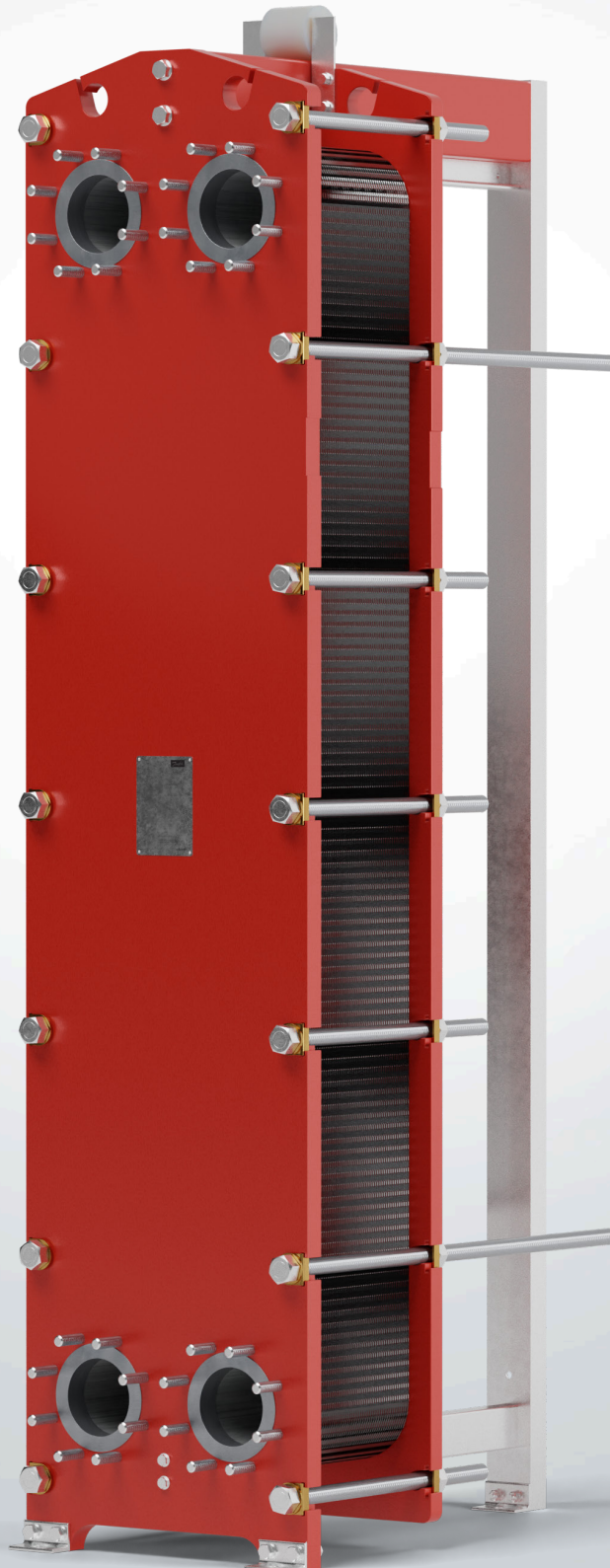


Asentaminen, käyttö ja ylläpito

# Tiivistetyt ja puolihitsatut levylämmönsiirtimet



<b>Sisältö</b>	<b>Johdanto</b> .....	<b>3</b>
	<b>Turvallisuusvaroitukset</b> .....	<b>3</b>
	<b>Lämmösiirtimen tunnistus</b> .....	<b>4</b>
	Tyypikilpi .....	4
	Tekniset asiakirjat – tekniset esitteet ja piirustukset .....	6
	Tiivistetyn lämmönvaihtimen tyyppimerkintä .....	8
	<b>Rakenne/komponentit</b> .....	<b>9</b>
	Runko .....	9
	Yksittäiset levyt .....	9
	Puolihietsat levyt (levykasetit) .....	9
	Tiivisteet .....	9
	Oikeat (R)/vasemmat (L) levyt .....	10
	<b>Lisätarvikkeet/valinnaiset lisävarusteet</b> .....	<b>11</b>
	Eristysvaipat/-suojukset .....	11
	Tippa-/kondenssiastia .....	11
	Suojakansi .....	11
	Pääsuodatin/lianerotin .....	11
	Instrumentointi (merisovelluksiin) .....	11
	Leikkaaminen .....	11
	Liitännät .....	11
	<b>Toiminto</b> .....	<b>14</b>
	Yhden läpikulun ratkaisu .....	14
	Monivaiheinen ratkaisu .....	15
	Moniosainen ratkaisu .....	15
	<b>Asennus</b> .....	<b>16</b>
	Ennen asennusta .....	16
	Perustus .....	16
	Tilantarve .....	16
	Lyhytaikainen varastointi (alle 1 kuukausi) .....	17
	Pitkäaikainen varastointi (yli 1 kuukausi) .....	17
	Ennen nostamista – varoitukset .....	18
	Yksikön nostaminen makuuasennosta .....	19
	Yksikön nostaminen pystyasennosta .....	21
	Kuljetus .....	22
	Asenna putkiliitännät .....	23
	Kiristämisyjärjestys .....	25
	<b>Käyttö</b> .....	<b>27</b>
	Käyttöönotto .....	27
	Käynnistysprosessi – yksilevyinen lämmönvaihdin .....	27
	Käynnistysprosessi – puolihietsattu lämmönvaihdin .....	27
	Tarkastus käytön aikana .....	27
	Sammuttaminen – lyhyeksi ajaksi (<12 tuntia) .....	28
	Sammutus – pitkäkestoinen (> 12 tuntia) .....	28
	Levylämmönvaihtimen avaaminen .....	29
	Levyn/kasetin vaihtaminen .....	30
	Tiivisteiden vaihtaminen .....	30
	D-levyt .....	31
	Lämmönvaihtimen sulkeminen .....	33
	<b>Kunnossapito</b> .....	<b>34</b>
	CIP-puhdistus .....	34
	Huuhtelu .....	34
	Puhdistusaineohjeet .....	34
	Virtauslevyn puhdistaminen .....	34
	Levylämmösiirtimen säännöllinen huolto .....	35
	<b>Vianmääritys</b> .....	<b>36</b>
	Tiivisteviat .....	36
	Suorituskyvyn heikkeneminen .....	36
	<b>Jälkimarkkinointi</b> .....	<b>37</b>
	Varaosien tilaaminen .....	37
	Lämmönvaihtimen muutokset .....	37
	<b>Hävittäminen</b> .....	<b>37</b>

**Johdanto**

Tämä asennusopas on ohje Danfossin valmistamien ja toimittamien tiivistettyjen ja puolihitsattujen levylämmönsiirtimien asentamiseen, käyttöönottoon, toimintaan ja ylläpitoon. Se on tarkoitettu niille, jotka vastaavat lämmönsiirtimien asentamisesta, toiminnasta ja ylläpidosta. On suositeltavaa lukea tämä käyttöohje huolellisesti ennen lämmönsiirtimen parissa työskentelyn aloittamista.

Tämä asennusopas koskee tiivistettyjen, Danfossin valmistamat ja toimittamat puolihitsatut levylämmönsiirtimet.

Danfoss ei ole vastuussa vahingoista, jotka johtuvat Danfossin tiivistettyjen ja puolihitsattujen lämmönsiirtimien virheellisestä asentamisesta, käytöstä ja/tai ylläpidosta tai tämän käyttöohjeen ohjeiden noudattamatta jättämisestä.

Huomaa, että levytyyppiset lämmönsiirtimemme on suunniteltu ja rakennettu erityisesti optimaalisiin rakenneolosuhteisiin (paineet, lämpötilat, kapasiteetit, nestetyypit jne.). asiakkaan laskentaprosessin aikana – kuten tyyppikilvessä on ilmoitettu.

Äkilliset painehiiput tai painepiikit, joita voi esiintyä järjestelmän käynnistyksen tai pysäyttämisen aikana, voivat vaurioittaa lämmönsiirintä vakavasti ja ne on estettävä. Danfoss ei ole vastuussa vahingoista, jotka johtuvat alkuperäisestä rakenteesta poikkeavasta toiminnasta.



**Tässä asiakirjassa esitetyt piirustukset ja kaaviokuvat ovat esimerkkejä ja ainoastaan havainnollistavia ominaisuuksia.**



**Noudata aina paikallisia säännöksiä ja lainsäädäntöä käsitellessäsi levylämmönsiirintä.**



**Vain pätevä henkilöstö saa käsitellä lämmönsiirintä noston, kuljetuksen, asentamisen, käyttöönoton ja ylläpidon aikana.**

**Turvallisuusvaroitukset**

Levylämmönsiirtimiä asennettaessa tai huollettaessa on aina otettava huomioon seuraavat seikat:

- Noudata kansallisia/paikallisia turvallisuusmääräyksiä
- Varmista, että lämmönsiirtimessä ei ole painetta ja että se on tyhjennetty kokonaan ja huuhdeltu puhtaalla vedellä, jos mahdollista.
- Varmista lämmönsiirtimen jäähdytys ympäristön lämpötilaan 10-40 °C (50-104 °F)

Varoitussymbolit viittaavat turvallisuusvaroituksiin. Varoituksia ja turvallisuusohjeita on noudatettava huolellisesti seuraavien estämiseksi:

Henkilövahingot, jotka aiheutuvat:



- Väärä kuljetus/nosto
- Palovamma/paleltuma kosketettaessa äärimmäisissä lämpötiloissa olevat osat.
- Palaminen/jäätyminen/ myrkytys paineistetun aineen hallitsemattoman virtauksen vuoksi
- Kosketus kemikaaleihin esim. levyjen terävien reunojen koskettaminen tai kasetteja
- Säiliöiden tyhjentäminen tai ylivuoto

Laitevauriot, jotka aiheutuvat seuraavista:



- Väärä kuljetus/nosto
- Nesteiskut
- Ulkoiset voimat
- Korroosiota
- Kemiallinen reaktio
- Eroosio
- Materiaalin väsyminen
- Lämpö- ja/tai mekaaninen isku
- Jähmettyminen
- Hiukkaset tukkivat lämmönsiirtimen
- Toiminta rakennekriteerien ulkopuolella

**Lämmönsiirtimen tunnistetiedot**
**Tyypikilpi**

Kaikissa Danfossin toimittamissa levylämmönsiirtimissä on tyypikilpi, joka sijaitsee lämmönsiirtimen etuosassa (tulossa).

