



**Julkinen**

|            |                      |
|------------|----------------------|
| REV        | 07                   |
| Päivämäärä | 05/2025              |
| Korvaa     | D-EIMAC01905-23_06EN |

## Asennus-, käyttö- ja huolto-ohjekirja D-EIMAC01905-23\_07FI

**Taajuusmuuttajakäyttöisellä ruuvikompressorilla  
varustettu ilmajäähdytin**

**EWAH~TZ~D  
EWAD~TZ~D  
EWAS~TZ~D  
EWFH~TZ~D  
EWFD~TZ~D  
EWFS~TZ~D**



**Alkuperäiset ohjeet**

# SISÄLLYS

|           |                                                                         |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>JOHDANTO</b>                                                         | <b>9</b>  |
| 1.1       | Varotoimenpiteet jäännösriskien varalta                                 | 9         |
| 1.2       | Kuvaus                                                                  | 10        |
| 1.3       | Tietoa R1234ze(E)-kylmäaineesta                                         | 10        |
| 1.4       | Asennustiedot                                                           | 11        |
| <b>2</b>  | <b>YKSIKÖN VASTAANOTTAMINEN</b>                                         | <b>13</b> |
| <b>3</b>  | <b>TOIMINTARAJAT</b>                                                    | <b>14</b> |
| 3.1       | Varastointi                                                             | 14        |
| 3.2       | Käyttö                                                                  | 14        |
| 3.3       | Korjauskertoimet                                                        | 22        |
| <b>4</b>  | <b>MEKAANINEN ASENNUS</b>                                               | <b>23</b> |
| 4.1       | Turvallisuus                                                            | 23        |
| 4.1.1     | Turvalaitteet                                                           | 23        |
| 4.2       | Käsittely ja nostaminen                                                 | 24        |
| 4.2.1     | Turvakoukku                                                             | 26        |
| 4.2.2     | Nostokahleet                                                            | 27        |
| 4.2.3     | OPT 71 Sarjan kontti                                                    | 28        |
| 4.3       | Asemointi ja kokoaminen                                                 | 28        |
| 4.3.1     | Melu ja äänen vaimennus                                                 | 29        |
| 4.3.2     | Jousitärinänvaimentimet                                                 | 30        |
| 4.3.3     | Kiinnitä vaimennin ruuvilla                                             | 30        |
| 4.3.4     | Säätö                                                                   | 31        |
| 4.4       | Tilan minimivaatimukset                                                 | 31        |
| 4.5       | Yksiköiden vesipiirin liitäntä                                          | 33        |
| 4.5.1     | Vesiputket                                                              | 33        |
| 4.5.2     | Pumppusarja (valinnainen)                                               | 34        |
| 4.5.3     | Virtauskatkaisimen asennusvaihtoehto                                    | 34        |
| 4.5.4     | Lämmön talteenotto (valinnainen)                                        | 35        |
| 4.6       | Veden käsittely                                                         | 35        |
| 4.7       | Lämmöntalteenoton lämmönvaihtimien ja haihduttimen jäätymisenestosuojat | 35        |
| <b>5</b>  | <b>HYDRONINEN VAPAAJÄÄHDYTYSJÄRJESTELMÄ</b>                             | <b>36</b> |
| 5.1.1     | Johdanto ja järjestelmän kuvaus                                         | 36        |
| 5.1.2     | Jäähdytysnesteen laatuvaatimukset                                       | 39        |
| 5.1.3     | Ensimmäiset toiminnot yksikön käyttöönoton yhteydessä alkavat           | 40        |
| 5.1.4     | Vapaa jäähdytyksen ulkoinen putkiasennus                                | 43        |
| 5.1.5     | Vapaa jäähdytyksen puhdistusventtiili liittyvät                         | 45        |
| 5.1.6     | Toiminta vikatilanteessa                                                | 45        |
| <b>6</b>  | <b>SÄHKÖASENNUS</b>                                                     | <b>46</b> |
| 6.1       | Yleiset ominaisuudet                                                    | 46        |
| 6.2       | Sähkötoimitukset                                                        | 46        |
| 6.3       | Sähköliitännät                                                          | 46        |
| 6.4       | Kaapelivaatimukset                                                      | 47        |
| 6.5       | Vaiheen epätasapaino                                                    | 47        |
| 6.6       | LHS-paneelin tekniset tiedot                                            | 48        |
| 6.6.1     | Tuotteen tunnistaminen                                                  | 48        |
| 6.6.2     | Direktiivit ja standardit                                               | 49        |
| 6.6.3     | Paneeliliitimet                                                         | 49        |
| 6.6.4     | Putkiliitännät                                                          | 49        |
| 6.7       | Huolto                                                                  | 49        |
| 6.7.1     | Tavanomainen huolto                                                     | 50        |
| 6.7.2     | Poikkeuksellinen huolto                                                 | 50        |
| 6.8       | VFD LHS -tiedonsiirto                                                   | 50        |
| 6.8.1     | Modbus RTU -konfiguraatio                                               | 50        |
| <b>7</b>  | <b>KÄYTTÄJÄN VASTUUS</b>                                                | <b>51</b> |
| <b>8</b>  | <b>HUOLTO</b>                                                           | <b>52</b> |
| 8.1       | Vakiohuolto                                                             | 53        |
| 8.2       | Yksikön huolto ja puhdistus                                             | 56        |
| 8.2.1     | Mikrokanavainen lauhdutinkennosto                                       | 56        |
| 8.2.2     | Siiveke- ja putkikennostojen huolto                                     | 57        |
| 8.3       | Taajuusmuuttajan kondensaattorit                                        | 57        |
| <b>9</b>  | <b>HUOLTO JA RAJOITETTU TAKUU</b>                                       | <b>59</b> |
| <b>10</b> | <b>ENSIMMÄISEN KÄYNNISTYKSEN YHTEYDESSÄ TEHTÄVÄT TARKASTUKSET</b>       | <b>60</b> |
| <b>11</b> | <b>PAINELAITTEIDEN MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSET JA KÄYTTÖÖNOTTO</b>          | <b>61</b> |
| <b>12</b> | <b>TÄRKEÄÄ TIETOA KÄYTETYSTÄ KYLMÄAINEESTA</b>                          | <b>62</b> |
| 12.1      | Tehtaassa ja kentällä täytettyjen yksiköiden ohjeet                     | 62        |
| <b>13</b> | <b>PURKAMINEN JA HÄVITTÄMINEN</b>                                       | <b>63</b> |

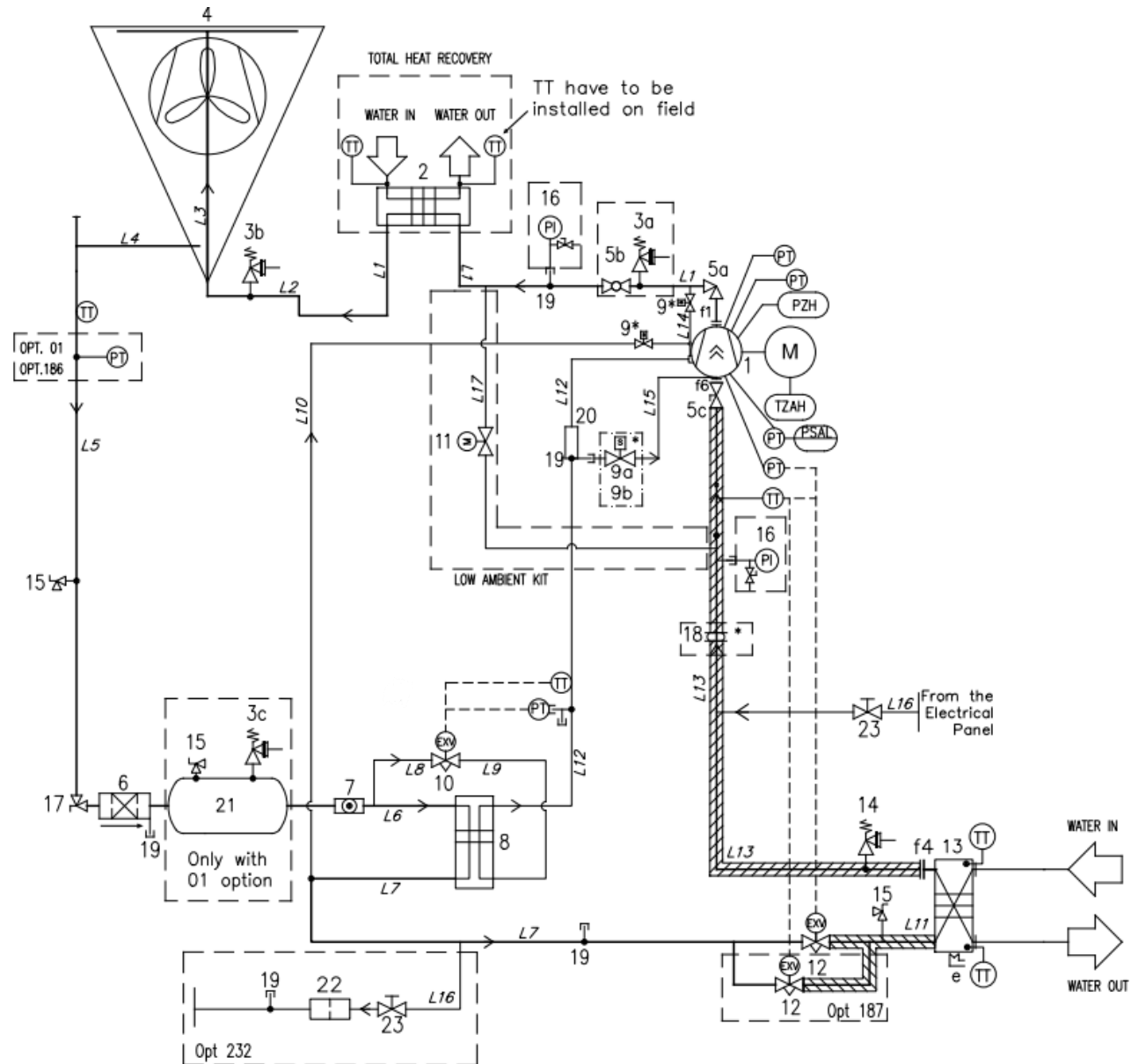
## KUVALUETTELO

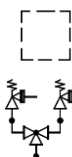
|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Kuva 1 – Kylmäainepiirin kaavio (P&ID) – MONO -piiriyksiköt .....                    | 4  |
| Kuva 2 – Kylmäainepiirin kaavio (P&ID) – DUAL-piiriyksiköt .....                     | 6  |
| Kuva 3 – Sähköpaneeliin kiinnitettyjen tarrojen kuvaus .....                         | 8  |
| Kuva 4 – EWAH-TZD Blue-yksikön kotelo .....                                          | 15 |
| Kuva 5 – EWAH-TZD Silver-yksikön kotelo .....                                        | 15 |
| Kuva 6 – EWAH-TZD Gold- ja Platinum-yksikön kotelo .....                             | 16 |
| Kuva 7 – EWAD-TZD Blue-yksikön kotelo .....                                          | 16 |
| Kuva 8 – EWAD-TZD Silver-yksikön kotelo .....                                        | 17 |
| Kuva 9 – EWAD-TZD Kulta- ja Platina-yksikön kotelo .....                             | 17 |
| Kuva 10 – EWAS-TZD Blue-yksikön kotelo .....                                         | 18 |
| Kuva 11 – EWAS-TZD Silver-yksikön kotelo .....                                       | 18 |
| Kuva 12 – EWAS-TZD Gold- ja Platinum-yksikön kotelo .....                            | 19 |
| Kuva 13 – EWFH-TZD Blue- ja Silver-yksikön kotelo .....                              | 19 |
| Kuva 14 – EWFH-TZD Gold- ja Platinum-yksikön kotelo .....                            | 20 |
| Kuva 15 – EWFD-TZD Blue- ja Silver-yksikön kotelo .....                              | 21 |
| Kuva 16 – EWFD-TZD Gold- ja Platinum-yksikön kotelo .....                            | 21 |
| Kuva 17 – Epäsuorasti tuuletettu suljettu järjestelmä .....                          | 23 |
| Kuva 18 – Nosto-ohjeet .....                                                         | 24 |
| Kuva 19 – Turvakoukun kiinnitys .....                                                | 27 |
| Kuva 20 – Nostolenkkien kiinnitys .....                                              | 27 |
| Kuva 21 – OPT 71 levyt .....                                                         | 28 |
| Kuva 22 – M8-pultit levyn ja yksikön rungon liittämiseen .....                       | 28 |
| Kuva 23 – Yksikön tasaus .....                                                       | 29 |
| Kuva 24 – Tärinänvaimennuselementtien asentaminen (toimitetaan lisävarusteena) ..... | 29 |
| Kuva 25 – Vähimmäistilavaatimukset .....                                             | 31 |
| Kuva 26 – Usean jäähdyttimen asennus .....                                           | 33 |
| Kuva 27 – Hydraulipiirikaavio (Opt. 78-79-80-81) .....                               | 34 |
| Kuva 28 – Hydroninen vapaajäähdytys P&ID .....                                       | 36 |
| Kuva 29 – Suljetun silmukan hydroninen vapaajäähdytteinen P&ID (Opt. 231) .....      | 38 |
| Kuva 30 – Laitemallit, joissa on ulkoinen putkisto .....                             | 43 |
| Kuva 31 – VFD LHS laitekilpi .....                                                   | 48 |
| Kuva 32 – Sähköpaneelin laitekilpi .....                                             | 48 |
| Kuva 33 – Kylmäaineen täyttömäärän tarra .....                                       | 62 |

## TAULUKKOLUETTELO

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Taulukko 1 – Merkintä kylmäainepiirikaavio (P&ID) – MONO-piiriyksiköt .....                                         | 5  |
| Taulukko 2 – Merkintä kylmäainepiirikaavio (P&ID) – DUAL-piiriyksiköt .....                                         | 7  |
| Taulukko 3 – PS- ja TS-yksiköt .....                                                                                | 8  |
| Taulukko 4 – Tarrojen tunnistus .....                                                                               | 8  |
| Taulukko 5 – Kylmäaineen R1234ze(E) fysikaaliset ominaisuudet .....                                                 | 10 |
| Taulukko 6 – R1234ze(E) syttymislämpötila ja maksimilämpötilat .....                                                | 11 |
| Taulukko 7 – R1234ze(E) LFL-arvo .....                                                                              | 12 |
| Taulukko 8 – Yksiköiden ympäristöolosuhteet .....                                                                   | 14 |
| Taulukko 9 – Korjauskerroin korkeus merenpinnasta suhteen .....                                                     | 22 |
| Taulukko 10 – Glykolin vähimmäisprosenttiosuus matalaa ilman lämpötilaa kohti .....                                 | 22 |
| Taulukko 11 – Hydraulipiirikaavion merkinnät .....                                                                  | 34 |
| Taulukko 12 – Hyväksyttävät veden laaturajat .....                                                                  | 35 |
| Taulukko 13 – Merkinnät suljettu hydroninen vapaajäähdytys P&ID .....                                               | 37 |
| Taulukko 14 – Merkinnät suljetun silmukan hydroninen vapaajäähdytteinen P&ID .....                                  | 38 |
| Taulukko 15 – Vapaaäähdytyssovelluksen jäähdytysnesteen laatuvaatimukset MCH-käämeille .....                        | 40 |
| Taulukko 16 – Suljetun silmukan yksikön glykolimäärä (Opt. 231) .....                                               | 41 |
| Taulukko 17 – Taulukko 1 EN60204-1 Kohta 5.2 .....                                                                  | 47 |
| Taulukko 18 – Tavanomaisen huollon huoltovälit .....                                                                | 50 |
| Taulukko 19 – Modbus RTU -konfiguraatio .....                                                                       | 50 |
| Taulukko 20 – Yleinen huoltotaulukko .....                                                                          | 52 |
| Taulukko 21 – Vakiohuollon suunnitelma .....                                                                        | 54 |
| Taulukko 22 – Rutiinihuoltosuunnitelma kriittistä sovellusta ja/tai erittäin aggressiivista ympäristöä varten ..... | 55 |
| Taulukko 23 – Taajuusmuuttajakoot .....                                                                             | 57 |
| Taulukko 24 – Ennen yksikön käynnistämistä suoritettavat tarkastukset .....                                         | 60 |

Kuva 1 – Kylmäainepiirin kaavio (P&ID) – MONO -piiriyksiköt





Valinnainen

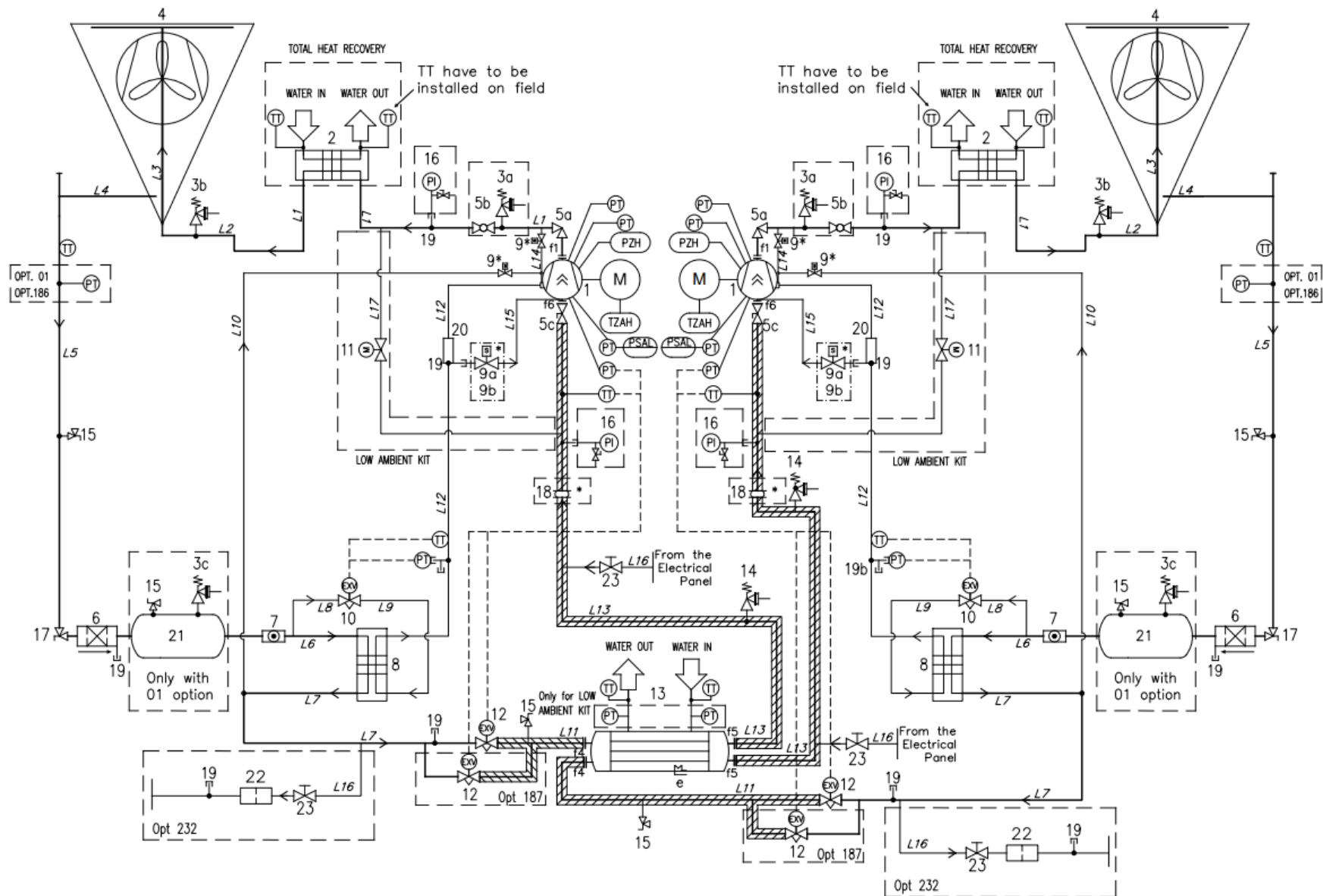
Varoventtiilit voidaan lisävarusteena varustaa vaihtolaitteella

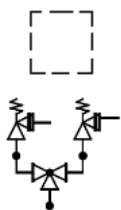
**Taulukko 1 – Merkintä kylmäainepiirikaavio (P&ID) – MONO-piiriyksiköt**

| SELITYKSET |                                                              |
|------------|--------------------------------------------------------------|
| TUNNUS     | KUVAUS                                                       |
| 1          | RUUVIKOMPRESSORI                                             |
| 2          | LÄMMÖNVAIHDIN (BHPE) – LÄMPÖENERGIAN TALTEENOTTO VALINNAINEN |
| 3          | PAINEENPOISTOVENTTIILI Pset = 25,5 baaria                    |
| 4          | MIKROKANAVAKONDENSOIJAN KIERUKKA                             |
| 5a         | PAINEENPOISTOPIIRIN KULMAVENTTIILI                           |
| 5b         | PAINEENPOISTOPIIRIN PALLOVENTTIILI                           |
| 5c         | IMUPUTKEN SULKUVENTTIILI                                     |
| 6          | KUIVAIMEN SUODATIN                                           |
| 7          | KOSTEUDEN TÄHYSTYSLASI                                       |
| 8          | LÄMMÖNVAIHDIN (BPHE) EKONIMISAATTORI                         |
| 9          | SOLENOIDIVENTTIILI (kompressorin sisällä)                    |
| 10         | EKONOMISAAATTORIN ELEKTRONINEN PAISUNTAVENTTIILI             |
| 12         | ELEKTRONINEN PAISUNTAVENTTIILI                               |
| 13         | BPHE-HÖYRYSTIN                                               |
| 14         | PAINEENPOISTOVENTTIILI Pset = 15,5 baaria                    |
| 15         | PÄÄSYLIITÄNTÄ                                                |
| 16         | PAINEMITTARI (VALINNAINEN)                                   |
| 17         | KULMAVENTTIILI                                               |
| 18         | TÄRINÄNVAIMENNUSLIITOS * (VAIN XR/PR tai Opt. 76b)           |
| 19         | PÄÄSYLIITÄNNÄT                                               |
| 19b        | T-PÄÄSYLIITÄNNÄT                                             |
| 20         | VAIMENNIN                                                    |
| 21         | NESTESÄILIÖ (vain Opt.01 THR:n kanssa)                       |
| 22         | SIHTI                                                        |
| f          | LAIPPALIITOS                                                 |
| e          | SÄHKÖLÄMMITIN                                                |
| PT         | PAINEANTURI                                                  |
| PZH        | KORKEAPAINKEYTKIN 22,7 bar                                   |
| TZAH       | KORKEAN LÄMPÖTILAN KYTKIN (MOOTTORIN TERMISTORI)             |
| PSAL       | MATALAPAIINEEN RAJOITIN (SÄÄTÖTOIMINTO)                      |
| TT         | LÄMPÖTILA-ANTURI                                             |
| PI         | MANOMETRI                                                    |

Vedenotto- ja poistoaukot ovat viitteellisiä. Katso tarkat vesiliitännöihin liittyvät tiedot koneen mitoituspiirroksista.  
Sarja koostuu MONO (yksi piiri) ja DUAL (kaksi piiriä) -yksiköistä.

Kuva 2 – Kylmäainepiirin kaavio (P&ID) – DUAL-piiriyksiköt





Valinnainen

Varoventtiilit voidaan lisävarusteena varustaa vaihtolaitteella

**Taulukko 2 – Merkintä kylmäainepiirikaavio (P&ID) – DUAL-piiriyksiköt**

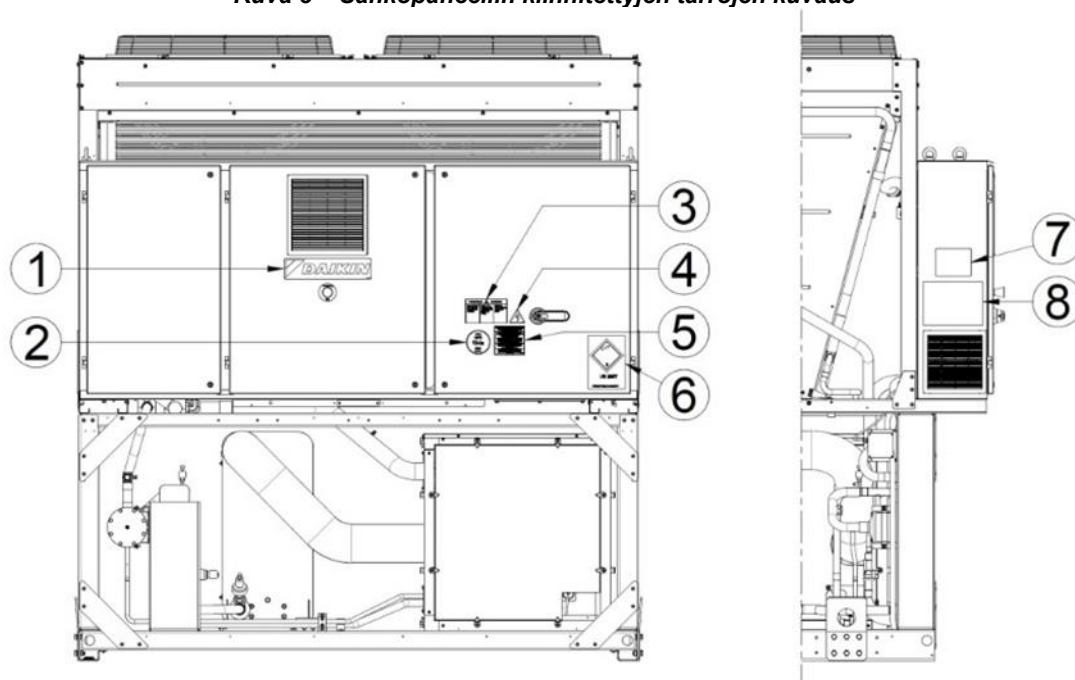
| SELITYKSET |                                                              |
|------------|--------------------------------------------------------------|
| TUNNUS     | KUVAUS                                                       |
| 1          | RUUVIKOMPRESSORI                                             |
| 2          | LÄMMÖNVAIHDIN (BHPE) – LÄMPÖENERGIAN TALTEENOTTO VALINNAINEN |
| 3          | PAINEENPOISTOVENTTIILI Pset = 25,5 baaria                    |
| 4          | MIKROKANAVAKONDENSOIJAN KIERUKKA                             |
| 5a         | PAINEENPOISTOPIIRIN KULMAVENTTIILI                           |
| 5b         | PAINEENPOISTOPIIRIN PALLOVENTTIILI                           |
| 5c         | IMUPUTKEN SULKUVENTTIILI                                     |
| 6          | KUIVAIMEN SUODATIN                                           |
| 7          | KOSTEUDEN TÄHYSTYSLASI                                       |
| 8          | LÄMMÖNVAIHDIN (BPHE) EKONOMISAATTORI                         |
| 9          | SOLENOIDIVENTTIILI (kompressorin sisällä)                    |
| 10         | EKONOMISAAATTORIN ELEKTRONINEN PAISUNTAVENTTIILI             |
| 12         | ELEKTRONINEN PAISUNTAVENTTIILI                               |
| 13         | KUORI- JA PUTKIEVAPORAATTORI                                 |
| 14         | PAINEENPOISTOVENTTIILI Pset = 15,5 baaria                    |
| 15         | PÄÄSYLIITÄNTÄ                                                |
| 16         | PAINEMITTARI (VALINNAINEN)                                   |
| 17         | KULMAVENTTIILI                                               |
| 18         | TÄRINÄNVAIMENNUSLIITOS * (VAIN XR/PR tai Opt. 76b)           |
| 19         | PÄÄSYLIITÄNNÄT                                               |
| 20         | VAIMENNIN                                                    |
| 21         | NESTESÄILIÖ (vain Opt.01 THR:n kanssa)                       |
| 22         | SIHTI                                                        |
| f          | LAIPPALIITOS                                                 |
| e          | SÄHKÖLÄMMITIN                                                |
| PT         | PAINEANTURI                                                  |
| PZH        | KORKEAPAIINEKYTKIN 22,7 bar                                  |
| TZAH       | KORKEAN LÄMPÖTILAN KYTKIN (MOOTTORIN TERMISTORI)             |
| PSAL       | MATALAPAIINEEN RAJOITIN (SÄÄTÖTOIMINTO)                      |
| TT         | LÄMPÖTILA-ANTURI                                             |
| PI         | MANOMETRI                                                    |

Vedenotto- ja poistoaukot ovat viitteellisiä. Katso tarkat vesiliitännöihin liittyvät tiedot koneen mitoituspiirroksista. Sarja koostuu MONO (yksi piiri) ja DUAL (kaksi piiriä) -yksiköistä.

