläkt Woodsin ja Ziehl Abeggin EC-moottorilla varustettuja puhaltimia. KytKentä on erilainen eri valmistajilla ja se riippuu myös ohjausyksikön vaiheluvusta. Alla taulukossa on EC-moottoreihin liittyviä tietoja.

EC-moottori	EBM / Fläkt		Ziehl	
Syöttöjännite	AC 1x230 V	AC 3x400 V	AC 1x230 V	AC 3x400 V
Käytönaikainen ympäristön lämpötila	- 25...40 °C	- 25...40 °C	- 25...60 °C	- 35...60 °C
Suojausluokka	IP44	IP54	IP54	IP54

EC-moottori saattaa käynnistyä automaattisesti häiriötilanteen jälkeen, jos käynnistystä ei erikseen estetä. Näin voi tapahtua, kun esimerkiksi asetusarvo tallennetaan puhaltimen muistiin.

EC-moottoreiden ohjausyksikön parametreja ja ohjausliittimien toimintaa voidaan muuttaa Modbus-väylän avulla. Lisätietoja parametrien muuttamisesta ja niiden merkityksestä puhaltimen toimintaan saa tarvittaessa puhallinvalmistajan ohjeista. Tehdasasetuksilla moottorin pyörimisnopeuden ohjaus tapahtuu 0...10 V signaalilla. Moottorit käynnistyvät, kun niille on annettu käyntilupa ja jänniteohje on noin 1...1,5 V. Moottorin pyöriessä sitä voidaan ohjata pienimmillään noin 1 V jännitteellä. Ohjausjännite 10 V vastaa 100 prosentin pyörimisnopeutta tehdasasetuksilla.

Integroitu ohjausyksikkö sammuttaa moottorin vika- ja häiriötilanteissa.

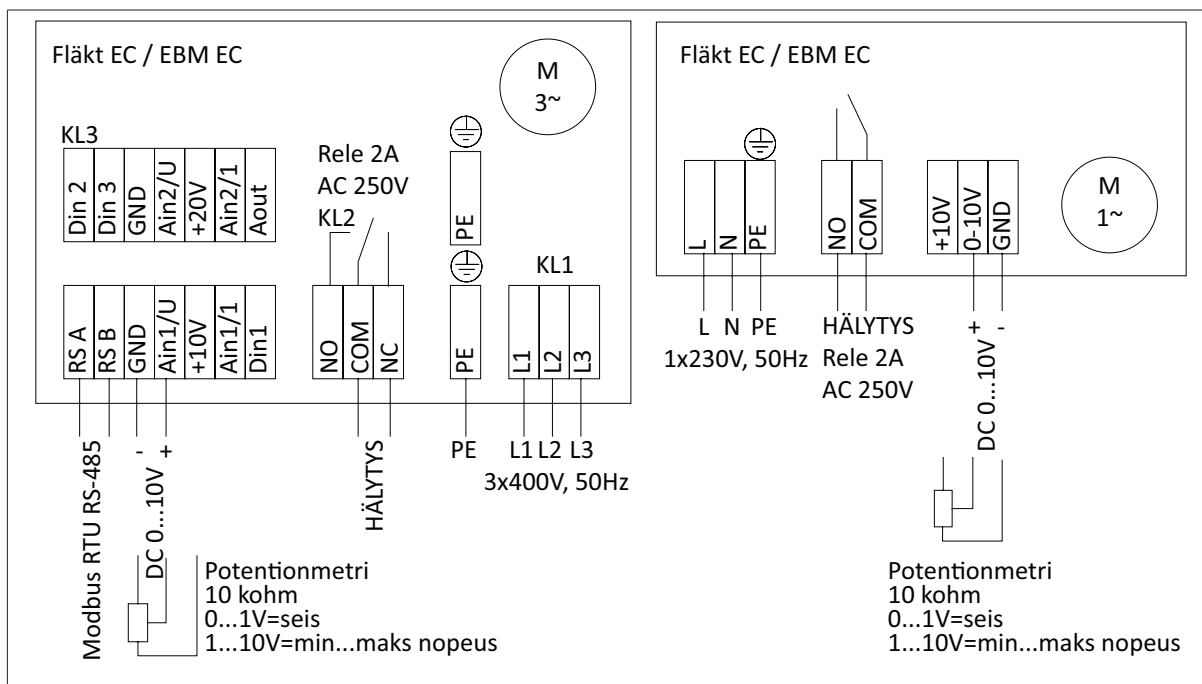
EC-moottorin käyttöjännite vaihtelee moottorin tehon mukaan. Käyttöjännitteen on oltava sama kuin arvokilvessä ilmoitettu jännite.

## 12.5. EBM / Fläkt EC-moottorin kytKentä

Kuvassa *EC-moottori* on esitetty kolmivaiheisen ja yksivaiheisen EBM Papstin EC-moottorin kytKentä. Molemmissa tapauksissa nopeusohje tuodaan liittimien GND ja Ain1/U välille. Nopeusohjeen muodostamiseen voidaan käyttää myös moottorin omaa 10 V ulostuloa. Moottori käynnistyy, kun nopeusohje ylittää jännitteen 1,4 V.