Lisätyypikilvet löytyvät muualta, jos asiakas on määrittänyt ne ja tilannut ne vaihtoehtona.

Lämmönsiirtimen tärkeimmät tekniset tiedot on ilmoitettu tyypilevyssä. Varmista ennen asentamista, että aiottu prosessi vastaa tyypilevyn tietoja.

**Huomaa, että käytössä voi olla muita kuin tässä käyttöoppaassa esitetyjä tyypikilpiä (esim. räätälöityjä tyypikilpiä, SONDEX®-tyypikilpiä ja Danfossin tyypikilpiä).**



Älä koskaan ylitä arvokilvessä ilmoitettuja arvoja!



Älä koskaan tee muutoksia tyypikilpeen tai maalaa sitä uudelleen.



Vältä voimakkaita puhdistusaineita lämmönsiirtimen puhdistuksessa, kun käytössä on kalvotarra/tarra.



Älä irrota tyypikilpeä.


**Yksilevylämmönsiirtimien tyypikilpi (metalli/ruostumaton teräs)**

Alkaen DN65:stä. S-, SF-, SW- (paitsi teollisuusjäähdytys), SWC- ja SEC-tyypit

	 MADE IN DENMARK	
Valmistuskuukausi/-vuosi	HEX ID	32-220510115016
Sertifiointi-/hyväksyntätyyppi esim. CE, NoBo, ASME, DNV-GL jne.	Tag no.	Unit no. 1
HEX ID – Laskentanumero	Plate heat exchanger type	Month and year
Tunniste merkitään tunnisteella. numero – numero, joka määritetään esim. projektin laitteiston jne. tunnistamiseksi.	S86-IS16	09-2022
Tuote	Serial no.	Certification/Approval type
Sarjanumero	DKA11322350001	CE 1727
Asentamisen (A) nimellismitta	A-measure nom. (min./max.)	Min. / Max. design temperature
Rakenteen pienin/suurin lämpötila	744.2 ( 725.7 / 762.6 ) mm	Max. differential pressure
Suurin sallittu paine-ero	15.0 / 100.0 °C	12.0 bar
Tulo- ja lähtöliitännät	Inlet > Outlet	Side 1 / Side 2
Rakennepaine	Design pressure	F1 > F4 / F3 > F2
Koepaine	Test pressure	12,0 / 6,0 bar (g)
Sisäinen kokonaistilavuus	Volume	17,2 / 17,2 bar (g)
Nestetyyppi, per puoli	Fluid	332,1 / 329,4 L
		Water / Water

Do not exceed above values at any time.  
Please read instruction manual before installation, operation and maintenance.

Manufactured by Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark - Tel. +45 74 88 22 22

Kuva 1

**Yksilevylämmönsiirtimien tyyppikilpi (kalvotarra)**

Enintään DN50. S- ja SF-tyypit

Valmistuskuukausi/-vuosi		
Sertifiointi-/hyväksyntätyyppi esim. CE, NoBo, ASME, DNV-GL jne.		MADE IN DENMARK
Tunniste merkitään tunnisteenalla. numero – numero, joka määritetään esim. projektin laitteiston jne. tunnistamiseksi.	Tag No.	-
Tuote	Plate heat exchanger type	S8A-IG16
Sarjanumero	Serial No.	PHE089928
Asentamisen (A) nimellismitta	A-measure nom. (min./max.)	71 ( 70 / 72 ) mm
Min. ja maks. Rakenteen lämpötila-alue	Min. / Max. design temperature	2,0 / 120,0 °C
Suurin sallittu paine-ero	Max. differential pressure	16,0 bar
Tulo- ja lähtöliittännät	Inlet > Outlet	Side 1 / Side 2 F1 - F4 / F3 - F2
Rakennepaine	Design pressure	16,0 / 16,0 bar (g)
Koepaine	Test pressure	20,0 / 20,0 bar (g)
Sisäinen kokonaistilavuus	Volume	2,8 / 2,6 L
Nestetyyppi, per puoli	Fluid	Fresh water / Fresh water

This product fulfils PED requirements for SEP / Art. 4, Sec. 3

Do not exceed above values at any time.  
Please read instruction manual before installation, operation and maintenance.

Manufactured by Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark  
www.heatexchangers.danfoss.com

**SONDEX®**

Kuva 2

**IRF-puolihitsattujen levylämmönsiirtimien tyyppikilpi (metalli/ruostumaton teräs)**

Puolihitsatut tyypit teolliseen jäädytykseen

Valmistuskuukausi/-vuosi		
Sertifiointi-/hyväksyntätyyppi esim. CE, NoBo, ASME, DNV-GL jne.		MADE IN DENMARK
Tuote	Plate heat exchanger type	SW26A-74-TM0
Sarjanumero	Serial No.	IRF89652
Asentamisen (A) nimellismitta (toleranssi -1,5 %)	A-measure Nominal*	246 mm
Suurin sallittu paine-ero	Max. differential pressure	17,0 Bar
Pienin ja suurin toimintalämpötila	Min. working temperature	-15,0 °C
	Max. working temperature	110,0 °C
Tulo- ja lähtöliittännät	Inlet > outlet	Ref. side / Brine side F4 - F1 / F3 - F2
Rakennepaine	Max. working pressure	16,0 / 10,0 Bar
Koepaine	Max. test pressure	22,9 / 14,3 Bar
Sisäinen kokonaistilavuus	Volume	16,6 / 15,2 Ltr.
Nestetyyppi, per puoli	Fluid	Ammonia / Prop. Glycol 30%

Month and year: 08-2021 MM-YYYY

Marking: CE 1727

(\*) QUALITY Danfoss APPROVED

\* A-measure min.:  
A-measure Nominal - 1.5%

Do not exceed above values at any time.  
Please read instruction manual before installation, operation and maintenance.

Manufactured by Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark

Kuva 3

(\*)Danfossin laatuhyväksyntä vahvistaa, että PHE on läpäissyt vuototestimenetelmän

**Tekniset esitteet – tekniset tiedot ja kaaviokuvat**

Jokaisen lämmönsiirtimen mukana toimitetaan tekninen esite ja mitoitus- ja kaaviokuva, ellei asiakkaan tilauksesta muuta mainita.



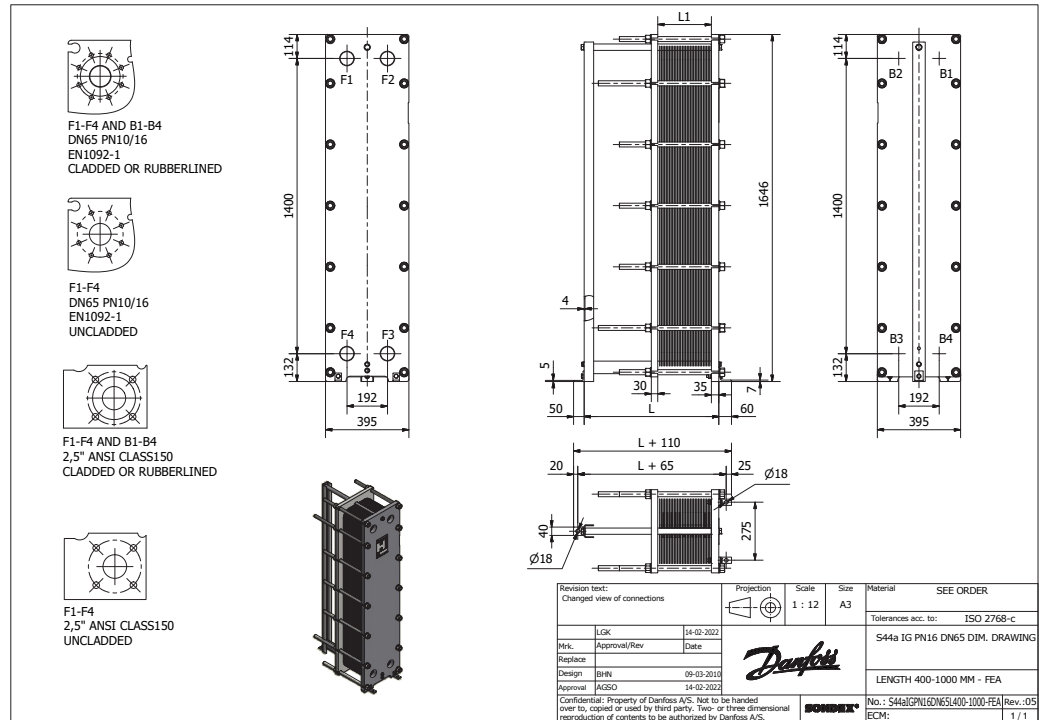
Huomaa, että teknisissä esitteissä ja kaaviokuvissa voi olla muita tietoja kuin seuraavissa esimerkeissä.

