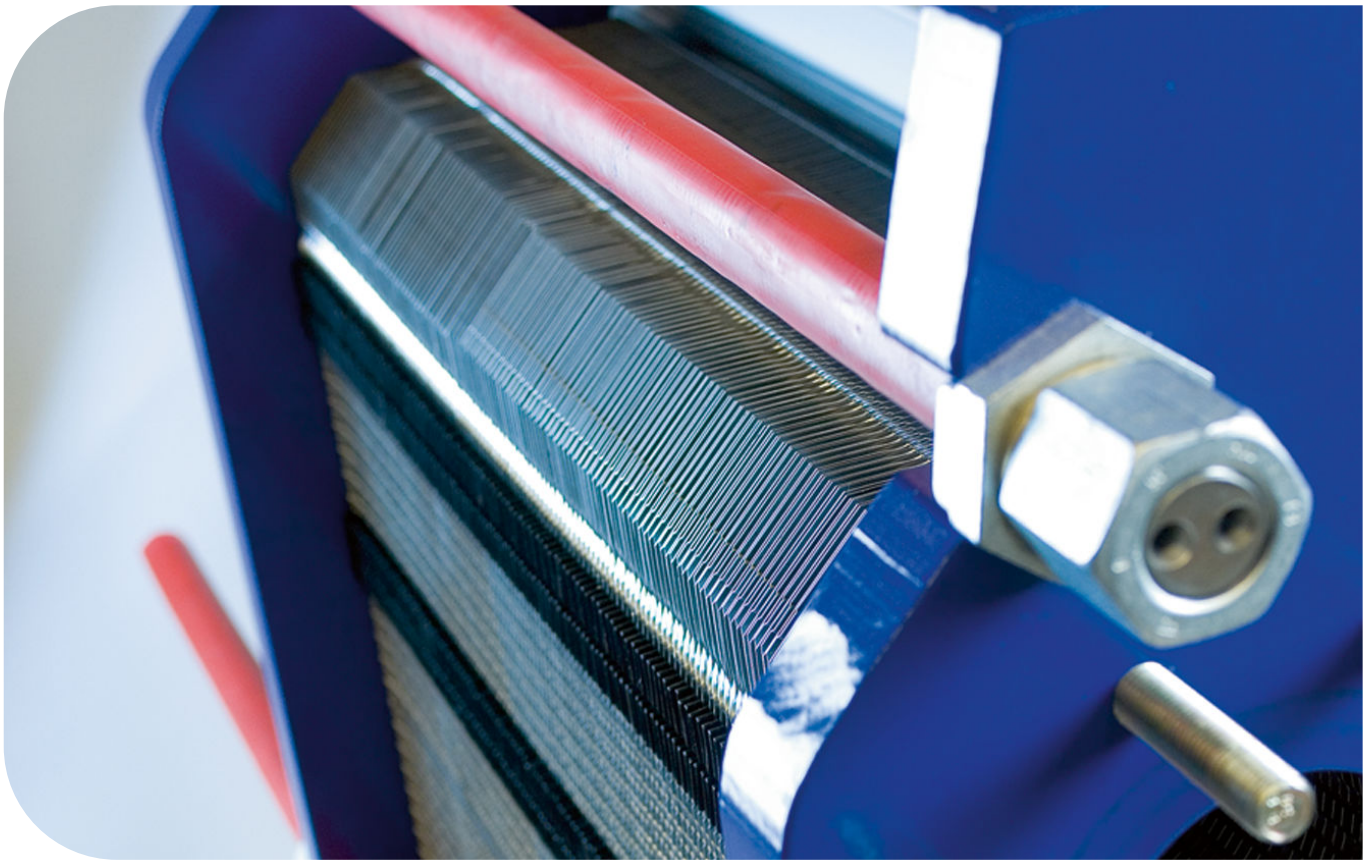
# Tiivisteelliset levylämmönvaihtimet

## Teollisuusmallisto – T6–BZM, T6–PZM, T10–BZM, T10–MZM



Kirj. koodi 200000807-4-FI

Käyttöohje

SUOMI

**Julkaisija:**
ALFA LAVAL Lund AB
Box 74
Käyntiosoite: Rudeboksvägen 1
226 55 Lund, Ruotsi
+46 46 36 65 00
+46 46 30 50 90
info@alfalaval.com

**Alkuperäinen ohje on englanninkielinen**

**© Alfa Laval Corporate AB 2021-04**

Tähän asiakirjaan ja sen sisältöön sovelletaan Alfa Laval Corporate AB:n omistamia tekijänoikeuksia ja immateriaalioikeuksia. Mitään tämän asiakirjan osaa ei saa kopioida, jäljentää tai siirtää missään muodossa tai millään tavalla ilman Alfa Laval Corporate AB:n etukäteen myöntämää kirjallista lupaa. Tässä asiakirjassa esitetyt tiedot ja palvelut on tarkoitettu asiakkaan eduksi ja palveluksi, eikä mitään väitteitä tai takuita tämän tiedon tai näiden palveluiden oikeellisuudesta tai soveltuvuudesta mihinkään tarkoitukseen anneta. Kaikki oikeudet pidätetään.

**English**

Download local language versions of this instruction manual from www.alfalaval.com/gphe-manuals or use the QR code

**Český**

Stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu k obsluze z www.alfalaval.com/gphe-manuals nebo použijte QR kód.

**Dansk**

Hent lokale sprogversioner af denne brugervejledning på www.alfalaval.com/gphe-manuals eller brug QR-koden.

**Deutsch**

Sie können die landessprachlichen Versionen dieses Handbuch von der Website www.alfalaval.com/gphe-manuals oder über den QR-Code herunterladen.

**ελληνικά**

Πραγματοποιήστε λήψη εκδόσεων του παρόντος εγχειριδίου οδηγιών σε τοπική γλώσσα από το www.alfalaval.com/gphe-manuals ή χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR.

**Español**

Descárguese la versión de este Manual de instrucciones en su idioma local desde www.alfalaval.com/gphe-manualso utilice el código QR.

**Eesti**

Selle kasutusjuhendi kohaliku keele versiooni saate alla laadida lingilt www.alfalaval.com/gphe-manuals või kasutades QR-koodi.

**Suomalainen**

Laitaa tämän käyttöohjeen suomenkielinen versio osoitteesta www.alfalaval.com/gphe-manuals tai QR-koodilla.

**Français**

Téléchargez des versions de ce manuel d'instructions en différentes langues sur www.alfalaval.com/gphe-manuals ou utilisez le code QR.

**Hrvatski**

Preuzmite lokalne verzije jezika ovog korisničkog priručnika na poveznici www.alfalaval.com/gphe-manuals ili upotrijebite QR kod.

**Magyar**

Az Ön nyelvére lefordított használati útmutatót letöltheti a www.alfalaval.com/gphe-manuals weboldalról, vagy használja a QR-kódot.

**Italiano**

Scarica la versione in lingua locale del manuale di istruzioni da www.alfalaval.com/gphe-manuals oppure utilizza il codice QR.

**日本の**

www.alfalaval.com/gphe-manuals からご自分の言語の取扱説明書 をダウンロードするか、QR コードをお使いください。

**한국의**

www.alfalaval.com/gphe-manuals 에서 이 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드하거나 QR 코드를 사용하십시오.

**Lietuvos**

Lejupielādējiet šīs rokasgrāmatas lokālo valodu versijas no vietnes www.alfalaval.com/gphe-manuals vai izmantojiet QR kodu.

**Latvijas**

Atsisiųskite šios instrukcijos versijas vietos kalba iš www.alfalaval.com/gphe-manuals arba pasinaudokite QR kodu.

**Nederlands**

Download de lokale taalversies van de instructiehandleiding vanaf www.alfalaval.com/gphe-manuals of gebruik de QR-code.

**Norsk**

Last ned denne instruksjonshåndboken på lokalt språk fra www.alfalaval.com/gphe-manuals eller bruk QR-koden.

**Polski**

Pobierz lokalne wersje językowe tej instrukcji obsługi z www.alfalaval.com/gphe-manuals lub użyj kodu QR.

**Português**

Descarregue as versões locais na sua língua deste manual de instruções a partir de www.alfalaval.com/gphe-manuals ou use o código QR.

**Português do Brasil**

Faça download das versões deste manual de instruções no idioma local em www.alfalaval.com/gphe-manuals ou use o código QR.

**Românesc**

Versiunile în limba locală ale acestui manual de instrucţiuni pot fi descărcate de pe www.alfalaval.com/gphe-manuals sau puteţi utiliza codul QR.

**Русский**

Руководство пользователя на другом языке вы можете загрузить по ссылке www.alfalaval.com/gphe-manuals или отсканировав QR-код.

## Slovenski

Prenesite različice uporabniškega priročnika v svojem jeziku s spletne strani www.alfalaval.com/gphe-manuals ali uporabite kodo QR.

## Slovenský

Miestne jazykové verzie tohto návodu na používanie si stiahnite z www.alfalaval.com/gphe-manuals alebo použite QR kód.

## Svenska

Ladda ned lokala språkversioner av denna bruksanvisning från www.alfalaval.com/gphe-manuals eller använd QR-koden.

## 中国

从 www.alfalaval.com/gphe-manuals 或使用 QR □下□此使用□ 明□的本地□言版本。

# Sisältö


1 Johdanto ... 7
1.1 Käyttötarkoitus ... 7
1.2 Kohtuudella ennustettavissa olevat virheet ... 7
1.3 Osaamisvaatimukset ... 7
1.4 Toimitettavat tekniset tiedot ... 8
1.5 Takuuehdot ... 8
1.6 Neuvonta ... 8
1.7 Ympäristövaatimukset ... 9

2 Turvallisuus ... 11
2.1 Turvallisuuteen vaikuttavat tekijät ... 11
2.2 Käsitteiden määritelmät ... 11
2.3 Henkilönsuojaimet ... 12
2.4 Korkealla työskentely ... 13

3 Kuvaus ... 15
3.1 Osat ... 15
3.2 Tyyppikilpi ... 17
3.3 Mitta A ... 19
3.4 Toiminta ... 20
3.5 Levypuolen tunniste ... 21

4 Asennus ... 23
4.1 Ennen asennusta, nostamista ja kuljetusta ... 23
4.2 Vaatimukset ... 25
4.3 Laatikon käsittely ... 27
4.3.1 Laatikko – tarkastus ... 28
4.3.2 Nostaminen ja kuljetus ... 28
4.4 Laatikon purkaminen ... 30
4.4.1 Yksiosaiset sivut – Avaaminen ... 31
4.4.2 Kääntölaatikko – Avaaminen ... 32
4.4.3 Moniosaiset sivut – Avaaminen ... 33
4.4.4 Tarkastus purkamisen jälkeen ... 34
4.5 Laitteiston nostaminen ... 35
4.6 Nosto kuljetusalustalta ... 39
4.7 Tarkastus ennen asennusta ... 41

5 Käyttö ... 43
5.1 Käynnistys ... 43
5.2 Laite toiminnassa ... 45
5.3 Pysäytys ... 45

6 Huolto ja kunnossapito ..... 47
6.1 Väliainepuolen pesu ..... 48
6.2 Avaaminen ..... 50
6.2.1 Pulttien kokoonpano ..... 50
6.2.2 Avaaminen ..... 50
6.3 Avatun yksikön puhdistus käsin ..... 54
6.3.1 Vedellä ja harjalla irtoava lika ..... 54
6.4 Sulkeminen ..... 55
6.5 Painekoestus huollon jälkeen ..... 58
6.6 Tiivisteen vaihtaminen ..... 59
6.6.1 Pikaliitettävä / ClipGrip ..... 59

7 Levylämmönvaihtimen varastointi ..... 61
7.1 Varastointi laatikossa ..... 61
7.2 Käytöstä poistaminen ..... 62

# 1 Johdanto

Tässä käsikirjassa on tiivisteellisen levylämmönvaihtimen asennusta, käyttöä ja huoltoa varten tarvittavia tietoja.

Tämä käsikirja kattaa seuraavat mallit:

- T6
- T10

## 1.1 Käyttötarkoitus

Tämän laitteen käyttötarkoitus on siirtää lämpöä valitun kokoonpanon mukaan.

Muut käyttötarkoitukset ovat kiellettyjä. Alfa Laval ei ota vastuuta vammoista tai vahingoista, jos laitetta käytetään muuhun kuin mainittuun käyttötarkoitukseen.

## 1.2 Kohtuudella ennustettavissa olevat virheet

- Älä nosta tai siirrä laatikkoa tai laitetta tavalla, jota ei ole esitetty tässä oppaassa.
- Liitä putket levylämmönvaihtimeen siihen tarkoitetulla tavalla. Tiiviste tai vuoraus voi vaurioitua, jos putki liitetään virheellisesti.
- Puolihitsatuissa yksiköissä väärän putken yhdistäminen väärään liitäntään on turvallisuuskysymys. Tarkista kaksi kertaa, että oikea aine on yhdistetty levylämmönvaihtimen piirustusten mukaan oikeaan liitäntään.
- Useiden levyjen kerrallaan ripustaminen tai liikuttaminen voi vaurioittaa ripustimia. Suosituksena on yhden tai muutaman levyn käsittely kerrallaan.
- Kiristä pultit aina ristikkäin tasaisesti, vähän kerrallaan, kun säädät mittaa **A**, jotta vältyt poikittaiselta siirtymiseltä ja säröiltä. Tietoa mitasta **A** esitetään kohdassa *Mitta A* luvussa *Kuvaus*.
- Lisää virtausta varovasti pysäytyksen jälkeen, jotta levyihin ei tule epämuodostumia.
- Lisää lämpötilaa käynnistyksen jälkeen varoasti, jotta vältyt halkeamilta tiivisteissä ja purkauksilta.