**Taulukko 3 – PS- ja TS-yksiköt**

| KYLMÄAINE                 | PED/<br>PER-RYHMÄ | PUTKI              | PS [bar] | TS [°C]                                   |
|---------------------------|-------------------|--------------------|----------|-------------------------------------------|
| R134a<br>R1234ze<br>R513a | 2                 | KORKEAPAINEN KAASU | 25,5     | +10/+120 °C                               |
|                           |                   | KORKEAPAINEN NESTE | 25,5     | -10/+80 °C                                |
|                           |                   | MATALA PAINEN      | 15,5     | -20 °C (SUOLALIUOS) -10 °C (STD) / +80 °C |
| VESIPIIRIT                |                   | VEDENOTTO/-POISTO  | 10       | -15/+55 °C                                |

**Kuva 3 – Sähköpaneeliin kiinnitettyjen tarrojen kuvaus**



**Taulukko 4 – Tarrojen tunnistus**

|   |                                       |   |                                    |
|---|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | – Valmistajan logo                    | 5 | – Varoitus kaapelin kiristämisestä |
| 2 | – Kaasutyyppi                         | 6 | – Kuljetustarra UN2857             |
| 3 | – Varoitus vaarallisesta jännitteestä | 7 | – Yksikön tyyppikilven tiedot      |
| 4 | – Sähkövaaran symboli                 | 8 | – Nosto-ohjeet                     |

## 1 JOHDANTO

**Tämä käsikirja on tärkeä lisäasiakirja pätevälle henkilöstölle, mutta sen ei ole tarkoitus korvata pätevää henkilöstöä.**



**LUE TÄMÄ KÄYTTÖOHJE HUOLELLISESTI ENNEN LAITTEEN ASENTAMISTA JA KÄYNNISTÄMISTÄ. VÄÄRIN TEHTY ASENNUKSEEN VOI AIHEUTTAA SÄHKÖISKUJA, OIKOSULKUJA, MENETYKSIÄ, TULIPALON TAI MUITA LAITTEISTOLLE KOITUVIA VAHINKOJA TAI HENKILÖVAHINKOJA.**



**YKSIKÖN SAA ASENTAA VAIN AMMATTITAITOINEN KÄYTTÄJÄ/TEKNIKKO. YKSIKÖN SAAVAT KÄYNNISTÄÄ VAIN VALTUUTETUT JA PÄTEVÄT AMMATTILAISET. KAIKKI TOIMENPITEET ON SUORITETTAVA PAIKALLISTEN LAKIEN JA MÄÄRÄYSTEN MUKAISESTI.**



**YKSIKÖN ASENNUKSEEN JA KÄYNNISTYKSEEN ON EHDOTTOMASTI KIELLETTY, ELLEIVÄT KAIKKI TÄMÄN OHJEKIRJAN OHJEET OLE SELVIÄ.**  
**OTA EPÄSELVISSÄ TAPAUKSISSA YHTEYTTÄ VALMISTAJAN EDUSTAJAAN SAADAKSESI NEUVOJA JA TIETOJA.**

### 1.1 Varotoimenpiteet jäännösriskien varalta

1. Asenna laite tässä käyttöoppaassa annettujen ohjeiden mukaisesti
2. Suorita säännöllisesti kaikki tässä käsikirjassa esitetyt huoltotoimenpiteet
3. Käytä työhön sopivia henkilösuojaimia (suojakäsineet, suojalasit, suojakypärä jne.); älä käytä vaatteita tai asusteita, jotka voivat jäädä kiinni tai imeytyä ilmapirtoihin; sido pitkät hiukset taakse ennen koneeseen menoa
4. Varmista ennen koneen paneelin avaamista, että se on tiukasti kiinni koneessa
5. Lämmönvaihtimien lamellit sekä metalliosien ja -paneelien reunat voivat aiheuttaa viiltoja
6. Älä poista suojuksia liikkuvista komponenteista koneen ollessa toiminnassa
7. Varmista, että siirrettävien osien suojukset on asennettu oikein ennen laitteen uudelleenkäynnistämistä
8. Tuuletinmoottorit ja hihnaveto saattavat olla käynnissä: ennen sisäänmenoa odota aina, että ne pysähtyvät, ja ryhdy tarvittaviin toimenpiteisiin estääksesi niiden käynnistymisen uudelleen
9. Koneen ja putkien pinnat voivat kuumetua tai kylmetä ja aiheuttaa kuumuusvaaran
10. Älä koskaan ylitä yksikön vesipiirin enimmäispaineen (PS) raja-arvoa.
11. Ennen painevesipiirin osien irrottamista suljetaan kyseinen putkiston osa ja tyhjennetään neste vähitellen, jotta paine vakiintuu ilmakehän tasolle
12. Älä käytä käsiä mahdollisten kylmäainevuotojen tarkistamiseen
13. Irrota laite sähköverkosta pääkytkimellä ennen ohjauspaneelin avaamista
14. Tarkista, että laite on maadoitettu oikein ennen sen käynnistämistä
15. Asenna laite sopivaan tilaan; erityisesti älä asenna sitä ulkotiloihin, jos se on tarkoitettu sisäkäyttöön
16. Älä käytä kaapeleita, joissa ei ole riittäviä poikkileikkauksia, tai jatkojohtoliitäntöjä edes hyvin lyhytaikaisesti tai hätätilanteissa
17. Jos yksiköissä on tehonkorjauskondensaattoreita, odota 5 minuuttia sähkövirran poistamisen jälkeen, ennen kuin siirryt kytkeäntäulun sisäpuolelle
18. Jos yksikkö on varustettu kompressoreilla, joissa on integroidut taajuusmuuttajat, irrota laite sähköverkosta ja odota vähintään 20 minuuttia ennen huoltotoimenpiteitä: komponenteissa voi olla jäännösendergiaa, jonka purkautuminen kestää vähintään tämän ajan ja joka voi aiheuttaa sähköiskuvaaran
19. Laite sisältää paineistettua kylmäainekaasua: paineistettuun laitteistoon ei saa koskea muutoin kuin huollon aikana ja se on annettava pätevän ja valtuutetun henkilöstön tehtäväksi
20. Kytke apulaitteet laitteeseen tässä käyttöoppaassa ja laitteen paneelissa annettujen ohjeiden mukaisesti
21. Ympäristöriskin välttämiseksi varmista, että kaikki vuotava neste kerätään sopiviin laitteisiin paikallisten määräysten mukaisesti.
22. Jos jokin osa on purettava, varmista, että se on koottu oikein ennen laitteen käynnistämistä
23. Jos voimassa olevat säännöt edellyttävät palonsammutusjärjestelmien asentamista koneen läheisyyteen, on tarkistettava, että ne soveltuvat sähkölaitteiden sekä kompressorin voiteluöljyn ja kylmäaineen palojen sammuttamiseen näiden nesteiden käyttöturvallisuustiedotteissa esitetyllä tavalla
24. Kun koneessa on ylipaineen poistolaite (varoventtiili): kun nämä venttiilit laukeavat, kylmäainekaasu vapautuu korkeassa lämpötilassa ja korkealla nopeudella. Estä kaasun vapautuminen aiheuttamasta vahinkoa ihmisille tai esineille ja poista kaasu tarvittaessa EN 378-3:n määräysten ja voimassa olevien paikallisten määräysten mukaisesti.
25. Pidä kaikki turvalaitteet toimintakunnossa ja tarkasta ne säännöllisesti voimassa olevien määräysten mukaisesti
26. Säilytä kaikki voiteluaineet asianmukaisesti merkityissä astioissa
27. Älä säilytä syttyviä nesteitä laitteen lähellä
28. Juota tai kovajuota vain tyhjiä putkia sen jälkeen, kun kaikki voiteluöljyn jäämät on poistettu; älä käytä liekkejä tai muita lämmönlähteitä kylmäainetta sisältävien putkien lähellä
29. Älä käytä avotulta laitteen lähellä
30. Kone on asennettava rakenteisiin, jotka on suojattu ilmapäästöiltä sovellettavien lakien ja teknisten standardien mukaisesti
31. Älä taivuta tai lyö paineistettuja nesteitä sisältäviä putkia
32. Koneiden päällä ei saa kävellä tai levätä muita esineitä

33. Käyttäjä on vastuussa asennuspaikan paloriskin kokonaisarviointista (esimerkiksi palokuorman laskeminen)
34. Kiinnitä laite kuljetuksen aikana aina ajoneuvon lattiaan, jotta se ei pääse liikkumaan ja kaatumaan
35. Kone on kuljetettava voimassa olevien määräysten mukaisesti ottaen huomioon koneessa olevien nesteiden ominaisuudet ja niiden kuvaus käyttöturvallisuustiedotteessa
36. Epäasianmukainen kuljetus voi vahingoittaa konetta ja jopa aiheuttaa kylmäaineen vuotamisen. Kone on tarkastettava vuotojen varalta ennen käyttöönottoa ja korjattava asianmukaisesti.
37. Kylmäaineen tahaton karkaaminen suljetussa tilassa voi aiheuttaa hapenpuutetta ja siten tukehtumisvaaran: asenna kone hyvin tuuletettuun tilaan EN 378-3:n ja voimassa olevien paikallisten määräysten mukaisesti.
38. Asennuksen on täytettävä standardin EN 378-3 vaatimukset ja voimassa olevat paikalliset määräykset; sisätiloihin asennettaessa on varmistettava hyvä ilmanvaihto ja tarvittaessa asennettava kylmäaineilmaisimet.

## 1.2 Kuvas

Hankkimasi kone on "ilmajäähdytteinen jäähdytin", jonka tarkoituksena on jäähdyttää vettä (tai vesi-glykoliseosta) seuraavassa käyttöohjeessa kuvatuissa rajoissa. Yksikön toiminta perustuu höyryn puristukseen, jäähdytykseen ja haihdutukseen käänteisen Carnot -prosessin mukaisesti. Pääosat ovat:

- ruuvikompressori jäähdyttävän höyrypaineen nostamiseksi haihdutusaineesta jäähdytysaineeseen
- lauhdutin, jossa korkeapaineinen höyry tiivistyy poistamalla ilmakehään jäähdytetystä vedestä poistetun lämmön ilmajäähdytteisen lämmönvaihtimen ansiosta.
- paisuntaventtiili, jonka avulla tiivistetyn nesteen painetta voidaan pienentää lauhdutusaineesta höyrystysaineeseen.
- höyrystin, jossa matalapaineinen nestemäinen jäähdytysaine haihtuu veden jäähdyttämiseksi

EWFD-TZD-, EWFH-TZD- ja EWFS-TZD-mallit on varustettu hydronisella vapaajäähdytysjärjestelmällä. Kun vapaajäähdytystila on aktiivinen (alle tietyn ulkoilman lämpötilan), vesi-glykoliseos kulkee omien MCH-lämmönsiirtimien läpi ennen kuin se saapuu höyrystimeen. Vesi-glykoliseos jäähdytetään ulkoilman avulla.

Kaikki yksiköt toimitetaan sähkökaavioilla, sertifioituilla piirroksilla, laitekilvillä; ja DOC:llä (Declaration Of Conformity) eli vaatimuksenmukaisuusvakuutuksella; nämä asiakirjat sisältävät kaikki hankittuun yksikköön kuuluvat tekniset tiedot ja **NIITÄ ON PIDETTÄVÄ TÄMÄN OHJEKIRJAN OLENAISENA JA OLEELLISENA OSANA.**

Mikäli tämän ohjekirjan ja laitteistoon kuuluvan dokumentaation välillä ilmenee ristiriitaisuuksia, katso koneen mukana toimitetut asiakirjat. Jos epäilyksiä ilmenee, ota yhteyttä valmistajan edustajaan.

Tämän ohjekirjan tarkoituksena on antaa asentajalle ja ammattitaitoiselle käyttäjälle valmiudet yksikön oikeaan asennukseen, käyttöönottoon ja huoltoon vaarantamatta henkilöitä, eläimiä ja/tai esineitä.

## 1.3 Tietoa R1234ze(E)-kylmäaineesta

Tämä tuote voidaan varustaa R1234ze(E)-kylmäaineella, jolla on vähäinen vaikutus ympäristöön sen alhaisen GWP-arvon (Global Warming Potential, ilmastolämmityspotentiaali) ansiosta.

R1234ze(E)-kylmäaine on Euroopan direktiivin 2014/68/EU mukaan luokiteltu ryhmän 2 (ei-vaarallinen) aineeksi, koska **se ei ole syttyvä normaalissa huonelämpötilassa eikä myrkyllinen**. Tämän vuoksi varastointiin, kuljetukseen ja käsittelyyn ei tarvita erityisiä varotoimia.

Daikin Applied Europe S.p.A.:n tuotteet noudattavat voimassa olevia eurooppalaisia direktiivejä ja tuotteiden suunnittelussa viitataan standardiin EN378:2016 sekä teollisuusstandardiin ISO5149. Paikallisten viranomaisten hyväksyntä tulee varmistaa viittaamalla eurooppalaiseen standardiin EN378 ja/tai ISO 5149 (joissa R1234ze(E) on luokiteltu A2L – lievästi syttyvä kaasu).

**Taulukko 5 – Kylmäaineen R1234ze(E) fysikaaliset ominaisuudet**

|                                                       |       |
|-------------------------------------------------------|-------|
| Turvallisuusluokka                                    | A2L   |
| PED-nesteryhmä                                        | 2     |
| Käytännön raja (kg/m <sup>3</sup> )                   | 0 061 |
| ATEL/ ODL (kg/m <sup>3</sup> )                        | 0,28  |
| LFL (kg/m <sup>3</sup> )@ 60 °C                       | 0 303 |
| Höyryn tiheys @ 25 °C, 101,3 kPa (kg/m <sup>3</sup> ) | 4,66  |
| Molekyyli massa                                       | 114,0 |
| Normaali kiehumispiste (°C)                           | -19   |
| GWP (100 vuoden ITH)                                  | 1,4   |
| Itsesyttyvyyslämpötila (°C)                           | 368   |

## 1.4 Asennustiedot

Jäähdytys on asennettava ulkoilmaan tai konehuoneeseen (sijoituspaikkaluokitus III).

Sijaintiluokituksen III varmistamiseksi toissijaiseen piiriin (toissijaisiin piireihin) on asennettava mekaaninen tuuletusaukko. Paikallisia rakennusmääräyksiä ja turvallisuusstandardeja on noudatettava; jos paikallisia määräyksiä ja standardeja ei ole, käytetään ohjeena standardia EN 378-3:2016.

Kohdassa "Lisäohjeita R1234ze(E):n turvallista käyttöä varten" annetaan lisätietoja, jotka olisi lisättävä turvallisuusstandardien ja rakennusmääräysten vaatimuksiin.

### Lisäohjeita R1234ze(E):n turvallista käyttöä varten ulkoilmassa sijaitsevilla laitteilla

Ulkona sijaitsevat jäähdytysjärjestelmät on sijoitettava siten, että vuotanut kylmäaine ei pääse virtaamaan rakennukseen tai muuten vaaranna ihmisiä ja omaisuutta.

Kylmäaine ei saa vuototapauksessa päästä virtaamaan mihinkään ilmanvaihdon raitisilma-aukkoon, oviaukkoon, luukkuun tai vastaavaan aukkoon. Jos ulkoilmassa sijaitseville kylmälaitteille on varattu suoja, siinä on oltava luonnollinen tai koneellinen ilmanvaihto.

Jos jäähdytysjärjestelmät asennetaan ulos paikkaan, jossa kylmäaineen vapautuminen voi pysähtyä esimerkiksi maan alle, asennuksen on täytettävä kaasun havaitsemista ja konehuoneiden ilmanvaihtoa koskevat vaatimukset.

### Lisäohjeita R1234ze(E):n turvallista käyttöä varten konehuoneessa sijaitsevien laitteiden osalta

Kun kylmälaitteiston sijoituspaikaksi valitaan konehuone, se on sijoitettava paikallisten ja kansallisten määräysten mukaisesti. Arvioinnissa voidaan käyttää seuraavia vaatimuksia (standardin EN 378-3:2016 mukaisesti).

- Riskianalyysi jäähdytysjärjestelmän turvallisuuskonseptin perusteella (valmistajan määrittämä ja sisältäen käytetyn kylmäaineen määrän ja turvallisuusluokituksen) on suoritettava sen määrittämiseksi, onko jäähdytysjärjestelmä sijoitettava erilliseen jäähdytyskonehuoneeseen.
- Konehuoneita ei saa käyttää oleskelutiloina. Rakennuksen omistajan tai käyttäjän on varmistettava, että pääsy on sallittu ainoastaan pätevälle ja koulutetulle henkilöstölle, joka tekee tarvittavia huoltotoimia konehuoneessa tai yleisessä laitoksessa.
- Konehuoneita ei saa käyttää varastointiin lukuun ottamatta työkaluja, varaosia ja asennettujen laitteiden kompressorioiljyitä. Kylmäaineet tai syttyvät tai myrkylliset aineet on varastoitava kansallisten säännösten mukaisesti.
- Konehuoneissa ei saa olla avotulta, paitsi hitsausta, juottamista tai vastaavaa toimintaa varten, ja silloinkin vain sillä edellytyksellä, että kylmäaineen pitoisuutta seurataan ja riittävästä ilmanvaihdosta huolehditaan. Avotulta ei saa jättää valvomatta.
- Jäähdytysjärjestelmän pysäyttämiseksi on oltava huoneen ulkopuolella (lähellä ovea) kauko-ohjauskytkin (häätäkytkin). Samanlainen kytkin on sijoitettava sopivaan paikkaan huoneen sisällä.
- Kaikki konehuoneen lattioiden, katon ja seinien läpi kulkevat putket ja kanavat on tiivistettävä.
- Kuumat pinnat eivät saa ylittää lämpötilaa, joka on 80 % itsesyttymislämpötilasta (°C) tai 100 K alhaisempi kuin kylmäaineen itsesyttymislämpötila, sen mukaan, kumpi näistä on alhaisempi.

**Taulukko 6 – R1234ze(E) syttymislämpötila ja maksimilämpötilat**

| Kylmäaine  | Itsesyttymislämpötila | Pinnan enimmäislämpötila |
|------------|-----------------------|--------------------------|
| R1234ze(E) | 368 °C                | 268 °C                   |

- Konehuoneissa on oltava ulospäin avautuvat ovet, joita on oltava niin monta, että henkilöt voivat poistua hätätapauksessa; ovien on oltava tiiviitä, itsesulkeutuvia ja siten suunniteltuja, että ne voidaan avata sisäpuolelta (paniikinestöjärjestelmä).
- Erikoiskonehuoneissa, joissa kylmäaineen määrä ylittää tilan tilavuuteen nähden käytännöllisen rajan, on oltava ovi, joka avautuu joko suoraan ulkoilmaan tai erillisen eteisen kautta, joka on varustettu itsesulkeutuvilla, tiiviisti sulkeutuvilla ovilla.
- Konehuoneiden ilmanvaihdon on oltava riittävä sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että hätätilanteissa.
- Normaaleissa käyttöolosuhteissa ilmanvaihdon on oltava kansallisten määräysten mukainen.
- Koneellinen hätäilmanvaihtojärjestelmä on aktivoitava konehuoneessa sijaitsevalla ilmaisimella (ilmaisimilla).
  - Tämän ilmanvaihtojärjestelmän tulee olla:
    - riippumaton kaikista muista työmaan ilmanvaihtojärjestelmistä.
    - varustettu kahdella itsenäisellä hätäohjauslaitteella, joista toinen sijaitsee konehuoneen ulkopuolella ja toinen konehuoneen sisällä.
  - Hätäpoistoilmahuuhtaimen on:
    - oltava joko ilmavirtauksessa moottorin ollessa ilmavirran ulkopuolella tai mitoitettu räjähdysvaarallisille alueille (arvioinnin mukaan).
    - tulee sijoittaa siten, että vältetään koneistohuoneen poistokanaviston paineistuminen.
    - ei aiheuta kipinöitä, jos se koskettaa kanavamateriaalia.
  - Koneellisen hätäilmanvaihdon ilmavirran on oltava vähintään

$$V = 0,014 \times m^{2/3}$$

jossa

V on ilmavirtaus m<sup>3</sup>/s;

m on kylmäaineen täyttömäärä kilogrammoina (kg) siinä kylmäjärjestelmässä, jossa on suurin täyttömäärä ja jonka jokin osa sijaitsee konetilassa;

0,014 on muuntokerroin.

- Koneellisen ilmanvaihdon on oltava jatkuvassa käytössä tai sen on kytkeydyttävä päälle ilmaisimen avulla.
- Ilmaisimen on automaattisesti aktivoitava hälytys, käynnistettävä koneellinen ilmanvaihto ja pysäytettävä järjestelmä, kun se laukeaa.
- Ilmaisimen sijainti on valittava suhteessa kylmäaineeseen, ja ne on sijoitettava sinne, missä vuodon aiheuttama kylmäaine keskittyy.
- Ilmaisimen sijoittelussa on otettava huomioon paikalliset ilmavirtaukset ja otettava huomioon ilmanvaihdon lähteet ja sälekaihtimet. Huomioon on otettava myös mekaanisten vaurioiden tai saastumisen mahdollisuus.
- Vähintään yksi ilmaisimien on asennettava kuhunkin tarkasteltavaan konehuoneeseen tai miehitettyyn tilaan ja/tai alimpaan maanalaiseen tilaan ilmaa raskaampien kylmäaineiden osalta ja ylimpään pisteeseen ilmaa kevyempien kylmäaineiden osalta.
- Ilmaisimien toimintaa on valvottava jatkuvasti. Ilmaisimen vikaantuessa hätäsekvenssi on aktivoitava ikään kuin kylmäainetta olisi havaittu.
- Kylmäaineilmaisimen esiasetusarvo 30 °C:n tai 0 °C:n lämpötilassa, sen mukaan kumpi on kriittisempi, on asetettava 25 prosenttiin LFL:stä. Ilmaisimen on jatkettava aktivoitumista korkeammissa pitoisuuksissa.

**Taulukko 7 – R1234ze(E) LFL-arvo**

| Kylmäaine  | LFL                     | Esiasetettu hälytys                 |
|------------|-------------------------|-------------------------------------|
| R1234ze(E) | 0,303 kg/m <sup>3</sup> | 0,07575 kg/m <sup>3</sup> 16500 ppm |

- Kaikki sähkölaitteet (ei ainoastaan jäähdytysjärjestelmä) on valittava siten, että ne soveltuvat käytettäväksi riskinarvioinnissa määritellyillä alueilla. Sähkölaitteiden katsotaan täyttävän vaatimukset, jos sähkönsyöttö katkaistaan, kun kylmäainepitoisuus on enintään 25 prosenttia alemmasta syttymisrajasta.
- Konehuoneet tai erityiset konehuoneet on **merkittävä selkeästi** sellaisiksi huoneen sisäänkäynneillä ja varustettava varoitusmerkinnoilla, jotka osoittavat, että asiattomat henkilöt eivät saa mennä sisälle ja että tupakointi, palamaton valo tai liekki on kielletty. Ilmoituksissa on myös mainittava, että hätätilanteessa ainoastaan hätätilamenettelyihin perehtyneet valtuutetut henkilöt saavat päättää, mennäänkö konehuoneeseen. Lisäksi on oltava varoitusilmoitukset, joissa kielletään järjestelmän luvaton käyttö.
- Omistajan / toiminnanharjoittajan on pidettävä ajantasaista päiväkirjaa jäähdytysjärjestelmästä.



**DAE:n jäähdyttimen mukana toimitettua valinnaista vuodonilmaisinta on käytettävä yksinomaan jäähdyttimen kylmäainevuodon tarkistamiseen.**

## 2 YKSIKÖN VASTAANOTTAMINEN

---

Tarkasta laite heti toimituksen jälkeen. Varmista, että kone on kaikilta osiltaan ehjä ja että siinä ei ole iskujen aiheuttamia muodonmuutoksia. Kaikki rahtikirjassa kuvatut osat on tutkittava ja tarkastettava.

Jos koneen vastaanoton yhteydessä ilmenee vaurioita, älä poista vaurioitunutta materiaalia ja tee välittömästi kirjallinen reklamaatio kuljetusyhtiölle ja pyydä yksikön tarkastusta; älä korjaa ennen kuin kuljetusyhtiön edustaja on suorittanut tarkastuksen. Ilmoita vahingosta välittömästi valmistajan edustajalle, valokuvat auttavat vastuun tunnistamisessa.

Yksikön palautus tarkoittaa Daikin Applied Europe S.p.A.:n tehdaslähtöistä palautusta.

Daikin Applied Europe S.p.A. ei vastaa mistään vahingoista, joita koneelle voi aiheutua kuljetuksen aikana määränpäähän. Ole erittäin varovainen käsitellessäsi laitetta, jotta komponentit eivät vaurioidu.

Ennen yksikön asentamista tarkista, että malli ja arvokilvessä osoitettu sähköjännite ovat oikeita. Vastuu yksikön hyväksynnän jälkeen syntyneistä vahingoista ei kuulu valmistajalle.

### 3 TOIMINTARAJAT

#### 3.1 Varastointi

Jos laite on tarpeen säilyttää ennen asennusta, on noudatettava joitakin varotoimenpiteitä:

- älä poista suojamuovia.
- suojaa laite pölyltä, huonolta säältä ja mahdollisilta jyräilyiltä.
- älä altista laitetta suoralle auringonvalolle.
- älä käytä lämmönlähteitä ja/tai avotulta koneen lähellä.

Vaikka yksikkö on peitetty kutistemuovilla, sitä ei ole tarkoitettu pitkäaikaiseen säilytykseen, vaan se on poistettava ja korvattava pressulla tai vastaavalla, joka soveltuu paremmin pitkäaikaiseen säilytykseen.

Käyttöolosuhteiden on oltava seuraavien lukemien sisällä:

**Taulukko 8 – Yksiköiden ympäristöolosuhteet**

|                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| <b>Ympäristön minimilämpötila</b>   | -20 °C                 |
| <b>Ympäristön maksimilämpötila</b>  | +56 °C                 |
| <b>Maksimi suhteellinen kosteus</b> | 95 % ilman lauhdevettä |

Minimilämpötilan alapuolella suoritettu varastointi voi vahingoittaa osia kun taas Säilytys yli suurimman lämpötilan aiheuttaa turvaventtiilien avautumisen, mikä johtaa kylmäaineen menetykseen. Varastointi ympäristössä jossa on lauhdevettä voi vahingoittaa sähköosia.

#### 3.2 Käyttö

Säilytys kosteassa ilmastossa voi vaurioittaa elektronisia komponentteja:

- R1234ze (EWAH)
- R134a (EWAD)
- R513a (EWAS)

Seuraavat mainitut arvot ovat ohjearvoja, **tarkista tarkat käyttörajoitukset kyseiselle mallille jäähdyttimen valintaohjelmistosta**. Yksiköissä, joissa on vapaajäähdytys, vapaajäähdytystila voi olla aktiivinen vain silloin, kun ympäröivän ilman lämpötila on vähintään 0+10 °C alhaisempi kuin menoveden lämpötila.

Yleissääntönä yksikköä tulisi käyttää höyrystimen veden virtauksella, joka on 50 % - 120 % nimellisvirtauksesta (vakio käyttöolosuhteissa). Tarkista kuitenkin jäähdyttimen valintaohjelmistosta kyseisen mallin oikeat sallittu minimi- ja maksimivirtaukset.

**Osoitettujen rajojen ulkopuolella tapahtuva käyttö voi vahingoittaa yksikköä.**

Jos epäilyksiä ilmenee, ota yhteyttä valmistajan edustajaan.

#### EWAH-TZD

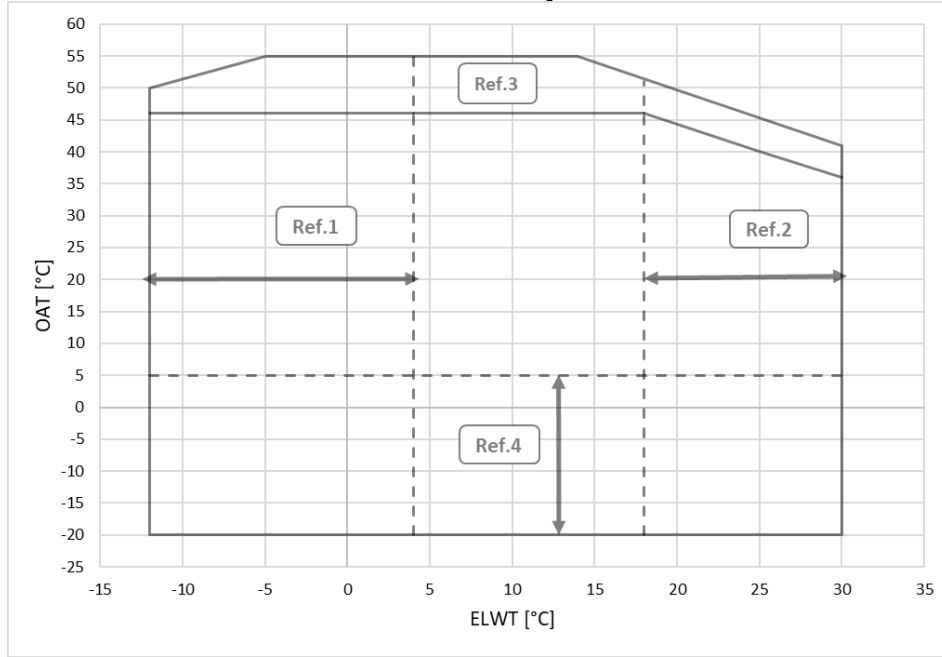
|                |                                                                                                                                         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OAT</b>     | Ulkoilman lämpötila                                                                                                                     |
| <b>ELWT</b>    | Haihduttimen poistoveden lämpötila                                                                                                      |
| <b>Viite 1</b> | Toiminta, kun ELWT < 4 °C, edellyttää vaihtoehtoa 08 (suolavesi) ja glykolia                                                            |
| <b>Viite 2</b> | Toiminta, kun ELWT > 18 °C, edellyttää lisävarustetta 187 (haihduttimen poistoveden korkea lämpötila)                                   |
| <b>Viite 3</b> | Toiminta edellyttää lisävarustetta 142 (Korkean ympäristön lämpötilapakkaus)                                                            |
| <b>Viite 4</b> | Toiminta ulkoilman lämpötilan ollessa < 5 °C edellyttää lisävarustetta 229 (puhaltimen nopeuden säätö) tai lisävarustetta 42 (Speedrol) |



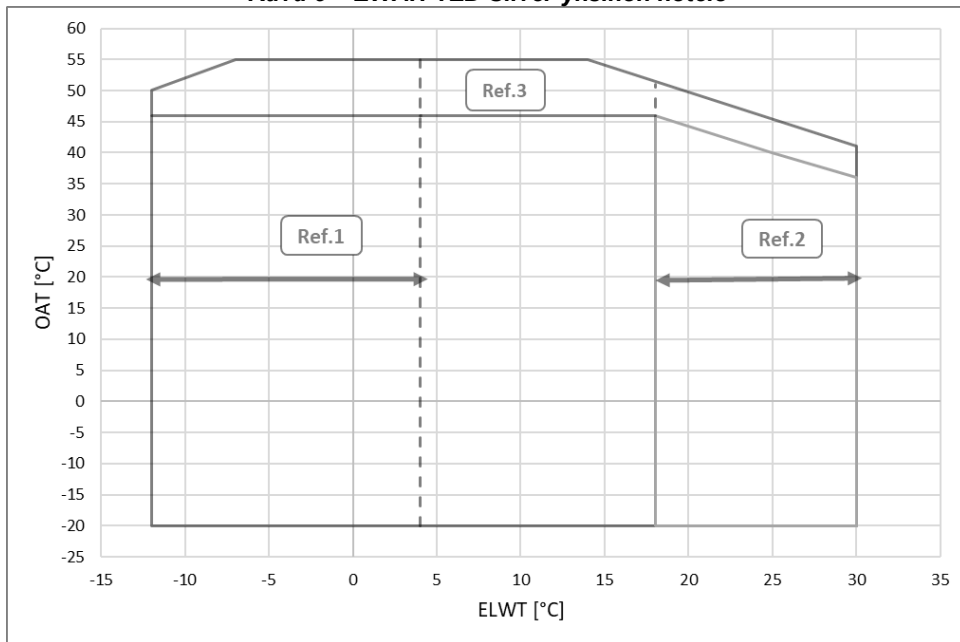
**Edellä esitetyt taulukot ovat ohjeellisia käyttörajoja kyseisellä alueella.**

**Katso CSS-valintaohjelmistosta (Chiller Selection Software) kunkin mallin todelliset käyttörajat työolosuhteissa.**

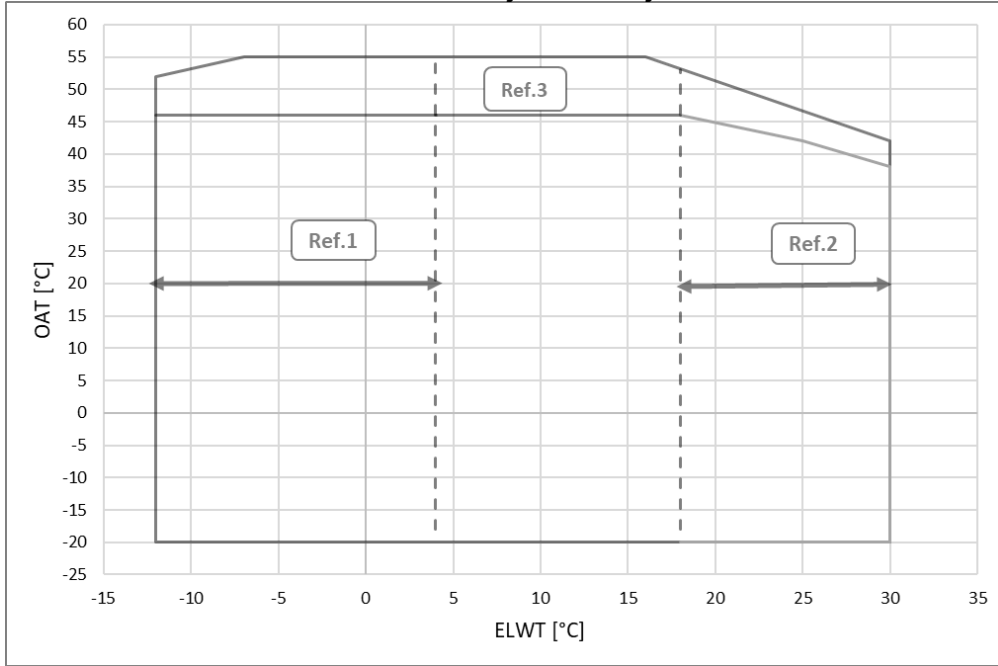
**Kuva 4 – EWAH-TZD Blue-yksikön kotelo**



**Kuva 5 – EWAH-TZD Silver-yksikön kotelo**



**Kuva 6 – EWAH-TZD Gold- ja Platinum-yksikön kotelo**



#### EWAD-TZD

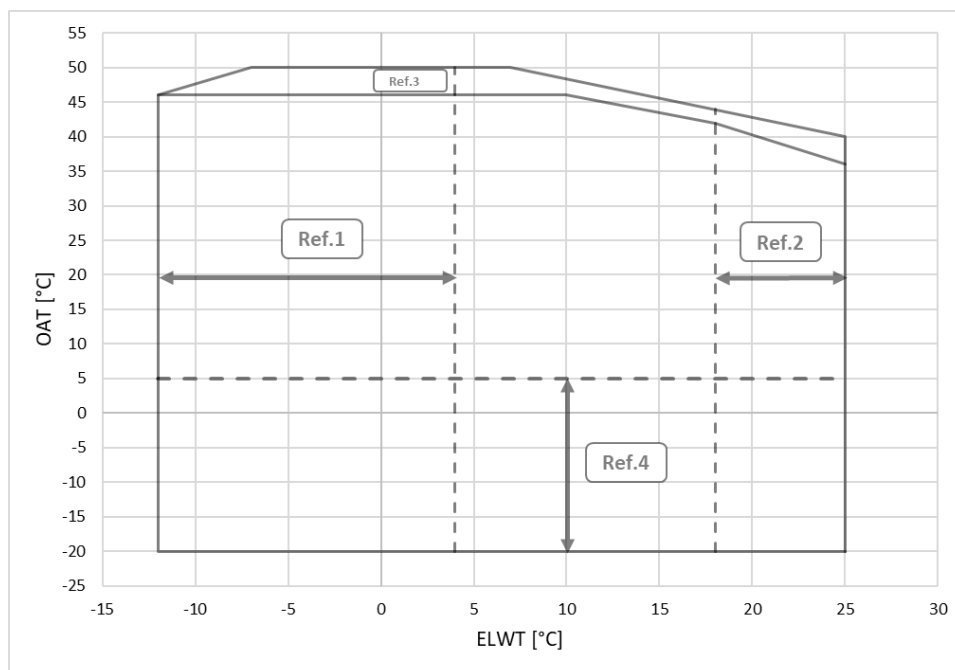
|                |                                                                                                                                                  |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OAT</b>     | Ulkoilman lämpötila                                                                                                                              |
| <b>ELWT</b>    | Haihduksen poistoveden lämpötila                                                                                                                 |
| <b>Viite 1</b> | Toiminta, kun $ELWT < 4\text{ °C}$ , edellyttää vaihtoehtoa 08 (suolavesi) ja glykolia                                                           |
| <b>Viite 2</b> | Toiminta, kun $ELWT > 18\text{ °C}$ , edellyttää lisävarustetta 187 (haihduksen poistoveden korkea lämpötila)                                    |
| <b>Viite 3</b> | Toiminta edellyttää lisävarustetta 142 (Korkean ympäristön lämpötilapakkaus)                                                                     |
| <b>Viite 4</b> | Toiminta ulkoilman lämpötilan ollessa $< 5\text{ °C}$ edellyttää lisävarustetta 229 (puhaltimen nopeuden säätö) tai lisävarustetta 42 (Speedrol) |