Esimerkki tiivistetyn lämmönsiirtimen teknisestä esitteestä:

GHEX		ENGINEERING TOMORROW			
Danfoss HEXSelector 1.0.17				#6-21180-44-1	
Customer	A	Date	6.10.2021		
Project	Montes del Plata 3039 - HU Cooler Improv Engineer		Heikki Saaros		
HEX Type	S44A-IG16-80-TLA	Contact Person			
		E-mail			
Units Connected	1 (Parallel)				
Calculated Parameters		Unit	Side 1	Side 2	
Flow Type			CounterCurrent		
Heat Load		kW	100,37		
Inlet Temperature		°C	59,4	31,0	
Outlet Temperature		°C	35,0	39,7	
Mass Flow Rate		kg/s	2,12	2,76	
Volumetric Flow Rate		L/min	145,00	166,67	
Total Pressure Drop		kPa	82,11	13,80	
Pressure Drop in Port		kPa	0,29	0,39	
Surface Margin		%	2,58		
LMTD		K	9,8		
HTC (Available/Required)		W/m <sup>2</sup> ·K	319 / 311		
Port Velocity		m/s	0,73	0,84	
Shear Stress		Pa	62,83	10,30	
Properties of Fluid		Unit	Side 1	Side 2	
Fluid			Oil ISO VG 150		
Liquid Viscosity		mPa·s	86,9600	0,7181	
Liquid Density		kg/m <sup>3</sup>	879,0000	994,6086	
Liquid Heat Capacity		kJ/kg·K	1,9380	4,1758	
Liquid Thermal Conductivity		W/m·K	0,1346	0,6206	
Specifications		Unit	Side 1	Side 2	
HEX Type			S44A-IG16-80-TLA		
Number of Plates			80		
Grouping			1x40 + 0x0 / 1x39 + 0x0		
Plate Thickness		mm	0,4		
Plate Material			AISI316L		
Effective Area		m <sup>2</sup>	32,84		
Gasket Material			NBRH (HangOn)		
Frame	Type		IG		
	Length	mm	639		
	Maximum Number of Plates		99		
Volume		l	60,0	58,5	
Weight, empty/operating		kg	499 / 610		
Paint Category			Category C2L		
Paint Color			BLUE RAL 5010		
Connection	Inlet		F1: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16		F3: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16
	Outlet		F4: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16		F2: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16
Certification/Approval Type			PED 2014/68/EU, Art. 4.3		
Minimum Design Temperature		°C	0,0		
Maximum Design Temperature		°C	90,0		
Maximum Differential Pressure		bar	16,0		
Maximum Test Pressure		bar	20,0		
Maximum Design Pressure		bar	16,0	16,0	

Kuva 4

**Asentaminen, käyttö ja ylläpito | Tiivistetyt ja puolihitsatut levylämmönsiirtimet**



Kuva 5

Merkinnät F1, F2, F3, F4 viittaavat pään liitäntöihin kaaviokuivissa ja teknisissä esitteissä. B1, B2, B3, B4 viittaavat seuraajan liitäntöihin.

**Tiivisteellä varustetun avattavan lämmönsiirtimen tyyppimerkintä**  
(Määritetty teknisessä esitteessä)

Esimerkki:

**S21A -IG10-47-TMTL27**

**Lämpölevykuvion koostumuksen prosenttiosuus**

Tässä esimerkissä 27 % levyistä on lämpöpitkiä

**Lämpölevykuvion koostumus (yleisimpiä levykuvioita\*<sup>1</sup>)**

TL = lämpöpitkä (korkea theta)

TK/TS = lämpöoikosulku (matala theta)

TM = Lämpösekoitus (parit TL+TK)

**Levyjen määrä (mukaan lukien päätylevy)**

**Rungon PN-luokka**

Nimellisrakennepaine 6, 10, 16, 25, 40 (63) bar käytettävissä

**Rungon rakenne**

ST/T = Perusrungon rakenne. Vain pään liitännät, vain sininen väri, ei lukittavaa holkkia vaipassa.

G = Yksinkertainen rungok rakenne ilman kannatintangon rullaa. Seuraajaan voidaan tehdä liitäntä/kytkennät. Ei lukittavaa holkkia vaipassa.

S = Kehittynyt rungok rakenne, jossa on rulla kannatintangossa. Seuraajaan voidaan tehdä liitäntä/kytkennät. Lukitse holkki vaippaan (yksipuolinen purkaminen mahdollista)

**Rungon sovellustyyppi**

I = Teollisuusrunko (maalattu)

F = Elintarvike-/saniteettikäyttöön tarkoitettu runko (lasipuhallettu ruostumaton teräs)

D = Danfossin rakennekoodi (DDC), rungok rakenne esim. PED Art. 4,3

(Ääniteknikkakäytäntö) (maalattu)

**Tiivisteiden tyyppi**

Jos tyhjä = Sonderlock,

A = Ripustustyyppi A

B = Ripustustyyppi B

Jos ilmoitetaan muita kirjaimia, ne liittyvät levyn rakenteeseen eli AE ja AD jne.

**Levy malli**

**Lämmönsiirtimen tyyppi**

S = Vakiolevy

SF = Freeflow-levy

SW = puolihitsattu

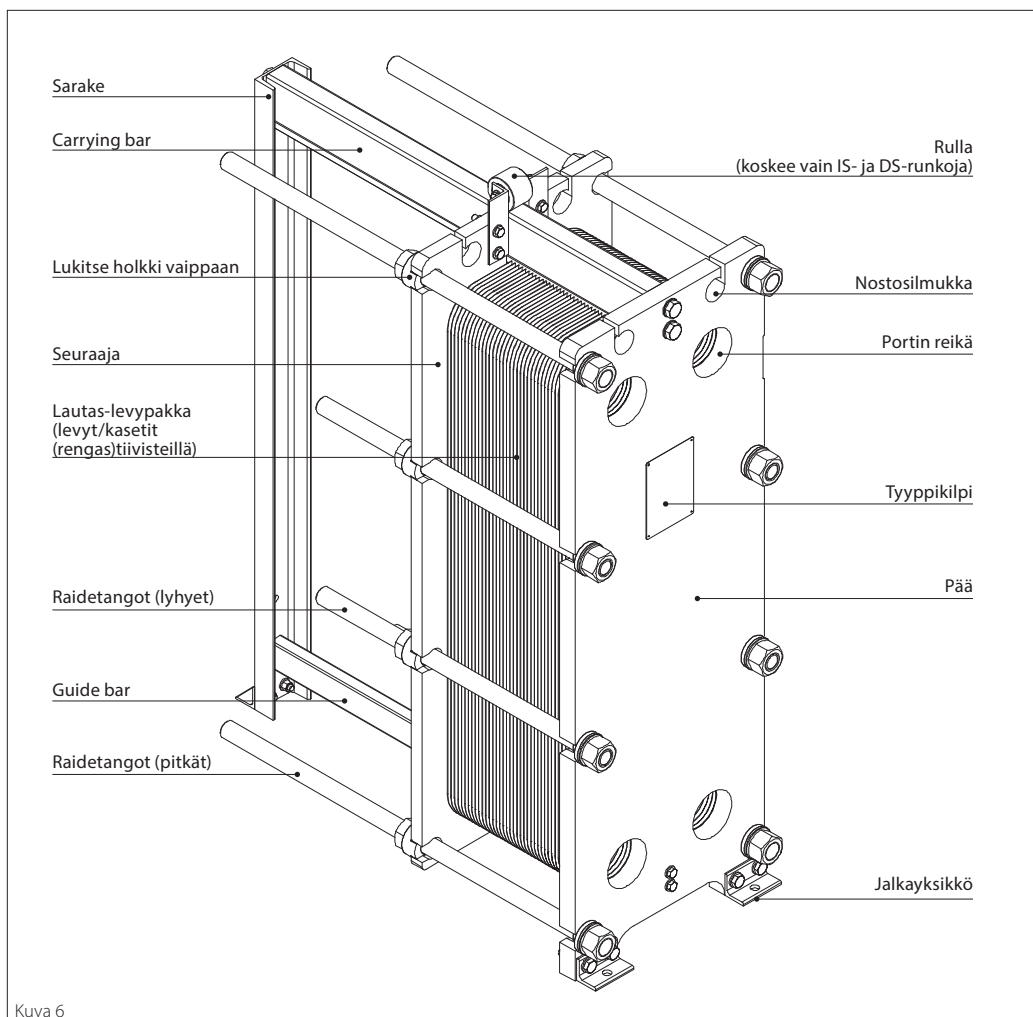
SEC = Höyrystin

SWC = Lauhdutin

A = AHRI-sertifioitu tyyppi,

D = D-levytekniikka ja D-Lock™-tiivistejärjestelmä

\*<sup>1</sup> Other plate patterns may occur

**Rakenne/komponentit**


Kuva 6

**Runko**

Lämmönsiirtimen runko koostuu runkolevystä (pää), painelevystä (seuraaja), kannatintangosta, ohjaustangosta ja runkoputkesta. Vetotankoja käytetään puristamaan levypakka yhteen. Vetotankojen koko ja määrä riippuvat lämmönsiirtimen tyypistä ja mitoittamisesta.

(Rengas)tiivistemateriaali on valittu huolellisesti vastaamaan lämpötilan ja kemikaalin kestävyysvaatimuksia (esim. NH<sub>3</sub> ja kompressorijy hitsatulla puolella).

**Yksittäislevyt**

Yksittäinen levypakka koostuu yksittäisistä levyistä, joiden kussakin levyssä on virtauksen tiiviste levypakan tiivistykseen. Levyjen määrä, mitoittaminen ja muut kriteerit riippuvat tarvittavasta lämpötehosta. Levyjen määrä määrittää lämmönsiirtoalueen (pinta-alan).

**Puolihietsatut levyt (levykasetit)**

Levykasetti koostuu kahdesta yhteen hitsatusta virtauslevystä, jotka luovat virtauskanavan tiivistyksen. Kasetti on varustettu kahdella erillisellä tiivisteellä, tiivisterenkaalla ja virtauksen tiivisteellä tiivistystä varten. Levypakka estää virtausainesten sekoittumisen. Tiivisteiden rakenne mahdollistaa eri tiivistemateriaalien käytön rengas- ja virtaustiivisteissä, jotta tiiviste sopii parhaiten todellisiin väliaine- ja lämpötilaolosuhteisiin.