Erillistä käyntilupaa ei ole, vaan ohjausyksikkö saa luvan käynnistyä, kun ohjausjännite ylittää yhden voltin. Moottorin ohjaus päälle ja pois päältä on tehtävä jänniteviestin avulla. Päälle / pois-ohjausta syöttöjännitteen avulla ei saa tehdä, vaan syöttöjännite on pidettävä aina kytkettynä.

Hälytystieto saadaan moottorista potentiaalivapaan koskettimen avulla, jonka maksimikuorma vaihtojännitteellä on 250 V / 2 A.



EC-moottori

Kolmivaiheisissa EC-moottoreissa on lisäksi Modbus RTU -väliliityntä.

Digitaalisen tulon Din2 avulla voidaan suorittaa vaihdos kahden parametriasetuksen välillä. Tehdasasetuksilla molemmat parametriasetukset ovat samanlaisia.

Kolmivaiheisiin moottoreihin on satavana lisävarusteena jänniteohjattu rele, jonka avulla puhaltimesta saadaan käyntitieto. Rele kytketään ohjausyksikön liittimiin GND, +20V ja Aout. Releen tarve on tiedettävä puhallinta tilahtaessa, jotta se voidaan liittää toimitukseen mukaan.

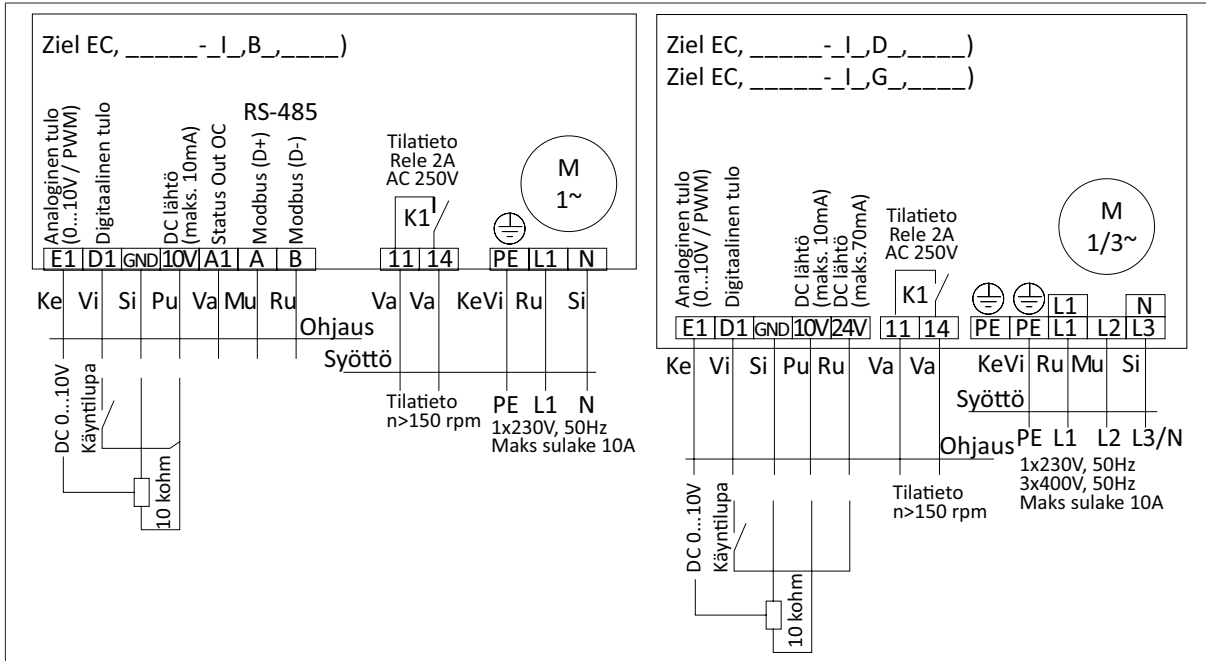
+10 V ulosoton virtaraja on 10 mA ja +20 V ulosoton 40 mA. Useamman laitteen lähtöliitäntöjä ei saa yhdistää toisiinsa.

## 12.6. Ziehl EC-moottorin kytkentä

Kuvassa *Ziehl-moottori* on esitetty Ziehl Abeggin EC-moottorin kytkentä kolmi- ja yksivaiheisille malleille. Kyt-kentä on riippuvainen moottorikoosta (B, D tai G). Moottorin ja ohjausyksikön suojausluokka on IP54. Ziehlin EC-moottorit ovat valmiiksi kaapeloituja. Tarkista moottorin syöttöjännite arvokilvestä.

Kaikissa malleissa moottorin nopeusohje tuodaan liittimien GND ja E1 välille 0...10 V signaalilla. Nopeusohjeen muodostamiseen voidaan käyttää myös moottorin omaa 10 V ulosottoa.