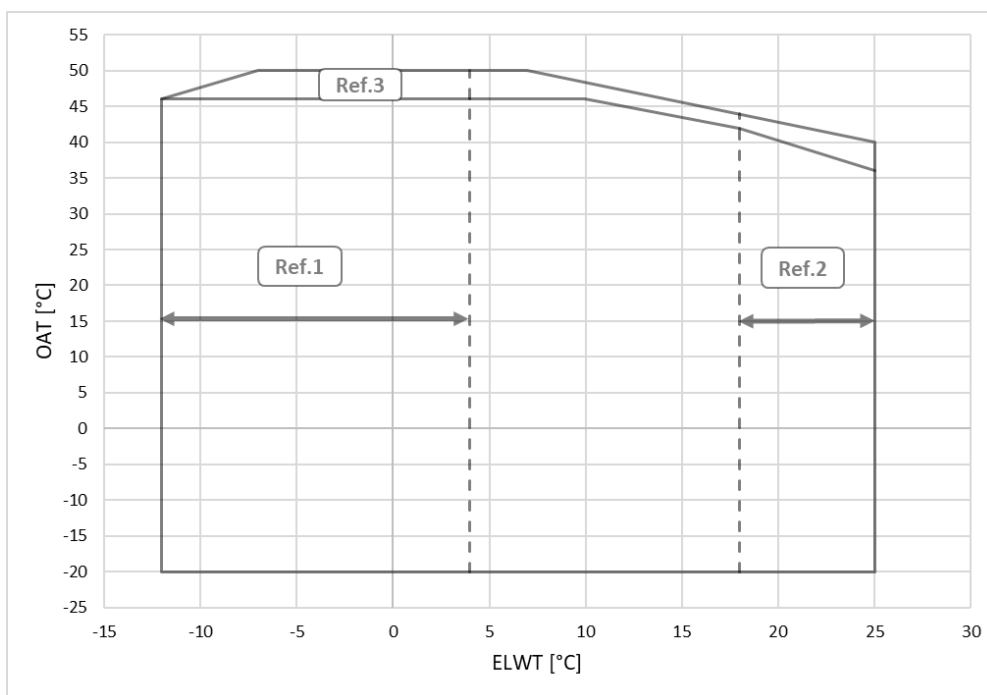
**Edellä esitetyt taulukot ovat ohjeellisia käyttörajoja kyseisellä alueella.**

**Katso CSS-valintaohjelmistosta (Chiller Selection Software) kunkin mallin todelliset käyttörajat työolosuhteissa.**

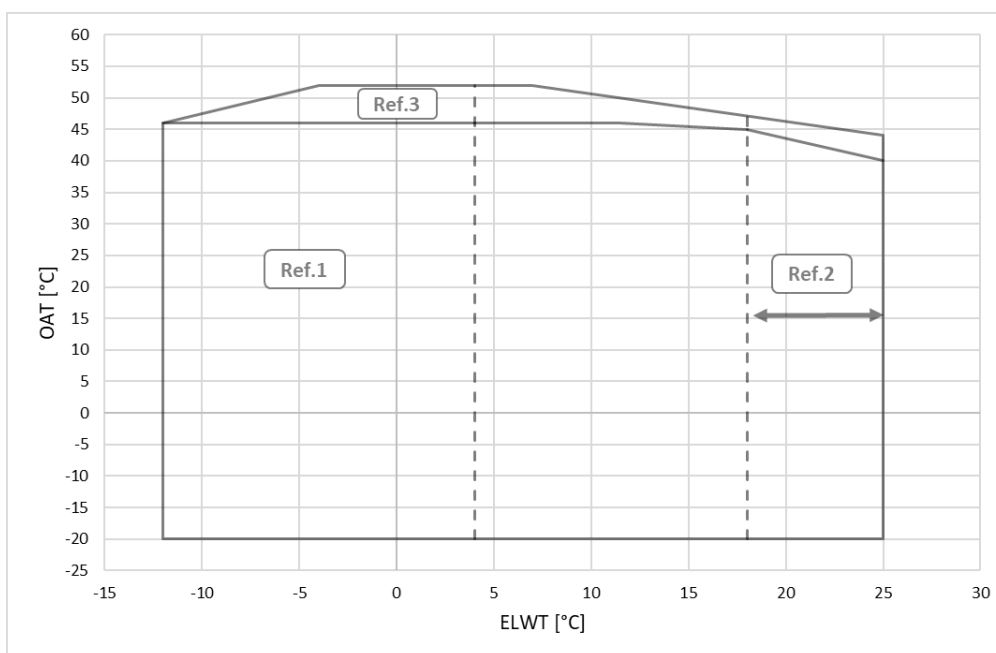
**Kuva 7 – EWAD-TZD Blue-yksikön kotelo**



**Kuva 8 – EWAD-TZD Silver-yksikön kotelo**



**Kuva 9 – EWAD-TZD Kulta- ja Platina-yksikön kotelo**



## EWAS-TZD

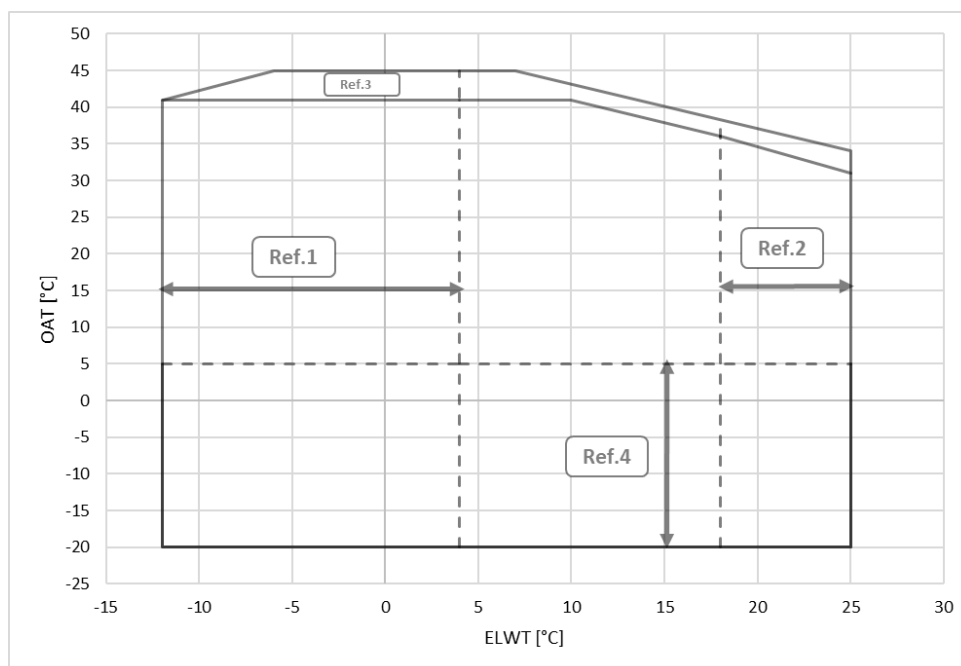
|                |                                                                                                                                                  |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OAT</b>     | Ulkoilman lämpötila                                                                                                                              |
| <b>ELWT</b>    | Haihduksen poistoveden lämpötila                                                                                                                 |
| <b>Viite 1</b> | Toiminta, kun $ELWT < 4\text{ °C}$ , edellyttää vaihtoehtoa 08 (suolavesi) ja glykolia                                                           |
| <b>Viite 2</b> | Toiminta, kun $ELWT > 18\text{ °C}$ , edellyttää lisävarustetta 187 (haiduttimen poistoveden korkea lämpötila)                                   |
| <b>Viite 3</b> | Toiminta edellyttää lisävarustetta 142 (Korkean ympäristön lämpötilapakkaus)                                                                     |
| <b>Viite 4</b> | Toiminta ulkoilman lämpötilan ollessa $< 5\text{ °C}$ edellyttää lisävarustetta 229 (puhaltimen nopeuden säätö) tai lisävarustetta 42 (Speedrol) |



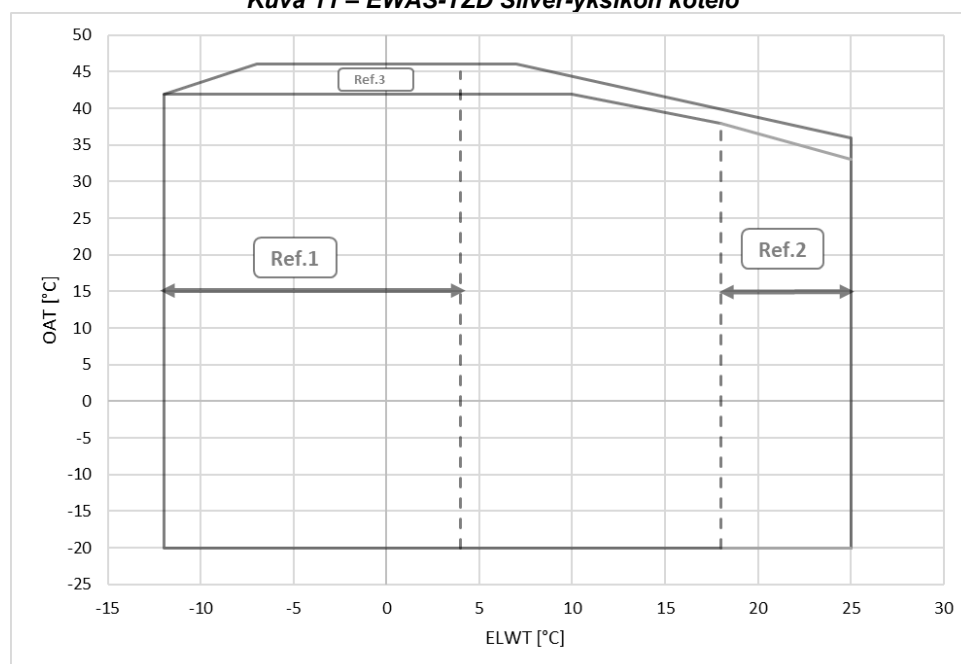
**Edellä esitetyt taulukot ovat ohjeellisia käyttörajoja kyseisellä alueella.**

**Katso CSS-valintaohjelmistosta (Chiller Selection Software) kunkin mallin todelliset käyttörajat työolosuhteissa.**

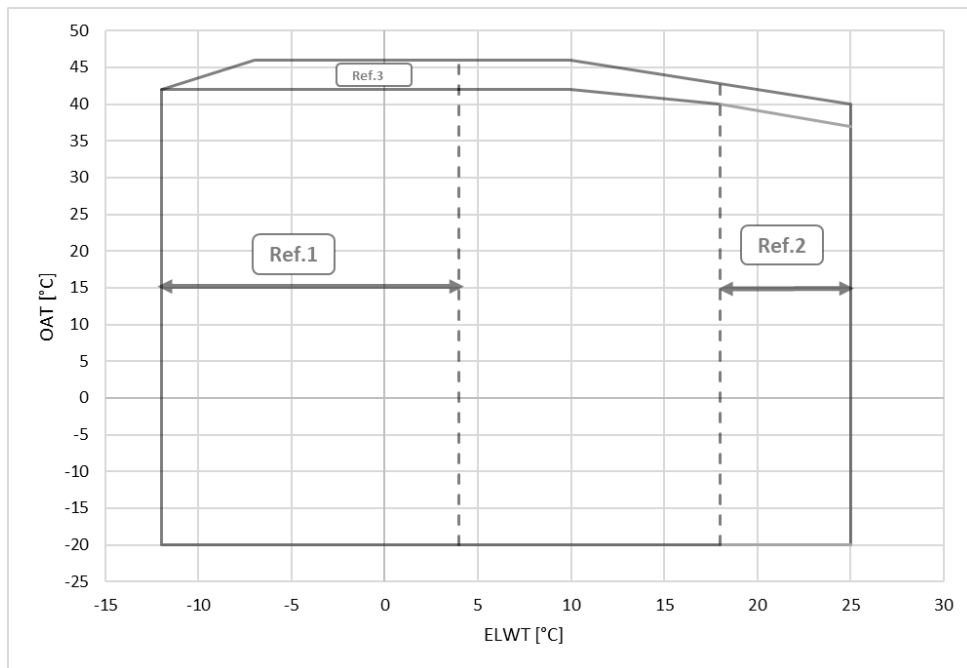
**Kuva 10 – EWAS-TZD Blue-yksikön kotelo**



**Kuva 11 – EWAS-TZD Silver-yksikön kotelo**



**Kuva 12 – EWAS-TZD Gold- ja Platinum-yksikön kotelo**



#### EFWH-TZD

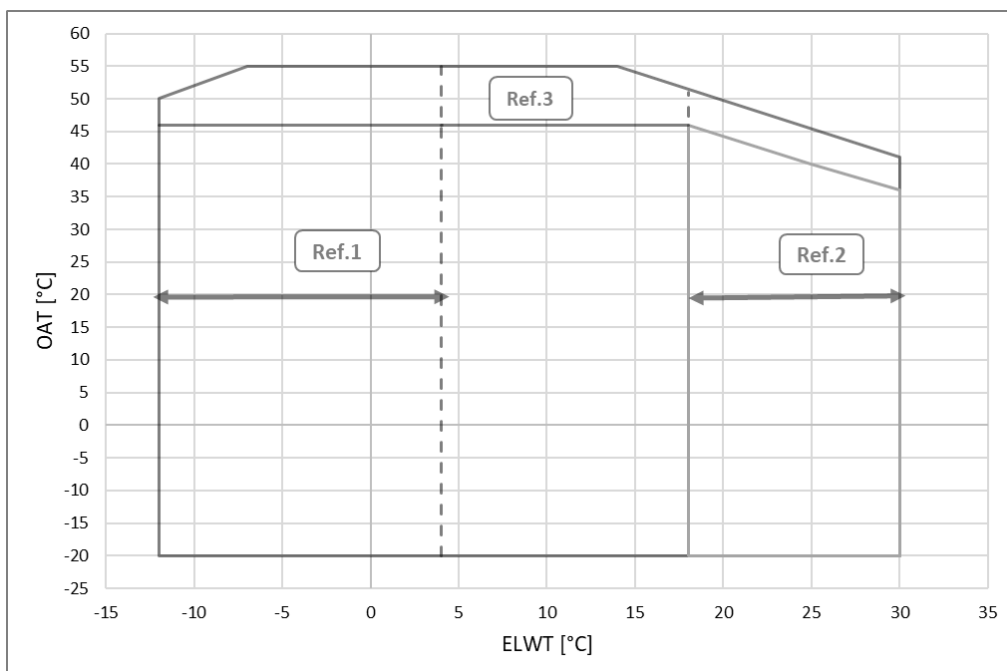
|                |                                                                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OAT</b>     | Ulkoilman lämpötila                                                                                 |
| <b>ELWT</b>    | Haihduksen poistoveden lämpötila                                                                    |
| <b>Viite 1</b> | Toiminta, kun ELWT < 4 °C, edellyttää vaihtoehtoa 08 (suolavesi) ja glykolia                        |
| <b>Viite 2</b> | Toiminta, kun ELWT > 18 °C, edellyttää lisävarustetta 187 (haihduksen poistoveden korkea lämpötila) |
| <b>Viite 3</b> | Toiminta edellyttää lisävarustetta 142 (Korkean ympäristön lämpötilapakkaus)                        |



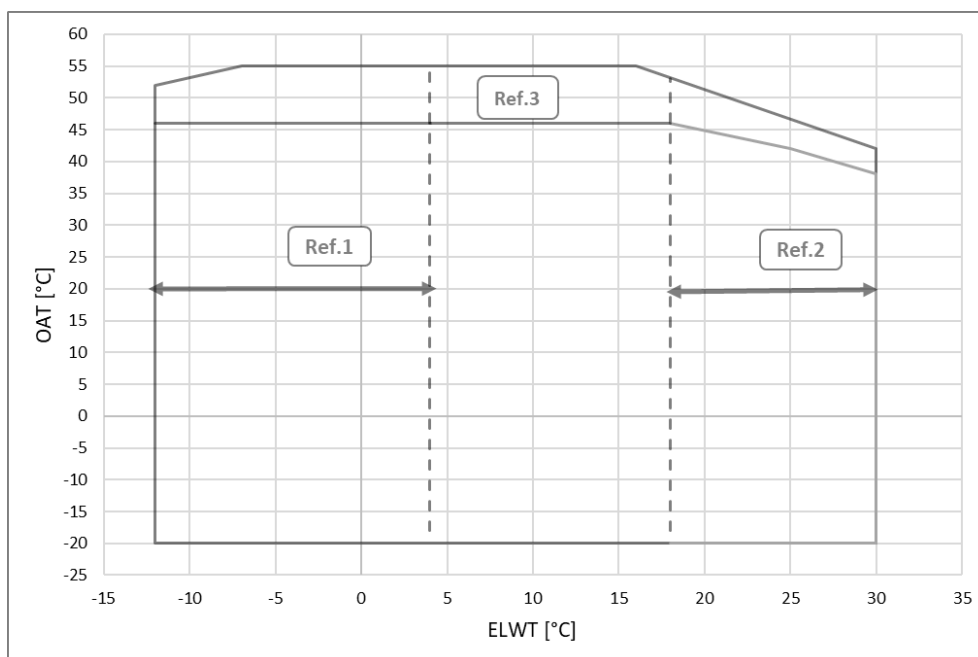
**Edellä esitetyt taulukot ovat ohjeellisia käyttörajoja kyseisellä alueella.**

**Katso CSS-valintaohjelmistosta (Chiller Selection Software) kunkin mallin todelliset käyttörajat työolosuhteissa.**

**Kuva 13 – EFWH-TZD Blue- ja Silver-yksikön kotelo**



**Kuva 14 – EWFH-TZD Gold- ja Platinum-yksikön kotelo**



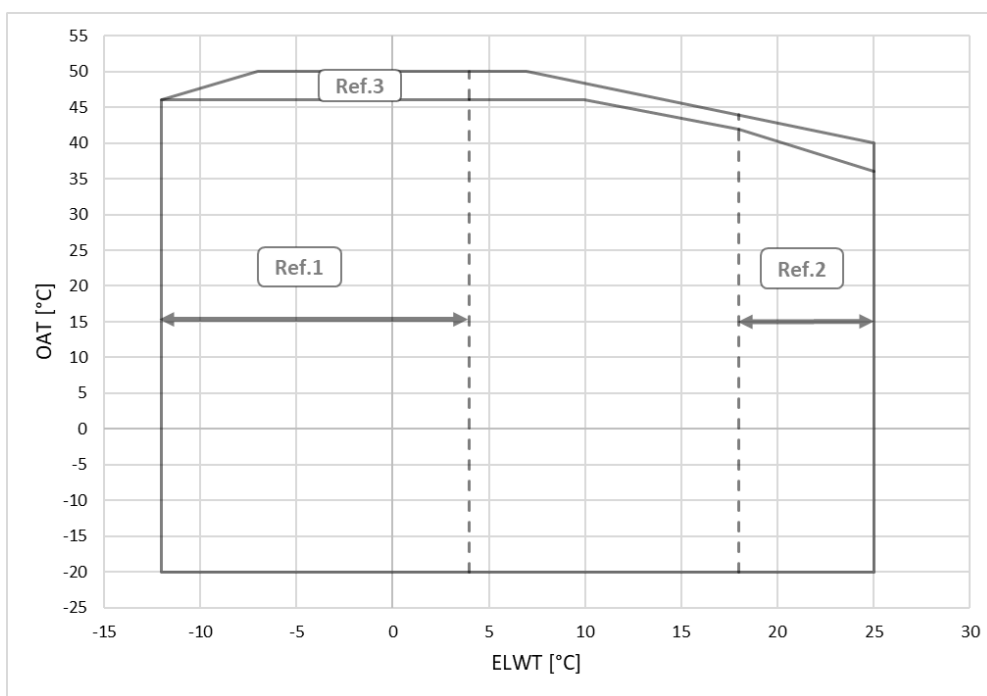
#### EWFD-TZD

|                |                                                                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OAT</b>     | Ulkoilman lämpötila                                                                                             |
| <b>ELWT</b>    | Haihduttimen poistoveden lämpötila                                                                              |
| <b>Viite 1</b> | Toiminta, kun $ELWT < 4\text{ °C}$ , edellyttää vaihtoehtoa 08 (suolavesi) ja glykolia                          |
| <b>Viite 2</b> | Toiminta, kun $ELWT > 18\text{ °C}$ , edellyttää lisävarustetta 187 (haihduttimen poistoveden korkea lämpötila) |
| <b>Viite 3</b> | Toiminta edellyttää lisävarustetta 142 (Korkean ympäristön lämpötilapakkaus)                                    |

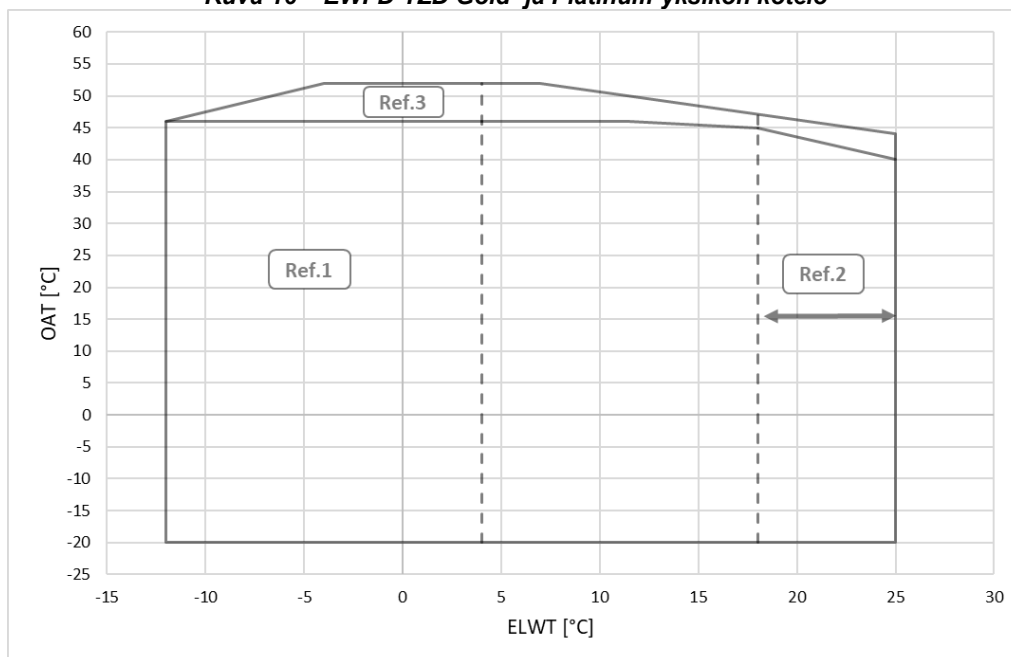


**Edellä esitetyt taulukot ovat ohjeellisia käyttörajoja kyseisellä alueella.  
Katso CSS-valintaohjelmistosta (Chiller Selection Software) kunkin mallin todelliset käyttörajat työolosuhteissa.**

**Kuva 15 – EWFD-TZD Blue- ja Silver-yksikön kotelo**



**Kuva 16 – EWFD-TZD Gold- ja Platinum-yksikön kotelo**



### 3.3 Korjauskertoimet

Jos yksiköt toimivat yli 0 metrin korkeudessa merenpinnasta, jäähdytystehoon ja otettuun tehoon tulee soveltaa seuraavia korjauskertoimia:

**Taulukko 9 – Korjauskerroin korkeus merenpinnasta suhteen**

| A | 0     | 300   | 600   | 900   | 1200  | 1500  | 1800  |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| B | 1013  | 977   | 942   | 908   | 875   | 843   | 812   |
| C | 1,000 | 0,993 | 0,986 | 0,979 | 0,973 | 0,967 | 0,960 |
| D | 1,000 | 1,005 | 1,009 | 1,015 | 1,021 | 1,026 | 1,031 |

**Merkintä:**

A = korkeus merenpinnasta (m)

B = barometrinen paine (mbar)

C = jäähdytystehon korjauskerroin

D = absorboituneen tehon korjauskerroin



**Suurin käyttökorkeus on 2000 m merenpinnan yläpuolella.**

**Ota yhteyttä tehtäseen, jos laite asennetaan yli 1000 m korkeuteen merenpinnasta.**

**Taulukko 10 – Glykolin vähimmäisprosenttiosuus matalaa ilman lämpötilaa kohti**

| AAT(2) | -3  | -8   | -15  | -20  |
|--------|-----|------|------|------|
| A(1)   | 10% | 20 % | 30 % | 40 % |
| AAT(2) | -3  | -7   | -12  | -20  |
| B(1)   | 10% | 20 % | 30 % | 40 % |

**Merkintä:**

AAT = ympäröivän ilman lämpötila (°C) (2)

A = Etyleeniglykoli (%) (1)

B = Propyleeniglykoli (%) (1)

(1) Glykolin vähimmäisprosenttiosuus, jolla estetään vesipiirin jäätyminen ilmoitetussa ympäristön lämpötilassa

(2) Ympäristöilman lämpötila, joka ylittää laitteen toimintarajat.

Vesipiirin suojaus on tarpeen talvikaudella, vaikka yksikkö ei olisikaan toiminnassa.

## 4 MEKAANINEN ASENNUS

### 4.1 Turvallisuus

Yksikkö on ankkuroitava tukevasti maahan.

Seuraavien ohjeiden noudattaminen on tärkeää:

- Yksikköä voi nostaa vain sen pohjaan kiinnitetyillä punaisella merkityillä nostopisteillä.
- Sähköisiin komponentteihin ei saa päästä käsiksi ilman, että laitteen pääkytkin on avattu ja virransyöttö katkaistu.
- Sähkökomponentteihin ei saa päästä käsiksi ilman eristävää alustaa. Älä käsittele sähköosia jos paikalla on vettä ja/tai kosteutta.
- Lauhdutinosan terävät reunat ja pinta voivat aiheuttaa loukkaantumisia. Vältä suoraa kosketusta ja käytä tarkoituksenmukaisia suojaimia.
- Kytke sähkövirta pois päältä avaamalla pääkatkaisin ennen mitään jäähdytyspuhaltimeen ja/tai kompressoreihin suoritettavaa huoltotoimenpidettä. Tämän ohjeen noudattamatta jättäminen voi aiheuttaa vakavia henkilövahinkoja.
- Älä koskaan työnnä esineitä vesiputkiin kun yksikkö on liitetty järjestelmään.
- Mekaaninen suodatin tulee asentaa vesiputkeen, joka on liitetty lämmönvaihtimen sisäänmenoon.
- Yksikkö varustetaan turvaventtiileillä, jotka on asennettu jäähdytyspiiriin korkea- ja matalapaineen puolille.

#### Liikkuvien osien suojusten irrottaminen on ehdottomasti kielletty.

Jos kone pysähtyy äkillisesti, noudata **Ohjauspaneelin käyttöohjetta**, joka on osa loppukäyttäjälle koneen mukana toimitettua dokumentaatiota.

- Asennus- ja huoltotoimenpiteiden suorittaminen on suositeltavaa yhdessä muiden henkilöiden kanssa.

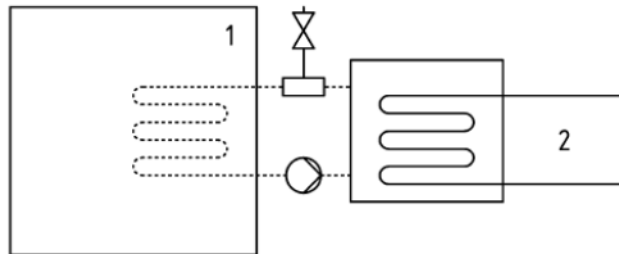


**Vältä jäähdyttimen asentamista alueille, jotka voivat olla vaarallisia huoltotoimenpiteiden aikana, kuten tasanteille, joilla ei ole kaidetta tai kaidetta, tai alueille, jotka eivät täytä jäähdyttimen ympärillä olevia etäisyysvaatimuksia**

DAE-yksiköt voidaan asentaa ilman latausrajoituksia konehuoneisiin tai ulkoilmaan (sijoitusluokka III).

EN 378-1:n mukaan sekundääripiiriin (-piireihin) on asennettava mekaaninen tuuletusaukko: sijoituspaikkaluokituksen III varmistamiseksi järjestelmä on luokiteltava ”epäsuorasti tuuletettavaksi suljetuksi järjestelmäksi”.

**Kuva 17 – Epäsuorasti tuuletettu suljettu järjestelmä**



Avain

- 1) Varattu tila
- 2) Lylmäainetta sisältävä(t) osa(t)

Konehuoneita ei pidetä oleskelutiloina (paitsi 3 osan 5.1 kohdassa määritellyllä tavalla: huoltotilana käytettävää konehuonetta pidetään kulkuluokan c mukaisena oleskelutilana).

Jokaisessa vaihtimessa (höyrystin ja lauhdutin) on turvaventtiili, joka on asennettu vaihtoventtiiliin. Tämä mahdollistaa huollon ja määräaikaistarkastukset ilman merkittävää kylmäaineen hävikkiä. Älä koskaan jätä turvaventtiiliä väliasentoon. Kylmäaineen kaasun hengittämisestä ja suorasta kosketuksesta aiheutuvien vahinkojen estämiseksi turvaventtiilien poistoputket on liitettävä kuljetusputkeen ennen toimenpiteitä. Nämä putket on asennettava siten, että venttiilin avautuessa purkautuva kylmäainevirta ei kohdistu ihmisiin tai esineisiin eikä pääse rakennukseen ikkunoiden tai muiden aukkojen kautta. Asentaja vastaa turvaventtiiliin liittämisestä poisto-putkeen sekä putkiston mitoituksesta. Tässä yhteydessä viitataan harmonisoituun standardiin EN13136, jota tulee noudattaa turvaventtiileihin liitettävien poistoputkien mitoituksessa. Kaikkia kylmäaineen käsittelyä koskevia varotoimenpiteitä on noudatettava paikallisten määräysten mukaisesti.

#### 4.1.1 Turvalaitteet

Painelaitedirektiivin mukaisesti käytetään seuraavia suojalaitteita:

- Korkeapainekeytkin → turvaväline.
- Ulkoinen varoventtiili (kylmäainepuolella) → ylipainesuojaus.
- Ulkoinen varoventtiili (lämmönsiirtonesteen puoli) → **Hydraulipiiriin (-piirien) täydentämisestä vastaavan henkilöstön on valittava nämä varoventtiilit.**

Kaikki tehtaalla asennetut ylipaineventtiilit on suljettu lyijytiivisteellä kalibrointimuutosten estämiseksi.

Jos varoventtiilit on asennettu vaihtventtiiliin, se on varustettu varoventtiilillä molemmissa ulostuloissa. Vain toinen kahdesta varoventtiilistä on toiminnassa, toinen on eristetty. Älä koskaan jätä vaihtventtiiliä väliasentoon. Jos varoventtiili poistetaan tarkistusta tai vaihtoa varten, varmista, että jokaisessa yksikköön asennetussa vaihtventtiilissä on aina aktiivinen varoventtiili.