**Tiivisteet**

Danfoss käyttää seuraavia tiivistetyyppejä levylämmönsiirtimissä:

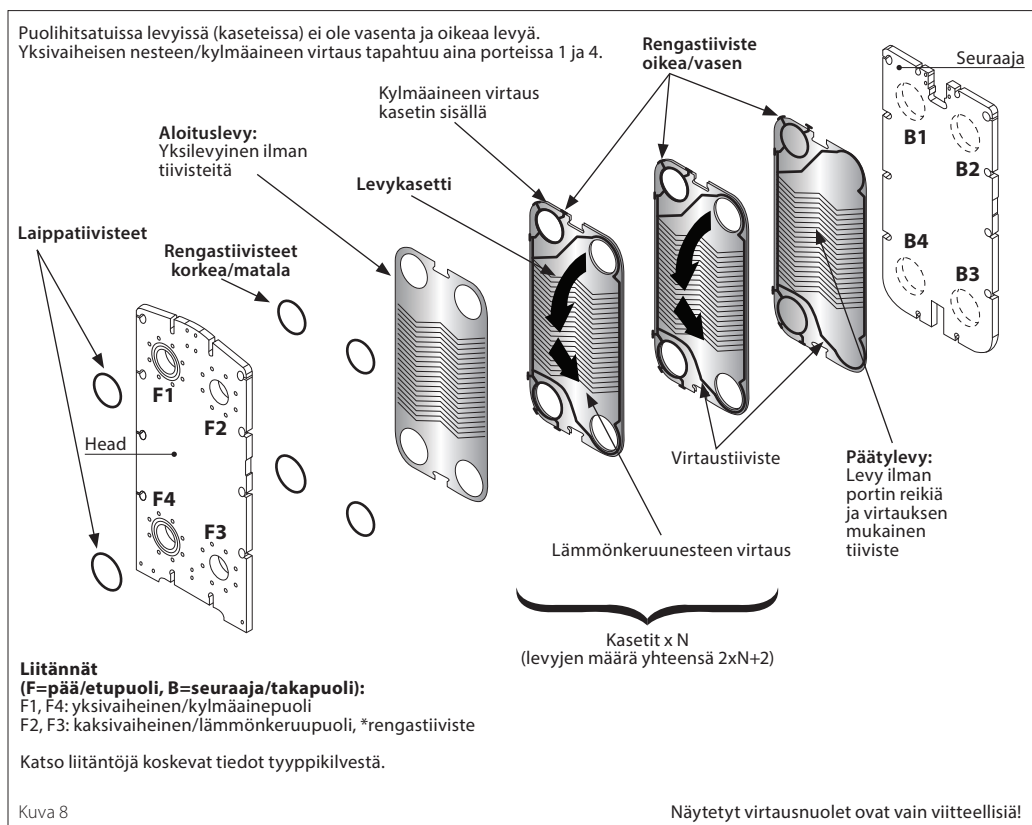
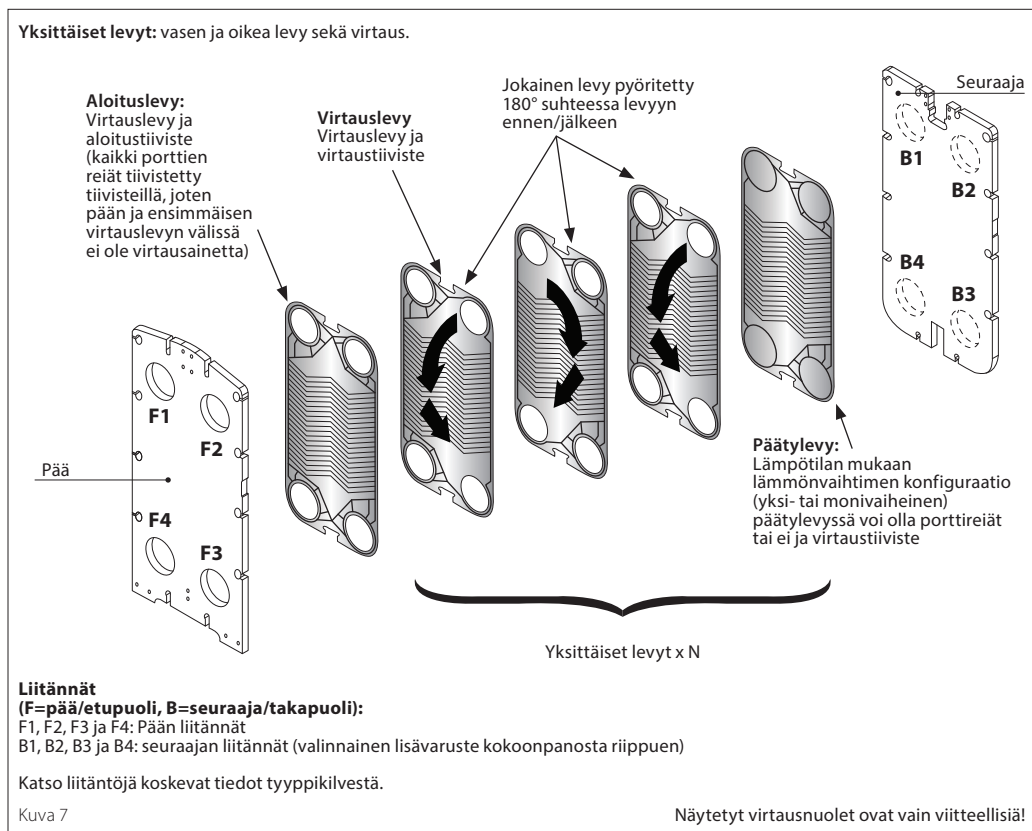
- SonderLock-tiivisteet
- Riippuvat tiivisteet (tyypit A, B, AD, AE, A2 ja B2)
- D-Lock™-tiivisteet
- Liimatut tiivisteet sanitaarisin levylämmönsiirtimiin (suositeltu FDA-yhteensopiva liima – DOWSIL™ 786 Silicone Sealant-M Clear, voit käyttää 3M 1099 -liimaa muihin kuin elintarvikesovelluksiin)

**Oikea (R)/vasen (L) -levyt**

Suurin osa levyistä on rakenteeltaan että niitä voidaan käyttää sekä oikean- että vasemmanpuoleisina levyinä kääntämällä niitä vuorotellen 180°.  
Puolisaumattuja kasetteja ei käännetä.

Oikeanpuoleisessa levyssä nesteen virtaus aukosta F2:sta F3:een tai taaksepäin aukosta F3:een F2:ssa.

Vasemmassa levyssä nesteen virtaus aukosta F1:stä F4:ään tai taaksepäin aukosta F4:ään F1:ssä.



**Lisätarvikkeet/  
lisävarusteena saatavat  
komponentit****Eristysvaipat/-suojukset**

Tarjoamme eristysvaippoja levylämmönsiirtimien alueellemme. Käytämme lämmön eristyksessä mineraalivillaa ja sovelluksiin, joissa on kondenssin riski lämmönsiirtimen ulkoisilla pinnoilla, suljetun solun PU-vaahtoa.

**Tippa-/kondenssiastia**

Tippa-/kondenssiastia kerää jäljelle jääneen veden tyhjennyksen jälkeen (kun yksikkö on avattu tarkistusta ja ylläpitoa varten) sekä veden, joka on kondensoitunut lämmönsiirtimen ulkopuolelle toiminnan aikana.

Tarjoamme kahta eristettyä tai eristämätöntä tippa-/kondenssiastiaa. Molemmissa malleissa on 0,8 mm:n sähkösinkitty metallilevy. Eristetyssä versiossa on 60 mm:n PU-vaahtoeristys tippa-/kondenssiastian sisällä. Eristetyssä tippa-/kondenssiastiassa on reiät (ja vahvikkeet), jotka yhdistetään levylämmönsiirtimen jalkayksiköihin. Lämmönsiirtimen pituudesta riippuen se sijoitetaan tiputus-/kondenssiastian sisään ja vain pylväs sijaitsee tiputus-/kondenssiastian ulkopuolella tai se roikkuu lämmönsiirtimen alla.

Huomautus: aseta eristetty tiputusastia paikalleen ennen levylämmönsiirtimien nostamista.

**Suojakuori**

Jos levylämmönsiirrintä käytetään yli 45 °C:n lämpötiloissa tai syövyttävien nesteiden kanssa, suosittelemme peittämään levylämmönsiirtimen suojalevyllä, jotta vältetään ihmisten altistuminen pinnalle ja nesteille.

**Pääsuodatin/lianerotin**

Jos levylämmönsiirtimen neste sisältää hiukkasia, jotka ovat suurempia kuin 1/3 levyjen välisestä vapaasta kanavasta, on suositeltavaa asentaa lianerotin. Pääsuodatin asetetaan levypakan aukkoihin (asennettu lianerottimen puolelta) lämmönsiirtimen tuloliitäntöihin. Pääsuodatin tarjoaa viimeisen puolustusrivin, jos lianerotin vikaantuu tai vierasesineitä pääsee lianerottimen ylläpidon aikana putkistojärjestelmään. AISI316L- tai titaanista valmistetut lianerottimet toimitetaan mukautettuina levypakan kokonaispituuteen.

**Instrumentointi (merisovelluksiin)**

Tarjoamme inline-instrumentointilaitteita täysin varusteena:

- Lämpömittari
- A 1/ venttiiliä käytetään tyhjennysventtiilinä tai ilmausventtiilinä suunnasta riippuen
- Painemittari

**Leikkaaminen**

Joissakin sovelluksissa voi olla hyödyllistä lisätä välirunkoja erityisillä virtausta ohjaavilla kulmapaloilla/lohkoilla. Niiden avulla voidaan yhdistää useita levylämmönsiirtimiä yhdeksi, esim. meijeriteollisuuden pastörintilaitteeksi. Välikehykset ovat saatavana vain IS- ja FS-runkoihin.

**Liitännät**

Sovelluksesta riippuen lämmönsiirtimeen on saatavana erityyppisiä liitäntöjä, esim.