Käyntilupa tuodaan liittimeen D1 ja se muodostetaan esimerkiksi koskettimen avulla moottorin omasta 24 V tai 10 V ulosotosta. Ilman käyntilupaa moottori ei lähde pyörimään, vaikka nopeusohje olisikin yli käynnistysrajan. Moottorin ohjaus päälle tai pois päältä voidaan tehdä joko käyntiluvan tai nopeusohjeen avulla. Sähkönsyöttöä ei tulisi katkaista milloinkaan, koska moottorilämmitys aktivoituu automaattisesti ohjausyksikön sisälämpötilan ollessa -19 °C.



Ziehl-moottori


Pienimmissä yksivaiheisissa moottoreissa (moottorikoko B) on Modbus RTU -väyläliityntä. Väylä on saatavana myös suurempiin moottoreihin Modbus-lisäkortin avulla. Väylän tarve on tiedettävä puhallinta tilattaessa, jotta se voidaan liittää toimitukseen mukaan.

Moottorikoossa B on myös liitäntä A1, joka kytkeytyy tietyllä sekvenssillä GND-potentiaaliin laitteen sisällä. Eri sekvenssit ja niiden selitykset löytyvät laitevalmistajan ohjeista.

Tilatieto saadaan moottorista potentiaalivapaan koskettimen K1 avulla, jonka maksimikuorma vaihtojännitteellä on 250 V / 2 A. Rele vetää, kun moottorin pyörimisnopeus ylittää 150 rpm.

10 V ulosoton virtaraja on 10 mA ja 24 V ulosoton 70 mA. Useamman laitteen lähtöliitäntöjä ei saa yhdistää toisiinsa.

## 12.7. Huolto, varaosat ja takuu

 <b>VAROITUS</b>	<p><b>Turvallisuuteen liittyvien komponenttien toiminta on tarkastettava säännöllisin väliajoin ja niissä esiintyvät viat on korjattava välittömästi. Sähkölaitteisiin liittyviä huoltotoimenpiteitä saa tehdä vain pätevätoimintainen ja valtuutettu huoltohenkilökunta. Huolto on tehtävä jännitteettömänä ja siipipyörä pysähtyneenä. Laitteiston jännitteettömyys on todennettava mittaamalla.</b></p>
--	--

Puhaltimet on syytä tarkastaa puolen vuoden välein. Kaikki ilmenneet viat on korjattava viipymättä. Jos vioista voi aiheutua välitöntä vaaraa, ei laitteistoa saa käyttää ennen kuin vika on korjattu.

Moottoreiden, puhaltimien ja taajuusmuuttajien varaosina on käytettävä vain kyseisen laitevalmistajan hyväksymiä varaosia. Muissa Future®-konesarjan sähköasennuksissa (huoltokytkimet, valot, kaapelit jne.) saa varaosina käyttää sähköisiltä arvoiltaan ja toiminnaltaan vastaavia komponentteja.

Puhaltimiin ei saa tehdä omavaltaisia tai rakenteellisia muutoksia. Tällaisten muutosten tekeminen katkaisee laitevalmistajan takuut. Siipipyörän saa vaihtaa vain valmistajan valtuuttama henkilöstö.

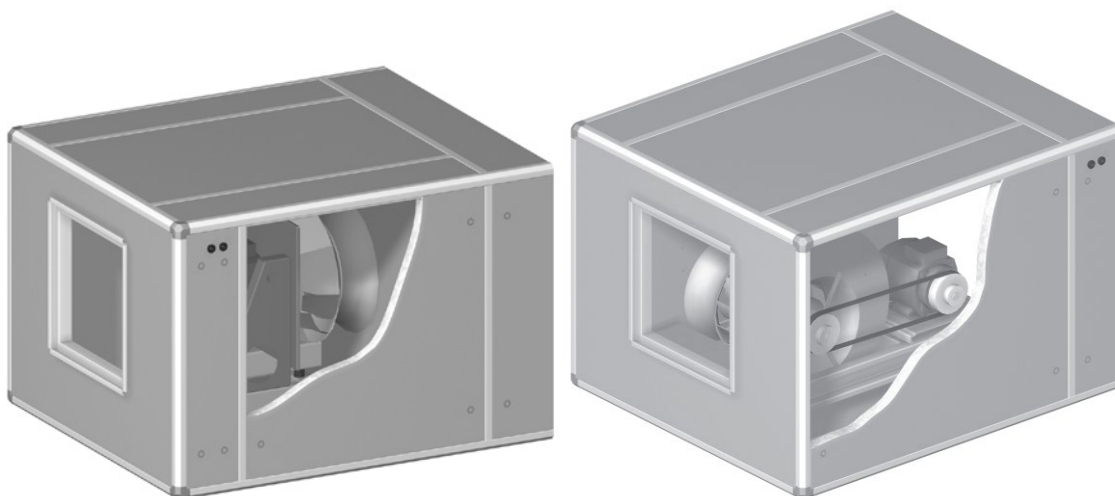
Huolto- ja käyttöönottoimenpiteiden jälkeen laitteiston luotettava ja oikeanlainen toiminta on varmistettava.

Tarkat komponenttikohdaiset huolto- ja käyttöohjeet on saatavilla komponenttivalmistajien verkkosivuilla. Ensimmäisessä noudatetaan aina komponenttivalmistajan laatimia ohjeita.