## 4.2 Käsittely ja nostaminen

Seuraavia ohjeita on noudatettava yksikön käsittelyssä ja nostossa (katso lisätiedot kohdista "Turvakahva" ja "Nostokoukut" liittyen käytettäviin turvakahvoihin ja nostokoukkuihin):

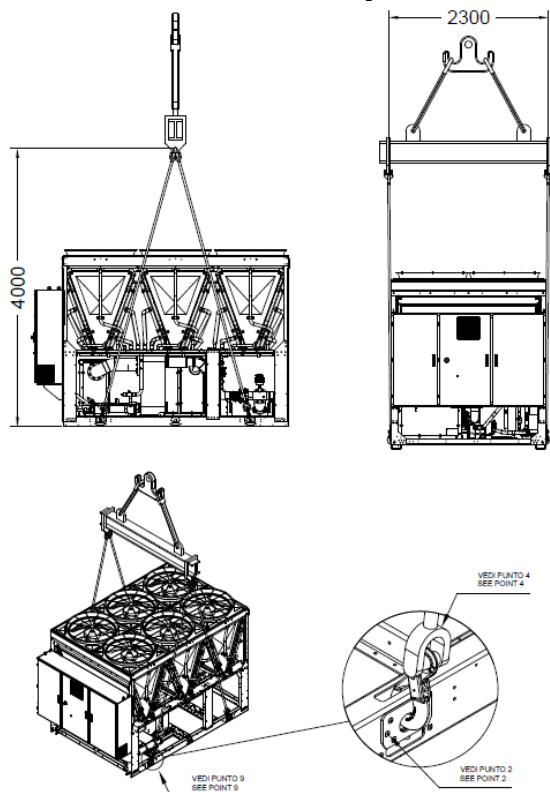
- Nostovälineiden, köysien/ketjujen, lisävarusteiden ja nostomenettelyn on oltava paikallisten määräysten ja voimassa olevien sääntöjen mukaisia.
- Nostoon saa käyttää ainoastaan perustelineeseen kiinnitettyjä nostopisteitä. Nostopisteet on merkitty punaisella värillä.
- Kaikkia nostopisteitä on käytettävä nostomenettelyn aikana.
- Käytettävien koukkujen tulee olla suljettavia ja ne on varmistettava turvallisesti ennen nostomenettelyä.
- Köysien/ketjujen ja koukkujen on oltava kuormaan sopivia. Yksikön tarkka nostopaino löytyy laitekilvestä.
- Yksikön vaurioiden välttämiseksi on käytettävä poikittaissidontatankoja, joiden pituus on 2300 mm.
- Nostoköysien/ketjujen on oltava vähintään piirustuksessa määritetyn pituisia.
- Asentajalla on vastuu nostovälineiden oikeasta mitoituksesta ja asianmukaisesta käytöstä. Suositellaan käytettäväksi köysiä/ketjuja, joiden pystysuora kantavuus on vähintään yhtä suuri kuin yksikön paino.
- Poista kompressorikopin sivupaneelit (jos asennettu) ennen nostoa vaurioiden välttämiseksi.
- Yksikkö on nostettava hitaasti ja oikein vaakasuoraan tasoon. Säädä tarvittaessa nostovälineitä varmistaaksesi vaakasuoran tason.
- Yksikön kuljetus on sallittu ainoastaan pressukalustetulla kuorma-autolla. Avoimella kuorma-autolla kuljetus ei ole sallittua.
- Varmista yksikkö kuorma-auton sisällä niin, että se ei pääse liikkumaan tai aiheuttamaan vahinkoja.
- Toimi siten, ettei mikään yksikköön kuuluva osa putoa kuljetuksen ja lastauksen/poiston aikana.
- Vältä yksikön iskemistä ja/tai heiluttamista kuljetusajoneuvolle noston/laskun ja liikuttamisen aikana.
- Työnnä tai vedä yksikköä yksinomaan jalustan kehikosta.

Koneen käsittelyn aikana on pakko hankkia kaikki tarvittavat laitteet henkilöturvallisuuden takaamiseksi.

Asentajan vastuulla on varmistaa nostolaitteiden valinta ja oikea käyttö.

Kone on nostettava erittäin varovasti ja huolellisesti nostokilven ohjeiden mukaisesti; nosta laitetta hyvin hitaasti pitäen se täysin vaakatasossa. Yksikön tulee olla tyhjä (ei vettä, ei glykolia).

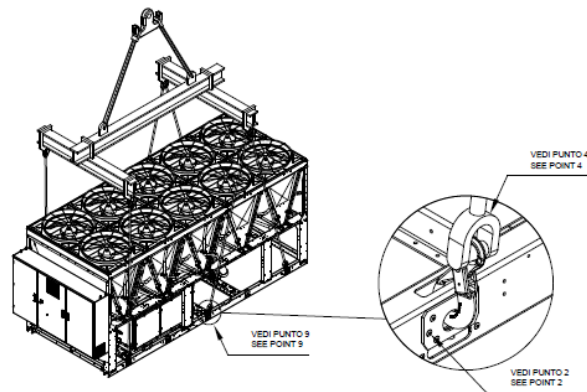
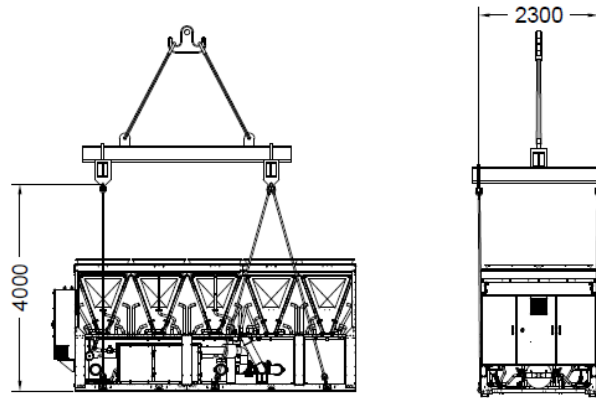
**Kuva 18 – Nosto-ohjeet**



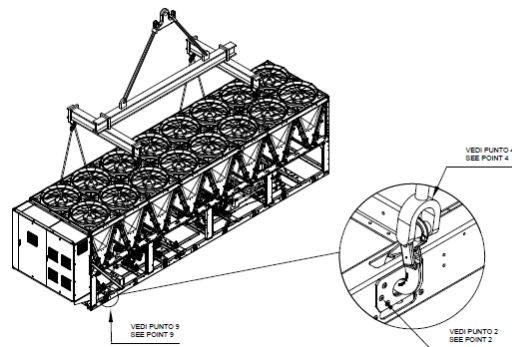
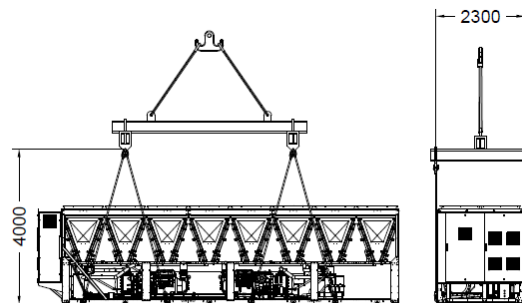
### **Yksikkö, jossa on 4 nostopistettä**

Piirroksessa näkyy vain 6 tuulettimen versio.

Nostotila on sama puhaltimien lukumäärästä riippumatta.

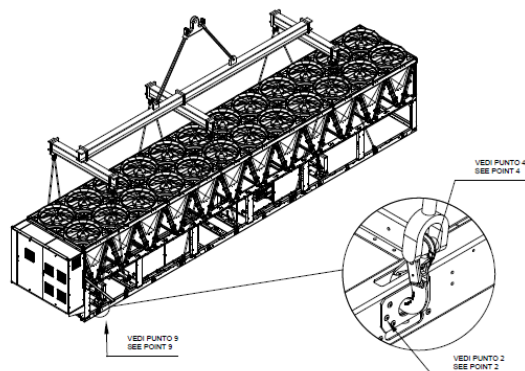
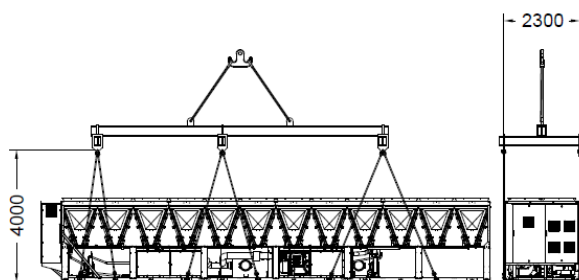


**Yksikkö, jossa on 6 nostopistettä**  
 Piirroksessa näkyy vain 10 tuulettimen versio.  
 Nostotila on sama puhaltimien lukumäärästä riippumatta.



**Yksikkö, jossa on 8 nostopistettä**  
 Piirroksessa näkyy vain 16 tuulettimen versio.  
 Nostotila on sama puhaltimien lukumäärästä riippumatta.

R



#### Yksikkö, jossa on 12 nostopistettä

Piirroksessa näkyy vain 24 tuulettimen versio.  
Nostotila on sama puhaltimien lukumäärästä riippumatta.



**Katso yksiköiden hydrauliset ja sähköiset liitännät mittapiirustuksista.**

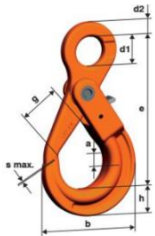
**Koneen kokonaismitat ja tässä käyttöohjeessa kuvatut painot ovat vain suuntaa-antavia. Joissakin yksikkömalleissa osa komponenteista saattaa olla asennettu erilliselle ulkoiselle lavalle, joka on liitetty pääruntoon, mikä tekee yksiköstä pidemmän kuin standardimalli. Käytä aina oikean mitan varmistamiseksi dimensionaalista piirustusta.**

**Sopimusmittapiirustus ja siihen liittyvä sähkökaavio toimitetaan asiakkaalle tilauksen yhteydessä.**

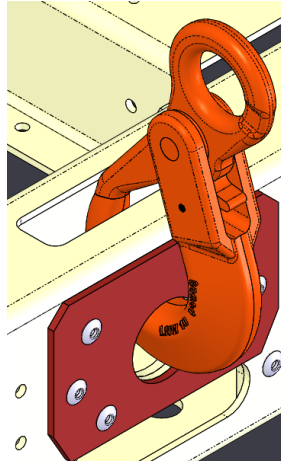
**Yksikön nostaminen alle -20 °C ympäristölämpötilassa on kielletty.**

#### 4.2.1 Turvakoukku

Nostokoukkujen ominaisuudet, joita tulee käyttää yksiköiden nostoon, ovat seuraavat (myös koukku, jolla on samat tai paremmat ominaisuudet, voidaan käyttää; kuormituskapasiteetti voi olla suurempi, mutta koukun mittojen tulee olla samat kuin alla olevassa kuvassa).

| LHW-turvakoukku                                                                     | Malli | Kantavuus [kg] | e [mm] | h [mm] | a [mm] | b [mm] | d1 [mm] | d2 [mm] | g [mm] | s maks. [mm] | paino [kg/kpl] |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------------|----------------|
|  | LHW10 | 4 000          | 168    | 30     | 29     | 107    | 33      | 16      | 45     | 1            | 1,57           |

**Kuva 19 – Turvakoukun kiinnitys**

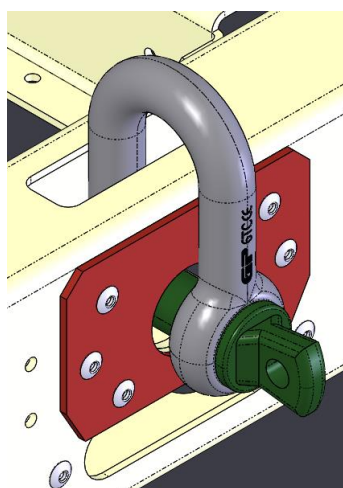
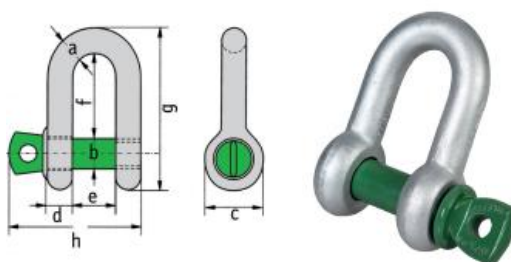


#### 4.2.2 Nostokahleet

Jos sopivaa nostokoukkaa ei ole, voidaan käyttää nostokahleita.

| Nostokapasiteetti | Koko   | Mitat |      |      |      |      |      |      |            |             |      | Paino     |           |
|-------------------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------------|-------------|------|-----------|-----------|
| t                 | tuumia | a mm  | b mm | c mm | d mm | e mm | f mm | g mm | G4151 H mm | G 4153 H mm | i mm | G 4151 kg | G 4153 kg |
| 8,5               | 1      | 25    | 28   | 59   | 25   | 43   | 85   | 154  | 137        | 150         | 25   | 2,08      | 2,46      |

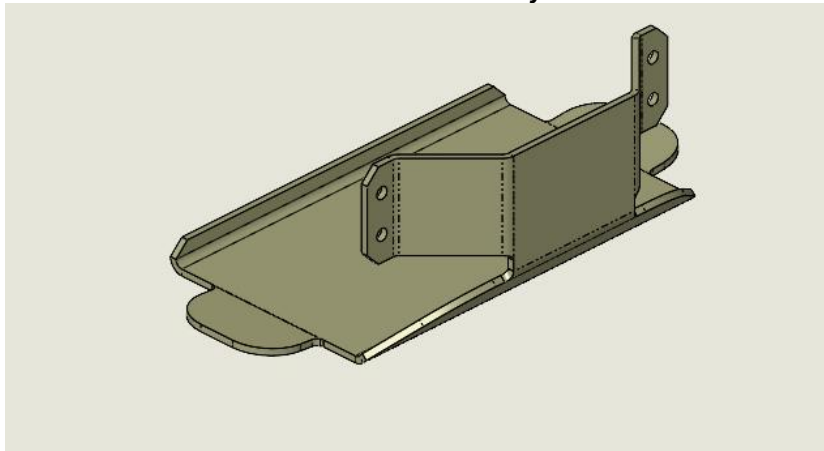
**Kuva 20 – Nostolenkkien kiinnitys**



#### 4.2.3 OPT 71 Sarjan kontti

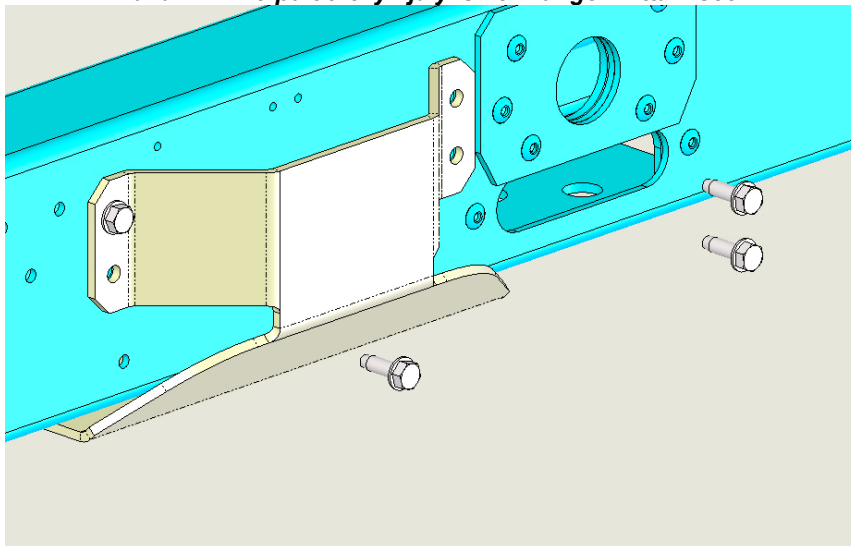
Nostettaessa yksikköä on valinnaiset levyt (OPT 71) poistettava, jotta yksikkö voidaan asentaa oikein alustaan (katso alla oleva kuva).

**Kuva 21 – OPT 71 levyt**



Levyt irrotetaan avaamalla neljä M8-pulttia, joilla levy on kiinnitetty yksikön runkoon (katso alla oleva kuva). Toista tämä toimenpide jokaiselle kiinnityslevylle.

**Kuva 22 – M8-pultit levyn ja yksikön rungon liittämiseen**



#### 4.3 Asemointi ja kokoaminen

Kaikki yksiköt on suunniteltu asennettavaksi ulkotiloihin, eli parvekkeille tai maahan, edellyttäen, että asennusalueella ei ole esteitä, jotka voisivat heikentää ilmavirtausta lauhdutinkierukkaan.

Yksikkö on asennettava tukevalle perustalle joka on täysin vaaitettu. Jos yksikkö asennetaan parvekkeelle tai katolle, painoa jakavien palkkien asennus saattaa olla tarpeen.

Maahan asentamista varten on oltava vahva betonialusta, joka on vähintään 250 mm paksu ja leveämpi kuin laite, jotta se kykenee kannattelemaan sen painoa.

Laite on asennettava kumisten tai jousitettujen tärinäntorjunta-ankkojen (AVM) yläpuolelle. Yksikön rungon on oltava täydellisesti tasattu AVM:n yläpuolelle.

Kuvan 22 kaltaista asennusta on aina vältettävä. Jos AVM ei ole säädettävissä, yksikön rungon tasaisuus on varmistettava metallilevyjen välilevyjen avulla.

Ennen yksikön käyttöönottoa tasaisuus on tarkistettava laservaaituslaitteella tai muilla vastaavilla laitteilla. Tasaisuus ei saa olla yli 5 mm alle 7 metrin pituisissa yksiköissä ja 10 mm yli 7 metrin pituisissa yksiköissä.

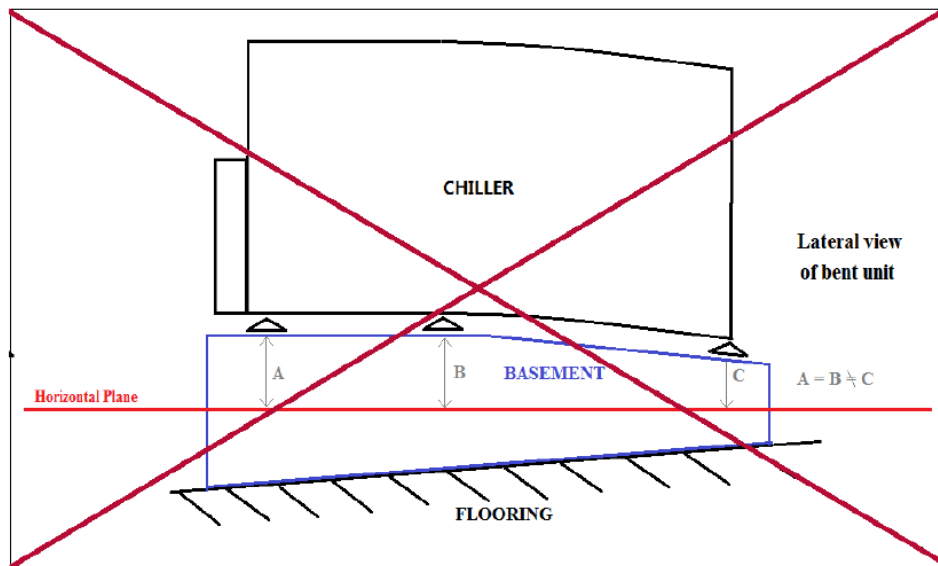
Jos laite asennetaan paikkoihin, joihin ihmiset ja eläimet pääsevät helposti käsiksi, yksikköä varten on asennettava suojaristikot.

Parhaan suorituskyvyn takaamiseksi asennuspaikalla, noudata seuraavia varotoimenpiteitä ja ohjeita:

- vältä ilmavirran kierrätystä;
- varmista, ettei ilmavirtausta haittaavia esteitä ole;
- varmista, että sinulla on vahva ja vankka perusta melun ja tärinän vähentämiseksi;
- vältä asennusta erityisen pölyisiin ympäristöihin, jotta lauhduttimien käämit eivät likaantuisi;

- järjestelmän veden on oltava erityisen puhdasta, ja kaikki öljyn ja ruosteen jäämät on poistettava. Mekaaninen vedensuodatin on asennettava yksikön tuloputkistoon;
- välttää kylmäaineen purkautumista asennuspaikan varoventtiileistä. Tarvittaessa ne voidaan liittää pakoputkiin, joiden poikkileikkauksen ja pituuden on oltava kansallisten lakien ja EU:n direktiivien mukaisia.

**Kuva 23 – Yksikön tasaus**



#### 4.3.1 Melu ja äänen vaimennus

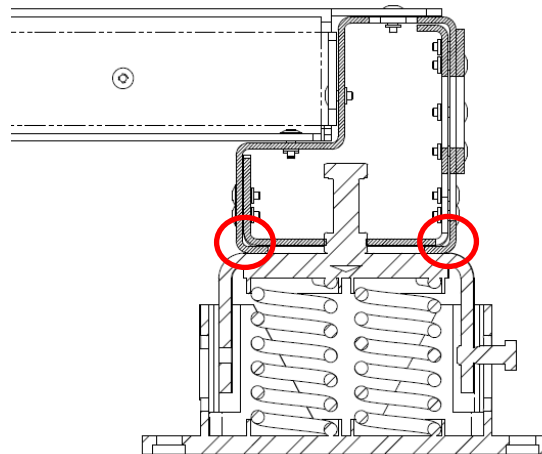
Yksikkö saa aikaan melua, joka syntyy pääasiassa kompressorien ja puhaltimien kierrosta.

Jokaisen mallin melupäästö on määritelty myyntiasiakirjoissa.

Jos yksikkö on asennettu, sitä käytetään ja huolletaan oikein, sen lähellä jatkuvasti toimiva laite ei vaadi minkäänlaisen erityisen melusuojuksen käyttöä.

Tapauksissa, joissa asennuksen on noudatettava erityisiä äänivaatimuksia, saattaa olla tarpeen käyttää ylimääräisiä melunvaimennuslaitteita. Yksikkö on eristettävä alustastaan erittäin huolellisesti, käyttämällä oikein tarjolla olevia (valinnaisia) tärinänvaimennuselementtejä (kuva 23). Vesiliitoksiin on myös asennettava joustavat liitokset.

**Kuva 24 – Tärinänvaimennuselementtien asentaminen (toimitetaan lisävarusteena)**

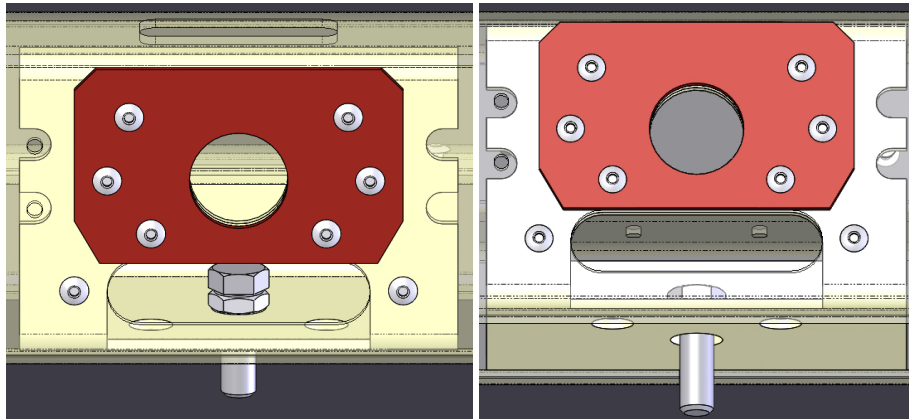


**Jäähdyttimen tärinänvaimennuselementtiin kohdistuvan kuormituksen on purkauduttava rungon ulkoiseen osaan eikä sisäiseen levyyn (ks. kuva yllä).**

#### 4.3.2 Jousitärinänvaimentimet

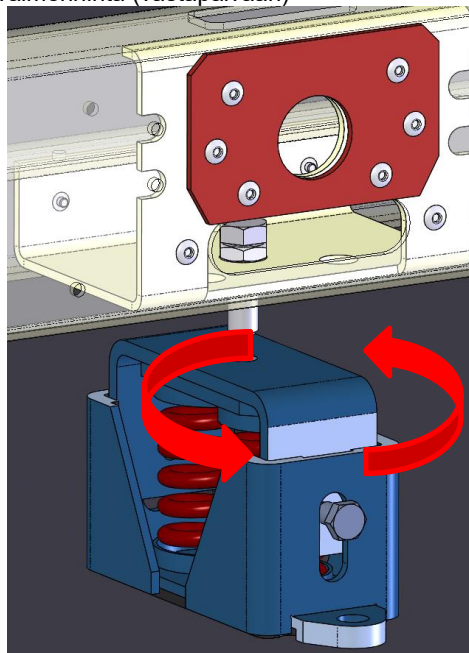
Asenna tärinänvaimennin alla olevien kuvien mukaisesti.

##### 1. Aseta M16-ruuvi ja -mutteri keskireikään



#### 4.3.3 Kiinnitä vaimennin ruuvilla

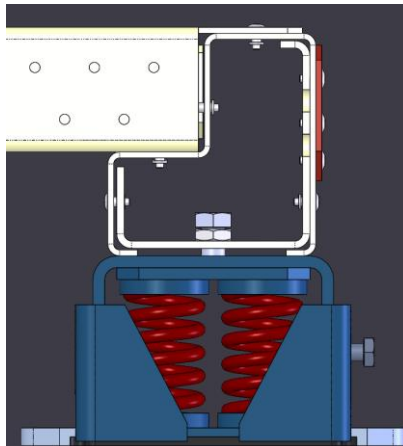
Pidä ruuvista kiinni ja kierrä vaimenninta (vastapäivään)



#### 4.3.4 Säätö

Kiristä lopuksi tärinänvaimennin mutterilla.

Sekä yksi- että kaksoisjousitettujen vaimentimien osalta tärinänvaimentimen lopullisen asennon on oltava kohtisuorassa runkoon nähden (kuten alla on esitetty).



#### 4.4 Tilan minimivaatimukset

On ehdottoman tärkeää noudattaa kaikissa yksiköissä annettuja minimietäisyyksiä, jotta lauhdutinkierukoiden ihanteellinen ilmanvaihto voitaisiin taata. Kun päätät mihin yksikkö asennetaan, jotta oikea ilmavirtaus voitaisiin taata, ota huomioon seuraavat tekijät:

- Vältä kuuman ilman uudelleenkiertoa
- Vältä riittämättömän ilman syöttöä ilmajäähdytteiselle lauhduttimelle.

Molemmat olosuhteet voivat aiheuttaa jäähdytyspaineen nousun, joka vähentää energiatehokkuutta ja jäähdytyskykyä. Yksikön jokaiselle sivulle on päästävä asennuksen jälkeisten huoltotoimenpiteiden suorittamiseksi. Kuva 24 näyttää vaadittavan vähimmäistilan.

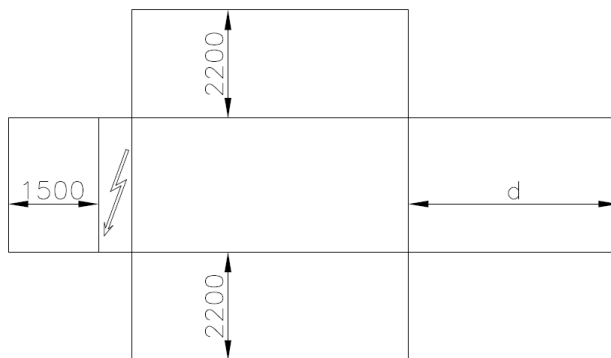
**Pystysuora ilmanpoisto ei saa olla estetty vähintään 5 000 mm:n matkalla.**

Jos kaksi jäähdytintä asennetaan vapaaseen kenttään, niiden välinen suositeltu vähimmäisetäisyys on 3600 mm; jos kaksi jäähdytintä on rivissä, vähimmäisetäisyys on 1500 mm. Alla olevat kuvat näyttävät suositellut asennustavat.

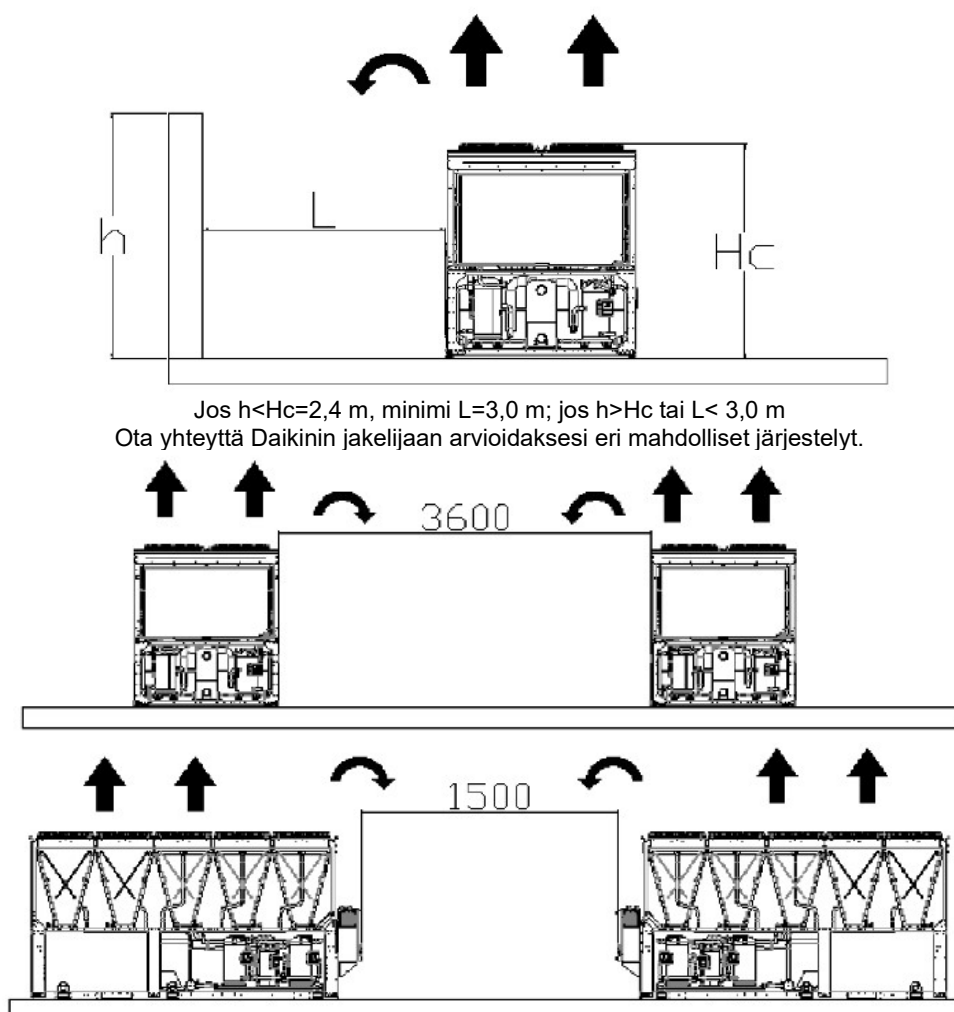
Jos yksikkö asennetaan noudattamatta minimietäisyyksiä seiniin ja/tai pystysuoriin esteisiin, kuuman ilman uudelleenkierto ja/tai riittämätön virransyöttö ilmajäähdytteiseen lauhduttimeen voi saada aikaan suorituskyvyn ja tehokkuuden vähenemisen.

Joka tapauksessa mikroprosessori antaa yksikön mukautua uusiin käyttöolosuhteisiin ja tuottaa suurimman käytettävissä olevan kapasiteetin kaikissa olosuhteissa, vaikka sivuetäisyys olisi suositeltua pienempi, elleivät käyttöolosuhteet vaikuta henkilöstön turvallisuuteen tai yksikön luotettavuuteen.

**Kuva 25 – Vähimmäistilavaatimukset**



d = 1800 mm yksipiirisille yksiköille; d = 3000/3500 mm (haihduttimen mittojen mukaan) kaksipiirisille yksiköille.



Edellä mainitut arvot ovat yleisiä ohjeita. Laitteen asennusta suunniteltaessa on olennaista huomioida riittävät vapaat tilat laitteen ympärillä, jotta kaikki mahdolliset huoltotoimenpiteet ja komponenttien vaihdot voidaan suorittaa turvallisuusstandardien mukaisesti. Kaikki poikkeamat ohjeista tulee arvioida paikallisen huoltopalvelun toimesta. On olemassa erityistilanteita, joissa on useita jäähdytyslaitteita asennettuna. Tässä tapauksessa tulee noudattaa seuraavia suosituksia.

***Useat jäähdyttimet asennetaan vierekkäin vapaalle kentälle, jossa vallitsee pääosin samasta suunnasta kohdistuva tuuli.***

Asennettaessa alueille, joilla tuuli puhalttaa pääasiassa tietyistä suunnista (kuten kuvassa 25 on esitetty):

- Jäähdytin N°1: toimii normaalisti ilman ympäristön yläilmpötilaa
- Jäähdytin N°2: toimii lämmitetyssä ympäristössä. Ensimmäinen piiri (vasemmalta) toimii ilmalla, joka kiertää jäähdytyslaitteesta 1, ja toinen piiri ilmalla, joka kiertää jäähdytyslaitteesta N°1 sekä kierrätyksellä itsestään.
- Jäähdytin N°3: toimii ylikuumenevassa ympäristössä, joka johtuu kahdesta muusta jäähdyttimestä peräisin olevan ilman kierrätyksestä.

Vallitsevan tuulen aiheuttaman kuumen ilman kierrätyksen välttämiseksi on suositeltavaa asentaa kaikki jäähdyttimet vallitsevan tuulen suuntaisesti (ks. kuva jäljempänä).