- Vakiolaippa, kierrereiät päässä
- Vaarnapultit kannessa
- Putkeen hitsattu laippa
- Kierrelitettä
- Meijerityyppiset liitännät: SMS, RJT, DS, DIN
- Kulmalaippa

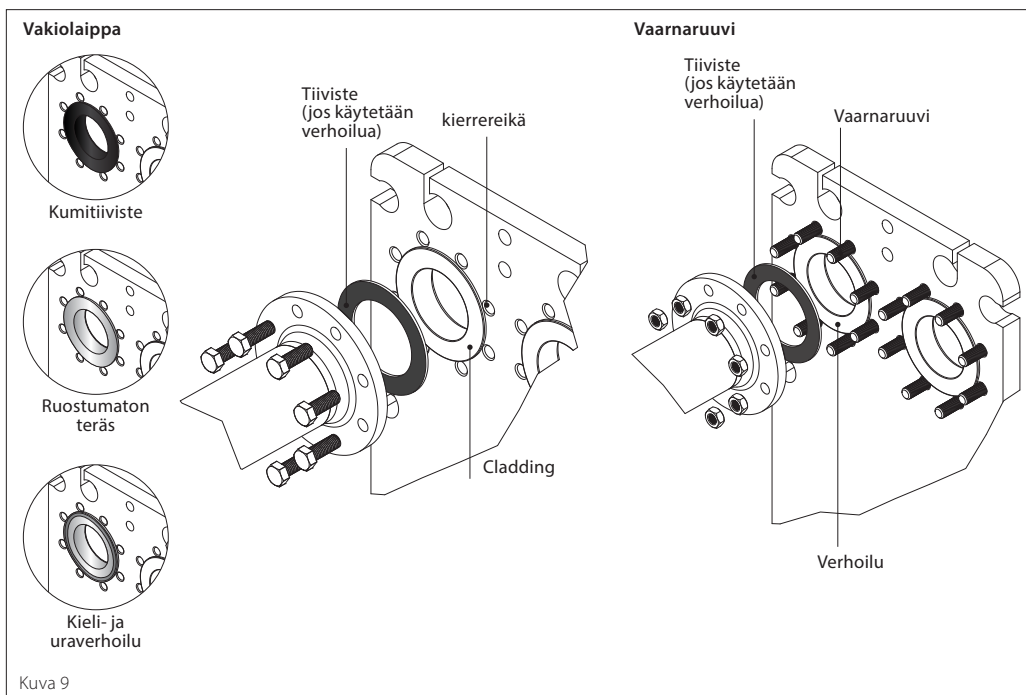
### Vakiolaippa

Vakiolaippaliitäntä on DN50:lle ja sitä suuremmille eniten käytetty vaihtoehto. Päässä on kierteitetyt reiät, jotka sopivat DIN- tai ANSI-laipoille vaatimusten mukaan.

Portin reiät voivat olla verhoilemattomia (portti vain maalilla peitetty), verhoiltuja (AISI304/316/ titaani tai Hastelloy), tiivisteellä varustettuja tai varustettuja kumivuorauksella, joka toimii myös tiivisteenä.

### Vaarnapultit kanssa

Pää voidaan toimittaa myös vaarnapulteilla varustettuna tai irrallisina osina.

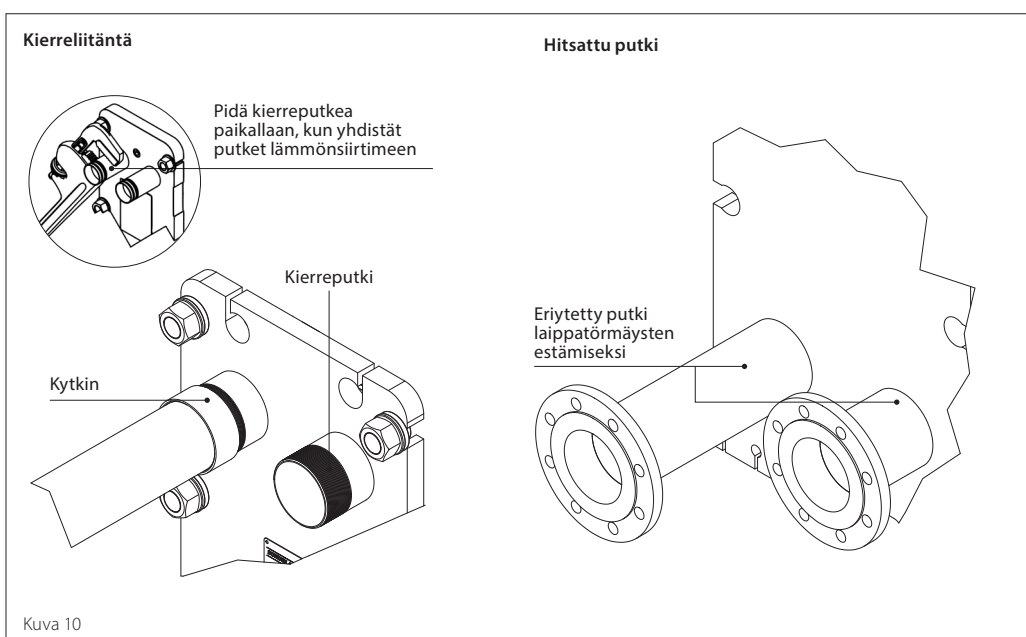


### Kierrelitöntä

Kierrelitännät saatavana DN50/2" asti

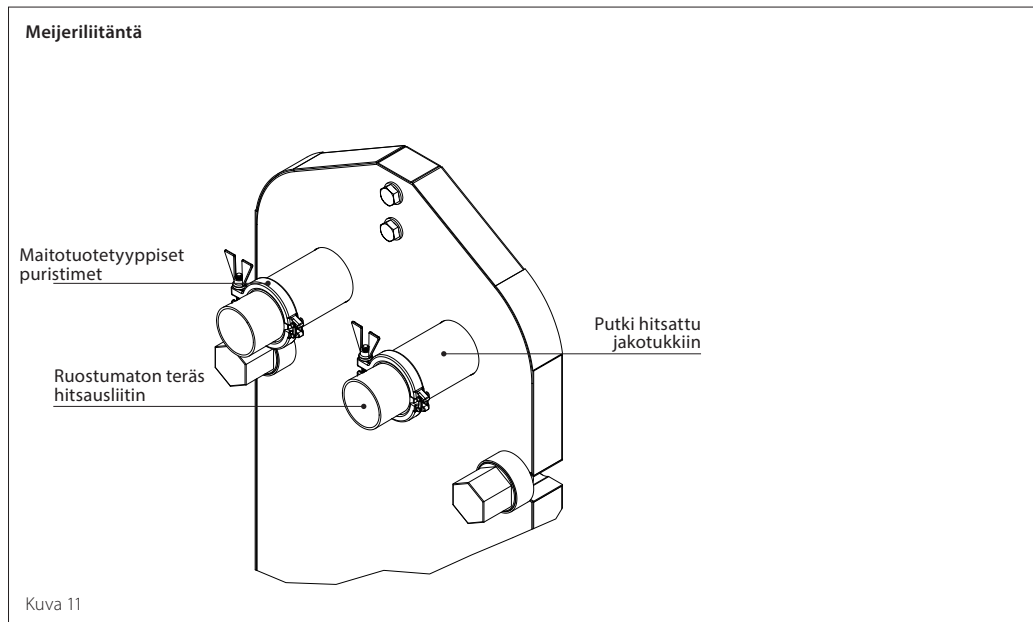
### Hitsattu putki

Laipat hitsataan putkeen ja päähän (myös laippakulmat ovat mahdollisia).



### Meijeriliitäntä

Meijerisovelluksiin ja muihin elintarvikesovelluksiin, joissa on tiukat hygieniavaatimukset, on saatavana erilaisia meijerityyppisiä puristimia / ruostumattomasta teräksestä valmistettuja hitsattuja liittimiä.

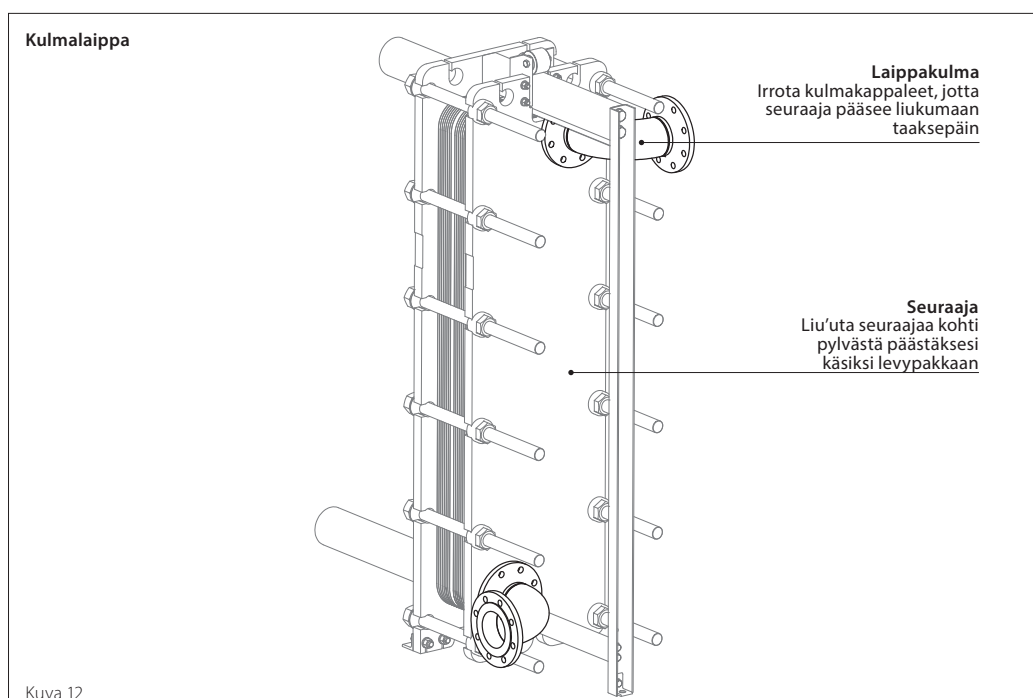


### Kulmalaippa

Jos lämmönsiirtimessä on useita läpivientejä (katso kohta Monikanavainen ratkaisu), siinä on 1-4 laippaliitäntää sekä ylä- että alapäässä. Tämä tekee huollosta hieman monimutkaisempaa, sillä lämmönsiirrin on lukittu kahden putkisarjan väliin.