## 1.3 Osaamisvaatimukset

Levylämmönvaihtimen käyttäjien on perehdyttävä tämän käsikirjan ohjeisiin ja heidän on tunnettava prosessi. Tähän kuuluvat väliaineen tyyppiä, paineita, levylämmönvaihtimen lämpötiloja ja prosessin edellyttämiä erityisiä varotoimia koskevat tiedot.

Levylämmönvaihdinta huoltavilla ja asentavilla henkilöillä on oltava paikallisten säädösten edellyttämä osaaminen ja luvat. Työhön saattaa kuulua esimerkiksi putki-, hitsaus- ja muita huoltotöitä.

Muiden kuin tässä käsikirjassa kuvattujen huoltotoimien osalta kysy neuvoa Alfa Lavalin edustajalta.

## 1.4 Toimitettavat tekniset tiedot

Jotta käyttöopas olisi täydellinen, seuraavien toimitettujen asiakirjojen on oltava sen käyttäjien käytettävissä:

- **Vaatimustenmukaisuusvakuutus**
- **Varaosaluettelo**
  Alkuperäisten osien luettelo
- **Levyluettelo**
  Kanavalevyasennuksen kuvaus.
- **Tekniset tiedot**
  Liitäntätiedot, mitat ja osiotiedot.
- **Levylämmönvaihtimen piirustukset**
  Toimitetun levylämmönvaihtimen piirustukset.

Toimitetun levylämmönvaihtimen paino sekä mitat on esitetty toimitetuissa levylämmönvaihtimen piirustuksissa.

Luetellut asiakirjat ovat yksilölliset jokaiselle toimitetulle tuotteelle (laitteen sarjanumero). Ohjeiden yhteydessä on tarvittaessa säilytettävä teknisiä asiakirjoja, piirustuksia ja kaavioita, joita tarvitaan näiden ohjeiden täydelliseen ymmärtämiseen.

Tässä oppaassa levylämmönvaihtimen piirustuksilla tarkoitetaan sen mukana toimitettuja piirustuksia.

## 1.5 Takuuehdot

Takuuehdot sisällytetään yleensä ennen levylämmönvaihtimen toimitusta allekirjoitettuun myyntisopimukseen. Vaihtoehtoisesti takuuehdot voidaan liittää myyntitarjousasiakirjoihin tai viitteenä asiakirjaan, jossa määritellään voimassa olevat ehdot. Jos laitteistoon tulee vika määritetyn takuun aikana, pyydä aina neuvoa Alfa Lavalin paikalliselta edustajalta.

Ilmoita levylämmönvaihtimen käyttöönottopäivä Alfa Lavalin paikalliselle edustajalle.

## 1.6 Neuvonta

Kysy aina Alfa Laval paikalliselta edustajalta neuvoja seuraavissa asioissa:

- uuden levypakan mitat, jos levyjen lukumäärää aiotaan muuttaa
- Valittava tiivistemateriaali, jos käyttölämpötiloja ja paineita muutetaan pysyvästi, tai jos levylämmönvaihtimessa aiotaan käyttää toista ainetta.

## 1.7 Ympäristövaatimukset

Alfa Laval pyrkii toimimaan mahdollisimman puhtaasti ja tehokkaasti ja ottamaan ympäristönäkökohdat huomioon tuotteiden kehittämisessä, suunnittelussa, valmistuksessa, huollossa ja markkinoinnissa.

### Jätteidenhallinta

Erottele, kierrätä tai hävitä kaikki materiaalit ja osat turvallisesti ja ympäristön kannalta vastuullisesti tai kansallisen lainsäädännön tai paikallisten määräysten mukaisesti. Jos olet epävarma jonkin osan materiaaleista, ota yhteyttä paikalliseen Alfa Lavalin edustajaan. Käytä sertifioitua (ISO 14001 tai vastaava) romutus- tai jätteenkäsittely-yritystä.

### Pakkauksen purkaminen

Pakkausmateriaalina on käytetty puuta, muovia, kartonkilaatikoita ja joissakin tapauksissa myös metallikiinnikkeitä.

- Puuaines ja kartonkilaatikot voidaan käyttää uudelleen, kierrättää tai käyttää energian talteenotossa.
- Muoviosat tulee kierrättää tai polttaa jätteenpolttolaitoksessa.
- Kiinnikkeiden metalliosat voidaan kierrättää.

### Kunnossapito

- Kaikki metalliosat voidaan kierrättää.
- Öljy sekä kaikki osat, jotka eivät sisällä metallia, tulee hoitaa paikallisten määräysten mukaisesti.

### Romuttaminen

Kun tuotetta ei enää käytetä, se tulee kierrättää paikallisten määräysten mukaisesti. Itse tuotteen ohella kaikki vaaralliset, tuotannossa käytettävien nesteiden jätteet tulee ottaa huomioon ja hoitaa asiaankuuluvalla tavalla. Mikäli olet epävarma eikä ohjeistusta ole saatavilla, ota yhteyttä paikalliseen Alfa Laval -myyntiyhtiöön.

# 2 Turvallisuus

## 2.1 Turvallisuuteen vaikuttavat tekijät

Levylämmönvaihdinta on käytettävä tässä käsikirjassa annettujen Alfa Lavalin ohjeiden mukaan. Levylämmönvaihtimen virheellinen käsitteleminen voi aiheuttaa vakavia henkilö- ja/tai omaisuusvahinkoja. Alfa Laval ei vastaa vahingoista tai vammoista, jotka johtuvat tämän käsikirjan ohjeiden laiminlyönnistä.

Levylämmönvaihtimen käytössä on otettava huomioon mallikohtainen materiaalin, ainetyyppien, lämpötilojen ja paineiden yhdistelmä.

## 2.2 Käsitteiden määritelmät

**VAKAVA VAROITUS** **Vaaran tyyppi**

VAROITUS tarkoittaa mahdollisesti vaarallista tilannetta, joka – jos tilannetta ei korjata – voi aiheuttaa kuoleman tai vakavan vamman.

**VAROITUS** **Vaaran tyyppi**

VARO tarkoittaa mahdollisesti vaarallista tilannetta, joka – jos tilannetta ei korjata – saattaa aiheuttaa pienen tai lievän vamman.

**HUOMAUTUS**

HUOM tarkoittaa mahdollisesti vaarallista tilannetta, joka – jos tilannetta ei korjata – voi aiheuttaa omaisuusvahingon.

## 2.3 Henkilönsuojaimet

**Suojajalkineet**

Kengät, joissa on vahvistetut kärjet putoavien esineiden aiheuttamien jalkavammojen ehkäisemiseksi.

**Suojakypärä**

Mikä tahansa kypärä, joka on suunniteltu suojaamaan päätä vammoilta.

**Suojalasit**

Tiukasti istuvat suojalasit, jotka suojaavat silmiä vahingoilta.

**Suojakäsineet**

Käsineet, jotka suojaavat käsiä vahingoilta.

## 2.4 Korkealla työskentely

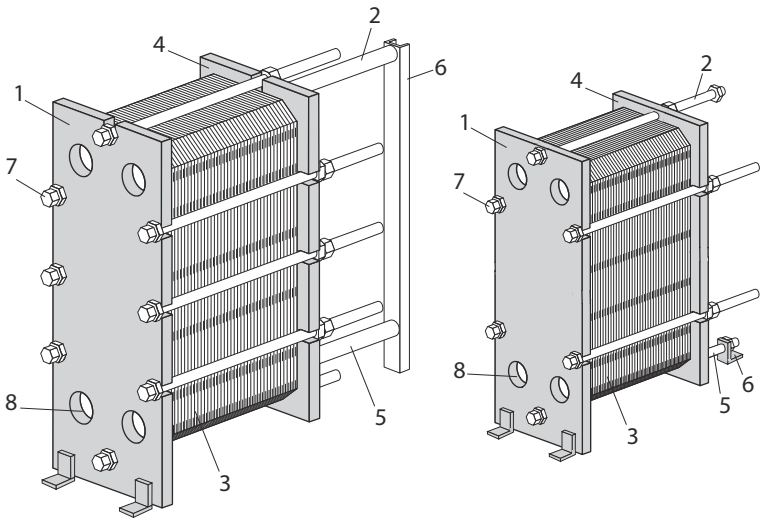
Jos asennus edellyttää vähintään kahden metrin korkeudessa työskentelyä, on toteutettava turvatoimia.

**VAKAVA VAROITUS** **Putoamisvaara.**

Varmista kaikkien korkealla suoritettavien töiden yhteydessä, että kohteeseen on turvallinen pääsy ja että sitä käytetään. Noudata paikallisia korkealla työskentelyä koskevia määräyksiä ja ohjeita. Käytä rakennustelineitä tai siirrettävää työskentelytasoa ja turvavaljaita. Luo työskentelypaikan ympärille turva-alue ja varmista työkalut ja muut esineet putoamista vastaan.

# 3 Kuvaus

## 3.1 Osat




### Tärkeimmät osat

1. **Runkolevy**
   Kiinteä levy, jossa on vaihteleva määrä yhdeaukkoja putkiston liittämistä varten. Kannatin- ja ohjaintanko kiinnitetään runkolevyyn.

2. **Kannatintanko**
   Kannattelee levypakkaa ja painelevyä.

3. **Levypakka**

   Lämpö siirtyy väliaineesta toiseen levyjen välityksellä. Levypakka koostuu kanavalevyistä, päätylevyistä, tiivisteistä ja joissakin tapauksissa siirtolevyistä.

4. **Painelevy**

   Siirrettävä levy, joka puristaa levypakan vasten runkolevyä.

5. **Ohjaintanko**

   Pitää kanavalevyt ja painelevyn alareunasta samansuuntaisina.

6. **Tukipalkki**
   Tukee kannatin- ja ohjaintankoja.
   Mallin T6 ja T10 levylämmönvaihtimissa käytetään tukijalkaa tukipalkin asemesta.

7. **Kiristyspultit**
   Puristavat levypakan rungon ja painelevyn väliin.
   Kiristyspultteja on yleensä neljä, joskus kuusi. Niitä käytetään levylämmönvaihtimen avaamiseen ja sulkemiseen.
   Muut pultit ovat lukituspultteja.

8. **Yhdeaukot**

   Runkolevyn yhdeaukkojen kautta välittäjäaineet pääsevät levylämmönvaihtimeen ja siitä pois.

## Yhteet

- **Pinnapultit**

  Laippaliitännät kiinnitetään laitteeseen pitävästi yhdeaukkojen ympärillä olevien kierteellisten pinnapulttien avulla.

## Lisävarusteet

- **Jalka**

  Vakauttaa ja kiinnittää levylämmönvaihtimen pulteilla asennusalustaan.

- **Suojalevyt**

  Peittävät levypakan ja suojaavat kuumien tai aggressiivisten nesteiden vuodoilta sekä kuumalta levypakalta.

## 3.2 Tyyppikilpi

Tyyppikilvessä lukee yksikön tyyppi, valmistenumero ja valmistusvuosi. Sovellettavan paineastiasäännöstön mukaiset paineastian tiedot on myös ilmoitettu. Tyyppikilpi on kiinnitetty yleensä runkolevyyn tai painelevyyn. Tyyppikilpi voi olla teräslevy tai tarra.

**VAKAVA VAROITUS** **Aineellisten vahinkojen vaara.**

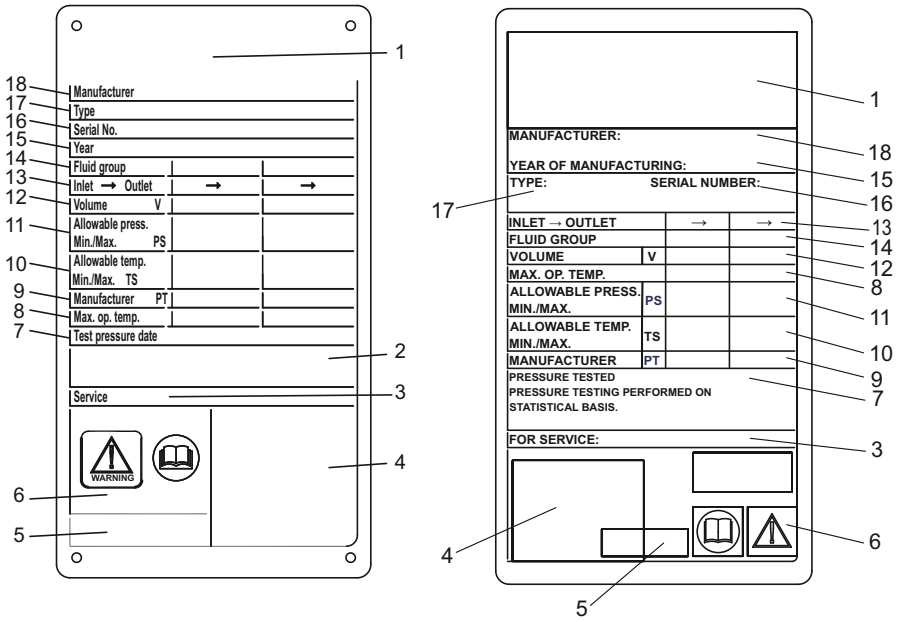
Jokaisen mallin mitoituspaineet ja -lämpötilat on merkitty tyyppikilpeen. Niitä ei saa ylittää.