***Useita jäähdyttimiä asennetaan vierekkäin syvennykseen.***

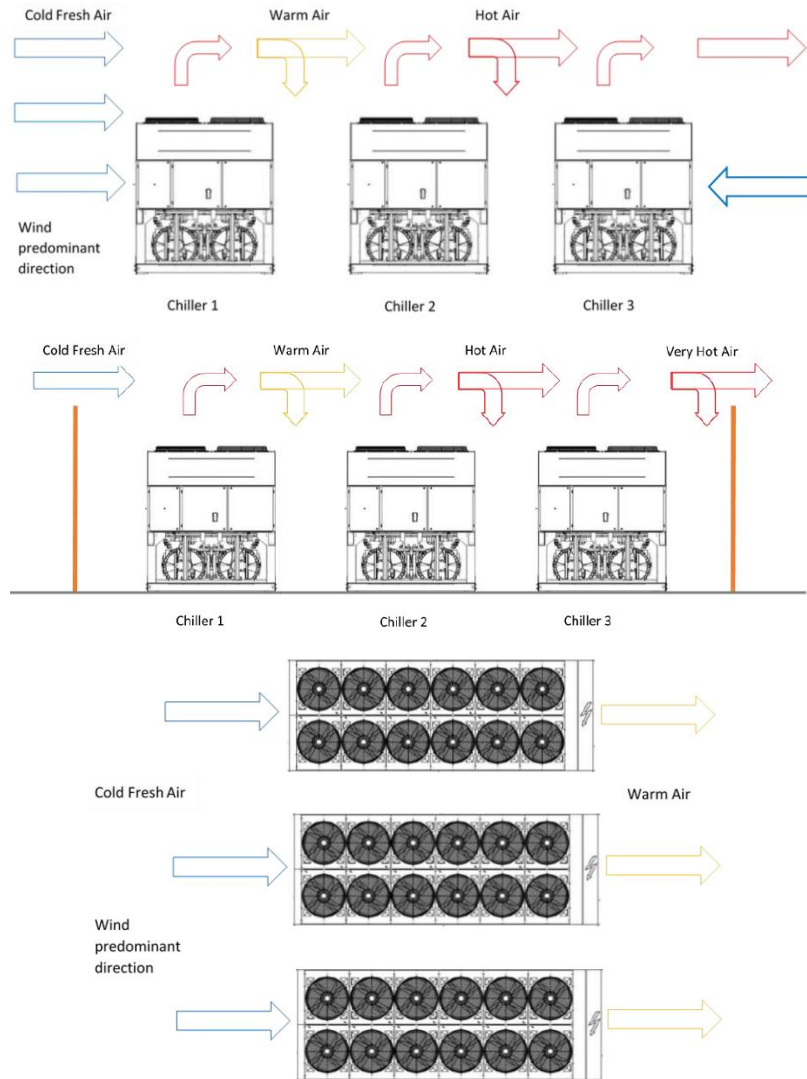
Asennusta ei suositella, jos seinät ovat yhtä korkeat kuin jäähdyttimet tai korkeammat.

Jäähdyttimet 2 ja 3 toimivat huomattavasti korkeammassa lämpötilassa tehostetun kierrätyksen ansiosta. Tällöin on otettava huomioon erityiset varotoimenpiteet asennuskohtaisesti (esim. ritiläseinät, asennus jalustalle korkeuden lisäämiseksi, kanavat puhaltimien ulostulossa, korkeat nostopuhaltimet jne.).

Kaikki edellä mainitut tapaukset ovat vielä kriittisempiä, jos suunnitteluolosuhteet ovat lähellä yksikön käyttöalueen rajoja.

HUOM: Daikin ei ole vastuussa häiriöistä, jotka johtuvat kuumen ilman kierrättämisestä tai riittämättömästä ilmavirrasta väärinlaisen asennuksen seurauksena, jos edellä mainittuja suosituksia ei noudateta.

**Kuva 26 – Usean jäähdyttimen asennus**



## 4.5 Yksiköiden vesipiirin liittäminen

### 4.5.1 Vesiputket

Putkissa on oltava mahdollisimman pieni määrä käännteitä ja pystysuoria suunnanvaihtoja. Tällä tavoin asennuskustannukset vähenevät huomattavasti ja järjestelmän suorituskyky paranee.

Vesijärjestelmässä tulee olla:

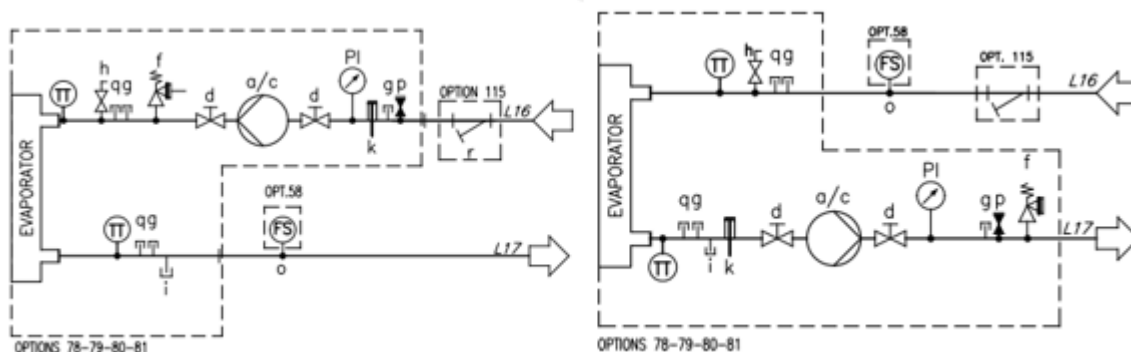
- Tärinää estävät asennukset, jotka vähentävät tärinän siirtymistä rakenteeseen.
- Eristysventtiilit yksikön eristämiseen vesijärjestelmästä huoltotoimenpiteitä varten.
- Jäähdyttimen suojaamiseksi haihdutin on suojattava jäätymiseltä valvomalla jatkuvasti veden virtausta haihduttimessa virtauskytkimen avulla. Useimmissa tapauksissa virtauskytkin asetetaan paikan päällä niin, että se antaa hälytyksen vasta, kun vesipumppu sammuu ja veden virtaus laskee nollaan. Virtauskytkin on suositeltavaa säätää siten, että se antaa "vesivuotoilmoituksen", kun veden virtaus saavuttaa 50 % nimellisarvosta; tällöin haihdutin on suojattu jäätymiseltä ja virtauskytkin voi havaita vedensuodattimen tukkeutumisen.
- Manuaalinen tai automaattinen ilmanpoistolaite järjestelmän korkeimmalla kohdalla ja veden tyhjennyslaite matalimmalla kohdalla.
- Haihdutinta eikä lämmöntalteenottolaitetta ei saa sijoittaa järjestelmän korkeimpaan kohtaan.
- Sopiva laite, joka kykenee pitämään vesijärjestelmän paineistettuna (paisuntasäiliö jne.).
- Veden paine- ja lämpömittarit, jotka avustavat käyttäjää kunnostus- ja huoltotoimenpiteiden aikana.
- Suodatin tai laite, joka poistaa hiukkaset nesteestä. Suodattimen käyttö pidentää höyrystimen ja pumpun käyttöikää auttamalla vesijärjestelmää pysymään parhaassa kunnossa. **Vesisuodatin on asennettava mahdollisimman lähelle jäähdytintä.** Jos vedensuodatin asennetaan vesijärjestelmän toiseen osaan, asentajan on varmistettava vedensuodattimen ja haihduttimen välisten vesiputkien puhdistus. Jos yksikkö on varustettu hydronisella vapaajäähdytysjärjestelmällä, **ylimääräinen** suodatin asennetaan tehtaalla vesiputkeen ennen MCH-kierukoita tukkeutumisen estämiseksi. Vesisuodatin piirin alkupäässä on kuitenkin aina pakollinen.

- Siiviläverkon suositeltu enimmäisaukko on:
  - 1,0 mm (BPHE)
  - 0,87 mm (DX S&T)
  - 1,2 mm (neste)
- Haihdutin, jossa on yksikön logiikan ohjaama sähkölämmitin, joka suojaa veden jäätymiseltä pakkasnesteen asetusarvoa alhaisemmissa veden lämpötiloissa.
- Kaikkia muita yksikön ulkopuolisia vesiputkia/vesilaitteita tulee näin ollen suojata jäätymistä vastaan.
- Vesi on tyhjennettävä lämmön talteenottolaitteesta talveksi, ellei vesipiiriin lisätä prosenttiarvoltaan sopivaa etyleeniglykoli seosta.
- Jos yksikkö joudutaan vaihtamaan, koko vesijärjestelmä on tyhjennettävä ja puhdistettava ennen uuden yksikön asentamista. Ennen uuden yksikön käynnistämistä on suositeltavaa suorittaa säännöllinen veden testaus ja sopivat kemialliset käsittelyt.
- Jos vesijärjestelmään lisätään glykolia jäätymissuojaksi, on huomioitava, että imupaine on alhaisempi, yksikön teho on alhaisempi ja vedenpaineen lasku on suurempi. Kaikki yksikön suojausjärjestelmät, kuten jäätymisenestoaine ja matalapaineelta suojaaminen tulee säätää uudelleen.
- Tarkasta, että vuotoja ei ole ennen kuin ryhdyt eristämään vesiputkia. Koko hydraulipiiri on eristettävä kondenssiveden muodostumisen ja jäähdystystehon vähenemisen estämiseksi. Suojaa vesiputket pakkaselta talvella (esimerkiksi glykoliliuoksella tai lämmityskaapelilla).
- Tarkista, että vedenpaine ei ylitä vesipuolen lämmönvaihtimien mitoituspainetta. Asenna varoventtiili vesijohtoon haihduttimen jälkeen.

#### 4.5.2 Pumppusarja (valinnainen)

Valinnainen pumppusarja voidaan toimittaa automaattitäyttöjärjestelmällä, jonka käyttö voi olla kielletty joissakin maissa; kaikki asennukset on suoritettava paikallisten lakien ja määräysten mukaisesti.

**Kuva 27 – Hydraulipiirikaavio (Opt. 78-79-80-81)**



**Taulukko 11 – Hydraulipiirikaavion merkinnät**

|          |                   |           |                                        |
|----------|-------------------|-----------|----------------------------------------|
| <b>a</b> | Yksi pumppu       | <b>m</b>  | Tulpattu liitin                        |
| <b>c</b> | Kaksoispumppu     | <b>o</b>  | Virtauskytkimen liitäntä ½"G tai 1 "G  |
| <b>d</b> | Venttiili         | <b>p</b>  | Automaattisen täyttöventtiilin asennus |
| <b>e</b> | Takaiskuventtiili | <b>q</b>  | Tulpattu liitin                        |
| <b>f</b> | Varoventtiili     | <b>r</b>  | Vedensuodatin                          |
| <b>g</b> | Tulpattu liitin   | <b>TT</b> | Lämpötila-anturi                       |
| <b>h</b> | Ilmanvaihtoaukko  | <b>TS</b> | Lämpötilakytkin                        |
| <b>i</b> | Poistoaukko       | <b>PI</b> | Manometri                              |
| <b>k</b> | Sähkölämmitin     | <b>FS</b> | Virtauskytkin                          |
| <b>l</b> | Takaiskuventtiili |           |                                        |
| <b>n</b> | Takaiskuventtiili |           |                                        |



**Joissakin yksikkömalleissa pumppusarja saattaa olla asennettu erilliselle ulkoiselle lavalle, joka on liitetty päärunkoon, mikä tekee yksiköstä pidemmän kuin standardimalli. Käänny aina mittapiirrosten puoleen saadaksesi tarkat mitat kullekin mallille.**

#### 4.5.3 Virtauskatkaisimen asennusvaihtoehto

Jotta riittävä veden virtaus voidaan taata koko haihduttimessa, virtauskytkimen asennus vesipiiriin on tärkeää. Virtauskytkin voidaan asettaa sisäänmenossa tai ulostulossa oleviin vesiputkiin. Virtauskytkimen tarkoituksena on pysäyttää laite, jos veden virtaus keskeytyy, ja suojata näin haihdutinta jäätymiseltä.

Valmistaja toimittaa tarkoituksenmukaisen virtaussäätimen lisävarusteena.

Tämä siipityyppinen virtauskytkin soveltuu jatkuvaan vaativaan ulkokäyttöön (IP67) putken halkaisijoille 1" - 8".

Virtaussäädin on varustettu puhtaalla kosketuspinnalla, joka tulee liittää sähköisesti sähkökaaviossa osoitettuihin kohtiin. Virtauskytkin on asetettava niin, että se aktivoituu, kun veden virtaus saavuttaa 50 %:n tason haihduttimen toimintaan tarvittavasta veden virtauksesta.

#### 4.5.4 Lämmön talteenotto (valinnainen)

Yksiköt voidaan varustaa haluttaessa myös lämmöntalteenotolla.

Tähän järjestelmään asennetaan vesijäähdytteinen lämmönvaihdin, joka sijaitsee kompressorin tyhjennysputkessa ja tarkoituksenmukainen lauhdutuspuheen ohjauslaite.

Jotta kompressorin toiminta voitaisiin taata sen kuoren sisällä, lämmönpalautusyksiköt eivät toimi, jos veden lämpötila on alle 28 °C.

Laitoksen suunnittelijan ja jäähdyttimen asentajan tulee vastata tämän arvon noudattamisesta (esim. Käyttämällä vastuulla on taata tämän arvon noudattaminen (esimerkiksi kierrättävää ohitusventtiiliä käyttämällä).

#### 4.6 Veden käsittely

Puhdista vesipiiri ennen yksikön käynnistämistä.

Haihdutin ei saa altistua huuhtelunopeuksille tai huuhtelun aikana vapautuville roskille. On suositeltavaa asentaa sopivan kokoinen ohitus- ja venttiilijärjestely, joka mahdollistaa putkiston huuhtelun. Ohituskanavaa voidaan käyttää huollon aikana lämmönvaihtimen eristämiseen ilman, että virtaus muihin yksiköihin katkeaa.

**Takuu ei kata vahinkoja, jotka johtuvat vieraiden kappaleiden tai roskien joutumisesta haihduttimeen.** Lika, kalkki, korroosiojätteet ja muut materiaalit voivat kerääntyä lämmönvaihtimen sisälle ja vähentää sen lämmönvaihtokapasiteettia. Myös paineenlasku voi lisääntyä ja vähentää siten veden virtausta. Sopiva veden käsittely voi näin ollen vähentää korroosio-, eroosio-, kalkin muodostumisriskiä jne.. Tarkoituksenmukaisin veden käsittely on määriteltävä paikallisesti, järjestelmän ja veden ominaisuuksien perusteella.

Valmistaja ei vastaa mahdollisista laitteistolle syntyneistä vahingoista tai toimintahäiriöistä, jotka johtuvat suorittamatta jätetystä tai väärästä veden käsittelystä.

**Taulukko 12 - Hyväksyttävät veden laaturajat**

| DAE Veden laatua koskevat vaatimukset               | BPHE      | DX S&T    |
|-----------------------------------------------------|-----------|-----------|
| Ph (25 °C)                                          | 7,5 – 9,0 | 6,8 ÷ 8,4 |
| Sähkönjohtavuus [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ] (25 °C) | < 500     | < 800     |
| Kloridi-ioni [ $\text{mg Cl}^- / \text{l}$ ]        | < 300     | < 150     |
| Sulfaatti-ioni [ $\text{mg SO}_4^{2-} / \text{l}$ ] | < 100     | < 100     |
| Alkaliteetti [ $\text{mg CaCO}_3 / \text{l}$ ]      | < 200     | < 100     |
| Kokonaiskovuus [ $\text{mg CaCO}_3 / \text{l}$ ]    | 75 ÷ 150  | < 200     |
| Rauta [ $\text{mg Fe}/\text{l}$ ]                   | < 0,2     | < 1       |
| Ammonium-ioni [ $\text{mg NH}_4^+ / \text{l}$ ]     | < 0,5     | < 1       |
| Piidioksidi [ $\text{mg SiO}_2 / \text{l}$ ]        | -         | < 50      |
| Kloorimolekyyli ( $\text{mg Cl}_2/\text{l}$ )       | < 5       | < 0,5     |

#### 4.7 Lämmöntalteenoton lämmönvaihtimien ja haihduttimen jäätymisenestosuojat

Kaikki haihduttimet on varustettu termostaattisesti ohjatulla sähkövastuksella, joka antaa sopivan jäätymisenestosuojan  $-16^\circ\text{C}$  minimilämpötiloissa.

Jos lämmönvaihtimet ovat kuitenkin täysin tyhjiä ja puhdistettu jäätymisenestoaineella, myös muita menetelmiä voidaan käyttää jäätymistä vastaan.

Kun järjestelmän kokonaissuunnitelmaa tehdään, tulee ottaa huomioon kaksi tai useampia seuraavassa kuvattuja suojausmenetelmiä:

- Veden jatkuva virtaus putkien ja lämmönvaihtimien sisällä
- Sopivan glykolimäärän lisäys vesipiirin sisälle
- Ulkoisten putkien lämpöeristys ja ylimääräinen lämmitys
- Lämmönvaihtimen tyhjennys ja puhdistus talvikuukausina



**Jäätymisenestomenetelmien käyttö on asentajan ja/tai paikallisen huoltohenkilökunnan vastuulla. Varmista, että jäätymisenestoon liittyvät oikeat huoltomenetelmät suoritetaan. Edellä kuvattujen ohjeiden noudattamatta jättäminen voi vahingoittaa yksikköä. Takuu ei kata jäätymisestä aiheutuvia vahinkoja.**



**Taulukko 13 – Merkinnät suljettu hydroninen vapaajäähdytys P&ID**

| SELITYKSET |                                       |
|------------|---------------------------------------|
| TUNNUS     | KUVAUS                                |
| 19         | PÄÄSYLIITÄNTÄ 1/4" NPT                |
| d          | VENTTIILI                             |
| f          | VAROVENTTIILI 10 BAR 1/2" MF          |
| h          | TUULETUSAUKKO 3/8" NPT /TBC)          |
| i          | TYHJENNYS 1/4" NPT                    |
| r          | VEDENSUODATIN                         |
| t          | KAKSISUUNTAINEN VENTTIILI MOOTTOROITU |
| u          | VEDENSUODATIN                         |
| v          | VAPAAJÄÄHDYTYSKIERUKKA                |
| La         | VEDENOTTOPUTKI                        |
| Lh         | VEDENOTTO JAKELUPUTKISTO              |
| Lc         | VEDENOTTO KIERUKKA                    |
| Ld         | VEDENPOISTO KIERUKKA (JOUSTAVA)       |
| Le         | VEDENPOISTON JAKELUPUTKISTO           |
| Lf         | VAPAAJÄÄHDYTYSKIERUKAN OHITUS         |
| Lg         | HAIHDUTTIMEN VEDENOTTO                |
| Lb         | HAIHDUTTIMEN VEDENPOISTO              |
| TT         | LÄMPÖTILA-ANTURI                      |

Asenna kentällä toimitetut virtauskatkaisimet vesipumpun lukituksella järjestelmän vesivirran tunnistamiseksi.

Vapaa jäähdytteinen glykoliton (tai suljettu kierre) versio on saatavana lisävarusteena (optio 231) ottamalla yhteyttä tehtaaseen. Tätä vaihtoehtoa varten laitteeseen asennetaan lisäkomponentteja:

- Yksi tai useampi väli-BPHE erottamaan vapaan jäähdytyksen silmukan, jossa on kierukoita ja vesi+glykoli-seosta, asiakassilmukasta, jossa käytetään puhdasta vettä (ei glykolia).
- Yksi invertterikäyttöinen pumppu glykolikierron mahdollistamiseksi suljetussa kierrossa. Pumpun VFD sijaitsee omassa erillisessä laatikossaan, joka on asennettu yksikköön.
- Yksi paisuntasäiliö, joka tasaa mahdolliset glykolin paineen vaihtelut yksikön toiminnan aikana.
- Sähkölämmittimet sekä paisuntasäiliössä että BPHE:ssä nesteen jäätyksen välttämiseksi.
- Varoventtiili, tuuletusaukot, tyhjennykset ja täyttöaukot suljetussa kierrossa.
- Kiertoveden paine-eroanturi lauhduttimella glykoolipumpun säätöä varten.

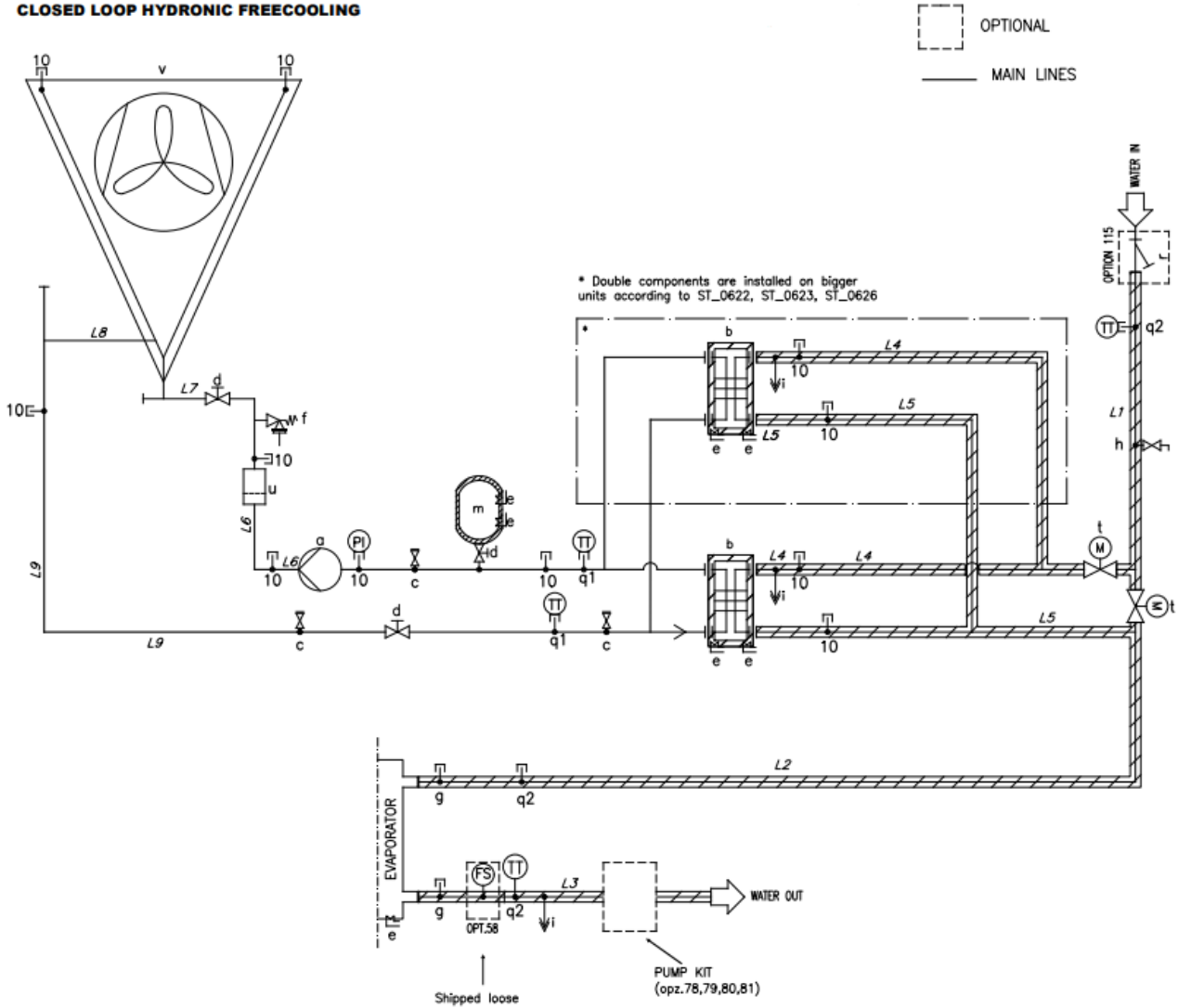


**Joissakin laitemalleissa yllä mainitut lisäkomponentit voivat olla asennettuna erilliselle ulkoiselle alustalle, joka on liitetty pääkehysten runkoon. Käännä aina jäähdytyslaitteen valintaohjelmiston ja mittapiirrosten puoleen saadaksesi tarkat pituusarvot.**

Glykolivapaiden yksiköiden P&ID on raportoitu alla:

**Kuva 29 – Suljetun silmukan hydroninen vapaajäähdytteinen P&ID (Opt. 231)**

**CLOSED LOOP HYDRONIC FREECOOLING**



**Taulukko 14 – Merkinnät suljetun silmukan hydroninen vapaajäähdytteinen P&ID**

| SELITYKSET |                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------|
| TUNNUS     | KUVAUS                                                           |
| a          | INVERTTERIOHJATTU PUMPPU                                         |
| b          | BPHE – VÄLILÄMMÖNVAIHDIN (* kaksinkertainen tietyillä malleilla) |
| 10         | PÄÄSYLIITÄNTÄ 1/4" NPT                                           |
| q1         | TULPPAKULMALIITÄNTÄ 1/4" NPT – 6 mm                              |
| q2         | TULPPAKULMALIITÄNTÄ 1/4" NPT – 4 mm                              |
| c          | TULOVENTTIILI 1"                                                 |
| d          | VENTTIILI                                                        |
| e          | SÄHKÖLÄMMITIN                                                    |
| f          | VAROVENTTIILI 6 baaria                                           |
| g          | TULPPALIITÄNTÄ 1/4" NPT                                          |
| h          | TUULETUSAUKKO 3/8" NPT /TBC)                                     |
| m          | PAISUNTASÄILIÖ (* kaksinkertainen tietyillä malleilla)           |
| r          | VEDENSUODATIN                                                    |
| t          | KAKSISUUNTAINEN VENTTIILI MOOTTOROITU                            |
| u          | VEDENSUODATIN                                                    |
| v          | VAPAAJÄÄHDYTYSKIERUKKA                                           |
| TT         | LÄMPÖTILA-ANTURI                                                 |

| MERKINTÄ - RIVILUETTELO |                                 |               |
|-------------------------|---------------------------------|---------------|
| TUNNUS                  | LINJA (mistä / mihin)           | LÄMPÖERISTYS  |
| L1                      | VEDENOTTOPUTKI                  | KYLLÄ (19 mm) |
| L2                      | HAIHDUTTIMEN VEDENOTTO          | KYLLÄ (19 mm) |
| L3                      | HAIHDUTTIMEN VEDENPOISTO        | KYLLÄ (19 mm) |
| L4                      | BPHE VEDENOTTOPUTKI             | KYLLÄ (19 mm) |
| L5                      | BPHE VEDENPOISTOPUTKI           | KYLLÄ (19 mm) |
| L6                      | VAPAAN JÄÄHDYTYKSEN VEDENOTTO   | EI            |
| L7                      | VAPAA JÄÄHDYTYSPUTKI            | EI            |
| L8                      | VAPAA JÄÄHDYTYSPUTKI ULOS       | EI            |
| L9                      | VAPAAN JÄÄHDYTYKSEN VEDENPOISTO | EI            |

Vedenotto- ja poistaukut ovat viitteellisiä. Katso tarkat vesiliitännöihin liittyvät tiedot koneen mitoituspiirroksista.

| SUUNNITTELUTILANNE             | PUTKI              | PS [bar] | TS [°C] |
|--------------------------------|--------------------|----------|---------|
| SULJETTU SILMUKKA              | L6; L7; L8; L9     | 6        | -10/+30 |
| HAIHDUTTIMEN VEDENOTTO/-POISTO | L1; L2; L3; L4; L5 | 10       | +4/+30  |

### 5.1.2 Jäähdytysnesteen laatuvaatimukset



**Glykolin pakollinen vähimmäispitoisuus on 25 % (eteeni tai propeeni).**  
**Alle -10 °C:n lämpötiloissa käytettävän glykolin prosenttiosuus on määritettävä asentajan toimesta.**  
**Tehtaan on hyväksyttävä muiden aineiden kuin eteeni- tai propyleeniglykolin käyttö.**  
**Alle +4 °C:n lämpötiloissa glykolin käyttö on pakollista.**  
**Käytä vain valmiita seoksia. Valmistajan ei voida katsoa olevan vastuussa, jos vesi-glykoliseos tehdään paikan päällä.**

Tähän suositeltuun glykolin vähimmäispitoisuuteen on kolme pääsyötä:

1. Korroosiosuojaus
2. PH-puskurointi lisääntyy
3. Useimpien bakteerien ja sienten lisääntymisen estäminen

Vaihtoehtoisesti vesi+glykoli -jäähdytysnesteen on noudatettava seuraavia jäähdytysnesteen ehtoja mikrokanavattoman jäähdytyskierukan pitkän käyttöiän varmistamiseksi:

**Taulukko 15 – Vapaajäähdytyssovelluksen jäähdytysnesteen laatuvaatimukset MCH-käämeille**

| Jäähdytysnesteen laatuvaatimukset                                                         | Arvo      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Ph (25 °C)                                                                                | 7,5 ÷ 8,5 |
| Ammonium-ioni [mg NH <sup>4+</sup> / l]                                                   | < 2       |
| Kloridi-ioni [mg Cl <sup>-</sup> / l] (veden lämp. < 65 °C)                               | < 10      |
| Sulfaatti-ionit [mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> / l]                                    | < 30      |
| Fluoridi-ionit [mg F <sup>-</sup> / l]                                                    | < 0,1     |
| Fe <sup>2+</sup> ja Fe <sup>3+</sup> ionit (jos liuennutta happea läsnä >5 mg/l) [mg / l] | 0         |
| Fe <sup>2+</sup> ja Fe <sup>3+</sup> ionit (jos liuennutta happea läsnä <5 mg/l) [mg / l] | < 5       |
| Zn-ionit (etyleeniglykoliliuoksen käyttö)                                                 | 0         |
| Piidioksidi [mg SiO <sub>2</sub> / l]                                                     | < 1       |
| Kokonaiskovuus [mg CaCO <sub>3</sub> / l]                                                 | 100 ÷ 250 |
| Kokonaisalkalimetrinen otsikko (TAC) [mg / l]                                             | < 100     |
| Sähkönjohtavuus [µS/cm] (25 °C)                                                           | 200 ÷ 600 |
| Ominaisvastus [Ohm / m]                                                                   | > 30      |

**Huom:**

- Liuennut happi: veden happipitoisuuden äkillistä muuttumista ei odoteta.
- Kierukan suojaamiseksi on lisättävä korroosionestoainetta, esimerkiksi monopropyleeniglykoliin tai natriummolybdaattiin perustuvia estoaineita.
- Siivilän silmäkoon on oltava enintään 1 mm.

Tarkoituksen mukaisiin veden käsittely on määriteltävä paikallisesti, järjestelmän ja veden ominaisuuksien perusteella.

**Valmistaja ei vastaa mahdollisista laitteistolle syntyneistä vahingoista tai toimintahäiriöistä, jotka johtuvat suorittamatta jätetystä tai väärästä veden käsittelystä.**

### 5.1.3 Ensimmäiset toiminnot yksikön käyttöönoton yhteydessä alkavat

Vapaajäähdytysosasto paineistetaan kuivalle ilmalle jopa 2 ennen toimitusta. Tätä varten on tarpeen poistaa vapaajäähdytys käytöstä PLC:llä ja sulkea venttiili "d" manuaalisesti (kts. kuva 28); venttiili "1" sulkeutuu automaattisesti vapaajäähdytyksen poiskytkennän yhteydessä.

Käyttöönoton yhteydessä on tarpeen:

- Avaa venttiili "d"
- Ota vapaajäähdytys käyttöön PLC:ltä. Glykolivapaissa laitteissa on tarpeen asettaa seuraavat parametrit PLC:lle:
  - o Pumpun nimellinopeus
  - o Lauhduttimen nimellisvirtaama
  - o Lauhduttimen nimellispainemeno

Kaikkien parametrien tulee perustua asiakkaan käyttöpiisteeseen, ja ne voidaan laskea Customer Selection Software -ohjelmalla. Tarkempia tietoja löytyy käyttöohjeesta (OM).

- Jäähdytysnesteen (vesi + glykoli) latauksen jälkeen laite on tuuletettava. Käytä tähän toimintoon MCH-kierukan päälle asennettua ilmanpoistoverttiiliä.