Koja Oy ja komponenttivalmistajat eivät korvaa vaurioita, jotka ovat seurausta laitteiden ohjeidenvastaisesta asennuksesta, käytöstä, kuljetuksesta tai varastoinnista.








## 13. PUHALLINTOIMINTO, FFTS JA FFTK








### 13.1. Käyttöolosuhteet

- Korkein sallittu ilman lämpötila ennen puhallinta on +40°C.



### 13.2. Puhallintoiminto

 <b>HUOMIO</b>	Huomioi huoltotila. Ilmanvaihtojärjestelmä ja sen huoltoväylät on suunniteltava ja rakennettava siten, että ilmanvaihtokone on helposti ja turvallisesti huollettavissa ja korjattavissa. Suomen rakennusmääräyskokoelma D2, kohta 3.8.6.
 <b>HUOMIO</b>	Puhallintoiminto on varustettava huoltokytkimellä, josta sen käynti pysäytetään huoltotoimien ajaksi.
 <b>HUOMIO</b>	Komponenttivalmistajan asennus- ja käyttöohjeita on noudatettava. Mikäli tämän ohjeen ja komponenttivalmistajan ohjeen välillä ilmenee ristiriitoja, on komponenttivalmistajan ohjetta noudatettava. Komponenttivalmistajan yksityiskohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet löytyvät kotisivuiltamme: <a href="http://www.koja.fi/fi/rakennukset/tukimateriaalit/ilmankaesittelykoneet">http://www.koja.fi/fi/rakennukset/tukimateriaalit/ilmankaesittelykoneet</a>
 <b>HUOMIO</b>	Puhallimet eivät ole purettavia malleja. Mikäli puhallin joudutaan purkamaan esim. haalausreittien ahtauden vuoksi, takuun säilymisen ehtona on, että puhallin-moottori – yhdistelmä tasapainotetaan ja tästä esitetään tasapainotustodistus. Mikäli moottori täytyy irrottaa tai puhallin täytyy purkaa huolto- tai korjaustöiden vuoksi, täytyy purkamiseen saada lupa Koja Oy:n takuukäsittelijältä. Muussa tapauksessa puhallimen takuu raukeaa.
 <b>HUOMIO</b>	Mikäli puhallin joudutaan vaihtamaan, palautetaan viallinen puhallin siten, että moottorissa on pala johtoa kiinni.

### 13.3. Turvallisuus

 <b>VAROITUS</b>	Varmista ennen puhaltimen käynnistämistä, että puhallintoiminnon paine- ja imuaukko on liitetty kanavistoon tai muulla tavoin (esim. suojaverkolla) on estetty pääsy puhaltimen pyöriin osiin, kuten siipipyörään tai käyttöön imuaukon, paineaukon tai huoltoluukun kautta.
 <b>VAROITUS</b>	Koneen huoltokytkimen on oltava asennettuna ja toiminnassa sekä koneen huoltoluukkujen tulee olla suljettuna, kun kone käynnistetään.
 <b>VAROITUS</b>	Koneen sulkutoiminnon on avauduttava ennen puhaltimen käynnistymistä.
 <b>VAROITUS</b>	FFTS puhallinkammio on ylipaineinen, varmista puhaltimen pysähtyminen ennen huoltoluukun avaamista!
 <b>VAROITUS</b>	Koneen huoltoluukkuja ei saa avata puhaltimen pyöriessä. Mikäli kone on asennettu sellaiseen tilaan, johon on vapaa pääsy muillakin kuin huoltohenkilökunnalla, koneen huoltoluukkujen ja ovien kahvat on poistettava ja ne on säilytettävä lukitussa tilassa. Asennuksen, käyttöönoton ja huollon aikana varmistettava, että vaara-alueelle ei ole pääsyä muilla kuin ammattitaitoisella huoltohenkilöstöllä.

### 13.4. Suojalaitteet ja -varusteet

 <b>HUOMIO</b>	Huoltokytkin (turvakytkin) puhallintoiminnon yhteydessä toimii myös koneen hätäpysäytyskytkimenä (lisävaruste).
 <b>HUOMIO</b>	Voiteluaineita käsitellessä käytä suojakäsineitä aina kun mahdollista. Säännöllinen kosketus petrooliliuotteisiin voi aiheuttaa allergisia haittoja.