**VAROITUS** **Aineellisten vahinkojen vaara.**

Vältä puhdistamasta levylämmönvaihdinta voimakkailla kemikaaleilla, jos tyyppikilpenä on tarra.

Tyyppikilvessä mainitut mitoituspaine (11) ja mitoituslämpötila (10) ovat ne arvot, joilla levylämmönvaihdin on hyväksytty sovellettavan paineastiasäännöstön mukaisesti. Mitoituslämpötila (10) voi olla korkeampi kuin korkein käyttölämpötila (8), jonka mukaisesti tiivisteet on valittu. Jos lämmönvaihtimen mittakuvissa määritettyjä käyttölämpötiloja on tarkoitus muuttaa, on otettava yhteyttä toimittajaan.

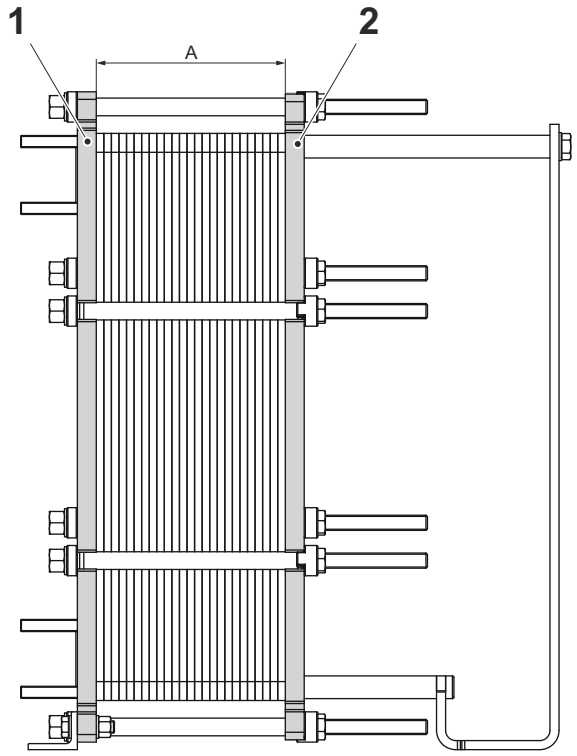
1. Tila logolle.
2. Tyhjä tila
3. Huollon verkkosivusto
4. Mahdollisten liitäntöjen sijaintipiirustus / 3A-merkinnän sijainti 3A-malleissa
5. Tila hyväksyntämerkinnälle
6. Varoitus, lue käsikirja
7. Painekoestuksen päiväys
8. Korkein käyttölämpötila
9. Valmistajan koepaine (PT)
10. Sallitut lämpötilat Min/Max (TS)
11. Sallitut paineet Min/Max (PS)
12. Mitoitustilavuus tai eri nesteiden tilavuudet (V)
13. Kunkin nesteen yhteiden sijainnit
14. Mitoitusnesteryhmä
15. Valmistusvuosi
16. Sarjanumero
17. Tyyppi
18. Valmistajan nimi




**Kuva 1: Vasemmalla esimerkki metallisesta tyyppikilvestä ja oikealla esimerkki tyyppikilpitarrasta**

## 3.3 Mitta A

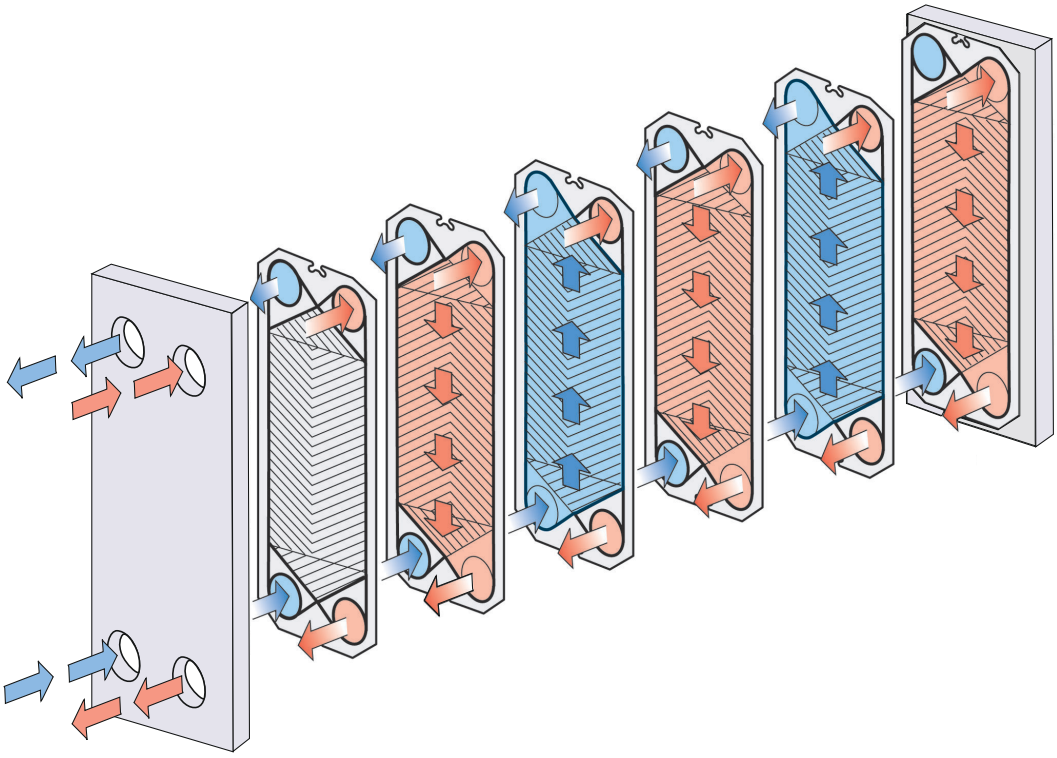
Mitalla **A** tarkoitetaan runkolevyn (1) ja painelevyn (2) välistä etäisyyttä.



## 3.4 Toiminta

Levylämmönvaihdin koostuu aallotetusta metallilevypakasta, jossa on tulo- ja lähtöyhteet kahdelle erilliselle nesteelle. Lämmönsiirto nesteiden välillä tapahtuu levyjen kautta.

Runkolevyn ja painelevyn välissä oleva levypakka on kiristetty kiinnitysruuveilla. Levyissä on tiiviste, joka eristää kanavan ja johtaa nesteet vuorottaisiin kanaviin. Levyjen aallotus lisää nesteen pyörteitä ja antaa levyille tukea paine-eroja vastaan.

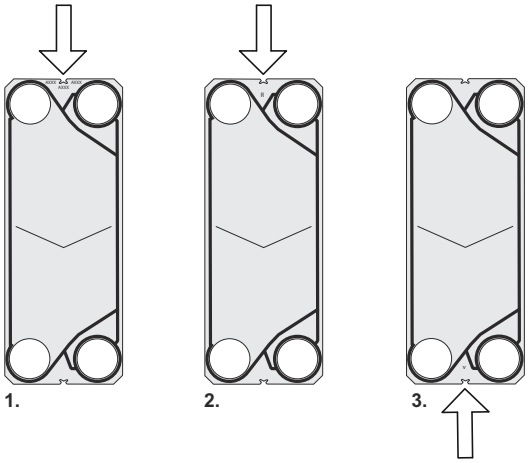


**Kuva 2: Esimerkki yksikiertoisesta kokoonpanosta**

## 3.5 Levypuolen tunniste

Levyjen A-puoli (symmetrinen kuvio) on merkitty levyn päällä olevalla leimalla, joka sisältää kirjaimen A sekä mallinimen (ks. kuva 1 alla).

Levyissä, joiden kuvio on epäsymmetrinen, on kaksi mahdollista puolta tiivisteiden asettamista varten. Kuvio on merkitty kirjaimin A W leveän puolen kuvassa 2 ja kirjaimin B N tavallisen puolen kuvassa 3.



# 4 Asennus

## 4.1 Ennen asennusta, nostamista ja kuljetusta

**VAROITUS** **Aineellisten vahinkojen vaara.**

Levylämmönvaihtimen ja sen komponenttien vahingoittuminen asennus- ja huoltotoimien aikana on estettävä asianmukaisilla varotoimilla. Komponenttien vahingoittuminen voi vaikuttaa haitallisesti levylämmönvaihtimen suorituskykyyn tai käyttökelpoisuuteen.

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Laitteisto on painava.

Älä koskaan nosta tai siirrä laitteistoa käsin.

### Ennen asennusta huomioon otettavia asioita

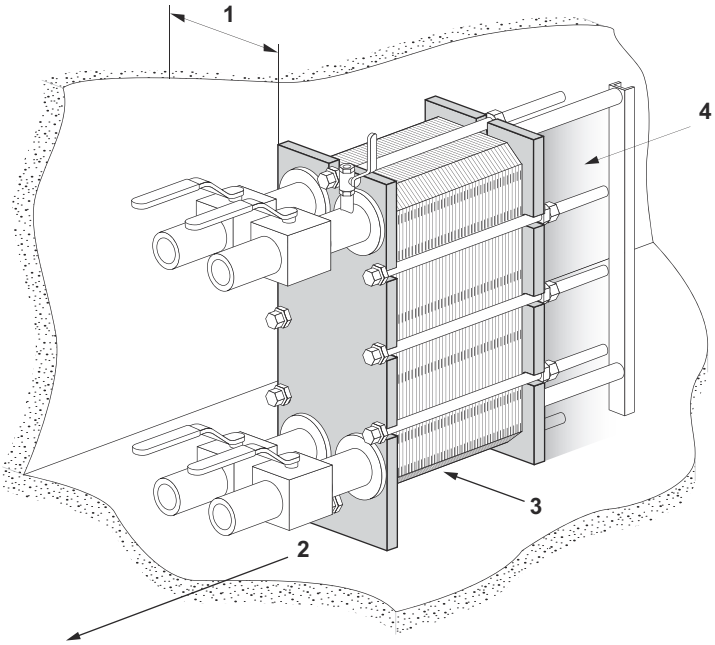
- Säilytä levylämmönvaihdinta paketissaan asennukseen asti.
- Varmista ennen putkien liittämistä, että kaikki vieraat esineet on huuhdottu pois putkistosta, joka liitetään levylämmönvaihtimeen.
- Ennen kuin yhdistät putkistoa, varmista, että kaikki jalustan pultit on kiristetty ja levylämmönvaihdin on tiukasti kiinnitetty perustaan.
- Tarkista ennen käynnistystä, että kaikki kiristyspultit on kiristetty lujasti ja että levypakan mitat ovat oikeat. Katso levylämmönvaihtimen piirustukset.
- Varmista putkijärjestelmän liittämisen yhteydessä, ettei levylämmönvaihtimeen kohdistu jännitteitä tai vääntöä.
- Vältä tärinää ja asenna tarvittaessa tärinää vaimentavia varusteita.
- Levylämmönvaihtimen liitännät eivät kestä kuormia putkistosta tai suuttimista. Tällaisia kuormia voi muodostua esimerkiksi lämpölaajenemisen vuoksi. Tällaisten voimien ja momenttien siirtyminen levylämmönvaihtimeen on estettävä huolellisesti.
- Paineiskun välttämiseksi älä käytä pikasulkuventtiilejä.
- Varmista, ettei levylämmönvaihtimeen jää ilmaa.
- Turvaventtiilit on asennettava nykyisten painelaitteita koskevien säädösten mukaan.
- Levypakan suojaamista suojalevyillä suositellaan. Ne suojaavat kuumien tai aggressiivisten nesteiden vuodoilta sekä kuumalta levypakalta.
- Jos levylämmönvaihtimen pinta on käytössä kylmä tai kuuma, henkilövahinkoja kannattaa ehkäistä esimerkiksi eristämällä lämmönvaihdin. Varmista aina, että tehtävät toimenpiteet ovat paikallisten määräysten mukaisia.
- Jokaisen mallin mitoituspaineet ja -lämpötilat on merkitty tyyppikilpeen. Niitä ei saa ylittää.
- Noudata tämän esityksen mukaista hierarkiaa.
- Tarkista lattianpäällysteen kunto.

- Suorita aina riskinarviointi.
- Käytä tehtävään suunniteltuja telineitä ja varusteita.
- Tarkista painopiste aina ennen laitteiston purkamista tai siirtämistä. Pidä painopiste mahdollisimman matalalla.
- Liikuta laitteistoa aina hitaasti ja varovasti.