**Huomaa, että suljetun kierron vapaajäähdytysyksiköt toimitetaan ilman glykolipitoisuutta. Glykolin täyttö on suoritettava paikan päällä P&ID:ssä "c"-merkinnällä osoitetulla venttiilillä. Kunkin yksikön glykolipitoisuus löytyy taulukosta 17.**

**Käytä vain valmiita seoksia. Valmistajan ei voida katsoa olevan vastuussa, jos vesi-glykoliseos tehdään paikan päällä.**



**Yksikköön asennettu paisuntasäiliö on esitäytetty 1,5 barg:iin. Tarvittaessa paisuntasäiliö voidaan täyttää tyypellä yläosassa olevan venttiilin avulla.**

**Kun yksikkö on toimitettu, tee paisuntasäiliölle silmämääräinen tarkastus, jossa keskitytään metallituen ja itse säiliön väliseen liitososaan.**

Kunkin yksikön glykolipitoisuus on esitetty seuraavassa taulukossa:

**Taulukko 16 – Suljetun silmukan yksikön glykolimäärä (Opt. 231)**

**EWFD-TZD**

| Laitemalli    | Glykolimäärä [kg] | Laitemalli    | Glykolimäärä [kg] | Laitemalli    | Glykolimäärä [kg] | Laitemalli    | Glykolimäärä [kg] |
|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Blue          |                   | Silver        |                   | Gold          |                   | Platinum      |                   |
| EWFD275TZBSD1 | 338               | EWFD285TZSSD1 | 388               | EWFD295TZXSD1 | 388               | EWFD285TZPSD1 | 442               |
| EWFD320TZBSD1 | 388               | EWFD325TZSSD1 | 442               | EWFD345TZXSD1 | 442               | EWFD330TZPSD1 | 498               |
| EWFD345TZBSD1 | 388               | EWFD380TZSSD1 | 442               | EWFD380TZXSD1 | 442               | EWFD370TZPSD1 | 498               |
| EWFD400TZBSD1 | 388               | EWFD430TZSSD1 | 442               | EWFD440TZXSD1 | 510               | EWFD405TZPSD1 | 548               |
| EWFD470TZBSD1 | 404               | EWFD495TZSSD1 | 454               | EWFD515TZXSD1 | 510               | EWFD450TZPSD1 | 560               |
| EWFD525TZBSD1 | 454               | EWFD535TZSSD1 | 510               | EWFD565TZXSD1 | 560               | EWFD490TZPSD1 | 560               |
| EWFD580TZBSD1 | 462               | EWFD595TZSSD1 | 518               | EWFD635TZXSD1 | 568               | EWFD530TZPSD2 | 616               |
| EWFD625TZBSD1 | 462               | EWFD650TZSSD1 | 518               | EWFD705TZXSD1 | 575               | EWFD575TZPSD2 | 616               |
| EWFD510TZBSD2 | 454               | EWFD520TZSSD2 | 510               | EWFD760TZXSD1 | 587               | EWFD615TZPSD2 | 674               |
| EWFD545TZBSD2 | 454               | EWFD555TZSSD2 | 510               | EWFD525TZXSD2 | 560               | EWFD675TZPSD2 | 674               |
| EWFD570TZBSD2 | 454               | EWFD585TZSSD2 | 518               | EWFD565TZXSD2 | 560               | EWFD735TZPSD2 | 681               |
| EWFD630TZBSD2 | 518               | EWFD645TZSSD2 | 568               | EWFD610TZXSD2 | 624               | EWFD810TZPSD2 | 754               |
| EWFD670TZBSD2 | 525               | EWFD705TZSSD2 | 575               | EWFD670TZXSD2 | 624               | EWFD890TZPSD2 | 754               |
| EWFD755TZBSD2 | 587               | EWFD760TZSSD2 | 631               | EWFD725TZXSD2 | 631               | EWFD960TZPSD2 | 770               |
| EWFD830TZBSD2 | 587               | EWFD835TZSSD2 | 643               | EWFD805TZXSD2 | 693               | EWFD10TZPSD2  | 820               |
| EWFD915TZBSD2 | 609               | EWFD960TZSSD2 | 659               | EWFD880TZXSD2 | 693               | EWFDH10TZPSD2 | 820               |
| EWFD10TZBSD2  | 609               | EWFD10TZSSD2  | 659               | EWFD950TZXSD2 | 720               | EWFDH11TZPSD2 | 900               |
| EWFDH10TZBSD2 | 674               | EWFDH10TZSSD2 | 659               | EWFD10TZXSD2  | 770               | EWFD12TZPSD2  | 900               |
| EWFDH11TZBSD2 | 735               | EWFDH11TZSSD2 | 735               | EWFDH10TZXSD2 | 785               | EWFDH12TZPSD2 | 900               |
| EWFD12TZBSD2  | 785               | EWFDH12TZSSD2 | 835               | EWFDH11TZXSD2 | 835               | EWFDH13TZPSD2 | 965               |
| EWFD13TZBSD2  | 850               | EWFDH13TZSSD2 | 915               | EWFD12TZXSD2  | 835               | EWFDH14TZPSD2 | 965               |
| EWFD14TZBSD2  | 850               | EWFDH14TZSSD2 | 915               | EWFDH12TZXSD2 | 835               | EWFDH15TZPSD2 | 965               |
| EWFD15TZBSD2  | 915               | EWFDH15TZSSD2 | 915               | EWFDH13TZXSD2 | 915               |               |                   |
| EWFDH16TZBSD2 | 938               | EWFDH16TZSSD2 | 938               | EWFDH14TZXSD2 | 965               |               |                   |
| EWFDH17TZBSD2 | 938               | EWFDH17TZSSD2 | 988               | EWFDH15TZXSD2 | 965               |               |                   |
| EWFDH18TZBSD2 | 988               | EWFDH18TZSSD2 | 988               | EWFDH16TZXSD2 | 988               |               |                   |
| EWFDH19TZBSD2 | 988               | EWFDH19TZSSD2 | 988               | EWFDH17TZXSD2 | 988               |               |                   |

**EFWH-TZD**

| Laitemalli    | Glykolimäärä [kg] | Laitemalli    | Glykolimäärä [kg] | Laitemalli    | Glykolimäärä [kg] | Laitemalli    | Glykolimäärä [kg] |
|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Blue          |                   | Silver        |                   | Gold          |                   | Platinum      |                   |
| EFWH235TZBSD1 | 326               | EFWH240TZSSD1 | 376               | EFWH220TZXSD1 | 326               | EFWH225TZPSD1 | 376               |
| EFWH255TZBSD1 | 326               | EFWH265TZSSD1 | 376               | EFWH230TZXSD1 | 326               | EFWH265TZPSD1 | 442               |
| EFWH300TZBSD1 | 338               | EFWH295TZSSD1 | 388               | EFWH275TZXSD1 | 388               | EFWH295TZPSD1 | 442               |
| EFWH350TZBSD1 | 388               | EFWH370TZSSD1 | 442               | EFWH300TZXSD1 | 388               | EFWH340TZPSD1 | 498               |
| EFWH400TZBSD1 | 388               | EFWH415TZSSD1 | 442               | EFWH350TZXSD1 | 442               | EFWH395TZPSD1 | 498               |
| EFWH420TZBSD1 | 388               | EFWH450TZSSD1 | 454               | EFWH400TZXSD1 | 442               | EFWH435TZPSD1 | 548               |
| EFWH455TZBSD1 | 404               | EFWH490TZSSD1 | 454               | EFWH470TZXSD1 | 510               | EFWH490TZPSD1 | 560               |
| EFWH505TZBSD1 | 404               | EFWH540TZSSD1 | 510               | EFWH515TZXSD1 | 510               | EFWH545TZPSD1 | 560               |
| EFWH545TZBSD1 | 454               | EFWH400TZSSD2 | 498               | EFWH540TZXSD1 | 510               | EFWH500TZPSD2 | 560               |
| EFWH400TZBSD2 | 442               | EFWH470TZSSD2 | 510               | EFWH620TZXSD1 | 518               | EFWH540TZPSD2 | 616               |
| EFWH425TZBSD2 | 442               | EFWH535TZSSD2 | 510               | EFWH465TZXSD2 | 560               | EFWH615TZPSD2 | 624               |
| EFWH485TZBSD2 | 454               | EFWH595TZSSD2 | 560               | EFWH545TZXSD2 | 560               | EFWH645TZPSD2 | 624               |
| EFWH545TZBSD2 | 454               | EFWH630TZSSD2 | 568               | EFWH600TZXSD2 | 560               | EFWH700TZPSD2 | 631               |
| EFWH590TZBSD2 | 518               | EFWH690TZSSD2 | 568               | EFWH645TZXSD2 | 568               | EFWH770TZPSD2 | 681               |
| EFWH635TZBSD2 | 518               | EFWH740TZSSD2 | 575               | EFWH700TZXSD2 | 575               | EFWH845TZPSD2 | 754               |

|               |     |               |     |               |     |               |     |  |  |
|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|--|--|
| EWFH745TZBSD2 | 575 | EWFH795TZSSD2 | 643 | EWFH750TZXSD2 | 631 | EWFH900TZPSD2 | 754 |  |  |
| EWFH785TZBSD2 | 587 | EWFH855TZSSD2 | 643 | EWFH790TZXSD2 | 681 | EWFH960TZPSD2 | 820 |  |  |
| EWFH845TZBSD2 | 587 | EWFH910TZSSD2 | 720 | EWFH840TZXSD2 | 693 | EWFHC10TZPSD2 | 820 |  |  |
| EWFH900TZBSD2 | 659 | EWFH980TZSSD2 | 770 | EWFH900TZXSD2 | 720 | EWFHH10TZPSD2 | 885 |  |  |
| EWFH985TZBSD2 | 659 | EWFHC10TZSSD2 | 820 | EWFH975TZXSD2 | 770 | EWFHH11TZPSD2 | 885 |  |  |
| EWFHC11TZBSD2 | 735 | EWFHC11TZSSD2 | 835 | EWFHH10TZXSD2 | 835 | EWFHC12TZPSD2 | 950 |  |  |
| EWFHH11TZBSD2 | 735 | EWFHC12TZSSD2 | 835 | EWFHH11TZXSD2 | 835 |               |     |  |  |
| EWFHC13TZBSD2 | 785 | EWFHH12TZSSD2 | 835 | EWFHH12TZXSD2 | 900 |               |     |  |  |
| EWFHH13TZBSD2 | 800 | EWFHH13TZSSD2 | 850 | EWFHH13TZXSD2 | 965 |               |     |  |  |
| EWFHH14TZBSD2 | 850 | EWFHC14TZSSD2 | 915 |               |     |               |     |  |  |
| EWFHC15TZBSD2 | 850 | EWFHC15TZSSD2 | 965 |               |     |               |     |  |  |
| EWFHH15TZBSD2 | 915 | EWFHH15TZSSD2 | 965 |               |     |               |     |  |  |

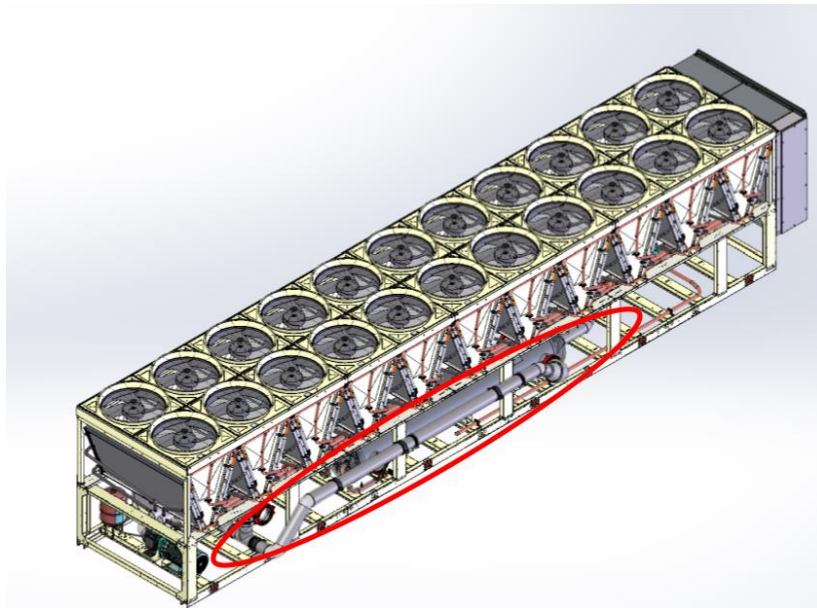
EWFS-TZD

| Laitemalli    | Glykolimäärä [kg] | Laitemalli    | Glykolimäärä [kg] | Laitemalli    | Glykolimäärä [kg] | Laitemalli    | Glykolimäärä [kg] |
|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Blue          |                   | Silver        |                   | Gold          |                   | Platinum      |                   |
| EWFS275TZBSD1 | 338               | EWFS285TZSSD1 | 388               | EWFS295TZXSD1 | 388               | EWFS285TZPSD1 | 442               |
| EWFS320TZBSD1 | 388               | EWFS325TZSSD1 | 442               | EWFS345TZXSD1 | 442               | EWFS330TZPSD1 | 498               |
| EWFS345TZBSD1 | 388               | EWFS380TZSSD1 | 442               | EWFS380TZXSD1 | 442               | EWFS370TZPSD1 | 498               |
| EWFS400TZBSD1 | 388               | EWFS430TZSSD1 | 442               | EWFS440TZXSD1 | 510               | EWFS405TZPSD1 | 548               |
| EWFS470TZBSD1 | 404               | EWFS495TZSSD1 | 454               | EWFS515TZXSD1 | 510               | EWFS450TZPSD1 | 560               |
| EWFS525TZBSD1 | 454               | EWFS535TZSSD1 | 510               | EWFS565TZXSD1 | 560               | EWFS490TZPSD1 | 560               |
| EWFS580TZBSD1 | 462               | EWFS595TZSSD1 | 518               | EWFS635TZXSD1 | 568               | EWFS530TZPSD2 | 616               |
| EWFS625TZBSD1 | 462               | EWFS650TZSSD1 | 518               | EWFS705TZXSD1 | 575               | EWFS575TZPSD2 | 616               |
| EWFS755TZBSD2 | 587               | EWFS520TZSSD2 | 510               | EWFS760TZXSD1 | 587               | EWFS615TZPSD2 | 674               |
| EWFS830TZBSD2 | 587               | EWFS555TZSSD2 | 510               | EWFS525TZXSD2 | 560               | EWFS675TZPSD2 | 674               |
| EWFS915TZBSD2 | 609               | EWFS585TZSSD2 | 518               | EWFS565TZXSD2 | 560               | EWFS735TZPSD2 | 681               |
| EWFSC10TZBSD2 | 609               | EWFS645TZSSD2 | 568               | EWFS610TZXSD2 | 624               | EWFS810TZPSD2 | 754               |
| EWFSH10TZBSD2 | 674               | EWFS705TZSSD2 | 575               | EWFS670TZXSD2 | 624               | EWFS890TZPSD2 | 754               |
| EWFSH11TZBSD2 | 735               | EWFS760TZSSD2 | 631               | EWFS725TZXSD2 | 631               | EWFS960TZPSD2 | 770               |
| EWFSC12TZBSD2 | 785               | EWFS835TZSSD2 | 643               | EWFS805TZXSD2 | 693               | EWFSC10TZPSD2 | 820               |
| EWFSC13TZBSD2 | 850               | EWFS960TZSSD2 | 659               | EWFS880TZXSD2 | 693               | EWFSH10TZPSD2 | 820               |
| EWFSC14TZBSD2 | 850               | EWFSC10TZSSD2 | 659               | EWFS950TZXSD2 | 720               | EWFSH11TZPSD2 | 900               |
| EWFSC15TZBSD2 | 915               | EWFSH10TZSSD2 | 659               | EWFSC10TZXSD2 | 770               | EWFSC12TZPSD2 | 900               |
| EWFSH16TZBSD2 | 938               | EWFSH11TZSSD2 | 735               | EWFSH10TZXSD2 | 785               | EWFSH12TZPSD2 | 900               |
| EWFSH17TZBSD2 | 938               | EWFSH12TZSSD2 | 835               | EWFSH11TZXSD2 | 835               | EWFSH13TZPSD2 | 965               |
| EWFSH18TZBSD2 | 988               | EWFSH13TZSSD2 | 915               | EWFSC12TZXSD2 | 835               | EWFSH14TZPSD2 | 965               |
| EWFSH19TZBSD2 | 988               | EWFSH14TZSSD2 | 915               | EWFSH12TZXSD2 | 835               | EWFSH15TZPSD2 | 965               |
|               |                   | EWFSH15TZSSD2 | 915               | EWFSH13TZXSD2 | 915               |               |                   |
|               |                   | EWFSH16TZSSD2 | 938               | EWFSH14TZXSD2 | 965               |               |                   |
|               |                   | EWFSH17TZSSD2 | 988               | EWFSH15TZXSD2 | 965               |               |                   |
|               |                   | EWFSH18TZSSD2 | 988               | EWFSH16TZXSD2 | 988               |               |                   |
|               |                   | EWFSH19TZSSD2 | 988               | EWFSH17TZXSD2 | 988               |               |                   |

#### 5.1.4 Vapaajäähdtyksen ulkoinen putkiasennus

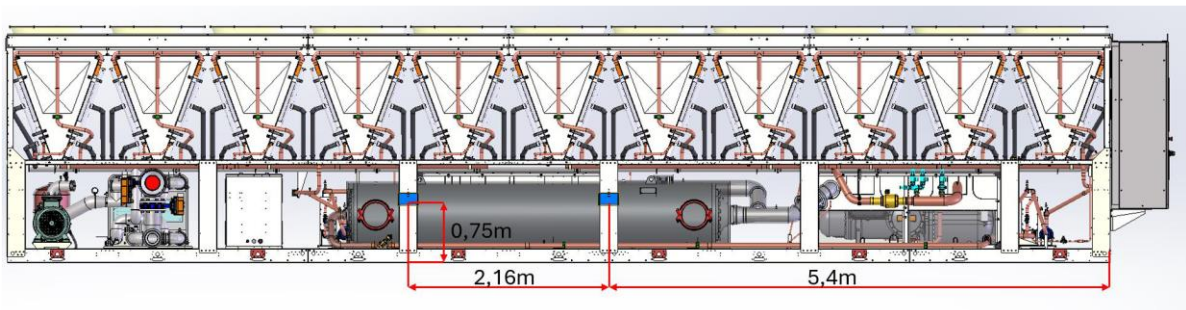
Seuraavilla malleilla putkisto on laitteen jalanjäljen ulkopuolella (punaisella ympyröity kuvassa):

**Kuva 30 – Laitemallit, joissa on ulkoinen putkisto**



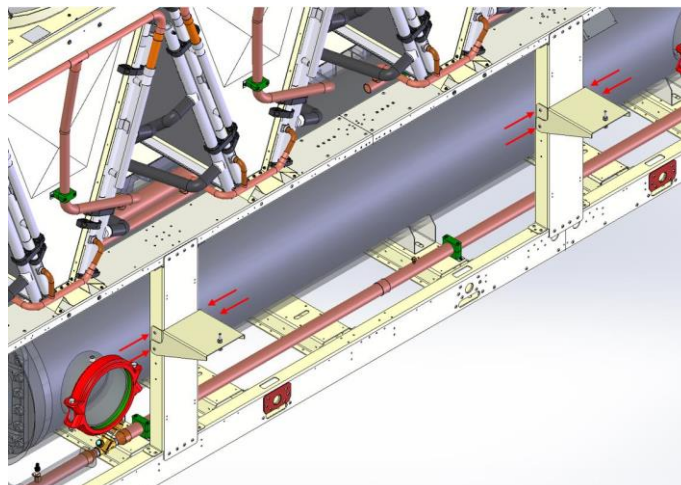
Kokoonpano toimitetaan erillisessä laatikossa yhdessä laitteen kanssa sekä mukana on asennusohje (xxx) paikalla tehtävää asennusta varten. Tarvikkeet, kuten tukirakenteet, toimitetaan irrallaan ja ne kiinnitetään itse laitteeseen. Ulkopuolisen putkiston asentamiseksi on suoritettava seuraava menettely.

**VAIHE 1:** Aseta kaksi metallista tukea (sinisellä kuvassa):

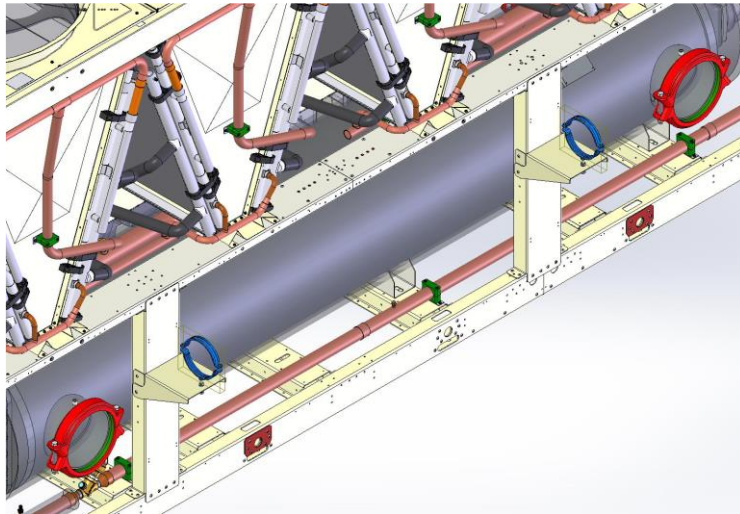


Huom. Tarjoushinnat ovat samat kaikille laitteille, riippumatta puhaltimien määrästä.

**VAIHE 2:** Kiinnitä tuet niiteillä:

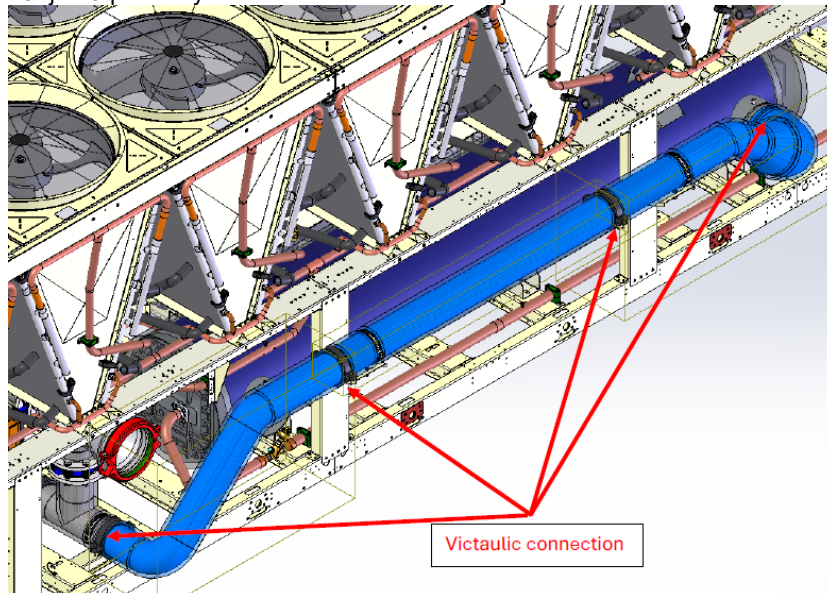


**VAIHE 3:** Asenna putkenpidikkeet (sinisellä kuvassa):

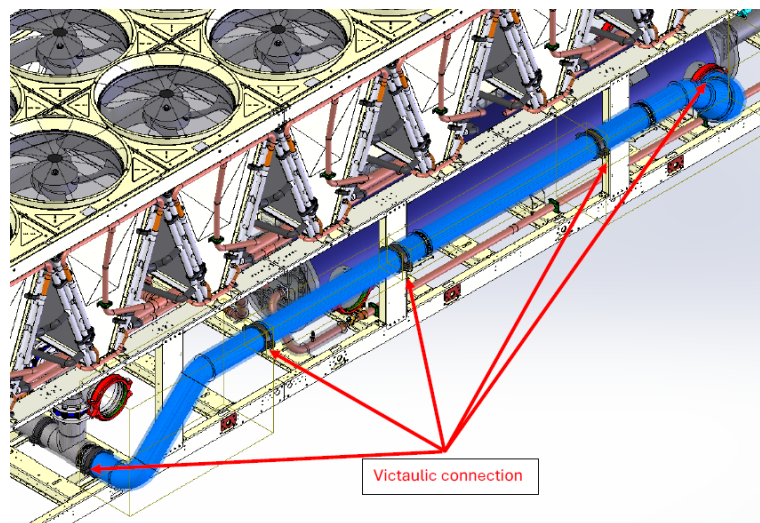


**VAIHE 4:** Kokoa putkisto pidikkeiden ja Victaulic-liitosten avulla:

- Pääkokoonpano 18- ja 20-puhallinyksiköissä koostuu kolmesta jakotukista.



- Pääkokoonpano 22- ja 24-puhallinyksiköissä koostuu neljästä jakotukista:



**Käänny aina kyseisen laitteen mittapiirrosten puoleen saadaksesi lisätietoja.**

- Jäähdytysnesteen (vesi + glykoli) latauksen jälkeen laite on tuuletettava. Käytä tähän toimintoon MCH-kierukan päälle asennettua ilmanpoistovernttiiliä.

#### 5.1.5 Vapaa jäähdytyksen puhdistusventtiili liittyvät

Ilmajäähdytteisen MCH:n neljässä kulmassa sijaitsevia huuhteluventtiileitä käytetään ilman ja veden huuhteluun. Alla oleva ohje on määritelty suojaamaan huuhteluventtiiliä muodonmuutoksilta ja/tai vioittumiselta.

Kun olet irrottanut korkin, katso alla olevia ohjeita korkin asentamiseksi takaisin:

- Tarkista ja puhdista ruuvi, jos ruuvien pinnalla on pölyä ja roskia
- Tarkista korkin kuminen o-rengas ja varmista, että se on korkissa ja oikeassa asennossa
- Kierrä huuhteluventtiiliä yhdellä kierroksella käsin ja varmista, että ruuvit sopivat hyvin yhteen.
- Kierrä huuhteluventtiiliä myötäpäivään momenttiavaimella. Varmista, että vääntömomentti kohdistuu ruuvien akselin ympäri. Eksentrisen vääntömomentti saattaa vahingoittaa ruuvia.
- Käyttömomentti:
  - o Suositeltu vääntömomentti korkin asentamiseen on 5 Nm



**Ilmausventtiilit tulevat esiin laitteen kotelosta.**

**Kiinnitä huomiota siihen, ettei huuhteluventtiili pääse vahingoittumaan kuljetuksen ja asennuksen aikana.**

---

#### 5.1.6 Toiminta vikatilanteessa

Jos vapaajäähdytyskierukka rikkoutuu,

1. Tyhjennä yksikkö
2. Sulje venttiili 1 ja venttiili "d" (katso kuva 28). Glykolivapaassa laitteessa sulje molemmat venttiilit "d" (katso kuva 28).
3. Eristä vikaantunut kela tai vikaantuneet kelat, jotka on vaihdettava
4. Sulje käämi, jotta ilma ei pääse sen sisään eikä kosteutta pääse muodostumaan
5. Paineistetaan kaikki kelat tyypellä 1-2 barg:n paineella



**Huomaa, että vapaajäähdytteistä MCH-kierukkaa ei saa altistaa ulkoilmalle liian pitkäksi aikaa mahdollisen kosteuden pääsyn vuoksi.**

**DAE:tä ei voida pitää vastuullisena sellaisten taipuisien letkujen rikkoutumisesta, jotka yhdistävät vapaat jäähdytyskierukat ruostumattomasta teräksestä valmistettuihin pääjakeluputkiin.**

---

## 6 SÄHKÖASENNUS

### 6.1 Yleiset ominaisuudet

Tutustu hankkimaasi yksikköön kuuluvaan erityiseen sähkökaavioon. Jos sähkökaaviota ei ole yksikössä tai jos se on hukkunut, ota yhteyttä valmistajan edustajaan joka lähettää siitä kopion.

Jos sähkökaavion ja paneelin/sähköjohtojen välillä ilmenee ristiriitaisuuksia, ota yhteyttä valmistajan edustajaan.



***Kaikki yksikön sähkökytkennät on suoritettava voimassa olevien lakien ja määräysten mukaisesti. Kaikki asennus-, ohjaus- ja huoltotoimenpiteet on suoritettava ammattitaitoisen henkilöstön puolesta. On olemassa sähköiskun vaara.***

Tässä yksikössä on epälineaarisia kuormia, kuten esim. muuntajia, joista kulkee luonnollista vuotovirtaa maahan. Jos maavuodon mittaustilaiteisto asennetaan yksikön virtaussuunnan vastaisesti, on käytettävä B-tyypin laitetta, jossa on vähintään 300 mA:n kynnys.



***Ennen asennus- ja kytkentätöitä laite on kytkettävä pois päältä ja varmistettava. Koska tässä yksikössä on muuntajia, kondensaattorien välipiirissä on suurjännitteistä virtaa jonkin aikaa vielä sen jälkeen kun laite on kytketty pois päältä. Älä käytä laitetta ennen kuin 20 minuuttia laitteen sammuttamisen jälkeen.***

Sähkölaitteet kykenevät toimimaan oikein suunnitellussa ympäristön lämpötilassa. Erittäin kuumissa ja kylmissä ympäristöissä suositellaan lisätoimenpiteitä (ota yhteys valmistajan edustajaan).

Sähkölaitteet kykenevät toimimaan oikein, kun suhteellinen kosteus on enintään 50 % ja lämpötila enintään +40 °C. Suuremmat suhteelliset kosteudet ovat sallittuja alhaisemmissa lämpötiloissa (esimerkiksi 90 % 20 °C:ssa). Satunnaisten tiivistymisen haitalliset vaikutukset on vältettävä laitteen suunnittelulla tai tarvittaessa lisätoimenpiteillä (ota yhteys valmistajan edustajaan).

Tämä tuote on teollisuusympäristöille sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta (EMC) annettujen standardien mukainen. Sitä ei siis ole tarkoitettu käytettäväksi asuinalueilla, esim. asennuksissa, joissa tuote liitetään yleiseen pienjänniteverkkoon. Jos tämä tuote on liitettävä yleiseen pienjänniteverkkoon, on suoritettava lisätoimenpiteitä, joiden avulla vältetään aiheuttamasta häiriötä muille herkille laitteille.

### 6.2 Sähkötoimitukset

Sähkölaitteisto voi toimia oikein jäljempänä määritellyissä olosuhteissa:

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Jännite</b>                 | Vakiotilan jännite: 0,9 - 1,1 nimellistajuuudesta jatkuvasti                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Taajuus</b>                 | 0,99 - 1,01 nimellistajuuudesta jatkuvasti<br>0,98-1,02 lyhyt aika                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Armonics</b>                | Harmoninen särö ei saa ylittää 10 %:ia vaihejohtimien välisestä tehollisesta jännitteestä, kun huomioon otetaan 2.–5. harmonisten summa. Jännitteiden johtimien välisestä tehollisesta kokonaisjännitteestä sallitaan 2 %:n lisäys 6. harmonisen ja 30. harmonisen summan välille. |
| <b>Jännitteen epätasapaino</b> | Sekä negatiivisen järjestyskomponentin jännite että nollajärjestyskomponentin jännite kolmivaiheisissa syötoissä eivät saa ylittää 3 %:a positiivisen järjestyskomponentin jännitteestä                                                                                            |
| <b>Jännitteen katkeaminen</b>  | Syöttö keskeytyy tai on nollajännitteellä enintään 3 ms:n ajan milloin tahansa satunnaisesti syöttöjakson aikana, ja peräkkäisten keskeytysten välillä on yli 1 s.                                                                                                                 |
| <b>Jännitteen lasku</b>        | Jännitteen alenema on enintään 20 % syöttöjännitteen huippujännitteestä yli yhden jakson ajan, ja yli 1 s peräkkäisten sukellusten välillä.                                                                                                                                        |

### 6.3 Sähköliitännät

Kytke sähköpiiri yksikön kytkemistä varten. Se on liitettävä kuparikaapeleihin, joiden poikkileikkaus on riittävä suhteessa levyjen absorptioarvoihin ja voimassa olevien sähköstandardien mukaisesti.

Daikin Applied Europe S.p.A. kieltäytyy kaikesta puutteellisesta sähköliitännästä aiheutuvien ongelmien vastuusta.



***Liitännät liittiin on tehtävä kupariliittimillä ja -kaapeleilla, muutoin liitäntäkohdissa voi esiintyä ylikuumentumista tai korroosiota, jolloin laite voi vaurioitua. Sähköliitännän on oltava ammattitaitoisen henkilöstön suorittama voimassa olevien lakien mukaisesti. On olemassa sähköiskun vaara.***

Interferenssien välttämiseksi kaikki ohjauskaapelit on liitettävä etäällä virtakaapeleista. Kyseistä toimintaa varten käytä erilaisia sähköjohtoja.

On noudatettava erityistä huolellisuutta, kun johtoja kytketään kytkinkoteloon; jos johtojen sisäänmenoaukkoja ei tiivistetä kunnolla, niistä voi valua vettä kytkinkaappiin, mikä saattaa aiheuttaa vahinkoa sen sisällä olevalle laitteistolle.

Yksikön virransyöttö on järjestettävä siten, että se voidaan kytkeä päälle tai pois päältä yleiskytkimellä riippumatta järjestelmän muiden osien ja yleensä muiden laitteiden virransyötöstä.  
Keskukseen sähkökytkentä on suoritettava vaiheiden oikeaa järjestystä noudattaen.