Tämän estämiseksi suosittelemme käyttämään laipputyypisiä kulmia, sillä näin tarvittava putkien purkamisen voidaan minimoida.

Kulmaliitokset on suunniteltava siten, että niiden irrottaminen mahdollistaa seuraajan runkolevyn liukumisen kannatintangon yli (kun levypakka irrotetaan huoltoa varten) esteettömästi.



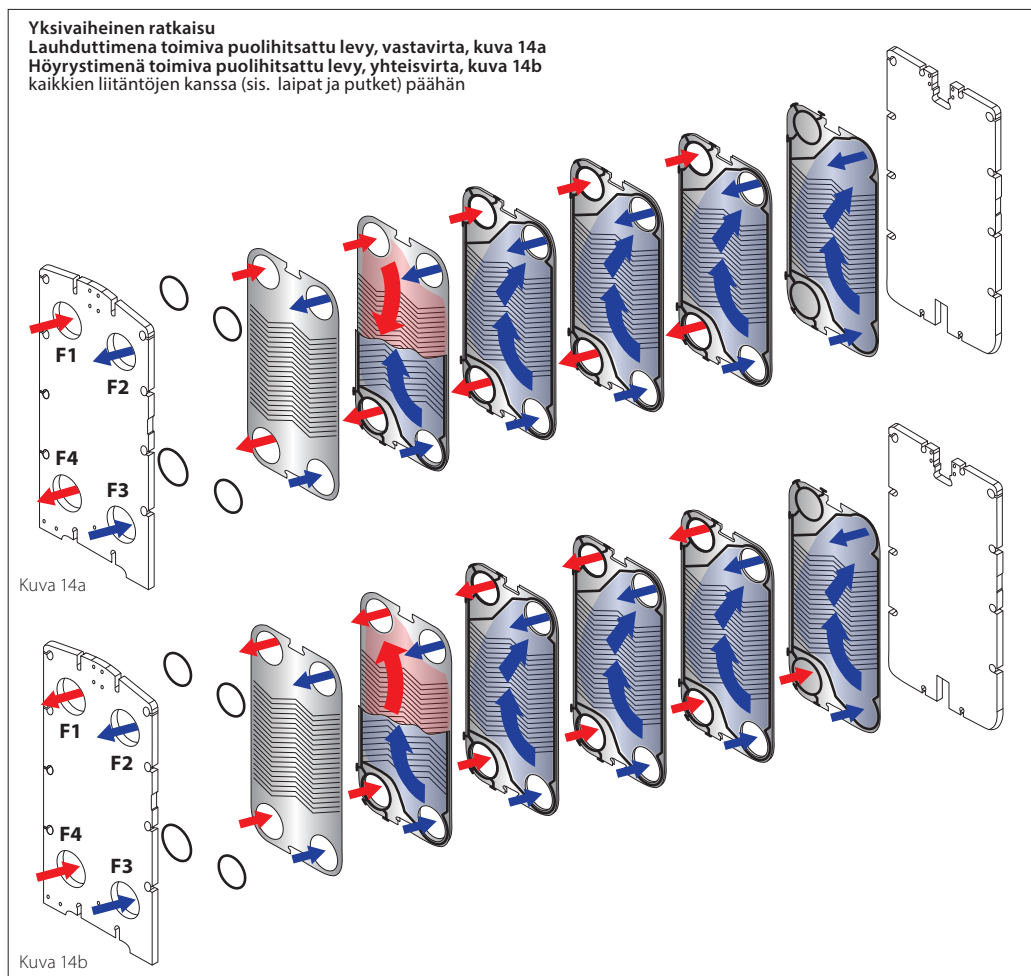
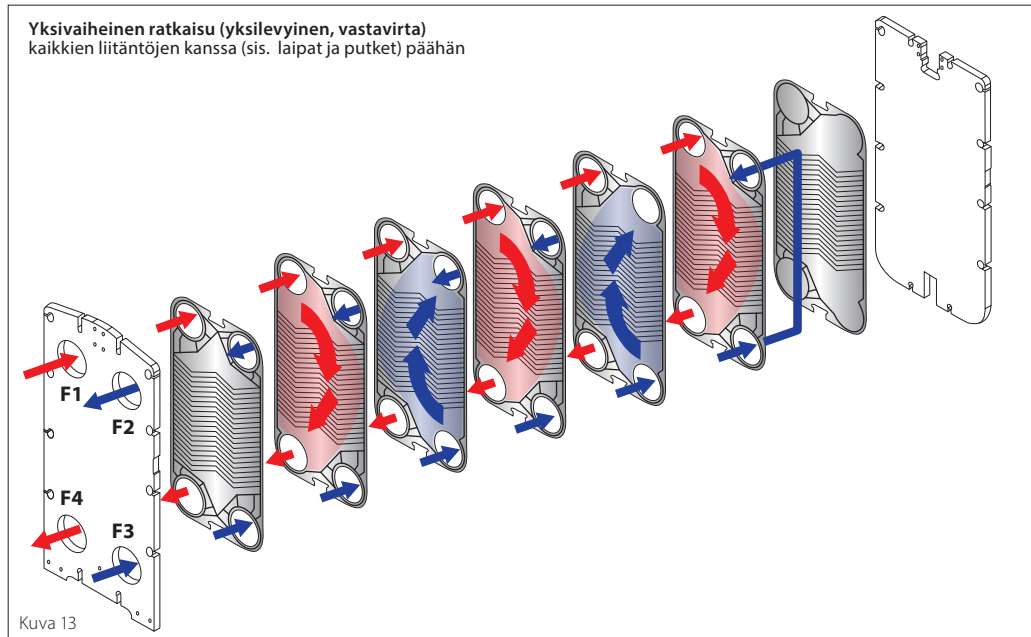
**Toiminta**

**Yksivaiheinen ratkaisu**

Yksikanavaiset lämmönsiirtimet (tiivistetyt ja puolihitsatut yksiköt) sallivat kahden nesteen kulkea toistensa läpi vain kerran. Yksikanavaisessa lämmönsiirtimessä kaikki liitännät ovat päässä.

Kun kaikki liitännät ovat päässä, yksikanavaisten ratkaisujen ylläpito ja puhdistus on paljon helpompaa, sillä levylämmönsiirtimien avaaminen ei häiritse putkien asentamista.

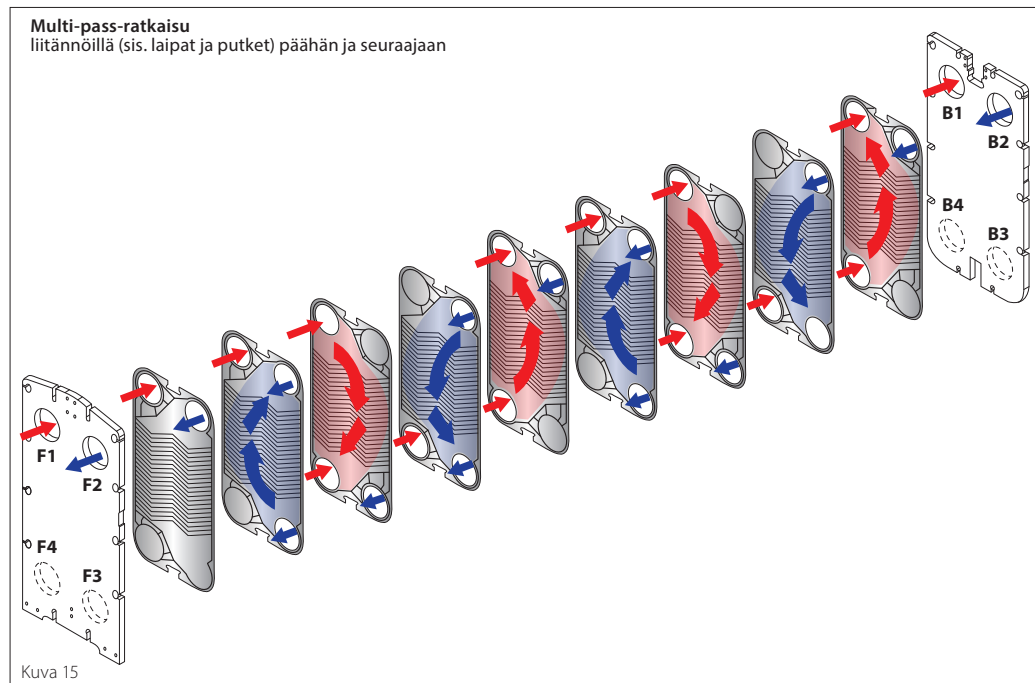
Yksikanavaisia ratkaisuja on saatavana saman- tai vastavirtavirtauksella määritetystä käyttötarkoituksesta riippuen.



**Multi-pass-ratkaisu**

Monikanavaiset lämmönsiirtimet sallivat nesteen kulkea lämmönsiirtimen läpi useita kertoja ennen poistumista.

Päätarkoituksena on muuttaa yhden tai molempien nesteiden virtaussuuntaa, ja tämä tehdään käyttämällä yhdistelmälevyjä (esim. levyjä, joissa on 1, 2 tai 3 rei'ittämätöntä porttia). Monikanavaisessa ratkaisussa on liitännät päässä ja seuraajassa.