### Riskinarviointi

Suorita aina jokaisen käsittelyn yhteydessä huolellinen riskinarviointi ennen laatikossa olevaa tai laatikosta poistetun laitteiston siirtämistä.

## 4.2 Vaatimukset




### Tila

Katso todelliset mitat toimitetuista levylämmönvaihtimen piirustuksista.

1. Vapaata tilaa tarvitaan levyjen nostamiseen paikalleen ja pois.
2. Vapaata tilaa tarvitaan kiristyspulttien irrottamiseen. Tarvittava tila määräytyy kiristyspulttien pituuden mukaan.
3. Vapaata tilaa tarvitaan alakiristys-/lukituspultin alapuolelle huoltoa varten.
4. Ohjaintangolle saatetaan tarvita tukia.
5. Älä käytä kiinteitä putkia tai muita kiinteitä osia kuten jalkoja, kiinnikkeitä tms. varjostetun alueen sisäpuolella.

### Asennusalusta

Asenna litteälle alustalle, joka on mitoitettu laitteiston painolle.

### Putkikäyrä

Levylämmönvaihtimen irtikytkentä helpottuu, kun painelevyn liitäntään asennetaan putkikäyrä joko ylöspäin tai sivulle ja niin, että toinen laippaliitos on aivan levylämmönvaihtimen ääriviivojen ulkopuolella.

### Sulkuventtiili

Kaikki liitännät on varustettava sulkuventtiileillä, jotta levylämmönvaihdin voidaan avata.

### Liitännät

Putkisto voidaan liittää laitteeseen erityyppisillä liitännöillä. Laipalliset liitännät kiinnitetään vaarnapulteilla.

Vältä putkiston aiheuttamaa liiallista kuormitusta.

## Tarvittava henkilöstö

Levylämmönvaihtimen asennukseen ja käsittelyyn tarvitaan vähintään kaksi henkilöä.

## 4.3 Laatikon käsittely

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Ammattitaitoisten henkilöiden on suoritettava laatikossa olevan tai siitä poistetun laitteen siirtäminen. Katso *Osaamisvaatimukset* luvussa *Johdanto*.

Levylämmönvaihdin toimitetaan lavan päällä ja se voi olla pakattuna laatikkoon tai käärittynä kiristekalvoon. Laatikoista on kolme pääversiota:

- Yksiosaiset sivut – sivut ja kansi ovat erillisiä osia
- Yhtenäinen laatikko – sivuissa on saranat ja kansi on irtonainen
- Moniosaiset sivut – sivut ja kansi tehdään laudoista, kun laite pakataan kuljetusta varten

Painopiste on merkitty laatikkoon tai kääreeseen.

Laatikko on merkitty myös muilla taulukon mukaisilla symboleilla.

| Symboli | Merkitys |
|---|---|
| | Painopiste |
| | Älä pinoa mitään päälle |
| | Särkyvää |
| | Tämä puoli ylöspäin |

### 4.3.1 Laatikko – tarkastus

Tarkasta laatikoiden ulkopinta, ennen kuin alat purkaa niitä, ja ilmoita mahdollisista kuljetusvaurioista. Ota vaurioiden osalta yhteyttä vakuutusyhtiöön.

### 4.3.2 Nostaminen ja kuljetus

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Laite on painava ja herkkä, ja sitä on käsiteltävä varovasti.

Luvaton henkilöstö ei saa olla määritetyllä riskialueella, kun laatikossa olevaa tai siitä poistettua laitetta käsitellään.

**VAKAVA VAROITUS** **Aineellisten vahinkojen vaara.**

Laatikkoa ei ole suunniteltu kestämään nostosilmukoiden painautumista sen yläosaa vasten.

Käytä laatikossa olevan laitteen nostamiseen ja siirtämiseen aina haarukkatrukkia

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Älä koskaan työskentele riippuvan kuorman alla.

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Käytä aina kulloisellekin kuormalle hyväksyttyä haarukkatrukkia ja noudata sen käytössä paikallisia määräyksiä.

Laatikkojen ulkopinnoille on sijoitettu käsittelyperiaatteet sisältäviä pakkausmerkintöjä, symboleja ja varoituskilpiä, joita on noudatettava.

- Älä koskaan jätä riippuvaa kuormaa valvomatta.
- Kun laatikossa oleva tai siitä poistettu laite kootaan mukana toimitetulla lavalla, se on nostettava haarukkatrukilla.
- Suunnittele nostaminen ja siirtäminen huolellisesti.
- Määritä laatikossa olevan tai siitä poistetun laitteen noston ja siirron riskialue.
- Suorita riskialueelle ja kuljetusreiteille aina riskinarviointi, ennen kuin nostat ja siirrät laatikossa olevaa tai siitä poistettua laitetta.
- Laatikoihin ei saa kohdistaa äkillisiä iskuja tai liikkeitä. Laatikot eivät kanna kuormia, joten niitä ei saa pinota eikä niiden päälle saa asettaa muita esineitä.
- Laatikot on pidettävä ilmoitetussa pystyasennossa.
- Nosta laatikoita ohjeiden mukaisesti. Nosta laatikot vain irti lattiasta.
- Nosta ja siirrä kuormaa hitaasti ja varovasti.
- Laatikossa oleva laite on nostettava haarukkatrukilla lavaa käyttäen.
- Haarukkatrukin haarukoiden on vastattava pituudeltaan vähintään lavan syvyyttä

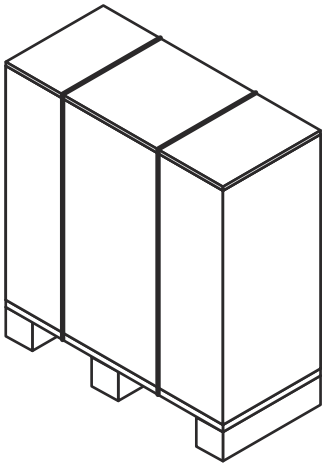
- Varmista, että laatikko pysyy vakaana nostovarusteiden päällä.
- Siirrä laatikko kohteeseensa.
- Laske laatikko varovasti lattialle jättäen sen ympärille riittävästi tilaa sen helppoon käsittelyyn kaikilta puolilta.
- Varmista, että laatikko on tuettu tiukasti. Aseta sen alle kiiloja tai levyjä tarvittaessa.
- Kun työskentelet riippuvan kuorman alle esimerkiksi kootessasi jalustoja, sinun on varmistettava kuorma putoamista vastaan puupalkeilla tai vastaavilla.
- Painopisteen on oltava aina haarukkatrukin haarukoiden välissä.

Laatikoihin tai laitteisiin voi kiinnittää etikettejä, jotka ilmaisevat, ovatko laatikot kaatuneet tai altistuneet äärimmäisille kosteusolosuhteille.

## 4.4 Laatikon purkaminen

Noudata kutakin laatikkotyyppiä koskevaa menettelyä:

- Yksiosaiset sivut — Katso menettely *Yksiosaiset sivut – Avaaminen*
- Yhtenäinen laatikko — Katso menettely *Yhtenäinen laatikko – Avaaminen*
- Moniosaiset sivut — Katso menettely *Moniosaiset sivut – Avaaminen*



### Purkualue

Purkualueen on oltava vähintään kaksi kertaa suurinta laatikkoa isompi.

Kun laatikko poistetaan, mutta laite on edelleen kiinni lavassa, poista kaikki irtonaiset osat tai pienet osat lavalta.

Osia voidaan kiinnittää lavaan muovisteillä tai ruuveilla. Muovisiteet voi leikata irti. Ruuvit poistetaan.

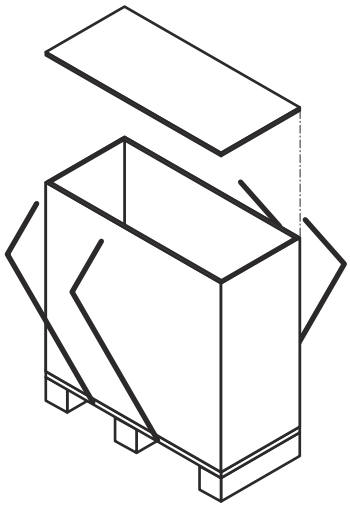
### 4.4.1 Yksiosaiset sivut – Avaaminen

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

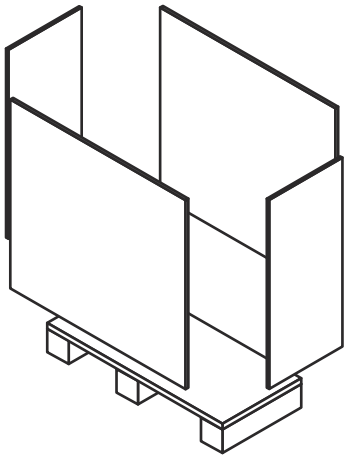
Laite tai irtonaiset osat voivat putoilla. Muovisiteet voivat aiheuttaa vammoja, jos ne napsahtavat voimalla poikki, kun niitä leikataan irti. Laatikossa ja laitteistossa voi olla teräviä reunoja, tikkuja ja nauloja.

Käytä henkilönsuojaimia, kun käsittelet laitteistoa purkamisen ja asennuksen aikana. Käsittele laitteistoa varoen. Katso kohta *Henkilönsuojaimet* luvussa *Turvallisuus*.

1. Leikkaa muovisiteet irti ja poista laatikon kansi.



2. Poista sivut irrottamalla ruuvit tai naulat.



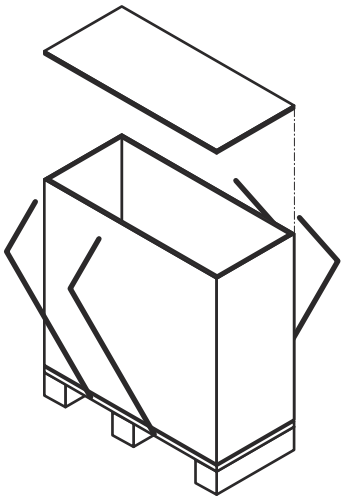
### 4.4.2 Kääntölaatikko – Avaaminen

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

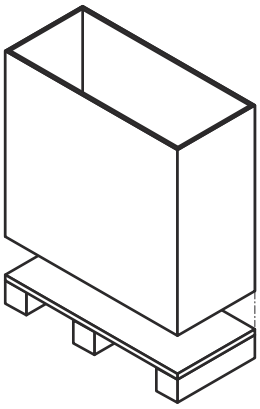
Laite tai irtonaiset osat voivat putoilla. Muovisiteet voivat aiheuttaa vammoja, jos ne napsahtavat voimalla poikki, kun niitä leikataan irti. Laatikossa ja laitteistossa voi olla teräviä reunoja, tikkuja ja nauloja.

Käytä henkilönsuojaimia, kun käsittelet laitteistoa purkamisen ja asennuksen aikana. Käsittele laitteistoa varoen. Katso kohta *Henkilönsuojaimet* luvussa *Turvallisuus*.

1. Leikkaa muovisiteet irti ja poista laatikon kansi.



2. Nosta yhtenäinen laatikko yläkautta pois lavalta.



### 4.4.3 Moniosaiset sivut – Avaaminen

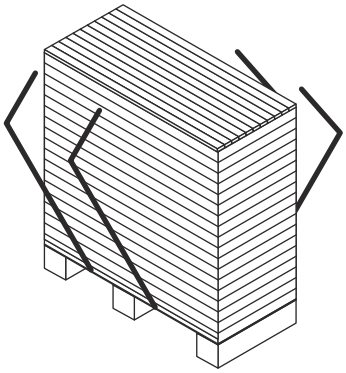
**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Laite tai irtonaiset osat voivat putoilla. Muovisiteet voivat aiheuttaa vammoja, jos ne napsahtavat voimalla poikki, kun niitä leikataan irti. Laatikossa ja laitteistossa voi olla teräviä reunoja, tikkuja ja nauloja.

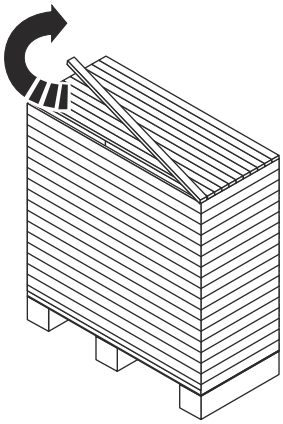
Käytä henkilönsuojaimia, kun käsittelet laitteistoa purkamisen ja asennuksen aikana. Käsittele laitteistoa varoen. Katso kohta *Henkilönsuojaimet* luvussa *Turvallisuus*.

Laatikko, jossa on moniosaiset sivut ja kansi, koostuu laudoista.

1. Leikkaa muovisiteet auki ja poista ne.



2. Ala poistaa lautoja yksi kerrallaan laatikon kannesta alkaen.



3. Kun olet poistanut kaikki kannen laudat, jatka sivujen lautoihin.

### 4.4.4 Tarkastus purkamisen jälkeen

Kun laite on asetettu sille tarkoitettuun paikkaan, suorita aina alla esitetyt tarkastukset:

- Tarkista mitta **A**.
- Varmista, että kaikki pultit ovat kireällä.
- Varmista, että jalustat ja jalat ovat kireällä.