**Älä kohdistaa vääntöä, jännitystä tai painoa pääkytkimen liittimiin. Voimajohtokaapeleita on tuettava asianmukaisilla järjestelmillä.**

Samanaikaiset yksi- ja kolmivaiheiset kuormat ja vaiheiden epätasapaino voivat aiheuttaa jopa 150 mA:n maahäviötä yksikön normaalin toiminnan aikana. Yksikköön kuuluu laitteita, jotka tuottavat suurempia harmonisia yliaaltoja, kuten invertteri, joiden myötä maadoitushäviöt voivat nousta paljon suurempiin arvoihin, noin 2 A:iin.

Virtalähdejärjestelmän suojaukset on suunniteltava edellä mainittujen arvojen mukaisesti.

Jokaisessa vaiheessa on oltava sulake ja, jos asennusmaan kansallisessa lainsäädännössä niin edellytetään, maadoitusvuodonilmaisin.

Varmista, että järjestelmän oikosulkuvirta asennuskohdassa on pienempi kuin nimellisarvoinen lyhytaikainen kestovirta ( $I_{cw}$ );  $I_{cw}$ -arvo on merkitty sähkökaapin sisälle.

Vakio-varusteet on tarkoitettu käytettäväksi TN-S-järjestelmän suojamaadoituksessa; jos järjestelmäsi on erilainen, ota yhteyttä valmistajan edustajaan.



**Varmista ennen kompressorin moottoriin ja/tai puhaltimiin tehtäviä sähkökytkentätöitä, että järjestelmä on kytketty pois päältä ja yksikön pääkytkin on auki. Tämän ohjeen noudattamatta jättäminen voi aiheuttaa vakavia henkilövahinkoja.**

## 6.4 Kaapelivaatimukset

Katkaisijaan kytkettyjen kaapeleiden on noudatettava eristysväliä ilmassa ja aktiivijohtimien ja maan välistä pinnan eristysväliä IEC 61439-1:n taulukoiden 1 ja 2 sekä paikallisten kansallisten lakien mukaisesti. Pääkytkimeen liitetyt kaapelit on kiristettävä käyttämällä avainparia ja noudattamalla yhtenäisiä kiristysarvoja suhteessa käytettyjen aluslevyjen ja muttereiden ruuvien laatuun.

**Kytke maadoitusjohdin (keltainen / vihreä) PE-maadoitusliittimeen.**

Potentiaalintasausjohtimen (maadoitusjohtimen) poikkileikkauksen on oltava standardin EN 60204-1 kohdan 5.2 taulukon 1 mukainen, kuten jäljempänä esitetään.

**Taulukko 17 – Taulukko 1 EN60204-1 Kohta 5.2**

| Laitteita syöttävien<br>kuparivaihejohtimien poikkileikkaus<br>$S [mm^2]$ | Ulkoisen kuparisen suojajohtimen<br>vähimmäispoikkipinta-ala<br>$S_p [mm^2]$ |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| $S \leq 16$                                                               | S                                                                            |
| $16 < S \leq 35$                                                          | 16                                                                           |
| $S > 35$                                                                  | $S/2$                                                                        |

Joka tapauksessa potentiaalintasausjohtimen (maadoitusjohtimen) poikkileikkauksen on oltava vähintään 10 mm<sup>2</sup> saman standardin 8.2.8 kohdan mukaisesti.

## 6.5 Vaiheen epätasapaino

Kolmivaihejärjestelmässä moottorin ylikuumentumisen aiheuttaa vaiheiden välinen liiallinen epätasapaino. Suurin sallittu jännitteen epätasapaino on 3 %, joka lasketaan seuraavasti:

$$Unbalance \% = \frac{(V_x - V_m) * 100}{V_m}$$

missä:

$V_x$  = vaihe, jossa on suurempi epätasapaino

$V_m$  = jännitysten keskiarvo

Esimerkki: kolme vaihetta mittaa 383, 386 ja 392 V. Keskiarvo:

$$\frac{383 + 386 + 392}{3} = 387 \text{ V}$$

Epätasapainoprosentti on:

$$\frac{(392 - 387) * 100}{387} = 1.29 \%$$

alle sallitun enimmäismäärän (3 %).

## 6.6 LHS-paneelin tekniset tiedot

LHS-paneeli on vaihtoehto vakio VFD-paneelille kaikissa TZ-D / MZ-D -laitteissa, jotta saavutetaan TDDI < 5 %.

Se on varustettu sisäisellä Shunt Active Filterillä, joka valvoo syöttövirtaa sekä mahdollisia häiriöitä. Tästä signaalista ohjausjärjestelmä tuottaa saman virran harmonisen komponentin vastakkaisella merkillä, mikä kumoaa verkosta tulevat häiriöt virrassa.

Sarja kattaa teholuokat 90 kW:sta 800 kW:iin (sähköteho) yksittäisellä tai kaksinkertaisella VFD:llä.

VFD:n ohjaus ja tila voidaan hallita digitaalisilla ja analogisilla I/O-liitännöillä, sarjaväyläyhteydellä yksinään tai molempien yhdistelmällä. Sarjaliitäntä Modbus (RTU) -protokollalla RS485:n kautta ja VFD Nav -ohjelmistolla antaa pääsyn yksityiskohtaisempaan tietoon VFD:stä.

### 6.6.1 Tuotteen tunnistaminen

VFD LHS tunnistetaan sen tarrasta, joka sisältää seuraavat tiedot:

- Tunnustettu yrityksen tavaramerkki
- Tyyppi: Invertterimalli
- Sarjanumero
- Sovellusohjelmisto
- Tuotantopäivämäärä
- Nimellisarvot

Kuva 31 – VFD LHS laitekilpi



Myös sähköpaneeli tunnistetaan sen tarrasta, joka sisältää seuraavat tiedot:

- Tunnustettu yrityksen tavaramerkki
- Paneelimalli
- Hata-koodi
- Myynnin tilausnumero
- Paneelin sarjanumero
- VFD LH-S:n sarjanumero
- Virtalähde
- Nimellinen tulovirta
- Paino
- Vuosi
- Viitestandardit

Kuva 32 – Sähköpaneelin laitekilpi

|                                                                                                                                          |                                   |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| <b>DAIKIN</b> <b>DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.</b><br>Power Electronics Division<br>Via Giuseppe Ferrari, 31/37<br>36100 Vicenza - Italia |                                   | <b>CE</b> |
| Panel Model                                                                                                                              | xxx.x LH-S                        |           |
| HATA code                                                                                                                                |                                   |           |
| Sales Order Number                                                                                                                       | OVxx-xxxxx                        |           |
| S/N panel                                                                                                                                | PEV-ENCxxxxxx                     |           |
| S/N VFD LH-S                                                                                                                             | PEV-Dxxxxxx                       |           |
| Power Supply                                                                                                                             | 3P+PE 380 – 415V±10% 50/60Hz±5%   |           |
| Rated input current                                                                                                                      | xxxx A                            |           |
| Weight                                                                                                                                   | xxx kg                            |           |
| Year                                                                                                                                     | yyyy                              |           |
| Reference standards                                                                                                                      | EN 60204-1:2018 / EN 61439-2:2012 |           |

### 6.6.2 Direktiivit ja standardit

Tuote on suunniteltu seuraavien direktiivien mukaisesti.

- 2014/35/EU Pienjännitedirektiivi (LVD)
- 2014/30/EU Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC)
- DIREKTIIVI 2011/65/EU RoHS II

Koska tätä tuotetta myydään ainoastaan jäähdytyskoneen alikokoonpanona, se ei kuulu koneiden direktiivin (2006/42/EY) soveltamisalaan.

Tuote on testattu seuraavien standardien mukaisesti.

- EN 60204-1:2018 Koneiden turvallisuus – Koneiden sähköasennukset – Osa 1: Yleiset vaatimukset.
- EN 61439-1:2011 Pienjännitekytkin- ja ohjauslaitteistot – Osa 1: Yleiset säännöt.
- EN 61439-2:2011 Pienjännitekytkin- ja ohjauslaitteistot – Osa 2: Teho-kytkin- ja ohjauslaitteistot.
- EN 61000-6-2:2019 Yleiset EMC-häiriönsietostandardit. Teollisuusympäristöt.
- EN 61000-6-4:2019 Yleiset EMC-häiriönsietostandardit. Teollisuusympäristöt.

### 6.6.3 Paneeliliittimet

Tulokaapeliin koko määräytyy koneen (jäähdytyskoneen) koon mukaan. Katso lisätietoja datakirjasta.

Lähtöliittimet on kytketty kompressorille tehtaalla.



**Johtimen sallittu materiaali: Kupari.**

---

### 6.6.4 Putkiliitännät

LHS VFD:iden jäähdytys toteutetaan käyttämällä jäähdytyskoneen prosessoimaa laajennettua nestemäistä kylmäainetta. Kylmäaine, joka otetaan nestelinjasta ja johdetaan laitteen imulinjaan, virtaa LHS-paneelin takaosaan liitettyjen kupariputkien kautta sisään (IN) ja ulos (OUT). (Katso kuva 1).

Varmista, että painetasoero pääsylimittien 19 linjalla L16 ja pääsylimittien 19 linjalla L7 on alle 2 baaria; muutoin vaihda suodatin.

Jos taajuusmuuttajan paneeli täytyy irrottaa, on varmistettava, ettei putkissa ole painetta ennen niiden irrottamista.

Tämän linjan turvalliseen irrottamiseen noudata seuraavia vaiheita.

- Sulje venttiilit 23 linjassa L16 (matala harmoninen suodatin -jäähdytysputki)
- Sulje venttiilit 23 L16 linjassa (matala harmoninen suodatin -jäähdytysputki). Varmista, että putkissa ei ole painetta ennen paneelin irrottamista.
- Nyt putket voidaan irrottaa taajuusmuuttajan paneelista.



**Jos kylmäaineen painetta ei poisteta kokonaan koko kylmäaineputkistosta, voi paine aiheuttaa komponenttien sinkoutumisen irrotuksen aikana ja aiheuttaa henkilövahinkoja.**

**Kaikki työt kylmäaineputkistoissa tulee suorittaa vain koulutettujen teknikkojen toimesta. Ota yhteyttä DAIKIN-edustajaan.**

---

## 6.7 Huolto

Tuotteen huolto sisältää toimenpiteet (tarkastus, varmennus, valvonta, säätö ja vaihto), jotka ovat tarpeen normaalin käytön seurauksena.

Hyvän huollon varmistamiseksi:

- Käytä vain alkuperäisiä varaosia, tarkoitukseen sopivia ja hyväkuntoisia työkaluja.
- Noudata käsikirjassa annettuja huoltovälejä suunnitellussa huollossa (ennaltaehkäisevä ja määräaikainen). Toimenpiteiden väli (ajan tai työsykliin mukaan ilmoitettu) on ymmärrettävä enimmäiskestoksi, jota ei saa ylittää; sitä voi kuitenkin lyhentää.
- Hyvä ennaltaehkäisevä huolto vaatii jatkuvaa huomiota ja seurantaa. Mahdollisten poikkeavuuksien, kuten liiallisen melun, ylikuumenemisen jne., syyt on selvitettävä viipymättä ja korjattava.
- Poikkeamien tai toimintahäiriöiden ajoissa tehty poistaminen estää lisävauriot laitteelle ja varmistaa käyttäjän turvallisuuden.

Huollosta vastaavan henkilöstön on oltava hyvin koulutettua ja perehtynyttä työturvallisuusmääräyksiin; asiattomien henkilöiden on pysyttävä poissa työalueelta huoltotoimenpiteiden aikana. Myös puhdistustoimenpiteet suoritetaan ainoastaan huollon yhteydessä ja tuotteen ollessa jännitteetön.

Tuotteen huoltotoimenpiteet jaetaan toimintanäkökulmasta kahteen pääluokkaan:

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tavanomainen huolto     | Kaikki ne toimenpiteet, jotka huoltohenkilön tulee suorittaa ennaltaehkäisevästi laitteen toiminnan varmistamiseksi ajan mittaan; tavanomainen huolto sisältää tarkastuksen, valvonnan, säädön, puhdistuksen ja voitelun.                                                 |
| Poikkeuksellinen huolto | Kaikki ne toimenpiteet, jotka huoltoteknikon on suoritettava, kun tuote sitä vaatii. Poikkeuksellinen huolto sisältää tarkastuksen, korjauksen, nimellisten tai toiminnallisten olosuhteiden palauttamisen sekä viallisten, vaurioituneiden tai kuluneiden osien vaihdon. |

#### 6.7.1 Tavanomainen huolto

Tavanomainen huolto sisältää tarkastuksia, valvontaa ja toimenpiteitä, joilla seurataan seuraavia asioita:

- Tuotteen yleiskuntoa;
- Virtalähteitä (sähkö);
- Tuotteen puhtautta.

Seuraavassa taulukossa on lueteltu joukko tarkastuksia ja toimenpiteitä sekä suositeltu ajankohta niiden suorittamiselle. Tavanomaisen huollon toimenpiteiden esitetyt toistovälit perustuvat normaaleihin käyttöolosuhteisiin eli oletettuun käyttötapaan.

**Taulukko 18 – Tavanomaisen huollon huoltovälit**

| KÄYTTÖ                                                                                      | TAAJUUS    |             |               |                 |            |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|---------------|-----------------|------------|-----------------|
|                                                                                             | Päivittäin | Viikoittain | Kuukausittain | Puolivuosittain | Vuosittain | 5 vuoden välein |
| Pulttien kireyden tarkistus                                                                 |            |             |               | X               |            |                 |
| Tuotteen yleiskunnon silmämääräinen tarkastus                                               |            |             |               | X               |            |                 |
| Suodattimien tarkastus                                                                      |            |             |               | X               |            |                 |
| Suodattimen ja puhaltimien puhdistus                                                        |            |             |               |                 | X          |                 |
| Joustavat letkut vapaat jäädytysyksiköt tarkistus                                           |            |             |               | X               |            |                 |
| Joustavat letkut kiristetään vapaajäädytysyksiköiden kiristyksellä. Kiristysmomentti 10 Nm. |            |             |               | X               |            |                 |

Suodattimet ja puhaltimet on puhdistettava pölynimurilla tai paineilmalla, jos ne likaantuvat näkyvästi. Tuloilmasuodattimet saattavat vaatia enemmän huoltoa alueilla, joissa altistutaan runsaalle pölylle.

Suodattimien vaihtoa on myös harkittava, jos ne ovat kuluneita tai erittäin likaisia.

#### 6.7.2 Poikkeuksellinen huolto

Kaikki poikkeuksellista huoltoa koskevat pyynnöt on lähetettävä valmistajalle, Daikin Applied Europe S.p.A.:lle, joka päättää jatkotoimenpiteistä. Suositellaan, ettei toimenpiteisiin ryhdytä itsenäisesti, mikäli ne eivät kuulu tavanomaisen huollon piiriin.

### 6.8 VFD LHS -tiedonsiirto

#### 6.8.1 Modbus RTU -konfiguraatio

**Taulukko 19 – Modbus RTU -konfiguraatio**

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| Protokolla    | Modbus – RTU                            |
| Osoite        | Käyttämän määrittämä. Oletusarvo on 10. |
| Modbus-       | 19200 kbps                              |
| Pariteetti    | Ei                                      |
| Pysäytysbitit | 1                                       |

**Kaikkien VFD-yksiköiden tehdasasetettu oletusosoite on 10.**

## 7 KÄYTTÄJÄN VASTUUS

---

On oleellista, että koneenkäyttäjää koulutetaan kunnolla ja perehdytetään järjestelmän toimintaan ennen yksikön käyttöä. Tämän käsikirjan lukemisen lisäksi käyttäjän on tutustuttava mikroprosessorin käyttöohjeeseen ja kytkentäkaavioon ymmärtääkseen käynnistysjärjestyksen, toiminnan, sammutusjärjestyksen ja kaikkien turvalaitteiden toiminnan.

Yksikön ensimmäisen käynnistysvaiheen aikana valmistajan valtuuttama teknikko on käytettävissä vastaamaan kysymyksiin ja antamaan ohjeita oikeista toimintatapoja varten.

Käyttäjän on kirjattava muistiin jokaiseen asennettuun yksikköön liittyvät tiedot. Toinen rekisteri on pidettävä myös kaikista määräaikaishuolto- ja avustustoimista.

Jos käyttäjä huomaa epätavallisia tai poikkeavia käyttötiloja, hänen on käännettävä valmistajan valtuuttamaan tekniseen huoltoon.



***Jos laite on kytketty pois päältä, kompressorin lämmitysvastuksia ei voi käyttää. Kun laite on kytketty uudelleen sähköverkkoon, anna kompressorin lämmitysvastusten latautua vähintään 12 tuntia ennen kuin käynnistät laitteen uudelleen.***

***Jos tätä sääntöä ei noudateta, kompressorit voivat vaurioitua, koska neste kerääntyy liikaa kompressorien sisään.***

---

Tämä laite on merkittävä investointi, ja se ansaitsee huomiota ja huolenpitoa, jotta se pysyy hyvässä toimintakunnossa.

Käytön ja huollon aikana on kuitenkin ehdottomasti noudatettava seuraavia ohjeita:

- älä anna asiattomien ja/tai epäpätevien henkilöiden päästä käsiksi laitteeseen.
- sähköisiin komponentteihin ei saa päästä käsiksi ilman, että laitteen pääkytkin on avattu ja virransyöttö katkaistu.
- sähkökomponentteihin ei saa päästä käsiksi ilman eristävää alustaa. Älä käsittele sähköosia jos paikalla on vettä ja/tai kosteutta.
- varmista, että kaikki kylmäainepiiriin ja paineenalaisiin komponentteihin kohdistuvat toimenpiteet suorittaa yksinomaan pätevä henkilökunta.
- kompressorien vaihdon saa suorittaa ainoastaan pätevä henkilökunta.
- lauhdutinosaan terävät reunat ja pinta voivat aiheuttaa loukkaantumisia. Vältä suoraa kosketusta ja käytä asianmukaista suojalaitetta.
- älä koskaan työnnä esineitä vesiputkiin kun yksikkö on liitetty järjestelmään.
- liikkuvien osien suojusten irrottaminen on ehdottomasti kielletty.

Jos yksikkö pysähtyy äkillisesti, noudata ohjauspaneelin käyttöohjeen ohjeita, jotka ovat osa loppukäyttäjälle toimitettua ajoneuvon sisäistä dokumentaatiota.

Asennus- ja huoltotoimenpiteiden suorittaminen on suositeltavaa yhdessä muiden henkilöiden kanssa.

Jos tapaturmia tai ongelmia syntyy, toimi seuraavalla tavalla:

- pysy rauhallisena.
- paina hälytyspainiketta, jos se on asennuskohteessa.
- ota välittömästi yhteyttä rakennuksen pelastushenkilöstöön tai terveydenhuollon päivystykseen.
- odottamaan operaattoreiden saapumista jättämättä loukkaantunutta yksin.
- antaa kaikki tarvittavat tiedot pelastustoiminnan harjoittajille.



***Vältä jäädyttimen asentamista alueille, jotka voivat olla vaarallisia huoltotoimenpiteiden aikana, kuten tasanteille, joilla ei ole kaidetta tai kaidetta, tai alueille, jotka eivät täytä jäädyttimen ympärillä olevia etäisyysvaatimuksia.***

---

## 8 HUOLTO

Tämän jäähdyttimen huollosta on huolehdittava ammattitaitoisten teknikkojen toimesta. Ennen järjestelmään kohdistuvien töiden aloittamista henkilöstön on varmistettava, että kaikki turvatoimet on toteutettu.

Sähkö- tai jäähdytyskomponenttien parissa työskentelevän henkilöstön on oltava valtuutettuja, koulutettuja ja täysin päteviä. Huolto ja korjaukset, jotka edellyttävät muun ammattitaitoisen henkilöstön apua, on suoritettava syttyvien kylmäaineiden käyttöön pätevän henkilön valvonnassa. Järjestelmän tai siihen liittyvien laitteiden osien huoltoa tai kunnossapitoa suorittavalla henkilöllä on oltava standardin EN 13313 mukainen pätevyys.

**Henkilöillä, jotka työskentelevät palavia kylmäaineita sisältävien jäähdytysjärjestelmien parissa, tulee olla pätevyys palavien kylmäaineiden käsittelyyn liittyvissä turvallisuusnäkökohdissa, ja heillä tulee olla näyttöä asianmukaisesta koulutuksesta.**

Suojaa käyttöhenkilöstö aina tehtäviin soveltuvilla henkilökohtaisilla suojavarusteilla. Yleisiä yksittäisiä henkilönsuojaimia ovat kypärä, suojalasit, käsineet, lippikset ja turvakengät. Yksilölliset ja ryhmäkohtaiset henkilönsuojaimet tulee ottaa käyttöön sen jälkeen, kun on tehty asianmukainen analyysi asiaan liittyvistä erityisriskeistä suoritettavien toimintojen mukaisesti.

**Taulukko 20 – Yleinen huoltotaulukko**

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sähköiset komponentit</b> | Älä koskaan työskentele minkään sähkökomponentin parissa, ennen kuin laitteen yleinen sähkönsyöttö on katkaistu ohjauskotelossa olevalla katkaisukytkimellä (katkaisukytkimillä). Käytetyissä taajuusmuuttajissa on kondensaattoriakut, joiden purkautumisaika on 20 minuuttia; virran katkaisemisen jälkeen on odotettava 20 minuuttia ennen ohjauskotelon avaamista.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Jäähdytysjärjestelmä</b>  | <p>Seuraavat varotoimenpiteet on otettava huomioon ennen kylmäainepiirin käsittelyä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Hanki lupa kuumaa työtä varten (jos vaaditaan);</li> <li>— Varmista, että työalueella ei säilytetä syttyviä materiaaleja ja että työalueella ei ole syttymislähteitä;</li> <li>— Varmista, että käytettävissä on sopivia sammutuslaitteita;</li> <li>— Varmista, että työskentelyalue on <b>asianmukaisesti</b> tuuletettu ennen kylmäainepiiriin kohdistuvia töitä tai ennen hitsaus-, juotto- tai kovajuottotöitä;</li> <li>— Varmista, että käytettävät vuodonilmaisulaitteet ovat kipinöimättömiä, asianmukaisesti suljettuja tai luonnostaan turvallisia;</li> <li>— Varmista, että koko huoltohenkilöstö on saanut ohjeet.</li> </ul> <p>Seuraavaa menettelyä on noudatettava ennen kylmäainepiirin käsittelyä:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poista kylmäaine (määritä jäännöspaine);</li> <li>2. Puhdista piiri <b>inertillä kaasulla</b> (esim. typellä);</li> <li>3. tyhjennä 0,3 (abs.) baariin (tai 0,03 MPa) paineeseen;</li> <li>4. Puhdista uudelleen <b>inertillä kaasulla</b> (esim. typellä);</li> <li>5. Avaa piiri</li> </ol> <p>Alue on tarkastettava asianmukaisella kylmäaineilmaisimella ennen kuumaa työtä ja sen aikana, jotta teknikko on tietoinen mahdollisesti syttyvästä ilmapiiristä.</p> <p>Jos kompressorit tai kompressorioöljyt poistetaan, on varmistettava, että ne on tyhjennetty hyväksyttävälle tasolle sen varmistamiseksi, että voiteluaineessa ei ole jäljellä palavaa kylmäainetta.</p> <p><b>On käytettävä ainoastaan palavien kylmäaineiden talteenottolaitteita, jotka on suunniteltu käytettäväksi palavien kylmäaineiden kanssa.</b></p> <p>Jos kansalliset säännöt tai määräykset sallivat kylmäaineen tyhjentämisen, se on tehtävä turvallisesti esimerkiksi käyttämällä letkua, jonka kautta kylmäaine johdetaan ulkoilmaan turvallisessa paikassa. Varmista, että syttymislähteen läheisyydessä ei missään tapauksessa voi esiintyä syttyvää räjähdyskelpoista kylmäainepitoisuutta tai että se ei missään tapauksessa pääse tunkeutumaan rakennukseen.</p> <p>Epäsuorassa jäähdytysjärjestelmässä lämmönsiirtoneste on tarkistettava sen varalta, että siinä on kylmäainetta.</p> <p>Kaikkien korjaustöiden jälkeen turvalaitteet, esimerkiksi kylmäaineilmaisimet ja mekaaniset ilmanvaihtojärjestelmät, on tarkastettava ja tulokset kirjattava.</p> <p>On varmistettava, että kaikki kylmäainepiirin osista puuttuvat tai lukukelvottomat merkinnät korvataan.</p> <p>Kylmäainevuotoa etsittäessä ei saa käyttää sytytyslähteitä.</p> |

## 8.1 Vakiohuolto

Tämän jäähdyttimen huollosta on huolehdittava ammattitaitoisten teknikkojen toimesta. Ennen järjestelmään kohdistuvien töiden aloittamista henkilöstön on varmistettava, että kaikki turvatoimet on toteutettu.

Yksikön huollon laiminlyönti voi heikentää yksiköiden kaikkia osia (kelat, kompressorit, kehykset, putket jne.), mikä vaikuttaa kielteisesti suorituskykyyn ja toimivuuteen.

Kunnossapidossa on kaksi eri tasoa, jotka voidaan valita sovellustyyppin (kriittinen/ei-kriittinen) tai asennusympäristön (erittäin aggressiivinen) mukaan.

Esimerkkejä kriittisistä sovelluksista ovat prosessijäähdytys, datakeskukset jne.

Erittäin aggressiiviset ympäristöt voidaan määritellä seuraavasti:

- Teollisuusympäristö (jossa voi olla palamisesta ja kemiallisista prosesseista johtuvia savuja)
- Rannikkoympäristöt
- Erittäin saastunut kaupunkiympäristö
- Maaseutuympäristö eläinten ulosteiden ja lannoitteiden läheisyydessä sekä dieselgeneraattoreiden pakokaasupitoisuudet ovat korkeita
- Aavikkoalueet, joilla on hiekkamyrskyjen riski
- Edellä mainittujen yhdistelmät

Erittäin aggressiiviselle ympäristölle altistuva yksikkö voi joutua korroosion kohteeksi lyhyemmässä ajassa kuin tavalliseen ympäristöön asennettu yksikkö. Korroosio aiheuttaa runkosydämen nopeaa ruostumista, mikä lyhentää yksikön rakenteen käyttöikää. Tämän välttämiseksi on tarpeen pestä runkopinnat säännöllisesti vedellä ja sopivilla pesuaineilla.

Jos osa yksikön rungon maalista on irronnut, on tärkeää pysäyttää sen asteittainen heikkeneminen maalaamalla alttiit osat uudelleen asianmukaisilla tuotteilla. Ota yhteyttä tehtaaseen saadaksesi tarvittavat tuotespesifikaatiot.

Jos on vain suolakertymiä, riittää, että huuhtelet osat makealla vedellä.

**Taulukossa 22 luetellaan kaikki vakiosovellusten ja vakioympäristön ylläpitotoiminnot.**

**Taulukossa 23 luetellaan kaikki kriittisten sovellusten tai erittäin aggressiivisen ympäristön huoltotoimet.**

Alla olevien ohjeiden noudattaminen on pakollista edellä mainituissa tapauksissa, mutta suositeltavaa myös yksiköille, jotka on asennettu tavanomaisiin olosuhteisiin.

**Taulukko 21 – Vakiohuollon suunnitelma**

| Toimenpideluettelo                                                                                            | Viikoittain | Kuukausittain<br>(Huom 1) | Puolivuosittain | Vuosittain/Kausittain<br>(Huom 2) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| <b>Yleistä:</b>                                                                                               |             |                           |                 |                                   |
| Käyttötietojen luenta (Huomautus 3)                                                                           | X           |                           |                 |                                   |
| Silmämääräinen tarkastus mahdollisia vahinkoja ja/tai löystymisiä varten                                      |             | X                         |                 |                                   |
| Lämpöeristyksen kunnon tarkastus                                                                              |             |                           |                 | X                                 |
| Puhdistus ja maalaus tarvittaessa                                                                             |             |                           |                 | X                                 |
| Vesianalyysi (Huom 4)                                                                                         |             |                           |                 | X                                 |
| Virtausmittarin toiminnan tarkastus                                                                           |             | X                         |                 |                                   |
| <b>Sähköjärjestelmä:</b>                                                                                      |             |                           |                 |                                   |
| Ohjausjakson tarkastus                                                                                        |             |                           |                 | X                                 |
| Kontaktorin kulumisen tarkastus – Vaihda tarvittaessa                                                         |             |                           |                 | X                                 |
| Kaikkien sähköliittimien oikean kireyden tarkastus – Kiristä tarvittaessa                                     |             |                           |                 | X                                 |
| Sähköisen ohjauspaneelin sisäinen puhdistus                                                                   |             |                           |                 | X                                 |
| Osien silmämääräinen tarkastus mahdollisten ylikuumenemisen merkkien varalta                                  |             | X                         |                 |                                   |
| Kompressorin ja öljylämmittimen tarkastus                                                                     |             | X                         |                 |                                   |
| Kompressorin moottorin eristyksen mittaaminen Meggeriä käyttämällä                                            |             |                           |                 | X                                 |
| Sähköpaneelin ilmanotto-suodattimien puhdistus                                                                |             | X                         |                 |                                   |
| Sähköpaneelin ilmanvaihtopuhaltimien toiminnan tarkastus                                                      |             |                           |                 | X                                 |
| Muuntajan jäähdytysventtiilin ja lämmittimen toiminnan tarkastus                                              |             |                           |                 | X                                 |
| Muuntajan kondensaattorien tilan tarkastus (merkit vaurioista, vuodoista jne.)                                |             |                           |                 | X                                 |
| <b>Jäähdytyspiiri:</b>                                                                                        |             |                           |                 |                                   |
| Mahdollisten kylmäainevuotojen tarkastus                                                                      |             | X                         |                 |                                   |
| Kylmäaineen virtauksen tarkastus tarkastuslasin kautta - Tarkastuslasin on oltava täynnä                      | X           |                           |                 |                                   |
| Kuivaussuodattimen paineen laskun tarkastus                                                                   |             | X                         |                 |                                   |
| Öljysuodattimen painehävikin tarkastus (Huom. 5)                                                              |             | X                         |                 |                                   |
| Kompressorin aiheuttamien tärinöiden tarkastus                                                                |             |                           |                 | X                                 |
| Kompressorin öljyn happamuuden analysointi (7)                                                                |             |                           |                 | X                                 |
| Tarkista varoventtiilit (huomautus 5)                                                                         |             | X                         |                 |                                   |
| <b>Lauhdutinos / Hydroninen vapaajäähdytys -osa:</b>                                                          |             |                           |                 |                                   |
| Huuhtelet lauhdutinkennot / hydroniset vapaajäähdytyskennostot puhtaalla vedellä (Huomautus 4 ja 9)           |             |                           |                 | X                                 |
| Puhaltimien oikean kireyden tarkastus                                                                         |             |                           |                 | X                                 |
| Tarkista lauhduttimen kennoston siivekkeet / vesijäähdytyskennoston siivekkeet - Poista / Harjaa tarvittaessa |             |                           |                 | X                                 |
| Joustavat letkut vapaat jäähdytysyksiköt tarkistus                                                            |             |                           | X               |                                   |
| Kiristä joustavien letkujen kiristimet. Kiristysmomentti 10 Nm.                                               |             |                           | X               |                                   |
| Tarkista paisuntasäiliön esitäyttömäärä (glykoolivapaat yksiköt) (10)                                         |             |                           | X               |                                   |
| Tarkista paisuntasäiliön kalvon kunto (glykoolivapaat yksiköt)                                                |             |                           |                 | X                                 |
| <b>Haihdutin / lämmön talteenotto:</b>                                                                        |             |                           |                 |                                   |
| Tarkista haihduttimen/BPHE:n puhtaus (Huom. 9)                                                                |             |                           |                 | X                                 |

**Huom:**

- Kaikki viikoittaiset toimenpiteet sisältyvät kuukausittaisiin toimenpiteisiin.
- Kaikki viikoittaiset ja kuukausittaiset toimenpiteet sisältyvät vuosittaisiin (tai kauden alussa suoritettaviin) toimenpiteisiin.
- Yksikön käyttöarvot voidaan lukea päivittäin noudattamalla korkeita tarkastusarvoja.
- Ympäristöissä, joissa on korkea ilmassa leijuvien hiukkasten määrä, lauhduttimen kennostojen tiheämpi puhdistus voi olla tarpeen.
- Vaihda suodatin, kun sen painehävikki on kauttaaltaan 2,0 baaria.
- Tarkista mahdollisten sulaneiden metallien paikallaolo.
- TAN (happojen kokonaismäärä): ≤0,10: Ei toimenpidettä  
Välillä 0,10 ja 0,19: Vaihda haponkestävät suodattimet ja tarkasta uudelleen 1000 käyttötunnin jälkeen. Jatka suodattimien vaihtoa, kunnes TAN laskee alle 0,10.  
>0,19: Vaihda öljyt, öljysuodatin ja öljyn kuivatussuodatin. Tarkista säännöllisin väliajoin
- Tarkista, että korkkia ja tiivistettä ei ole peukaloitu. Tarkista, että varoventtiilien tyhjennysliitäntä ei ole vahingossa tukkeutunut vieraiden esineiden, ruosteen tai jään takia. Tarkista varoventtiilin valmistuspäivämäärä ja vaihda se tarvittaessa voimassa olevien kansallisten lakien mukaisesti.
- Puhdista lauhdutinpenkit puhtaalla vedellä ja veden lämmönvaihtimet asianmukaisilla kemikaaleilla. Hiukkaset ja kuidut voivat tukkia vaihtimet, erityisesti vedenvaihtimien osalta on kiinnitettävä huomiota, jos käytetään runsaasti kalsiumkarbonaattia sisältävää vettä. Painehäviöiden lisääntyminen tai lämpöhyötysuhteen heikkeneminen tarkoittaa, että lämmönsiirtimet ovat tukkeutuneet. Ympäristöissä, joissa on korkea ilmassa leijuvien hiukkasten määrä, lauhdutinryhmän tiheämpi puhdistus voi olla tarpeen.
- Paisuntasäiliön esitäyttöpaine on noin 1,5 barg (± 20 %:in toleranssi on hyväksyttävä). Tämä arvo on tarkistettava 6 kuukauden välein. Tarkistusta varten käytä manometria liittämällä se säiliön venttiiliin. Esitäyttöpaine on tarkistettava myös aina, kun laite on ollut pois päältä yli kuukauden ajan.