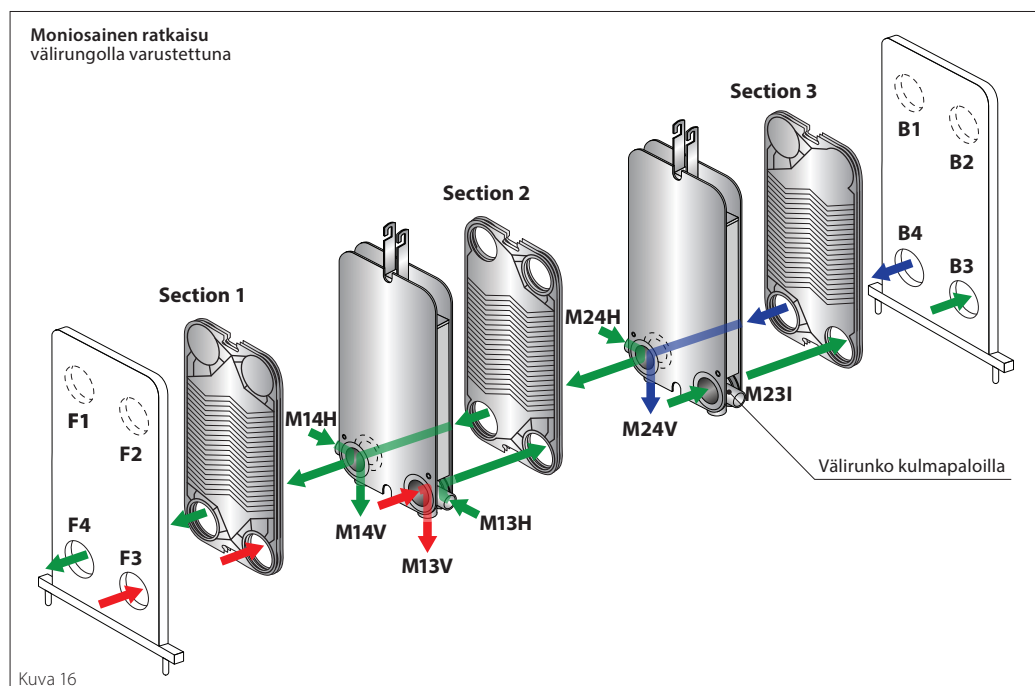
**Moniosainen ratkaisu**

Moniosaisia levylämmönsiirtimiä voidaan käyttää kahden tai useamman väliaineen lämmitykseen ja jäähdytykseen.

Moniosainen lämmönsiirrin toimitetaan välirungoilla ja kulmalohkoilla, jotka jakavat levylämmönsiirtimen eri osiin, joissa esim. esilämmitys, pastörointi ja jäähdytys voidaan suorittaa samanaikaisesti.

Moniosaista ratkaisua voidaan pitää useana (kahtena tai useampana) lämmönsiirtimenä yhdessä rungossa.

Välikehukset ovat saatavana vain IS- ja FS-runkoihin.



**Asennus**

**Ennen asentamista**

Tarkista ennen asentamista, että asennusmitta (A-mitta) vastaa tyyppilevyä, sillä raidetangot ovat saattaneet löystyä kuljetuksen aikana. Jos asennusmitta ei vastaa tyyppikilpeä, lämmönsiirrin on kiristettävä, katso kohta "Lämmönsiirrimen asentaminen paikalleen".

**Perustus työmaalle**

Asenna levylämmönsiirrin tasaiselle perustukselle, joka tukee runkoa riittävästi ja jättää riittävästi tilaa huoltoon ja ylläpitoa varten.

**Tilavaatimukset**

Varmista, että levylämmönsiirrimen ympärillä ja yläpuolella on riittävästi tilaa ylläpitoa varten (esim. levyjen ja/tai tiivisteiden vaihtamiseksi, levyjen kiristämiseksi jne.) sekä käytettävät nostolaitteet.

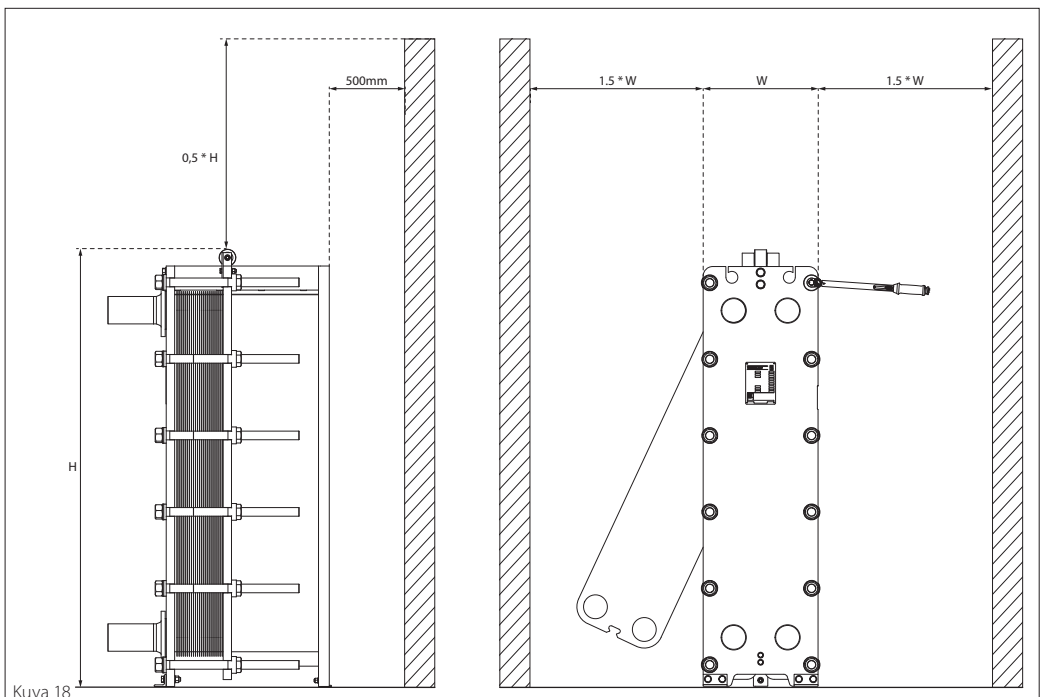
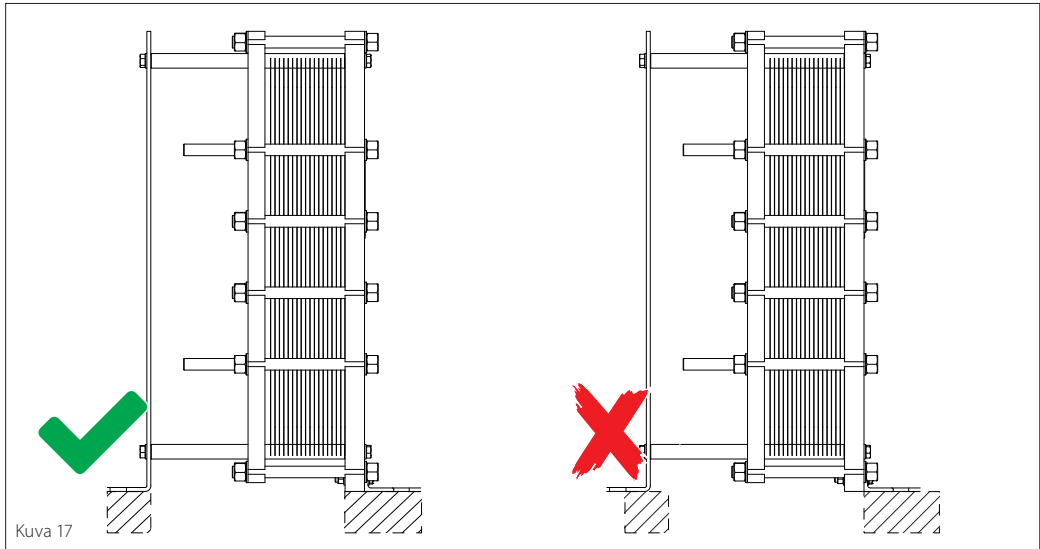
Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että vapaa tila yksikön ympärillä on 1,5 x leveys (jossa "W" vastaa yläreunan leveyttä) yksikön kummallakin puolella. Vapaan korkeuden yksikön yläpuolella tulee olla 0,5 x korkeus (jossa "H" on korkeus sis. yksikön tela), katso kuva 18.



Kaikki kiinnityskorvakkeet ja alaosan säätö yläpään on oltava täysin perustusten tai tukirungon varassa. Perustuksen ja rungon on kestettävä lämmönsiirrimen kuorma, kun se on täynnä käyttöaineita (katso kuva 17).



Aseta eristetty tippa-/kondenssiastia ennen levylämmönsiirrimien asentamista asennuspaikkaan.



**Lyhytaikainen varastointi (alle 1 kuukausi)**

Varmista, että lämmönsiirrin on tyhjennetty/kuivattu eikä sen sisällä ole virtausainejäämiä.

Vältä aina tallentamasta lämmönsiirrintä alueille, joissa on runsaasti otsonia (esim. harjattujen sähkömoottorien tai hitsauslaitteiden ympärillä), suolaista ilmaa tai muita syövyttäviä olosuhteita. Kaikki liitännät on suljettava, jotta vesi tai mekaaniset hiukkaset/jäämät eivät pääse lämmönsiirtimeen. Tähän voidaan käyttää tehtaalta toimitettuja peitetulppia.

Jotta tiivisteet eivät vaurioidu, älä tallenna orgaanisia liuottimia tai happoja lämmönsiirtimen läheisyydessä ja vältä suoraa auringonvaloa, voimakasta lämpösäteilyä tai ultraviolettisäteilyä. Levylämmönsiirrin on mieluiten tallennettava kuivissa olosuhteissa huonelämpötilassa 15-20 °C (59-68 °F) ja ilmankosteus enintään 70%. Vähimmäis- ja enimmäisvarastointilämpötilan on oltava lämmönsiirtimen rakennealueen sisällä (katso tyyppikilpi).