> **HUOMAUTUS**
>
> Osa laitteista toimitetaan jalustat asentamattomina.

- Tarkista, että yhdysputket voidaan poistaa huoltamista varten.
- Varmista, että toisella levylämmönvaihtimen sivulla on riittävästi tilaa levyjen poistamiseen.

## 4.5 Laitteiston nostaminen

On suositeltavaa käyttää nostopalveluyrityksen palveluja kaikkeen käsittelyyn liittyvään siihen asti, kunnes laitteisto on asennuspaikassaan.

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Laitteisto on painava, ja sen painopiste on korkealla.

Vain ammattitaitoiset henkilöt saavat nostaa ja siirtää laitteistoa, kun se on kuljetuslaatikossa ja kun se on poistettu kuljetuslaatikosta. Katso kohta *Osaamisvaatimukset* luvussa *Johdanto*.

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Laite tai irrallisia osia voi pudota. Muovivanteet voivat napsahtaa voimalla poikki, kun ne katkaistaan. Kuljetuslaatikossa ja laitteistossa voi olla teräviä reunoja, tikkuja ja nauloja.

Käytä henkilönsuojaimia, kun käsittelet laitteistoa purkamisen ja asennuksen aikana. Käsittele laitteistoa varoen. Katso kohta *Henkilönsuojaimet* luvussa *Turvallisuus*.

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

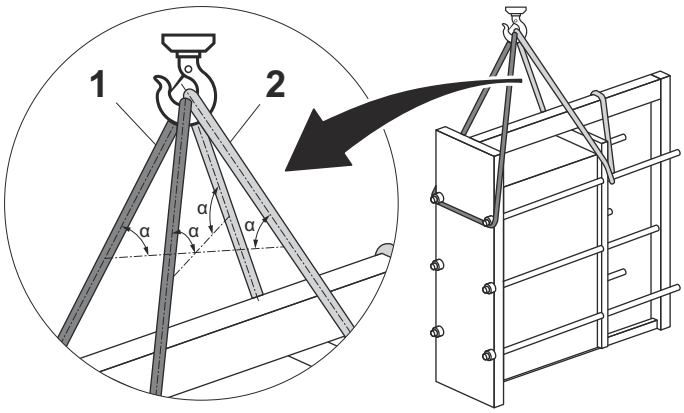
Älä koskaan työskentele riippuvan kuorman alla.

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Älä koskaan nosta tai käsittele kuljetuslaatikossa olevaa tai laatikosta poistettua laitteistoa yksin.

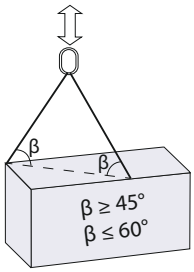
Valtuutettu henkilökunta on aina vastuussa nostolaitteen turvallisuudesta ja oikeasta valinnasta sekä kohotus- ja nostomenettelyistä. Käytä ehjiä nostoliinoja, jotka on mitoitettu kestämään levylämmönvaihtimen paino. Käytä kuvan mukaisia nostokohtia. Jos laitteistossa on nostosilmukat, niitä on käytettävä.

Ellei muuta mainita, käytä kahta nostoliinaa (1) ja (2) ja varmista, että nostokulma (α) on 45–90°.




**Kuva 3: Kuvassa näkyy, miten nostoliinat vedetään.**

Aseta nostoliinat kuvan mukaisesti β 45–60 asteen kulmaan.

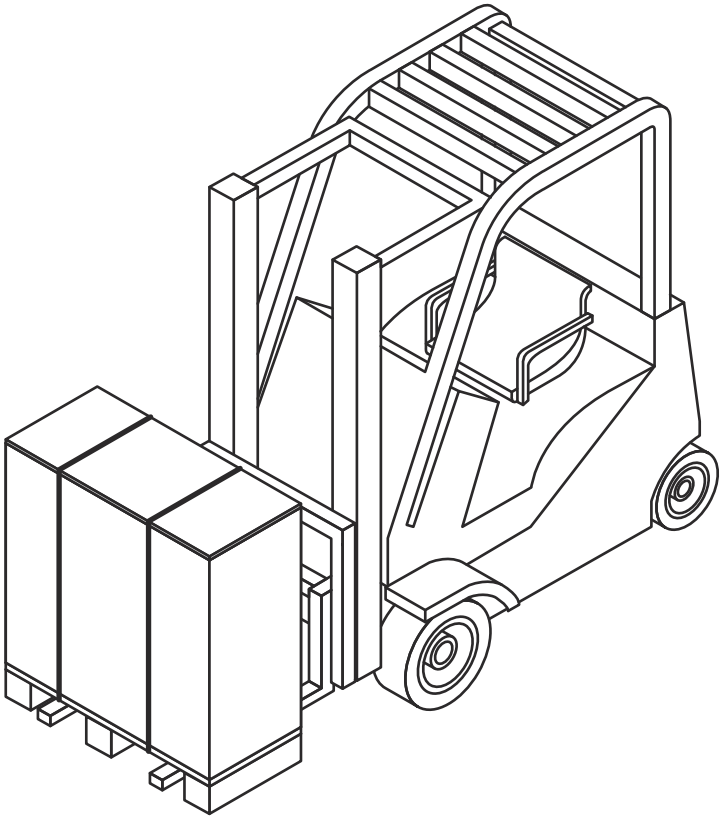



**VAKAVA VAROITUS** **Aineellisten vahinkojen vaara.**

Jos ohjeiden mukainen nostaminen ei ole mahdollista, valtuutetun henkilökunnan on suoritettava riskinarviointi.

## Laatikossa oleva laitteisto

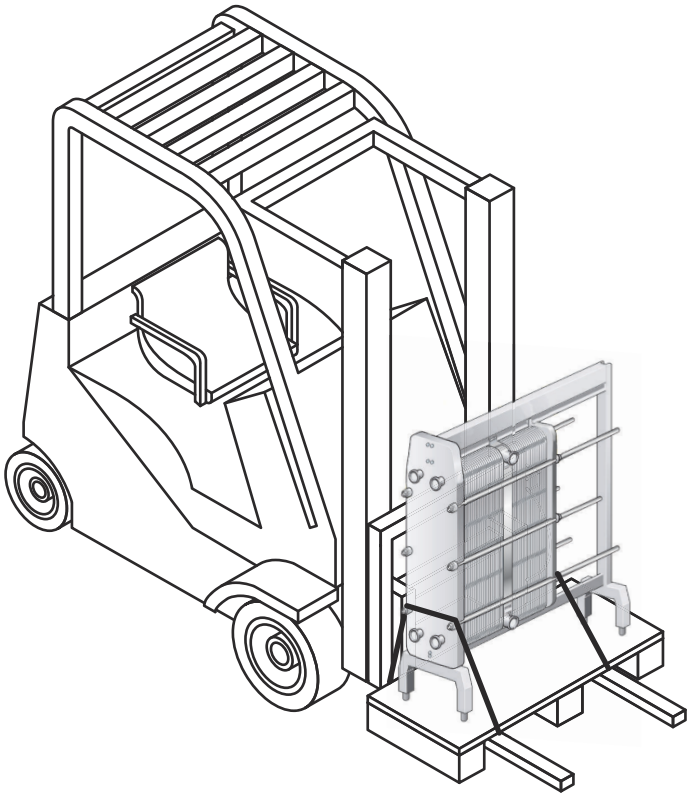
Laatikossa oleva laite on nostettava toimitetun lavan päällä haarukkatrukin avulla.



## Laitteiston poistaminen lavalta

Poista laitteisto laatikosta kohdan *Asennus – Laatikon purkaminen* mukaisesti.

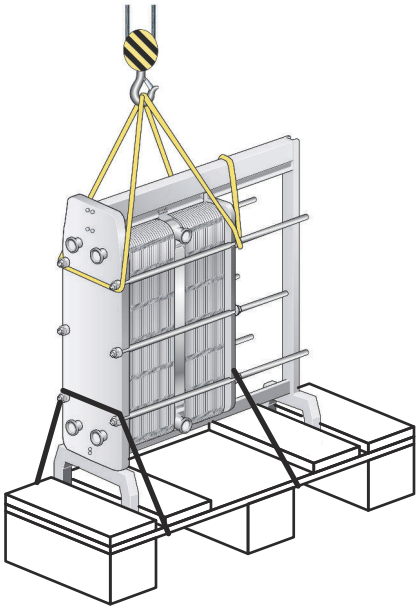
On suositeltavaa pitää laitteisto kiinnitettynä lavalle ja käsitellä sitä haarukkatrukilla asentamiseen asti.



Varmista laitteisto kaatumisen varalta nostoliinojen avulla, ennen kuin irrotat laitteiston lavasta.

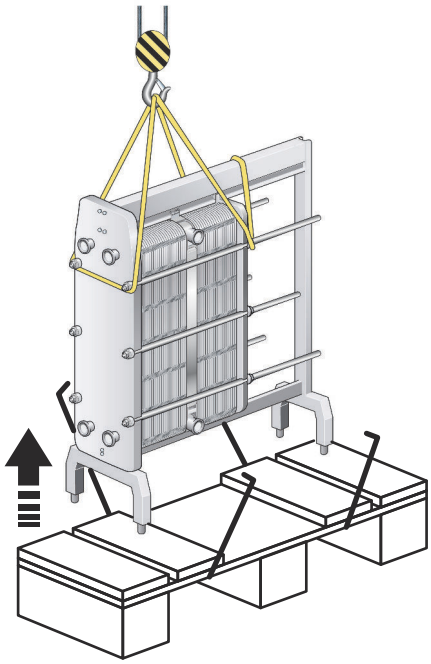
**HUOMAUTUS**

Älä nosta laitteistoa ja lavaa. Kiristä vain nostoliinat siten, ettei laitteisto pääse kaatumaan.



Poista kiinnikkeet, joilla laitteisto on kiinnitetty lavaan.

Nosta laitteistoa varovasti ja varmista, että se irtoaa lavasta.



## Laatikosta poistettu laitteisto

**VAROITUS** **Aineellisten vahinkojen vaara.**

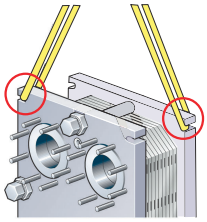
Kiinnitä nostoliinat tai nostolaitteet aina alla olevissa kuvissa punaisilla ympyröillä merkittyihin kiinnityskohtiin. Muiden kuin kuvassa esitettyjen kiinnityskohtien tai liinojen kuormitussuuntien käyttö ei ole sallittua. Jos Alfa Laval ei toimita nostovälineitä levylämmönvaihtimen mukana, on valittava vastaavat nostolaitteet ja käytettävä samoja kiinnityskohtia. Valtuutetulla henkilökunnalla on täysi vastuu turvallisten ja oikeiden komponenttien ja menettelytapojen valinnasta. Nostotoimenpiteissä on aina noudatettava varovaisuutta, etteivät levylämmönvaihtimen komponentit vaurioidu.

**VAKAVA VAROITUS** **Aineellisten vahinkojen vaara.**

Älä koskaan nosta laitetta liitännöistä tai niiden ympärillä olevista tapeista.

Jos laite kootaan mukana toimitetulla lavalla, se on nostettava haarukkatrukilla.

Jos laite irrotetaan mukana toimitetulta lavalta, se on nostettava nostoliinojen avulla.



**Kuva 4: Mallien T10 ja T6 nostaminen**

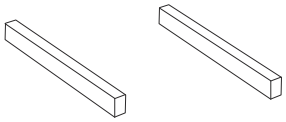
## 4.6 Nosto kuljetusalustalta

Tämä ohje koskee levylämmönvaihtimen nostamista, kun Alfa Laval on toimittanut sen. Käytä vain levylämmönvaihtimen painolle hyväksyttyjä nostoliinoja. Noudata alla kuvattuja nostoperiaatteita.

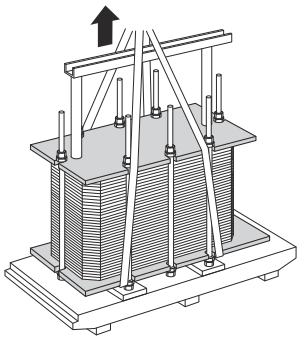
**VAROITUS** **Aineellisten vahinkojen vaara.**

Nostoliinojen on oltava riittävän pitkiä, jotta levylämmönvaihdinta voidaan kääntää esteettä. Ota erityisesti huomioon tukipalkin tarvitsema tila. Ole aina huolellinen nostomenettelyn yhteydessä välttääksesi levylämmönvaihtimen komponenttien vaurioitumista.

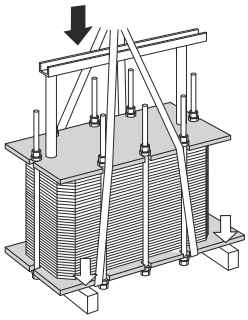
1. Aseta kaksi puupalkkia lattialle.



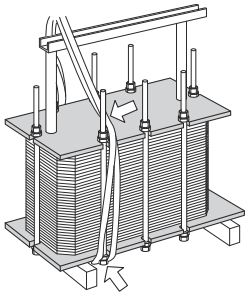
2. Nosta levylämmönvaihdin lavalta nostoliinojen avulla.