**Taulukko 22 – Rutinihuoltosuunnitelma kriittistä sovellusta ja/tai erittäin aggressiivista ympäristöä varten**

| Toimenpideluettelo (Huom 8)                                                              | Viikoittain | Kuukausittain<br>(Huom 1) | Puolivuositain | Vuosittain/Kausittain<br>(Huom 2) |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|----------------|-----------------------------------|
| <b>Yleistä:</b>                                                                          |             |                           |                |                                   |
| Käyttötietojen luenta (Huomautus 3)                                                      | X           |                           |                |                                   |
| Silmämääräinen tarkastus mahdollisia vahinkoja ja/tai löystymisiä varten                 |             | X                         |                |                                   |
| Lämpöeristyksen kunnon tarkastus                                                         |             |                           |                | X                                 |
| Puhdistus                                                                                |             | X                         |                |                                   |
| Maalaa tarvittaessa                                                                      |             |                           |                | X                                 |
| Vesianalyysi (Huom 4)                                                                    |             |                           |                | X                                 |
| Virtausmittarin toiminnan tarkastus                                                      |             | X                         |                |                                   |
| <b>Sähköjärjestelmä:</b>                                                                 |             |                           |                |                                   |
| Ohjausjakson tarkastus                                                                   |             |                           |                | X                                 |
| Kontaktorin kulumisen tarkastus – Vaihda tarvittaessa                                    |             |                           |                | X                                 |
| Kaikkien sähköliittimien oikean kireyden tarkastus – Kiristä tarvittaessa                |             |                           |                | X                                 |
| Sähköisen ohjauspaneelin sisäinen puhdistus                                              |             | X                         |                |                                   |
| Osien silmämääräinen tarkastus mahdollisten ylikuumentumisen merkkien varalta            |             | X                         |                |                                   |
| Kompressorin ja öljylämmittimen tarkastus                                                |             | X                         |                |                                   |
| Kompressorin moottorin eristyksen mittaaminen Meggeriä käyttämällä                       |             |                           |                | X                                 |
| Sähköpaneelin ilmanotto-suodattimien puhdistus                                           |             | X                         |                |                                   |
| Sähköpaneelin ilmanvaihtopuhaltimien toiminnan tarkastus                                 |             |                           |                | X                                 |
| Muuntajan jäähdytysventtiilin ja lämmittimen toiminnan tarkastus                         |             |                           |                | X                                 |
| Muuntajan kondensaattorien tilan tarkastus (merkit vaurioista, vuodoista jne.)           |             |                           |                | X                                 |
| <b>Jäähdytyspiiri:</b>                                                                   |             |                           |                |                                   |
| Mahdollisten kylmäainevuotojen tarkastus                                                 |             | X                         |                |                                   |
| Kylmäaineen virtauksen tarkastus tarkastuslasin kautta - Tarkastuslasin on oltava täynnä | X           |                           |                |                                   |
| Kuivaussuodattimen paineen laskun tarkastus                                              |             | X                         |                |                                   |
| Öljysuodattimen painehävikin tarkastus (Huom. 5)                                         |             | X                         |                |                                   |
| Kompressorin aiheuttamien värinöiden tarkastus                                           |             |                           |                | X                                 |
| Analysoidaan kompressorin öljyn happamuus (huomautus 7)                                  |             |                           |                | X                                 |
| Tarkista turvaventtiili (huomautus 5)                                                    |             | X                         |                |                                   |
| <b>Lauhdutin / Hydroninen vapaajäähdytys -osa:</b>                                       |             |                           |                |                                   |
| Huuhtelee lauhdutinkien nostot puhtaalla vedellä (Huom. 6)                               |             | X                         |                |                                   |
| Puhdista lauhdutinkämit neljännesvuosittain (vain E-pinnoitetut)                         |             |                           |                | X                                 |
| Puhaltimien oikean kireyden tarkastus                                                    |             |                           |                | X                                 |
| Lauhduttimen kennoston siivekkeiden – Harjaa puhtaaksi tarvittaessa                      |             | X                         |                |                                   |
| Tarkista kupari/alumiiniliitoksen muovisuojan ulkonäkö                                   |             | X                         |                |                                   |
| Joustavat letkut vapaat jäähdytysyksiköt tarkistus                                       |             |                           | X              |                                   |
| Kiristä joustavien letkujen kiristimet. Kiristysmomentti 10 Nm.                          |             |                           | X              |                                   |
| Tarkista paisuntasäiliön esitäyttömäärä (glykoolivapaat yksiköt) (10)                    |             |                           | X              |                                   |
| Tarkista paisuntasäiliön kalvon kunto (glykoolivapaat yksiköt)                           |             |                           |                | X                                 |
| <b>Haihdutin / lämmön talteenotto:</b>                                                   |             |                           |                |                                   |
| Tarkista haihduttimen/BPHE:n puhtaus (Huom. 9)                                           |             |                           |                | X                                 |

**Huom:**

- Kaikki viikoittaiset toimenpiteet sisältyvät kuukausittaisiin toimenpiteisiin.
- Kaikki viikoittaiset ja kuukausittaiset toimenpiteet sisältyvät vuosittaisiin (tai kauden alussa suoritettaviin) toimenpiteisiin.
- Yksikön käyttöarvot voidaan lukea päivittäin noudattamalla korkeita tarkastusarvoja.
- Ympäristöissä, joissa on korkea ilmassa leijuvien hiukkasten määrä, lauhdutinryhmän tiheämpi puhdistus voi olla tarpeen.
- Vaihda suodatin, kun sen painehävikki on kauttaaltaan 2,0 baaria.
- Tarkista mahdollisten sulaneiden metallien paikallaolo.
- TAN (happojen kokonaismäärä):  $\leq 0,10$ : Ei toimenpidettä  
Välillä 0,10 ja 0,19: Vaihda haponkestävät suodattimet ja tarkasta uudelleen 1000 käyttötunnin jälkeen. Jatka suodattimien vaihtoa, kunnes TAN laskee alle 0,10.  
> 0,19: Vaihda öljyt, öljysuodatin ja öljyn kuivatussuodatin. Tarkista säännöllisin väliajoin.
- Tarkista, että korkkia ja tiivistettä ei ole peukaloitu. Tarkista, että varoventtiilien tyhjennysliitäntä ei ole vahingossa tukkeutunut vieraiden esineiden, ruosteen tai jään takia. Tarkista varoventtiilin valmistuspäivämäärä ja vaihda se tarvittaessa voimassa olevien kansallisten lakien mukaisesti.
- Puhdista lauhdutinpenkit puhtaalla vedellä ja veden lämmönvaihtimet asianmukaisilla kemikaaleilla. Hiukkaset ja kuidut voivat tukkia vaihtimet, erityisesti vedenvaihtimien osalta on kiinnitettävä huomiota, jos käytetään runsaasti kalsiumkarbonaattia sisältävää vettä. Painehäviöiden lisääntyminen tai lämpöhyötysuhteen heikkeneminen tarkoittaa, että lämmönsiirtimet ovat tukkeutuneet. Ympäristöissä, joissa on korkea ilmassa leijuvien hiukkasten määrä, lauhdutinryhmän tiheämpi puhdistus voi olla tarpeen.
- Paisuntasäiliön esitäyttöpaine on noin 1,5 barg. Tämä arvo on tarkistettava 6 kuukauden välein. Tarkistusta varten käytä manometriä liittäen se säiliön venttiiliin. Esitäyttöpaine on tarkistettava myös aina, kun laite on ollut pois päältä yli kuukauden ajan.

## 8.2 Yksikön huolto ja puhdistus

Erittäin aggressiiviselle ympäristölle altistuva yksikkö voi joutua korroosion kohteeksi lyhyemmässä ajassa kuin tavalliseen ympäristöön asennettu yksikkö. Korroosio aiheuttaa runkoytimen nopeaa ruostumista, mikä lyhentää yksikön rakenteen käyttöikää. Tämän välttämiseksi on tarpeen pestä runkopinnat säännöllisesti vedellä ja sopivilla pesuaineilla. Jos osa yksikön rungon maalista on irronnut, on tärkeää pysäyttää sen asteittainen heikkeneminen maalaamalla alttiit osat uudelleen asianmukaisilla tuotteilla. Ota yhteyttä tehtaaseen saadaksesi tarvittavat tuotespesifikaatiot.

Huom: Jos on vain suolakertymiä, riittää, että huuhtelet osat makealla vedellä.



**Sulkuventtiilit on käännettävä vähintään kerran vuodessa niiden toiminnan säilyttämiseksi.**

---

### 8.2.1 Mikrokanavainen lauhdutinkennosto

Yksiköiden käyttöympäristö voi vaikuttaa MCH-kennoston (valmistettu alumiinista) käyttöikään sekä lauhdutus- että vapaajäähdytysosassa. Jotta yksikön tehokkuus säilyisi ajan mittaan ja sen keston ajan, MCH-käämit on puhdistettava usein.

Toisin kuin lamelli- ja putkilämmönsiirtimissä, MCH-kierukoiden pinnalle kertyy todennäköisemmin likaa. Pöly, saasteet jne. voivat aiheuttaa tukkeumia. Nämä tukokset voidaan poistaa pesemällä säännöllisesti paineella.

Seuraavia huolto- ja puhdistusmenettelyjä suositellaan osana rutiinihuoltotoimia. Ennen käyttöä:

1. Irrota laite virtalähteestä.
2. Odota, että tuulettimet pysähtyvät kokonaan;
3. Varmista, että tuulettimen siivet eivät pääse liikkumaan mistään syystä (esim. tuuli).
4. Irrota mahdolliset "V"-muotoiset paneelit.
5. Poista vapaat jäähdytyskennostot.
6. Ennen kuin käytät vesisuihkua käämeihin, poista isompi lika, kuten lehdet ja kuidut, pölynimurilla (mieluiten harjalla tai muulla pehmeällä lisälaitteella eikä metalliputkella), paineilmalla, joka puhalletaan sisältä ulospäin (jos mahdollista), ja/tai pehmeällä harjaksella (ei rautalangalla!). Älä iske tai raaputa käämiä tyhjiöputkella, ilmasuuttimella jne.
7. Puhdista **lauhdutinkennosto** ylhäältä irrottamalla tuulettimien ritilä.
8. Puhdista **vapaajäähdytyskennoston pinta**, jos niitä on, tasaisesti ylhäältä alaspäin asettamalla suihku kierukoiden eteen suorassa kulmassa pintaan nähden (90°).

---

**Huom:** Vesivirran, kuten puutarhaletkun, käyttö pintakuormitettua kennostoa vasten ajaa kuidut ja lian käämiin. Tämä vaikeuttaa puhdistustyötä. Pinnalle joutuneet kuidut on poistettava kokonaan ennen matalan nopeuden puhdasvesihuuhtelua.

---

9. Vain huuhtelu. **Tarvittaessa käytä vain suositeltuja kennostojen puhdistusaineita (kysy lisätietoja Daikinin tehdashuollosta)** Huuhtelet MCHE varovasti mieluiten sisältä ulospäin ja ylhäältä alas, juoksuta vettä jokaisen siipivälin läpi, kunnes se tulee ulos puhtaana. Mikrokanavien lamellit ovat perinteisiä putki- ja lamellirippejä vahvempia, mutta niitä on silti käsiteltävä varovasti.
10. Kennosto on mahdollista puhdistaa korkeapainepesurilla (enintään 15 barg) vain, jos vesisuihku on tasainen ja jos suihkun suunta on kohtisuorassa siiven reunaan nähden. **Mikäli tätä ohjetta ei noudateta, kennosto voi tuhoutua** käyttäessä painepesuria, joten emme suosittele niiden käyttöä.
11. Puhalla pois tai imuroida kennosta jäljelle jäänyt vesi (kuivumisen nopeuttamiseksi ja veden kertymisen estämiseksi).

---

**Huom:** Kuukausittainen puhdasvesihuuhtelu on suositeltavaa kennostoille, joita käytetään rannikko- tai teollisuusympäristöissä kloridien, lian ja roskien poistamiseksi. Kun huuhtelet, pidä veden lämpötila alle 54 °C:ssa. Korkeampi veden lämpötila vähentää pintajännitystä. Paine saa olla enintään 15 barg.

---

**Huom:** Neljännesvuosittainen puhdistus on välttämätöntä kennoston käyttöiän pidentämiseksi, ja sitä vaaditaan takuun säilyttämiseksi. Kennoston puhdistamatta jättäminen mitätöi takuun, ja se voi johtaa tehokkuuden ja kestävyys heikkenemiseen ympäristössä.

**VAROITUS:** Kennostojen puhdistukseen ei saa käyttää voimakkaita kemikaaleja, kotitalouksien valkaisuaineita tai happamia puhdistusaineita. Näitä puhdistusaineita voi olla hyvin vaikea huuhdella pois kennostosta, ja ne voivat nopeuttaa korroosiota. Tarvittaessa käytä ainoastaan suositeltuja kennostojen puhdistusaineita (kysy lisätietoja Daikinin tehdashuollosta)

---

Kupari/alumiiniliitoksen galvaaninen korroosio voi tapahtua syövyttävässä ilmakehässä muovisuojan alla; tarkista kupari/alumiiniliitoksen muovisuojan ulkonäkö huoltotoimenpiteiden tai määräaikaishuolluksen aikana. Jos se on puhallettu, vaurioitunut tai irrotettu, ota yhteyttä valmistajan edustajaan saadaksesi neuvoja ja tietoja.

Jos vapaajäähdytteinen MCH-kierukka vioittuu, virtauta osa ennen sen paineistamista tyypellä 1-2 barg:iin, jotta kaikki kosteusjäämät saadaan poistettua.

### 8.2.2 Siiveke- ja putkikennostojen huolto

Yksiköiden käyttöympäristö voi vaikuttaa sekä lauhdutus- että vapaajäähdytyskennostojen siivekkeiden ja putkien käyttöikänsä. Jotta yksikön tehokkuus ja käyttöikä säilyisivät ajan myötä, on siivekkeiden ja putkien kennostot puhdistettava säännöllisesti.

Toisin kuin siiveke- ja putkikennostot, siiveke- ja putkikennostot keräävät todennäköisemmin likaa pinnalleen. Pöly, saasteet jne. voivat aiheuttaa tukkeumia käämien lamellien väliin. Nämä tukokset voidaan poistaa pesemällä säännöllisesti paineella.

Seuraavia huolto- ja puhdistusmenettelyjä suositellaan osana rutiinihuoltotoimia. Ennen käyttöä:

12. Irrota laite virtalähteestä.
13. Odota, että tuulettimet pysähtyvät kokonaan;
14. Varmista, että tuulettimen siivet eivät pääse liikkumaan mistään syystä (esim. tuuli).
15. Irrota mahdolliset "V"-muotoiset paneelit.
16. Poista vapaat jäähdytyskennostot.
17. Ennen kuin käytät vesisuihkua käämeihin, poista isompi lika, kuten lehdet ja kuidut, pölynimurilla (mieluiten harjalla tai muulla pehmeällä lisälaitteella eikä metalliputkella), paineilmalla, joka puhalletaan sisältä ulospäin (jos mahdollista), ja/tai pehmeällä harjaksella (ei rautalangalla!). Älä iske tai raaputa käämiä tyhjiöputkella, ilmasuuttimella jne.
18. Puhdista **lauhdutinkennosto** ylhäältä irrottamalla tuulettimien ritilä.
19. Puhdista **vapaajäähdytyskennoston pinta**, jos niitä on, tasaisesti ylhäältä alaspäin asettamalla suihku kierukoiden eteen suorassa kulmassa pintaan nähden (90°).

---

**Huom:** Vesivirran, kuten puutarhaletkun, käyttö pintakuormitettua kennostoa vasten ajaa kuidut ja lian käämiin. Tämä vaikeuttaa puhdistustyötä. Pinnalle joutuneet kuidut on poistettava kokonaan ennen matalan nopeuden puhdasvesihuuhtelua.

---

20. Vain huuhtelu. Tarvittaessa käytä ainoastaan suositeltuja kennostojen puhdistusaineita (kysy lisätietoja Daikinin tehdashuollosta).
21. Kennosto on mahdollista puhdistaa korkeapainepesurilla (enintään 7 barg) vain, jos vesisuihku on tasainen ja jos suihkun suunta on kohtisuorassa siivekkeen reunaan nähden. **Mikäli tätä ohjetta ei noudateta, kennosto voi tuhoutua** käyttäessä painepesuria, joten emme suosittele niiden käyttöä.

---

**Huom:** Kuukausittainen puhdasvesihuuhtelu on suositeltavaa kennostoille, joita käytetään rannikko- tai teollisuusympäristöissä kloridien, lian ja roskien poistamiseksi. Kun huuhtelet, pidä veden lämpötila alle 54 °C:ssa. Korkeampi veden lämpötila vähentää pintajännitystä. Paine saa olla enintään 7 barg.

---

3. Neljännesvuosittainen puhdistus on välttämätöntä E-pinnoitetun kennoston käyttöänsä pidentämiseksi, ja sitä vaaditaan takuun säilyttämiseksi. E-pinnoitetun kennoston puhdistamatta jättäminen mitätöi takuun, ja se voi johtaa tehokkuuden ja kestävyuden heikkenemiseen ympäristössä. Kun puhdistat laitteen rutiininomaisesti neljännesvuosittain, puhdista kierukka ensin hyväksytyllä kierukan puhdistusaineella. Kun käämit on puhdistettu hyväksytyllä puhdistusaineella, käytä hyväksyttyä kloridien poistoainetta liukoisten suolojen poistamiseksi ja yksikön elvyttämiseksi.

**VAROITUS:** Kennostojen puhdistukseen ei saa käyttää voimakkaita kemikaaleja, kotitalouksien valkaisuaineita tai happamia puhdistusaineita. Näitä puhdistusaineita voi olla hyvin vaikea huuhdella pois kennostosta, ja ne voivat nopeuttaa korroosiota. Tarvittaessa käytä ainoastaan suositeltuja kennostojen puhdistusaineita (kysy lisätietoja Daikinin tehdashuollosta)

Galvaaninen korrosio voi ilmetä siivekkeiden ja putkien liitoskohdissa korroosiota aiheuttavassa ilmastossa muovisuojan alla; huolto- tai puhdistustoimenpiteiden aikana tarkista siivekkeiden ja putkien liitoskohdan muovisuojan kunto. Jos se on puhallettu, vaurioitunut tai irrotettu, ota yhteyttä valmistajan edustajaan saadaksesi neuvoja ja tietoja.

### 8.3 Taajuusmuuttajan kondensaattorit

Kaikki yksiköt on varustettu taajuusmuuttajalla, joka on suoraan asennettu kompressorin alustalle. Yksikön mallista riippuen käytetään erilaisia taajuusmuuttajan kokoja. Pienikokoisilla kondensaattoreilla varustettuja taajuusmuuttajamalleja kutsutaan nimellä "Capless".

**Taulukko 23 – Taajuusmuuttajakoot**

| VFD-koot | Tyyppi   |
|----------|----------|
| 90 kW    | Capless  |
| 120 kW   | Capless  |
| 200 kW   | Capless  |
| 330 kW   | Standard |
| 400 kW   | Standard |

**Käynnistys alhaisessa ympäristölämpötilassa**

Muuntajissa on lämpötilanohjain, jonka avulla ne kestävät jopa sietävät jopa -20 °C lämpötiloja. Niitä ei kuitenkaan pidä kytkeä päälle alle 0 °C:ssa, ellei seuraavaa toimenpidettä ole suoritettu:

- Avaa kytkinkotelo (tämän toimenpiteen saa suorittaa vain koulutettu teknikko).
- Avaa kompressorin sulakkeet (vetämällä sulakkeiden pidikkeistä) tai kompressorin piirikatkaisimet.
- Kytke jäähdyttimeen virta.
- Pidä jäähdytin sähkövirtaan kytkettynä vähintään 1 tunnin ajan (näin muuntajan lämmittimet voivat lämmittää muuntajan).
- Sulje sulakkeiden pidikkeet.
- Sulje kytkinkotelo.

## 9 HUOLTO JA RAJOITETTU TAKUU

---

Nämä yksiköt on kehitetty ja valmistettu korkeimpia laatustandardeja noudattamalla takaamalla näin virheettömiä toimintavuosia. On kuitenkin tärkeää, että sopiva ja säännöllinen huolto suoritetaan tässä ohjekirjassa annettujen menetelmien ja koneiden huoltoon liittyvien oikeiden huoltomenetelmien mukaisesti.

Solmi huoltosopimus valmistajan valtuuttaman huoltopalvelun kanssa, jotta tehokas ja ongelmaton takuu voidaan taata henkilökuntamme kokemuksen ja pätevyyden ansiosta.

Pidä lisäksi mielessä, että yksikkö vaatii huoltoa myös takuuvaiheen aikana.

Yksikön väärä käyttö esimerkiksi sen käyttörajojen ulkopuolella tai huollon puute tässä käyttöohjeessa osoitetulla tavalla mitätöi takuun.

Noudata seuraavia kohtia erityisesti takuurajoitusten noudattamiseksi:

1. Yksikkö ei voi toimia määrättyjen rajojen ulkopuolella
2. Virransyötön on oltava jänniterajojen sisäpuolella ja ilman jänniteylialtoja tai äkillisiä jännitteen muutoksia.
3. Kolmivaihesyötössä vaiheiden välillä ei saa olla yli 3 % epävakaisuutta. Yksikön on oltava sammutettuna, kunnes sähkövika korjataan.
4. Älä kytke irti tai nollaa turvalaitetta mistään syystä oli kyseessä sitten mekaaninen, sähköinen tai elektroninen turvalaite.
5. Hydraulipiirin täytössä käytetyn veden on oltava puhdasta ja käsitelty oikein. Mekaaninen suodatin on asennettava höyrystimen sisäänmenoa lähimpänä olevaan kohtaan.
6. Ellei tilaushetkellä ole toisin sovittu, höyrystimen veden virtaus ei saa koskaan ylittää 120 % nimelliskapasiteetista ja olla alle 50 % sen alle.

## 10 ENSIMMÄISEN KÄYNNISTYKSEN YHTEYDESSÄ TEHTÄVÄT TARKASTUKSET



**Ainoastaan valtuutettu DAIKIN-henkilöstö saa käynnistää laitteen ensimmäisen kerran.**

Laitetta ei saa missään tapauksessa ottaa käyttöön edes hyvin lyhyeksi ajaksi ilman, että seuraava luettelo on ensin tarkistettu huolellisesti ja kokonaisuudessaan.

Tätä yleistä käyttöönottotarkastuslistaa voidaan käyttää ohjeena ja raportointimallia käyttöönoton ja käyttäjälle luovutuksen aikana.

Yksityiskohtaisempia käyttöönotto-ohjeita saat paikalliselta Daikin-huolto-osastolta tai valmistajan valtuutetulta edustajalta.

**Taulukko 24 – Ennen yksikön käynnistämistä suoritettavat tarkastukset**

| <b>Yleistä</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>Kyllä</b>             | <b>Ei</b>                | <b>Ei sovellettavissa</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Tarkista ulkoisten vaurioiden varalta                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Avaa kaikki eristys- ja/tai sulkuventtiilit                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Varmista, että yksikön kaikissa osissa on kylmäainetta paineistettuna, ennen kuin teet liitännän hydraulipiiriin.                                                                                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Tarkista kompressorien öljytaso                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Asennetut tarkastuskaivot, lämpömittarit, manometrit, säätimet jne.                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Vähintään 25 % koneen kuormituksesta on käytettävissä testausta ja valvonta-                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| <b>Jäähdytetty vesi</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>Kyllä</b>             | <b>Ei</b>                | <b>Ei sovellettavissa</b> |
| Putkiston viimeistely                                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Asenna <b>vesisuodatin</b> (myös silloin, kun sitä ei ole toimitettu mukana) vaihtimien                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Asenna virtauskytkin, kalibroi ja testaa (kytkettyminen pois-päälle-pois vedenvirtauksen mukaan) virtauskytkin                                                                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Vesipiirin täyttö, ilmanpoisto                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Pumpun asennus, (pyörimisnopeuden tarkistus), suodattimen puhdistus                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Hallintalaitteiden toiminta (kolmitieventtiili, ohitusventtiili, sulkupelti jne.)                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Vesikierron toiminta ja virtaustase                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Tarkista, että kaikki vesianturit on kiinnitetty oikein lämmönvaihtimeen                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| <b>Sähköpiiri</b>                                                                                                                                                                                                       | <b>Kyllä</b>             | <b>Ei</b>                | <b>Ei sovellettavissa</b> |
| Sähkötauluun liitetyt virtajohtot                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Pumpun käynnistys ja langallinen lukitusjärjestelmä                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Sähköliitäntä paikallisten sähkömääräysten mukaisesti                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Asenna pääkytkin ennen laitetta, pääsulakkeet ja, jos asennusmaan kansallinen lainsäädäntö sitä vaatii, maasulunilmaisin.                                                                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Kytke pumpun kosketin (koskettimet) sarjaan virtauskytkimen (virtauskytkimien) koskettimen (kosketinten) kanssa siten, että yksikkö voi toimia vain silloin, kun vesipumput ovat käynnissä ja veden virtaus on riittävä | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
| Anna pääjännite ja tarkista, että se on $\pm 10\%$ :n sisällä tyyppikilvessä annetusta luokituksesta.                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |

### Huom

**Tämä luettelo on täytettävä ja lähetettävä paikalliseen Daikin-huoltotoimistoon vähintään kaksi viikkoa ennen alkamispäivää.**

## 11 PAINELAITTEIDEN MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSET JA KÄYTTÖÖNOTTO

---

Yksiköt kuuluvat EU:n direktiivissä 2014/68/EU (PED) vahvistetun luokituksen luokkiin II → III. Jotkut paikalliset määräykset vaativat tämän luokan jäähdyttimille säännöllistä tarkastusta valtuutetun yrityksen toimesta. Tarkista asennuspaikassa voimassa olevat vaatimukset.

Tämän ajanjakson (10 vuotta) jälkeen valmistaja kehottaa suorittamaan koko järjestelmän täydellisen valvonnan ja ennen kaikkea paineistettujen jäähdytyspiirien eheyden tarkastuksen, kuten joissakin Euroopan yhteisön maissa voimassa olevat lait edellyttävät.

## 12 TÄRKEÄÄ TIETOA KÄYTETYSTÄ KYLMÄAINEESTA

Tämä tuote sisältää fluorattuja kasvihuonekaasuja. Älä päästä kaasuja ilmakehään.

Kylmäainetyyppi: R134a / R1234ze / R513a

Arvo GWP(1): 1430 / 1,4/ 629,5

(1) GWP = Global Warming Potential eli maailmanlaajuinen lämpenemispotentiaali

Vakiotoiminnalle vaaditun kylmäaineen määrä on osoitettu yksikön arvokilvessä.

Eurooppalaisen tai paikallisen lainsäädännön mukaisesti säännölliset tarkastukset voivat olla tarpeen kylmäaineen mahdollisten vuotojen paikantamiseksi. Ota yhteyttä jälleenmyyjään lisätietoja varten.

### 12.1 Tehtaassa ja kentällä täytettyjen yksiköiden ohjeet

Kylmäainejärjestelmä täytetään fluoratuilla kasvihuonekaasuilla, ja tehdastäytön kylmäainemäärä painetaan alla esitettyyn kilpeen, joka on sijoitettu sähkökeskuksen sisälle.

1 Täytä tuotteen mukana toimitettu kylmäaineen täyttämistä koskeva tarra pysyvällä musteella seuraavien ohjeiden mukaisesti:

- Kunkin piirin (1; 2; 3) kylmäaineen määrä, joka lisätään käyttöänoton aikana paikan päällä
- kylmäaineen kokonaistäyttömäärä (1 + 2 + 3)
- **laske kasvihuonekaasupäästöt seuraavan kaavan mukaan:**

$$GWP * total\ charge\ [kg]/1000$$

Kuva 33 – Kylmäaineen täyttömäärän tarra

|   | a                                     | b                        | c                  | p              |   |
|---|---------------------------------------|--------------------------|--------------------|----------------|---|
|   | Contains fluorinated greenhouse gases |                          | CH-XXXXXXXX-KKKKXX |                |   |
| m | R1234ze                               | 1                        | =                  | Factory charge | d |
| n | GWP:1,4                               | 2                        | =                  | Field charge   | e |
|   |                                       | 3                        | =                  |                | e |
|   |                                       | 1 + 2 + 3                | =                  |                | f |
|   |                                       | Total refrigerant charge |                    |                | g |
|   |                                       | Factory + Field          |                    |                | h |
|   |                                       | GWP x kg/1000            |                    |                |   |

a. sisältää kasvihuonefluorikaasuja

b. Piirinumero

c. Tehtaan täyttömäärä

d. Täyttömäärä kentällä

e. Kunkin piirin kylmäaineen täyttömäärä (piirien numeron mukaan)

f. Kylmäaineen kokonaistäyttömäärä

g. Kylmäaineen kokonaistäyttömäärä (tehdas + kenttä)

h. **Kasvihuonekaasupäästöt** kylmäaineen CO<sub>2</sub>-ekvivalenttitonneina ilmaistuna

m. Kylmäainetyyppi

n. GWP = Global Warming Potential (maailmanlaajuinen lämpenemispotentiaali), yksikön sarjanumero



**Euroopassa järjestelmän koko kylmäainemäärän kasvihuonekaasupäästöjä (ilmaistuna CO<sub>2</sub>-ekvivalenttitonneina) käytetään huoltotoimenpiteiden tiheyden määrittämiseen. Noudata soveltuvaa lainsäädäntöä.**

### 13 PURKAMINEN JA HÄVITTÄMINEN

---

Yksikkö on valmistettu metalli-, muovi- ja elektronisista osista. Kaikki nämä osat on hävitettävä paikallisten hävittämislakien mukaisesti ja jos ne kuuluvat direktiivin 2012/19/EU (RAEE) täytäntöönpanemiseksi annettujen kansallisten lakien soveltamisalaan.

Lyijyakut on kerättävä ja lähetettävä erityisiin jätteenkeräyskeskuksiin.

Vältä kylmäainekaasujen pääsyä ympäristöön käyttämällä sopivia paineastioita ja työkaluja nesteiden siirtämiseen paineen alaisena. Tämän toimenpiteen on oltava jäähdytysjärjestelmiin perehtyneen pätevän henkilöstön suorittama ja asennusmaassa voimassa olevien lakien mukainen.



*Tämä julkaisu on laadittu vain tiedotustarkoituksessa, eivätkä sen tiedot muodosta Daikin Applied Europe S.p.A.:ta sitovaa tarjousta. Daikin Applied Europe S.p.A. on kerännyt tähän julkaisuun tietoa parhaan tietämyksensä mukaan. Julkaisun sisällön kattavuudesta, tarkkuudesta, luotettavuudesta tai tiettyn käyttötarkoitukseen sopivuudesta ei tarjota mitään suoraa tai epäsuoraa takuuta. Sama rajoitus koskee myös julkaisun esittelemiä tuotteita ja palveluita. Teknisiä tietoja voidaan muuttaa ilman ennakkoilmoitusta. Katso tilausajankohtana annetut tiedot. Daikin Applied Europe S.p.A. kieltää lain sallimassa suurimmassa laajuudessa vastuunsa kaikista suorista tai epäsuorista vahingoista koskien tämän julkaisun käyttöä ja/tai tulkintaa. Daikin Applied Europe S.p.A.:lla on tekijänoikeudet julkaisun koko sisältöön.*

## **DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.**

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Roma) - Olaszország

Puh: (+39) 06 93 73 11 - Faksi: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>