### 13.5. Käyttöönotto




- Varmista, ettei puhallintoiminnon ja puhaltimen sisällä ole irrallisia osia, roskia ym., jotka voisivat mennä kiilahihnojen väliin tai puhaltimen siipipyörään.
- Varmista, että joustava liitin ja värinäneristimet ovat ehjät ja että puhallin ja moottori ovat vain värinäneristimien varassa ja liikkuvat vapaasti kädellä heilutettaessa.
- Tarkista, että sähkökaapelit ovat ehjät, tuotu joustavasti moottorille siten, etteivät ne pääse koskettamaan pyöriä osia ja kaapelityyppi on oikea.
- Varmista, että kaikki sähköasennuksissa käytetyt komponentit ovat EMC-suojattuja.
- Tarkista käytön ja puhaltimen esteetön toiminta pyöryttämällä siipipyörää kädellä muutama kierros.
- Käynnistä puhallin hetkeksi todetaksesi, että pyörimissuunta on puhaltimessa olevan nuolen mukainen. **Huom! Noudata tätä toimenpidettä tehdessä erityistä varovaisuutta ja varmista, että puhaltimen tai käytön läheisyydessä ei ole ihmisiä tai irrallisia esineitä. Varmista, että puhaltimen huolto-ovi on kiinni ennen puhaltimen käynnistystä.**
- Ennen puhaltimen pidempiaikaista käyttöä on suodattimet, säleiköt, venttiilit ym. ilmastointilaitoksen osat asennettava paikoilleen ja esisäädettävä. Puhallinta ei saa käynnistää imu- ja painepuolen peltien sekä palopeltien ollessa suljettuina.
- Koneita ei saa käynnistää ennen kuin on varmistettu, että kanavat ovat puhtaat eikä kanavistossa ole irtoesineitä.
- Puhdista puhallinkammio ja siipipyörä tarvittaessa harjalla ja pölynimurilla tai pyyhkimällä nihkeällä liinalla. Pesuvesiyhteellisissä koneissa kotelo on mahdollista pestä vedellä erityistä huolellisuutta noudattaen. **Huom, varmista että pesuvesiyhteiden tulpat on poistettu pesun ajaksi.**
- Tarkista käyttö ja laakeroinnin kiinnitys komponenttivalmistajan ohjeen mukaisesti.
- Tarkista silmämääräisesti moottorin kunto.
- Varmista, että huoltoluukun tiivisteet ovat paikoillaan ja kunnossa. Sulje huoltoluukku ja varmista, että jokainen salpa kiristyy.
- Mikäli kone on asennettu sellaiseen tilaan, johon on vapaa pääsy muillakin kuin huoltohenkilökunnalla, koneen huoltoluukkujen ja ovien kahvat on poistettava ja ne on säilytettävä lukitussa tilassa. Asennuksen, käyttöönoton ja huollon aikana varmistettava, että vaara-alueelle ei ole pääsyä muilla kuin ammattitaitoisella huoltohenkilöstöllä.

### 13.6. Huolto

- Varmista, ettei puhallintoiminnon ja puhaltimen sisällä ole irrallisia osia, roskia ym., jotka voisivat mennä kiilahihnojen väliin tai puhaltimen siipipyörään.
- Varmista, että joustava liitin ja värinäneristimet ovat ehyet ja, että puhallin ja moottori ovat vain värinäneristimien varassa ja liikkuvat vapaasti kädellä heilutettaessa.
- Tarkista, että sähkökaapelit ovat ehjät, tuotu joustavasti moottorille siten, etteivät ne pääse koskettamaan pyöriä osia ja että kaapelityyppi on oikea.
- Varmista, että kaikki sähköasennuksissa käytetyt komponentit ovat EMC-suojattuja.
- Tarkista käytön ja puhaltimen esteetön toiminta pyöräyttämällä siipipyörää kädellä muutama kierros.
- Ennen puhaltimen pidempiaikaista käyttöä on suodattimet, säleiköt, venttiilit ym. ilmastointilaitoksen osat asennettava paikoilleen ja esisäädettävä. Puhallinta ei saa käynnistää imu- ja painepuolen peltien ollessa suljettuina.
- Tarkasta kiilahihnapyörien ja kiilahihnojen kuluneisuus. Kiilahihnapyöriä varten on olemassa uratulkkeja, joilla voidaan helposti ja varmasti todeta urien kuluneisuus. Tulkkeja saa kiilahihnapyörien valmistajilta.
- Jos puhaltimessa on voitelunipat, voitele laakerit ohjeen mukaan (liitteenä).
- Vaihda kuluneet hihnapyörät ja kiilahihnat. Moniuraisessa käytössä on kaikki hihnat uusittava samalla kertaa.
- Kiristä kiilahihnapyörän kartioholkkikiinnityksen kiinnitysruuvit.
- Tarkista hihnojen linjaus ja kireys komponenttitoimittajan ohjeen mukaisesti.
- Puhdista hihnapyörät ja hihnat tarvittaessa.
- Puhdista puhallinkammio ja siipipyörä tarvittaessa harjalla ja pölynimurilla tai pyyhkimällä nihkeällä liinalla. Pesuvesiyhteellisissä koneissa kotelo on mahdollista pestä vedellä erityistä huolellisuutta noudattaen. **Huom, varmista että pesuvesiyhteiden tulpat on poistettu pesun ajaksi.** Siipipyörän likaantuminen voi aiheuttaa epätasapainoa ja värinää ja lopulta puhaltimen rikkoontumisen.
- Tarkista käyttö ja laakereiden kiinnitysten pitävyys komponenttitoimittajan ohjeen mukaisesti.
- Tarkista silmämääräisesti moottorin kunto.
- Käynnistä puhallin hetkeksi todetaksesi, että pyörimissuunta on puhaltimessa olevan nuolen mukainen. **Huom! Noudata tätä toimenpidettä tehdessä erityistä varovaisuutta ja varmista, että puhaltimen tai käytön läheisyydessä ei ole ihmisiä tai irrallisia esineitä. Varmista, että puhaltimen huolto-ovi on kiinni ennen puhaltimen käynnistystä.**
- Varmista, että huoltoluukun tiivisteet ovat paikoillaan ja kunnossa. Vaihda ne tarvittaessa. Sulje huoltoluukku ja varmista, että jokainen salpa kiristyy.
- Mikäli kone on asennettu sellaiseen tilaan, johon on vapaa pääsy muillakin kuin huoltohenkilökunnalla, koneen huoltoluukkujen ja ovien kahvat on poistettava ja ne on säilytettävä lukitussa tilassa. Asennuksen, käyttöönoton ja huollon aikana varmistettava, että vaara-alueelle ei ole pääsyä muilla kuin ammattitaitoisella huoltohenkilöstöllä.