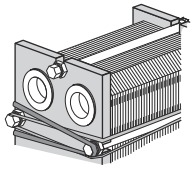


3. Aseta levylämmönvaihdin puupalkeille.

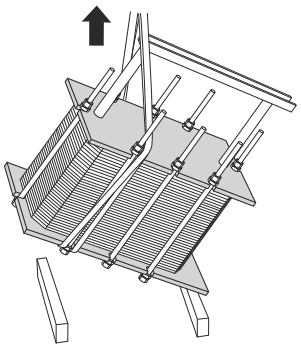


4. Asta nostoliina yhden pultin ympärille kummallakin sivulla..

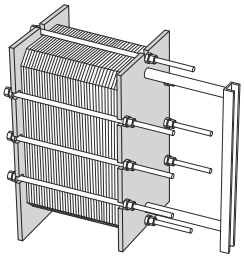




5 Nosta levylämmönvaihdin puupalkeilta.



6 Laske levylämmönvaihdin vaaka-asentoon lattialle.



## 4.7 Tarkastus ennen asennusta

Kun laite on asetettu sille tarkoitettuun paikkaan, suorita aina alla esitetyt tarkastukset:

- Tarkista mitta **A**.
- Varmista, että kaikki pultit ovat kireällä.
- Varmista, että jalustat ja jalat ovat kireällä.
- Tarkista, että yhdysputket voidaan poistaa huoltamista varten.
- Varmista, että toisella levylämmönvaihtimen sivulla on riittävästi tilaa levyjen poistamiseen.

# 5 Käyttö

## 5.1 Käynnistys

Tarkista käynnistyksen yhteydessä, ettei levypakassa, venttiileissä tai putkistossa ole näkyviä vuotoja.

**VAROITUS**

Ennen levylämmönvaihtimen paineistusta on tärkeää tarkistaa, että levylämmönvaihtimen lämpötila on mittakuvien mukaisissa rajoissa.

**VAROITUS** **Vuotovaara.**

Jos levylämmönvaihtimen lämpötila on alle tiivisteille ilmoitetun vähimmäislämpötilan, on suositeltavaa lämmittää levylämmönvaihdin tätä raja-arvoa lämpimämmäksi kylmävuotojen välttämiseksi.

**HUOMAUTUS**

Jos järjestelmään sisältyy useita pumppuja, varmista, että tiedät mikä niistä on aktivoitava ensin.

Keskipakopumput on käynnistettävä venttiilit kiinni, ja venttiileitä on käytettävä mahdollisimman vähin nykäyksin.

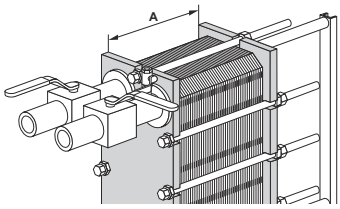
Älä käytä pumppuja tilapäisesti tyhjinä imupuolella.

**HUOMAUTUS**

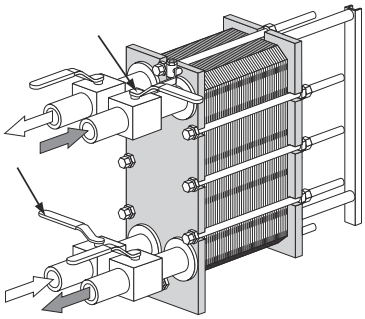
Virtausmäärien säädöt on tehtävä hitaasti hetkellisen ylipaineen (paineiskun) välttämiseksi.

Paineisku on lyhytaikainen painehuippu, joka saattaa ilmetä järjestelmän käynnistyksen tai pysäytyksen yhteydessä. Paineiskun seurauksena nesteet liikkuvat putkessa aaltomaisesti äänen nopeudella. Tämä voi aiheuttaa huomattavia vaurioita laitteistolle.

1. Tarkista ennen käynnistystä, että kaikki kiristyspultit on kiristetty lujasti ja mitta **A** on oikea. Katso levylämmönvaihtimen piirustukset.



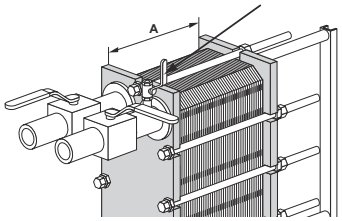

2. Vältä paineisku tarkistamalla, että pumpun ja järjestelmän virtausmäärää ohjaavan yksikön välinen venttiili on kiinni.



3 Jos poistoaukossa on ilmanpoistoventtiili, varmista, että se on täysin auki.

4 Suurenna virtausmäärää hitaasti.

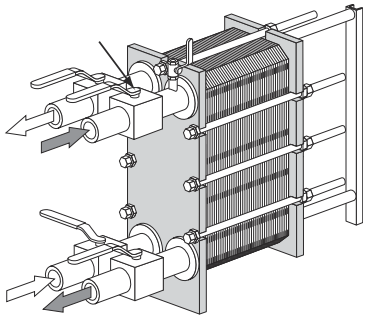
5 Avaa ilmaventtiili ja aloita pumppaus.



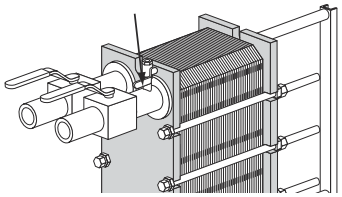

6 Avaa venttiili hitaasti.

**HUOMAUTUS**

Vältä nopeita lämpötilan muutoksia levylämmönvaihtimessa. Kun välittäjäaineiden lämpötila on yli 100 °C, nosta lämpöä vähitellen, mieluiten vähintään yhden tunnin ajan.



7 Kun kaikki ilma on poistunut, sulje ilmaventtiili.



8 Toista menettely toisen välittäjäaineen osalta.

## 5.2 Laite toiminnassa

Virtausmäärien säädöt on tehtävä hitaasti järjestelmän suojelemiseksi äkillisiltä ja jyrkiltä lämpötilan ja paineen vaihteluilta.

Tarkista toiminnan aikana, että väliaineiden lämpötilat ja paineet ovat tyyppikilvessä ja levylämmönvaihtimen mittakuvissa mainituissa rajoissa.

**VAKAVA VAROITUS**

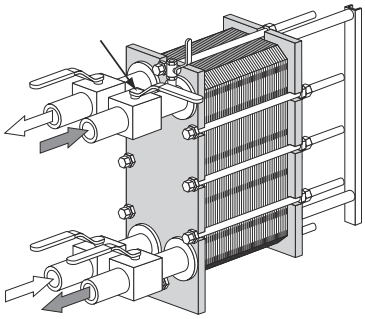
Jos ilmenee vika, joka vaarantaa turvallisen käytön, vähennä painetta katkaisemalla virtaukset levylämmönvaihtimeen.

## 5.3 Pysäytys

**HUOMAUTUS**

Jos järjestelmään sisältyy useita pumppuja, varmista että tiedät mikä niistä on pysäytettävä ensin.

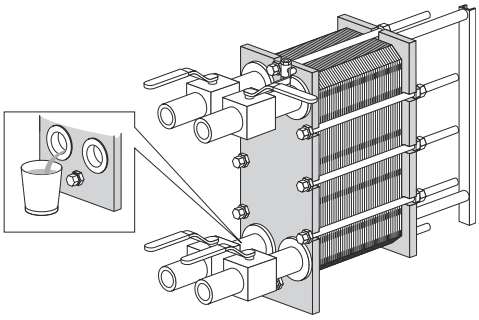
1. Sulje pumpun virtausta säätävä venttiili hitaasti.



2. Kun venttiili on suljettu, pysäytä pumppu.

3. Toista molemmat vaiheet toisella puolella toisen väliaineen osalta.

4. Jos levylämmönvaihdin pysäytetään usean päivän ajaksi tai sitä pitemmäksi aikaa, se on tyhjennettävä. Tyhjennys on tehtävä myös silloin, kun toiminta pysäytetään olosuhteissa, joissa ympäristön lämpötila on välittäjäaineiden jäätymislämpötilaa alhaisempi. Käsiteltävästä aineesta riippuen on suositeltavaa myös huuhdella ja kuivata levylämmönvaihtimen levyt ja yhteet.



**HUOMAUTUS**

Estä tyhjiön muodostuminen levylämmönvaihtimeen avaamalla ylipaineventtiilit.

# 6 Huolto ja kunnossapito

Levylämmönvaihdin on huollettava säännöllisesti, jotta se pysyy hyvässä kunnossa. On suositeltavaa kirjata kaikki levylämmönvaihtimen kunnossapitotoimet muistiin.

Levyt on puhdistettava säännöllisesti. Kuinka usein levyt puhdistetaan, määräytyy useiden tekijöiden mukaan, esimerkiksi välittäjäaineiden tyypin ja lämpötilan mukaan.

Puhdistukseen voidaan käyttää erilaisia menetelmiä (ks. menettely *Väliainepuolen pesu* sivulla 48) tai kunnostus voidaan suorittaa Alfa Lavalin huoltokeskuksessa.

Pitkän käytön jälkeen levylämmönvaihtimen tiivisteet saattavat tarvita vaihtoa. Katso menettely *Tiivisteen vaihtaminen* sivulla 59.

Muut säännöllisesti toteutettavat huoltotoimenpiteet:

- Pidä kannatin- ja ohjaintanko puhtaina ja rasvattuina
- Pidä kiristyspultit puhtaina ja rasvattuina.
- Tarkista ennen käynnistystä, että kaikki kiristyspultit on kiristetty lujasti ja että **A**-mitta on oikea. Katso levylämmönvaihtimen piirustukset.

## 6.1 Väliainepuolen pesu

CIP-puhdistuslaitteiston avulla levylämmönvaihdin voidaan puhdistaa laitetta avaamatta. CIP-puhdistuksen tarkoituksena on:

- lian ja kalkkisaostumien poisto
- puhdistettujen pintojen passivointi korroosioherkkyyden vähentämiseksi
- puhdistusaineiden neutralointi ennen tyhjennystä.

Noudata CIP-laitteiston ohjeita.

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Käytä asianmukaisia henkilönsuojaimia, kun käsittelet puhdistusaineita. Katso kohta *Henkilönsuojaimet* luvussa *Turvallisuus*.

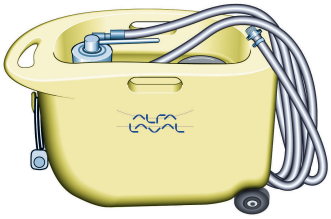
**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Syövyttäviä puhdistusaineita. Voivat aiheuttaa vakavia iho- ja silmävammoja.

Käytä asianmukaisia henkilönsuojaimia. Katso kohta *Henkilönsuojaimet* luvussa *Turvallisuus*.

### CIP-puhdistuslaitteisto

Ota yhteyttä Alfa Lavalin myyntiedustajaan CIP-puhdistuslaitteiston kokotietoja varten.



**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Pesun jälkeiset jäämät tulee käsitellä paikallisten ympäristömääräysten mukaisesti. Neutraloinnin jälkeen useimmat puhdistusnesteet voidaan päästää jätevesijärjestelmään sillä edellytyksellä, että saostumissa ei ole raskasmetalleja tai muita myrkyllisiä tai ympäristölle haitallisia yhdisteitä. Ennen hävittämistä on suositeltavaa analysoida neutraloidut kemikaalit siltä varalta, että järjestelmästä on poistunut mahdollisesti haitallisia yhdisteitä.

### Puhdistusnesteet

| Neste | Kuvaus |
|---|---|
| AlfaCaus | Vahvasti emäksinen neste maalin, rasvan, öljyn ja orgaanisten jäämien poistoon. |
| AlfaPhos | Hapan puhdistusneste metallioksidien, ruosteen, kalkin ja muiden epäorgaanisten saostumien poistoon. Sisältää uudelleenpassivoitumisen estäjän. |
| AlfaNeutra | Vahvasti emäksinen neste AlfaPhos-nesteen neutralointiin ennen tyhjennystä. |
| Alfa P-Neutra | Alfa P-Scalen neutralointiin. |
| Alfa P-Scale | Hapan puhdistusjauhe ensisijaisesti karbonaattikerrostuman poistamiseen, mutta myös muiden epäorgaanisten saostumien poistoon. |
| AlfaDescalent | Vaaraton, hapan puhdistusaine epäorgaanisten saostumien poistoon. |

| Neste | Kuvaus |
|---|---|
| AlfaDegreaser | Vaaraton puhdistusaine öljy-, rasva- tai vahajäämien poistoon. Estää myös vaahtoamisen Alpacon Descaleria käytettäessä. |
| AlfaAdd | Neutraali lisäpuhdistusaine, joka sopii käytettäväksi AlfaPhos-, AlfaCaus- ja Alfa P-Scale -puhdistusaineiden kanssa. 0,5–1 tilavuusprosenttia lisätään laimennetun puhdistusliuoksen kokonaismäärään parantamaan puhdistustuloksia öljyisillä ja rasvaisilla pinnoilla sekä kohteissa, joissa ilmenee biologista kasvustoa. AlfaAdd vähentää myös vaahtoamista. |

Jos CIP-puhdistusta ei voi tehdä, puhdistus on tehtävä käsin. Katso kohta *Avatun yksikön puhdistus käsin* sivulla 54.

## Kloori kasvustojen estäjänä

Klooria käytetään usein jäähdytysvesijärjestelmissä kasvustojen estäjänä. Kloori kuitenkin heikentää ruostumattoman teräksen korroosiokestävyyttä (myös runsasseosteisen, kuten 254-teräksen).

Kloori heikentää näiden terästen suojakerrosta ja altistaa ne syöpymiselle. Altistusaika ja liuoksen vahvuus ovat merkittäviä asioita.

Jos ei-titaanisen laitteiston kloorausta ei voida välttää, paikalliselta edustajalta on kysyttävä neuvoa.

Vettä, jonka kloridipitoisuus on yli 330 ppm, ei saa käyttää puhdistusliuosten valmistamiseen.

**VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Varmista, että jäämien käsittely klooraukseen jälkeen tapahtuu paikallisten ympäristömääräysten mukaisesti.

## 6.2 Avaaminen

Manuaalisen puhdistuksen yhteydessä levylämmönvaihdin on avattava levyjen puhdistusta varten.

**HUOMAUTUS**

Tarkista takuuehdot ennen levylämmönvaihtimen avaamista. Jos olet epävarma jostakin, ota yhteys Alfa Lavalin myyntiedustajaan. Katso kohta *Takuuehdot* luvussa *Johdanto*.

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Levylämmönvaihdin voi olla kuuma.

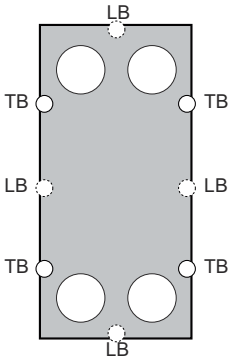
Odota, kunnes levylämmönvaihdin on jäähtynyt noin 40 °C:seen.

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Käytä asianmukaisia henkilönsuojaimia. Katso kohta *Henkilönsuojaimet* luvussa *Turvallisuus*.

### 6.2.1 Pulttien kokoonpano

Levylämmönvaihtimen pulttien kokoonpano vaihtelee eri malleissa. Levypakan suurin kuormitus kohdistuu kiristyspultteihin (TB). Jotta kuormitus jakautuisi tasaisesti runkolevylle ja painelevylle, käytetään lisäksi lukituspultteja (LB). Lukituspultit voivat olla lyhempiä ja pienempiä. Avaamisen ja sulkemisen yhteydessä on tärkeää tunnistaa kiristyspultit (TB) ja lukituspultit (LB). Katso alla olevaa kuvaa.




### 6.2.2 Avaaminen

1. Pysäytä levylämmönvaihtimen toiminta.
2. Sulje venttiilit ja erota levylämmönvaihdin muusta järjestelmästä.

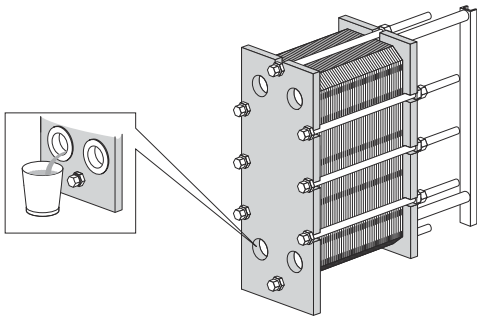
**HUOMAUTUS**

Levylämmönvaihtimen on oltava paineeton, ennen kuin se erotetaan.

3 Tyhjennä levylämmönvaihdin.

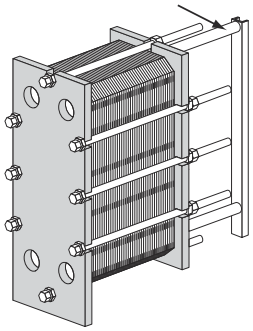
**HUOMAUTUS**

Estä tyhjiön muodostuminen levylämmönvaihtimeen avaamalla ylipaineventtiilit.

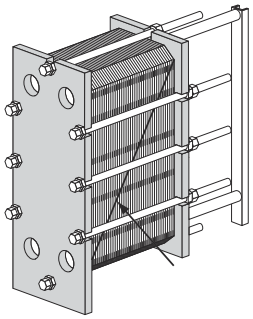


4 Jos suojalevyjä on käytössä, poista ne.

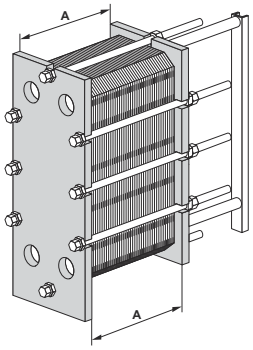
5 Tutki kannatintangon liukupinnat. Pyyhi liukupinnat puhtaaksi ja rasvaa ne.



6 Merkitse levyjen järjestys ulkopuolelle vinoviivalla.



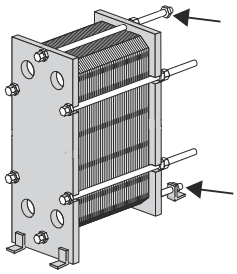
7 Tarkista mitta **A** ja merkitse se muistiin.



8 T6- ja T10-mallisissa lämmönvaihtimissa on käytössä muttereilla lukittavat jaetut tangot.

Irrota mutterit ja ohjaustangon tukijalka, ulompien tankojen päädyt, mutterit ja aluslevyt.

Kokoa seuraavassa järjetyksessä: ulompien tankojen päädyt, tukijalka, aluslevyt ja mutterit.



**HUOMAUTUS**

T6- ja T10-mallisten levylämmönvaihtimien avaaminen aiheuttaa kannatin- ja ohjastankojen kulumista. Jos tangot vahingoittuvat, ne on vaihdettava.

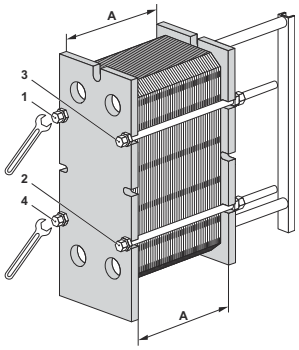
9 Löysää ja irrota lukituspultit. Tunnista ne kohdan *Pulttien kokoonpano* sivulla 50 mukaisesti.

**HUOMAUTUS**

Harjaa kiristyspulttien kierteet teräsharjalla ja rasvaa sitten kierteet ennen kiristyspulttien löysäämistä.

10 Avaa levylämmönvaihdin kiristyspulteista. Pidä avaamisen aikana runkolevy ja painelevy samansuuntaisina. Painelevyn vinoutuma ei saa olla avaamisen aikana yli 10 mm (2 kierrosta per pultti) leveyssuuntaan ja yli 25 mm (5 kierrosta per pultti) pystysuoraan.

Löysää neljää kiristyspulttia (1), (2), (3), (4) vinottain, kunnes levypakan mitta on 1,05 x **A** varmistaen samalla, että runkolevy ja painelevy ovat samansuuntaiset avattaessa. Jatka pulttien avaamista vuorotellen, kunnes levypakan reaktiovoimat eivät enää tunnu. Irrota sitten pultit.



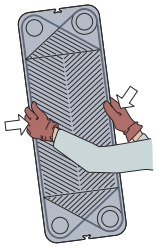
11

**VAROITUS**

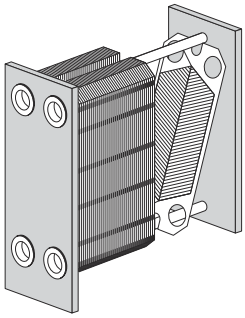
**Henkilövahinkojen vaara.**

Levyissä ja suojalevyissä on teräviä kulmia.

Käytä henkilönsuojaimia käsitellessäsi levyjä ja suojalevyjä. Katso kohta *Henkilönsuojaimet* luvussa *Turvallisuus*.



Avaa levypakka siirtämällä painelevyä kannatintangolla.



Jos levyt numeroidaan, se on tehtävät ennen levyjen irrottamista.

Levyjä ei tarvitse irrottaa, jos puhdistukseen käytetään pelkkää vettä ilman puhdistusainetta.

**VAKAVA VAROITUS**

**Henkilövahinkojen vaara.**

Levypakassa saattaa olla vielä pieni määrä nestettä tyhjentämisen jälkeen.

Levylämmönvaihtimessa käytettävästä nestetyypistä ja asennustyypistä riippuen saatetaan tarvita erityisjärjestelyjä, kuten tippuvesiallas, jotta henkilövahingot ja laitteen vahingoittuminen voidaan välttää.

## 6.3 Avatun yksikön puhdistus käsin

**VAROITUS**

Älä koskaan käytä suolahappoa (HCL) ruostumattomiin teräslevyihin. Vettä, jonka kloridipitoisuus on yli 330 mg/l ei saa käyttää puhdistusliuosten valmistamiseen.

On erittäin tärkeää suojata alumiiniset kannatintangot ja tukipalkit kemikaaleilta.

**HUOMAUTUS**

Varo, ettei tiiviste vahingoitu käsin puhdistuksen aikana.

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Käytä asianmukaisia henkilönsuojaimia, kun käsittelet puhdistusaineita. Katso kohta *Henkilönsuojaimet* luvussa *Turvallisuus*.

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Syövyttäviä puhdistusaineita. Voivat aiheuttaa vakavia iho- ja silmävammoja.

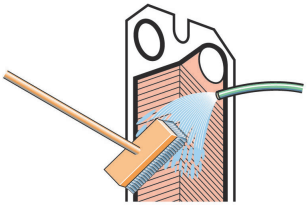
Käytä asianmukaisia henkilönsuojaimia, kun käsittelet puhdistusaineita. Katso kohta *Henkilönsuojaimet* luvussa *Turvallisuus*.

### 6.3.1 Vedellä ja harjalla irtoava lika

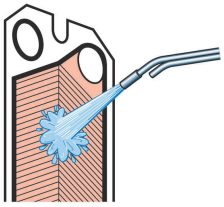
Levyjä ei tarvitse irrottaa levylämmönvaihtimesta puhdistuksen ajaksi.

1. Aloita puhdistus, kun lämmityspinta on vielä märkä ja levyt roikkuvat rungossa.

2. Käytä lian poistamiseen pehmeää harjaa ja juoksevaa vettä.



3. Huuhtele vedellä korkeapaineletkun avulla.



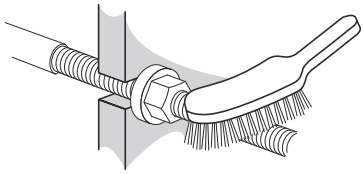
## 6.4 Sulkeminen

Noudata seuraavia ohjeita varmistaaksesi, että levylämmönvaihdin sulkeutuu oikein.

Pultit eritellään kohdassa *Pulttien kokoonpano* sivulla 50.

1. Tarkista, että kaikki tiivistepinnat ovat puhtaat.

2. Puhdista pulttien kierteet teräsharjalla tai Alfa Lavalin kierteiden puhdistajalla. Voitele kierteet ohuelti rasvalla, kuten Gleitmo 800:lla tai vastaavalla.

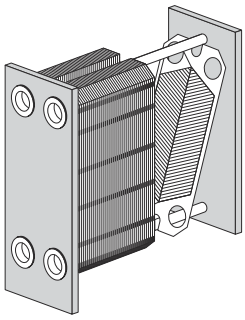


3. Kiinnitä tiivisteet levyihin tai tarkasta, että ne ovat kunnolla kiinni. Tarkista, että kaikki tiivisteet ovat oikein urissaan.

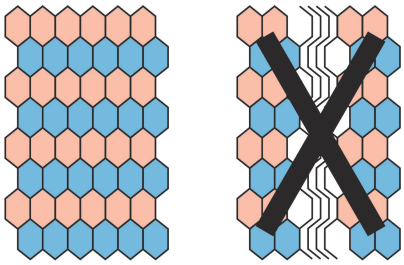
   **HUOMAUTUS**

   Jos tiiviste on väärässä kohdassa, se nousee tiivisteurasta ulos tai on uran ulkopuolella.

4. Jos levyt on irrotettu, aseta levyt paikalleen vuorotellen vastakkaisiin suuntiin niin, että tiivisteet tulevat runkolevyä tai painelevyä kohti levyluettelon mukaan. Käytä apuna merkkiviivaa, joka piirrettiin levylämmönvaihdinta avattaessa, ks. menettely *Avaaminen – Menettely*.



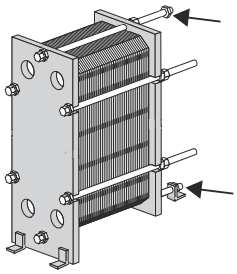
5. Jos levypakkaan on tehty merkintä ulkopuolelle, tarkista se noudattaen menettelyä *Avaaminen – Menettely*. Jos levyt on koottu oikein (A/B/A/B jne), niiden reunat muodostavat "hunajakennokuvion", katso kuva.



6 T6- ja T10-mallisissa lämmönvaihtimissa on käytössä muttereilla lukittavat jaetut tangot.

Irrota mutterit, aluslevyt, ohjaustangon tukijalka ja ulompien tankojen päädyt.