Varsinainen huolto voidaan ajoittaa lämmityskauden alkuun ja loppuun. Puhaltimen ja etenkin käytön toimintaa ja kuntoa on syytä tarkkailla myös huoltoajankohtien välillä. Ilmastointilaitosta käyttöön otettaessa on tarkistuksia tehtävä viikoittain, jolloin todetaan hihnojen kireys ja linjauksen korjaamisen tarve.

## 14. ILMAVIRTAMITTARI FIZM

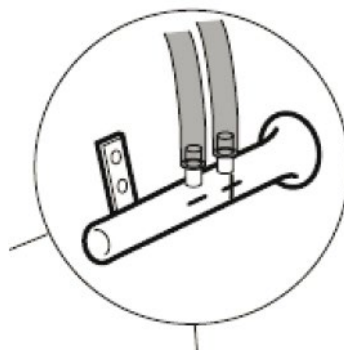
 <b>HUOMIO</b>	Ilmavirtamittarin asentaminen ja kytkentä valmistajan ohjeen mukaisesti. Komponenttivalmistajan yksityiskohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet löytyvät kotisivuiltamme: <a href="http://www.koja.fi/fi/rakennukset/tukimateriaalit/ilmankaesittelykoneet">http://www.koja.fi/fi/rakennukset/tukimateriaalit/ilmankaesittelykoneet</a>
 <b>HUOMIO</b>	HK Instrumentsin DPT Flow virtauslähettimestä valitaan toimintatilaksi Common Probe puhallintyyppistä riippumatta. K-kerroin asetetaan puhallinkilvessä olevan tiedon mukaisesti. Ilmavirran yksiköksi valitaan m <sup>3</sup> /s.
 <b>HUOMIO</b>	Ilmavirran mittauksen tarkkuus on $\pm 10\%$

Jos ilmavirtamittari ei näytä oikein, tarkista seuraavat asiat:

- Letkut ovat paikallaan ja ehjät.
- Letkut eivät ole lytyssä.
- Letkuissa tai paineyhteissä ei ole tukosta.
- Osoittavassa ilmavirtamittarimallissa: ilmavirtamittari on nollattu ja nollausruuvien tulppa on painettu kunnolla kiinni (kts. kuva *Ilmavirtamittarin nollausruuvien tulppa*).
- Osoittavassa ilmavirtamittarimallissa: ilmavirtamittarin asteikko ja puhallinkoko vastaavat toisiaan.
- Letkut ovat oikeinpäin.
  - FFTK puhallinkoot 022...100 puhaltimen mittarenkaasta miinus-yhteeseen ja kammiosta plus-yhteeseen
  - FFTK puhallinkoot 112...140 puhaltimen mitta putkesta (q-DYSA) kuvan *FFTK-puhaltimen mittaputki q-DYSA* mukaan
  - Mallista riippuen digitaalisessa mittarissa kalibrointi tapahtuu manuaalisesti tai automaattisesti. Huolehdi mittarin kalibroinnista ja muista huoltotoimenpiteistä mittarivalmistajan ohjeen mukaisesti.