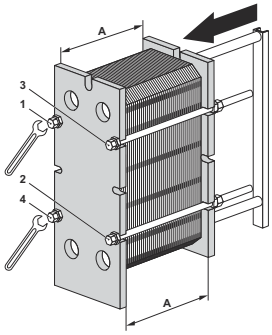
Kokoa seuraavassa järjestyksessä: aluslevyt, mutterit, ulompien tankojen päädyt, ohjaustangon tukijalka ja mutterit.



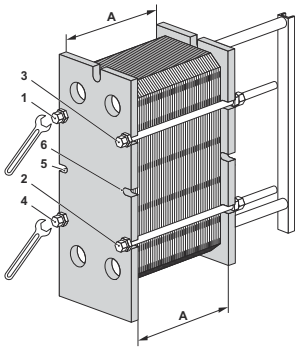
**HUOMAUTUS**

T6- ja T10-mallisten levylämmönvaihtimien avaaminen aiheuttaa kannatin- ja ohjastankojen kulumista. Jos tangot vahingoittuvat, ne on vaihdettava.

7 Paina levypakka yhteen. Aseta neljä kiristysmutteria kuvan mukaisesti.Kiristä neljää pulttia (1), (2), (3), (4), kunnes levypakan mitta on 1,10 × **A** varmistaen samalla, että runkolevy ja painelevy ovat samansuuntaiset suljettaessa.



8 Kiristä neljää pulttia (1), (2), (3), (4) tasaisesti, kunnes mitta **A** on saavutettu.




Jos kiristämiseen käytetään paineilmatyökalua, katso suurin vääntömomentti alla olevasta taulukosta. Tarkista mitta **A** kiristämisen aikana.

| Pulttikoko | Pultti ja aluslaatta | |
|---|---|---|
| | Nm | kpm |
| M16 | 135 | 13,5 |
| M20 | 265 | 26,5 |
| M24 | 450 | 45 |

Käsin kiristettäessä vääntömomentti on arvioitava.

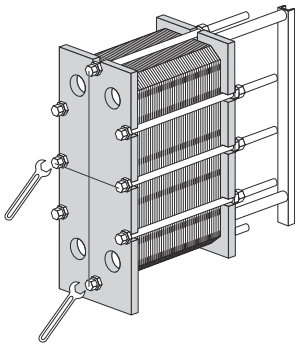
Jos mittaa **A** ei voi saavuttaa:

- Tarkasta levyjen lukumäärä ja mitta **A**.
- Tarkista, että kaikki mutterit liikkuvat esteettömästi. Jollei, puhdista ja voitele tai vaihda tilalle uudet.

**HUOMAUTUS**

Jos T6- ja T10-mallisten levylämmönvaihdinten kannatin- ja ohjaustankojen kiinnittämisessä käytetään paineilmatoimisia laitteita, uloimpien tankojen päädyt vahingoittuvat.

9 Asenna loput lukituspultit ja tarkista mitta **A** kummallakin puolella, ylhäältä ja alhaalta.



10 Asenna suojalevyt (jos käytettävissä).

11 Yhdistä putket.

12 Jos levylämmönvaihdin ei sulkeudu tiiviisti, kun mitta **A** on saavutettu, sitä voidaan kiristää edelleen kulloiseenkin mittaan **A** miinus 1,0 %.

## 6.5 Painekoestus huollon jälkeen

Vain valtuutettu henkilö saa suorittaa nämä prosessit paikallisten lakien ja säädösten mukaisesti sekä sovellettavia standardeja noudattaen. Jos tällaista henkilöä ei ole käytettävissä yrityksen sisällä, on käytettävä kolmannen osapuolen yrittäjää, joka työskentelee paikallisen lainsäädännön mukaisesti ja käyttää asianmukaisia välineitä.

Aina kun levyjä tai tiivisteitä on irrotettu, asennettu tai vaihdettu ennen tuotannon käynnistämistä, on erittäin suositeltavaa tehdä hydrostaattinen vuototesti, jolla varmistetaan levylämmönvaihtimen sisäinen ja ulkoinen tiiviys. Tässä testissä testataan yksi väliainepuoli kerrallaan toisen puolen ollessa avoinna ympäröivään ilmaan. Monikiertoisissa kokoonpanoissa kaikki saman puolen lohkot on testattava samanaikaisesti. Suositeltu testiaika on 10 minuuttia kummallekin väliaineelle.

**VAROITUS** **Aineellisten vahinkojen vaara.**

Suositeltu paine vuototestille on todellisen yksikön käyttöpaine +10 %. Paine ei kuitenkaan saa ylittää tyyppikilvessä mainittua rakennepainetta.

**VAKAVA VAROITUS** **Henkilövahinkojen vaara.**

Testaus paineistamalla kaasua (tiivistettävää käyttöainetta) voi olla vaarallista. Paikallisia puristetulla aineella testaamisen vaaroja koskevia lakeja ja säädöksiä on noudatettava. Vaarallisia esimerkkejä ovat räjähdysriski puristetun aineen hallitsemattoman laajenemisen vuoksi ja/tai tukehtumisriski hapen puutteen vuoksi.

**VAKAVA VAROITUS** **Aineellisten vahinkojen vaara.**

Kaikki levylämmönvaihtimen uudelleenrakennus ja muokkaus on loppukäyttäjän vastuulla. Levylämmönvaihtimen uudelleensertifiointia ja painetestiä (PT) koskevia huoltotarkistuksia ja paikallisia lakeja ja määräyksiä on noudatettava. Esimerkki uudelleenrakennuksesta on, että enemmän levypakkaan lisätään levyjä.

Jos olet epävarma levylämmönvaihtimen testausprosessista, pyydä neuvoa Alfa Lavalin edustajalta.

## 6.6 Tiivisteen vaihtaminen

Seuraavat toimenpiteet koskevat kenttätiivisteitä, rengastiivisteitä ja päätytiivisteitä.

**HUOMAUTUS**

Tarkista, miten vanhat tiivisteet on kiinnitetty, ennen kuin poistat ne.

### 6.6.1 Pikaliitettävä / ClipGrip

1. Avaa levylämmönvaihdin (ks. kohta *Avaaminen* sivulla 50) ja poista levy, johon tarvitaan uusi tiiviste.

   **HUOMAUTUS**

   Tarkista takuuehdot ennen levylämmönvaihtimen avaamista. Jos olet epävarma jostakin, ota yhteys Alfa Lavalin myyntiedustajaan. Katso kohta *Takuuehdot* luvussa *Johdanto*.

2. Poista vanha tiiviste.

3. Varmista, että kaikki tiivistyspinnat ovat kuivat ja puhtaat ja ettei niissä ole vieraita aineita, kuten rasvaa tai vastaavia aineita.

4. Tarkista tiiviste ja poista kumijäämät ennen kuin kiinnität uuden tiivisteen.

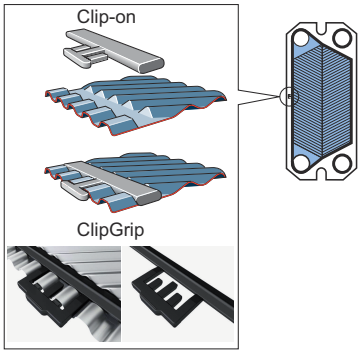
   **HUOMAUTUS**

   Erityisesti päätylevyn tiiviste!

5. Kiinnitä tiiviste levyyn. Työnnä tiivisteen sakarat levyn reunojen alle.

   **HUOMAUTUS**

   Varmista, että molemmat tiivisteen sakarat ovat kohdallaan.




6. Toista menettely kaikkien niiden levyjen osalta, joiden tiivisteet on uusittava. Sulje levylämmönvaihdin kohdan *Sulkeminen* sivulla 55 mukaisesti.

# 7 Levylämmönvaihtimen varastointi

**VAKAVA VAROITUS** **Aineellisten vahinkojen vaara.**

Laatikkoa ei ole tarkoitettu pinottavaksi.

Älä koskaan aseta kuormaa laatikon päälle.

Alfa Laval toimittaa levylämmönvaihtimen käyttöönottovalmiina, ellei muuta ole sovittu.

Yli kuukauden kestävää varastointia varten on ryhdyttävä tiettyihin varotoimenpiteisiin, jotta levylämmönvaihtimen tarpeeton vaurioituminen voidaan välttää. Katso kohdat *Varastointi ulkotiloissa* sivulla 61 ja *Varastointi sisätiloissa* sivulla 61.

**HUOMAUTUS**

Alfa Laval ja sen edustajat varaavat oikeuden tarkastaa varastotilan ja/tai laitteiston milloin tahansa tarpeen mukaan, kunnes sopimuksessa määritetty takuuaika on päättynyt. Tarkastuksesta on ilmoitettava 10 päivää etukäteen.

Jos olet epävarma levylämmönvaihtimen varastoinnista, pyydä neuvoa Alfa Lavalin edustajalta.

## 7.1 Varastointi laatikossa

Jos levylämmönvaihtimen varastointitarve toimituksen jälkeen on tiedossa etukäteen, ilmoita siitä Alfa Lavalille levylämmönvaihtimen tilauksen yhteydessä, jotta voidaan varmistaa, että lämmönvaihdin valmistellaan asianmukaisesti varastointia varten ennen pakkausta.

### Varastointi sisätiloissa

- Varastoi sisätiloissa huoneessa, jossa lämpötila on 15–20 °C ja kosteus on korkeintaan 70 %. Jos levylämmönvaihdinta säilytetään ulkovarastossa, lue *Varastointi ulkotiloissa* sivulla 61.
- Varastointitilassa ei saa olla otsonia tuottavia laitteita, kuten sähkömoottoreita tai hitsauslaitteistoja, jotta tiivisteiden vaurioituminen voidaan välttää.
- Varastointitilassa ei saa säilyttää myöskään orgaanisia liuotteita tai happoja, ja suoraa auringonvaloa, voimakasta lämpösäteilyä ja ultraviolettisäteilyä tulee välttää, jotta tiivisteiden vaurioituminen voidaan välttää.
- Kiristyspultit on suojattava hyvin ohuella rasvakerroksella. Katso kohta *Sulkeminen* sivulla 55.

### Varastointi ulkotiloissa

Jos levylämmönvaihdinta on säilytettävä ulkona, noudata kaikkia kohdassa *Varastointi sisätiloissa* sivulla 61 mainittuja varotoimenpiteitä sekä alla lueteltuja varotoimenpiteitä.

Varastoitu levylämmönvaihdin on tarkastettava kolmen kuukauden välein. Paikkaus on aina suljettava alkuperäistä vastaavalla tavalla. Tarkastus sisältää seuraavat kohdat:

- kiristyspulttien rasvaaminen
- yhteiden metallisuojukset
- levypakan ja tiivisteiden suojaus
- pakkaus.

## 7.2 Käytöstä poistaminen

Jos levylämmönvaihdin jostain syystä poistetaan käytöstä pitkäksi ajaksi, noudata kohdan *Varastointi sisätiloissa* sivulla 61 mukaisia varotoimenpiteitä. Ennen varastointia on kuitenkin tehtävä seuraavat toimenpiteet:

- Tarkista levypakan mitta (rungon ja painelevyn välinen mitta eli mitta **A**).
- Tyhjennä levylämmönvaihtimen kumpikin ainepuoli.
- Välittäjäaineesta riippuen levylämmönvaihdin on huuhdeltava ja sen jälkeen kuivattava.
- Liitäntä on suojattava, jos putkisto ei ole liitettynä. Käytä muovi- tai vanerisuojaa.
- Suojaa levypakka läpinäkymättömällä muovikalvolla.

### Käynnistäminen pitkän varastoinnin jälkeen

Jos levylämmönvaihdin on ollut käytöstä poistettuna pitkään eli pitempään kuin yhden vuoden, vuotojen riski käynnistyksen yhteydessä lisääntyy. Tämän ongelman välttämiseksi on suositeltavaa antaa tiivisteiden kumin levätä, jotta suurin osa kumin kimmoisuudesta palautuu.

1. Jos levylämmönvaihdin ei ole paikallaan, noudata kohdan *Asennus* sivulla 23 ohjeita.
2. Merkitse rungon ja painelevyn välinen mitta (mitta **A**) muistiin.
3. Kierrä kiristyspultit auki. Noudata kohdan *Avaaminen* sivulla 50 ohjeita Avaa levylämmönvaihdinta, kunnes levypakan mitta on 1,25 x **A**.
4. Jätä levylämmönvaihdin odottamaan 24–48 tunnin ajaksi (mitä pidemmäksi ajaksi, sen parempi), jotta tiivisteet pääsevät lepäämään.
5. Kiristä uudelleen kohdan *Sulkeminen* sivulla 55 ohjeiden mukaisesti.
6. Alfa Laval suosittelee hydrauliikkatestin tekemistä. Ainetta, joka on yleensä vettä, on lisättävä vähitellen, jotta äkilliset paineiskut voidaan välttää levylämmönvaihtimessa. Testi on suositeltavaa tehdä rakennepaineeseen asti. Katso levylämmönvaihtimen piirustukset.