*Ilmavirtamittarin nollausruuvien tulppa*



*FFTK-puhaltimen mittaputki q-DYSA*



*Digitaalinen ilmavirtamittari*

## 14.1. Puhaltimien toimintahäiriöt ja niiden mahdolliset syyt

### 14.1.1. Kammiopuhaltimet (AC, EC, PM)

#### AC puhaltimen vikatilanne. Puhallin täristää, ääntää tai resonoi.

- Tarkista, että siipipyörä pyörii vapaasti käsin pyörittämällä eikä se kosketa imukartiota tai muita koneen osia.
- Tarkista, että siipipyörä on puhdas eikä siinä ole ulkoisia vaurioita. Puhdista tarvittaessa pölynimurilla, jossa on pehmeä harjasuutin. Epäpuhtaudet siipipyörässä saattavat aiheuttaa epätasapainoa ja johtaa puhaltimen rikkoutumiseen.
- Kuulostele laakereiden ääntä pyörittämällä siipipyörää käsin. Hajonnut/viallinen laakeri pitää hankaa-vaata tai rohisevaa ääntä.
- Tarkastele laakereiden kuntoa vetämällä siipipyörän yläreunasta taaksepäin akselin suuntaisesti. Akselin ei pitäisi liikkua. Jos akseli liikkuu moottorinrungon sisällä, laakeri on todennäköisesti hajonnut.
- Tarkista, että EMC-suojaus toteutuu koko kytkentäketjun matkalla (kts. Käyttö- ja huolto-ohje sivu 31).
- Tarkista, että moottorin laakerikopan kansi on kiinnitetty tiiviisti ja kiinnityspultit on kiristetty kunnolla.
- Tarkista värinänvaimentimien kunto. Kumivaimentimien materiaalin pitäisi olla pehmeää ja puhaltimen pitäisi ”kellua” kumin päällä. Tämä voidaan tarkistaa heiluttamalla puhallinta sivusuunnassa, jolloin kumivaimentimien pitäisi mukailla puhaltimen liikettä. Kumin kovettuessa se menettää vaimennuskykyään, jolloin puhaltimen värinä siirtyy koneen runkoon.
- Tarkista, että puhaltimen joustavaliitin on asennettu oikein siten, että liittimessä on varaa liikkua kumpaankin suuntaan. Jos liitin on asennettu väärin, se aiheuttaa kuormaa puhaltimen imukartioon sekä puhallinseinään.

#### EC puhaltimen vikatilanne. Puhallin täristää, ääntää tai resonoi.

- Tarkista, että siipipyörä on puhdas eikä siinä ole ulkoisia vaurioita. Puhdista tarvittaessa pölynimurilla, jossa on pehmeä harjasuutin. Epäpuhtaudet siipipyörässä saattavat aiheuttaa epätasapainoa ja johtaa puhaltimen rikkoutumiseen.
- Tarkista värinänvaimentimien kunto. Kumivaimentimien materiaalin pitäisi olla pehmeää ja puhaltimen pitäisi ”kellua” kumin päällä. Tämä voidaan tarkistaa heiluttamalla puhallinta sivusuunnassa, jolloin kumivaimentimien pitäisi mukailla puhaltimen liikettä. Kumin kovettuessa se menettää vaimennuskykyään, jolloin puhaltimen värinä siirtyy koneen runkoon.
- Tarkista, että puhaltimen joustavaliitin on asennettu oikein siten, että liittimessä on varaa liikkua kumpaankin suuntaan. Jos liitin on asennettu väärin, se aiheuttaa kuormaa puhaltimen imukartioon sekä puhallinseinään.

#### EC-moottori ei pyöri/käynnisty:

- Tarkista, että syöttöjännite on arvokilven mukainen.
- Tarkista, että puhallin saa käyntiluvan (vain Ziehl EC) ja ulkoisen nopeusohjeen (0...10V).
- Tarkista, ettei siipipyörä ole jumiutunut.

#### PM puhaltimen vikatilanne. Puhallin täristää, ääntää tai resonoi.

- Tarkista, että siipipyörä on puhdas eikä siinä ole ulkoisia vaurioita. Puhdista tarvittaessa pölynimurilla, jossa on pehmeä harjasuutin. Epäpuhtaudet siipipyörässä saattavat aiheuttaa epätasapainoa ja johtaa puhaltimen rikkoutumiseen.
- Tarkista värinänvaimentimien kunto. Kumivaimentimien materiaalin pitäisi olla pehmeää ja puhaltimen pitäisi ”kellua” kumin päällä. Tämä voidaan tarkistaa heiluttamalla puhallinta sivusuunnassa, jolloin kumivaimentimien pitäisi mukailla puhaltimen liikettä. Kumin kovettuessa se menettää vaimennuskykyään, jolloin puhaltimen värinä siirtyy koneen runkoon.
- Tarkista, että puhaltimen joustavaliitin on asennettu oikein siten, että liittimessä on varaa liikkua kumpaankin suuntaan. Jos liitin on asennettu väärin, se aiheuttaa kuormaa puhaltimen imukartioon sekä puhallinseinään.

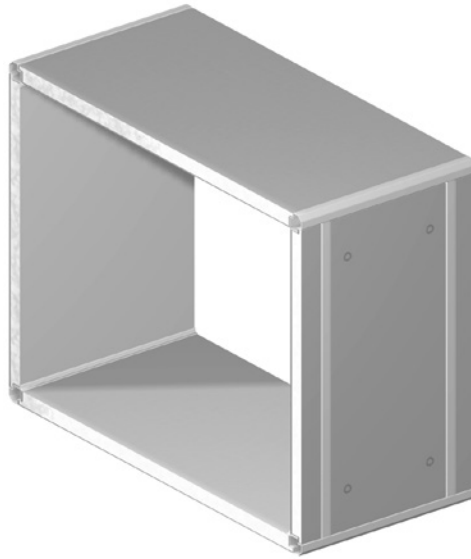
### 14.1.2. Hihnakäyttöiset puhaltimet

#### Vaurio tai vika

1. Hihna on katkennut.
2. Hihnassa on pehmeä, venyvä kohta.
3. Hihna/hihnat kääntyvät urissa.
4. Käyttö jyskyttää tai tärisee.
5. Sivupinnat kuluvat nopeasti.
6. Sivupinnoissa on naarmuja tai vähäisiä repeytymiä.
7. Sivupinnat ovat pehmeät, uriin on tarttunut palanutta kumia.
8. Sivupinnat ovat repeilleet ja/tai halkeilleet.
9. Ulkopinnassa on naarmuja ja repeytymiä.
10. Hihnan kaikki pinnat ovat tahmeat, pahkuraiset, hihnassa ja pyörissä on irtonaista kumia.
11. Hihnan pinta on kova, pohjakumin puolella on murtumia.

Syy	Korjaus	Vaurio/vika											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Hihnat löysällä	Vaihda ja kiristä hihnat ohjeen mukaan.	X		X	X	X		X					
Hihnat urissa eri syvyyksissä, hihnapyörät kuluneet	Vaihda pyörät ja hihnat.	X		X	X	X		X					
Hihna väännetty uraan väkisin	Asenna uudet hihnat ohjeen mukaan.	X	X										
Pyöräuriin päässyt kovia kappaleita	Tarkasta suojukset, vaihda hihnat.	X	X										
Löysyyttä ei ole painettu samalle puolelle käyttöä	Noudata asennusohjeita.	X	X	X	X			X					
Hihnat ovat eripituiset	Tarkista lajittelunumerot, vaihda uudet hihnat.	X		X	X	X							
Pyöräurissa on murtumia tai valurakkuloita	Vaihda pyörät ja hihnat.						X						
Hihna koskettaa kiinteitä rakenteita	Tarkista tila, vaihda hihnat ohjeen mukaan.			X	X					X			
Käyttöön pääsee kuluttavaa pölyä	Tarkista suojukset, vaihda hihnat ja kiilahihnapyörät.					X							
Käyttö on alimitoitettu	Mitaita käyttö uudelleen.	X				X	X	X					
Liian pieni pyörä	Mitaita käyttö uudelleen. Vaihda pyörät ja hihnat.					X		X	X				X
Lyhyt hihna, suuri nopeus	Tutki profiilivaihtoehdot ja mitaita käyttö uudelleen.							X	X				
Käyttö on seisonut kiristetyin hihnoin	Löysää hihnat, jos käyttö joutuu seisomaan yli 2 kk.				X								
Hihnolle on päässyt voitelu- tai polttoainetta, käytetty hihnavahoja	Puhdista käyttö, tuki vuodot. Vaihda hihnat.							X				X	
Hihnat on varastoitu auringonpaisteessa	Varastoi hihnat ohjeen mukaan.											X	X

## 15. VAIPPAMODUULI FMOD



### 15.1. Huolto

Vaipan sisä- ja ulkopinta pyyhitään miedolla pesuainevedellä vuosihuollon yhteydessä tai tarvittaessa.

Koneosat, jotka on varustettu vesiyhteellä, voidaan pestä juoksevalla vedellä sisäpuolelta.



**HUOMIO**

Varmista, että konealustan säätöjalat on säädetty siten, että koneen tulee olla kallistettuna noin yksi aste huoltapuolen suuntaan.

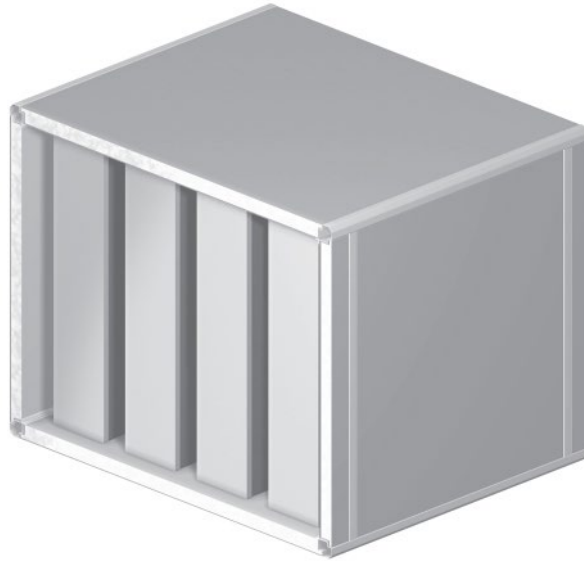


**HUOMIO**

Varmista että pesuvesiyhteiden tulpat on poistettu pesun ajaksi.



## 16. ÄÄNENVAIMENNUSTOIMINTO FVTK



### 16.1. Käyttöönotto

Äänenvaimennustoiminto FVTK on absorptiovaimennin. Lamellien on oltava pystysuorassa (kuten kuvassa). Varmista että lamellit ovat ehjät ja ettei pinnoite ole vaurioitunut.

### 16.2. Huolto

- Tarkista, että äänenvaimenninlamellit ovat ehjät eikä pinnoite ole vaurioitunut.
- Lamellit ovat irroitettavissa, jonka jälkeen ne voidaan puhdistaa kevyesti imuroimalla.
- Märkäpyyhittävien äänenvaimenninelementtien pinta voidaan pyyhkiä nihkeällä liinalla.







Tel. +358 3 282 5111 • [koja@koja.fi](mailto:koja@koja.fi)  
[www.koja.com](http://www.koja.com)