Kaikki liitännät on peitettävä, jotta likaa tai vettä ei pääse levylämmönsiirtimeen.

Raidetangot on voideltava hyvin sopivalla rasvalla tai vastaavalla voiteluaineella.

Löysää yhdystankoja, jotta ilman virtaus lämmön tuloon lämmönvaihtimeen, jotta mahdollinen kosteus ei vaurioita laitteistoa ja pidentää tiivisteiden käyttöikää, sillä kumimateriaali voi menettää elastiset ominaisuutensa, jos se altistuu paineelle yli 6 kuukautta.

**Pitkäaikainen varastointi (yli 1 kuukausi)**

Noudata lyhytaikaista varastointia koskevia sääntöjä sekä seuraavia:

Tiivisteiden käyttöiän pidentämiseksi on suositeltavaa löysätä tiivisteitä löysäämällä vetotankoja noin 10 % puristetun levypakan mitoituksesta.

Voitele kaikki kiristystangot ohuella rasvalla.

Aseta levylämmönsiirrin suojalaatikkoon, jonka sisäpuolella on vuoraus, joka estää kosteuden tunkeutumisen sisään. Suojakotelon on suojattava lämmönsiirrintä sään vaikutuksilta (sade, lumi, voimakas tuuli) ja mekaanisilta vaurioilta.

Tarkista pakkauksen kunto vähintään kerran kuukaudessa.



**Tietyissä sovelluksissa on hyvä täyttää lämmönvaihdin esim. tyyppikaasulla kuljetuksen aikana (enintään 1 bar)**

**Ennen nostamista – varoitukset**

Levylämmönsiirrin voi pudota tai vaurioitua, jos nosto- ja nosto-ohjeita ei noudateta tai jos käytetään vääriä nostolaitteita tai -menetelmiä.



Pyydä aina valtuutettua henkilökuntaa nostamaan ja siirtämään levylämmönsiirtimiä ja noudata aina laitteiston nostamisessa ja/tai siirtämisessä oikeita menetelmiä.



**VAROITUS:**

Käytä vain nostovarustusta, joka on hyväksytty lämmönsiirtimen painolle ja joka on täysin laitteiston määritysten ja rajoitusten mukainen. Lämmönsiirtimen paino löytyy tietolehdestä.

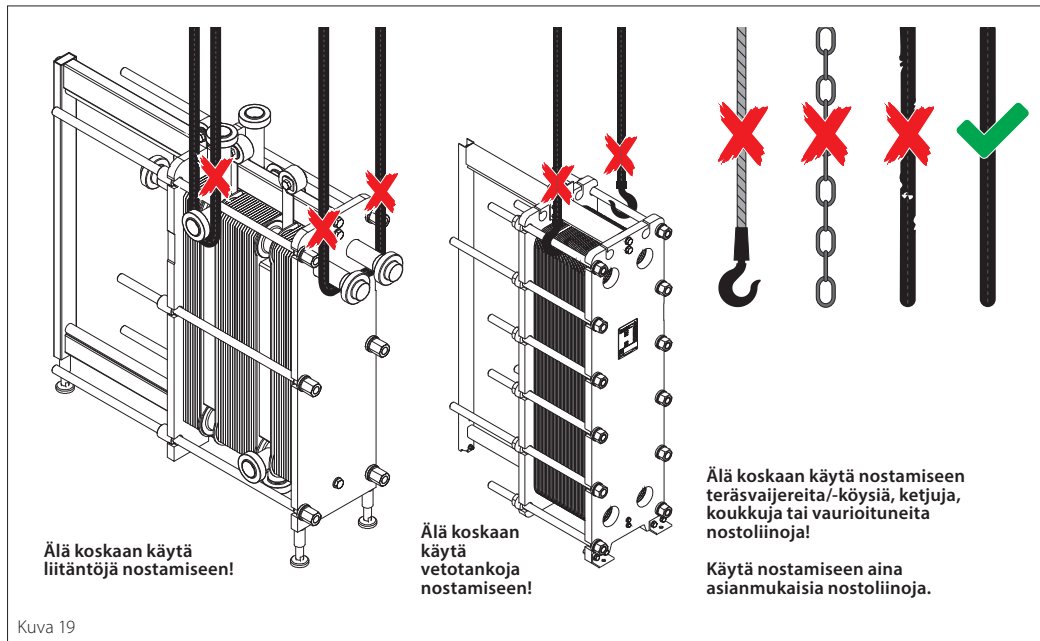


Älä koskaan nosta lämmönsiirrintä muilla kuin kuvatuilla menetelmillä äläkä koskaan käytä liitäntöjä, tappeja, vetotankoja, pylvästä tai välirunkoja (jos asennettu).



**VAROITUS:**

Älä koskaan käytä teräskaapeleita/-köysiä, ketjuja, koukkuja tai vaurioituneita nostoliinoja levylämmönsiirtimen nostamiseen.



**Yksikön nostaminen makuuasennosta**

Seuraava kuvaus koskee kaikkia SONDEX®- ja Danfoss-runkotyyppisiä (ST, IG, DG, FG, IS, DS), joiden pituus on enintään 2 500 mm. Nämä yksiköt toimitetaan yleensä vaakasuorassa pää/kiinteä kansi alaspäin kuormalavalla. Lämmösiirtimeen asennetusta liitännästä riippuen yksikkö voidaan toimittaa pystyasennossa.

**Yksikön nostaminen:**

- Irrota kaikki kiristävät osat levylämmösiirtimestä ja kuormalavasta
- Aseta nostotaljat pään alle ja nosta lämmösiirrin hitaasti vaakasuunnassa pois kuormalavalta (1)
- Poista kuormalava ja aseta kaksi puupalkkia lattialle. Laske levylämmösiirrin hitaasti puupalkkien (2) päälle.
- IG-, DG-, FG-, IS- ja DS-rungot: aseta nostoliinat ylempien vetotankojen ympärille pylvään molemmille puolille (3a)

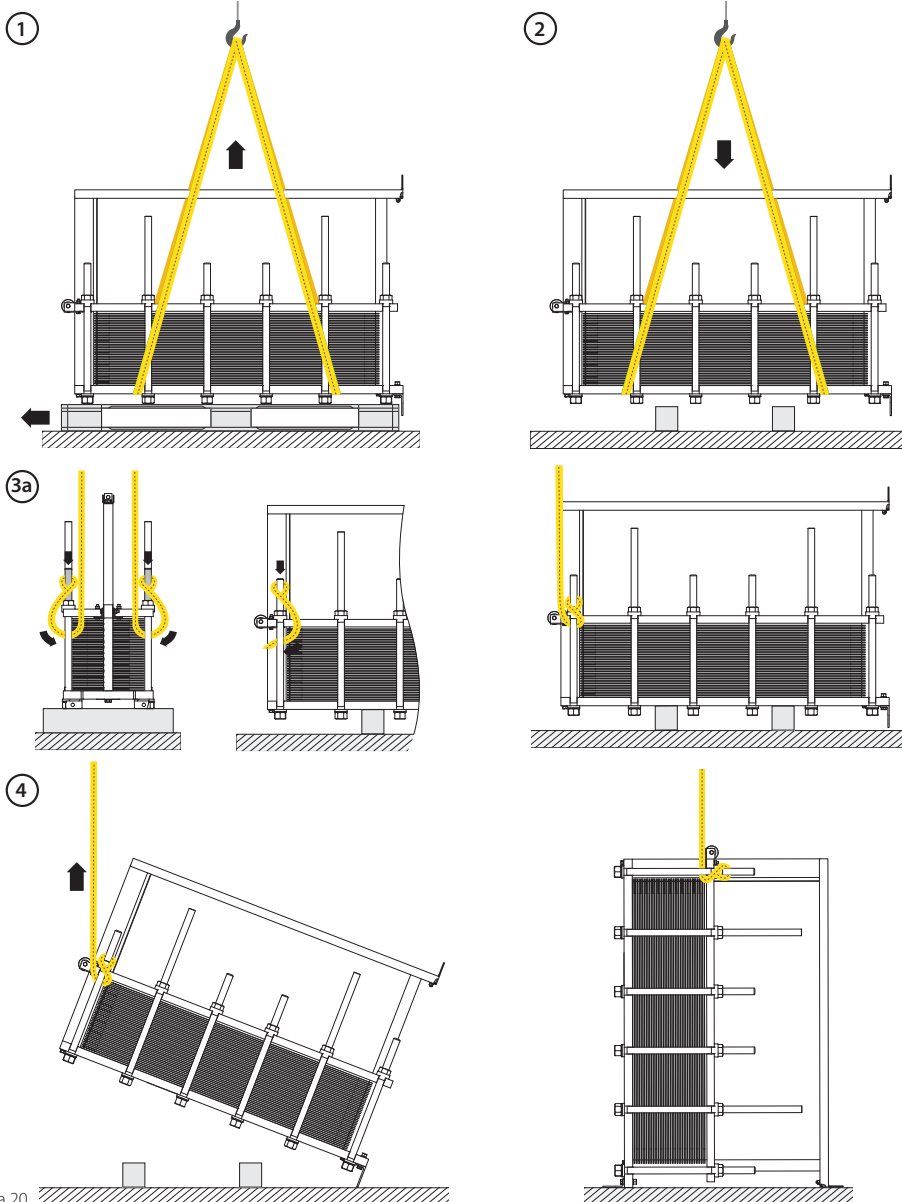
- ST-rungot: aseta nostoliina (lenkki) kantotangon ympärille (3b)
- Nosta yksikkö hitaasti makuuasennosta puupalkkien päälle. Käytä jalkayksiköitä tukena, kun nostat levylämmösiirrintä. Huomioi laitteen painopiste, äläkä vahingoita jalkayksiköitä (4)
- Irrota nostotaljat ja puupalkit.

Kun yksikkö on pystyasennossa, noudata menetelmää "Yksikön nostaminen pystyasennosta".

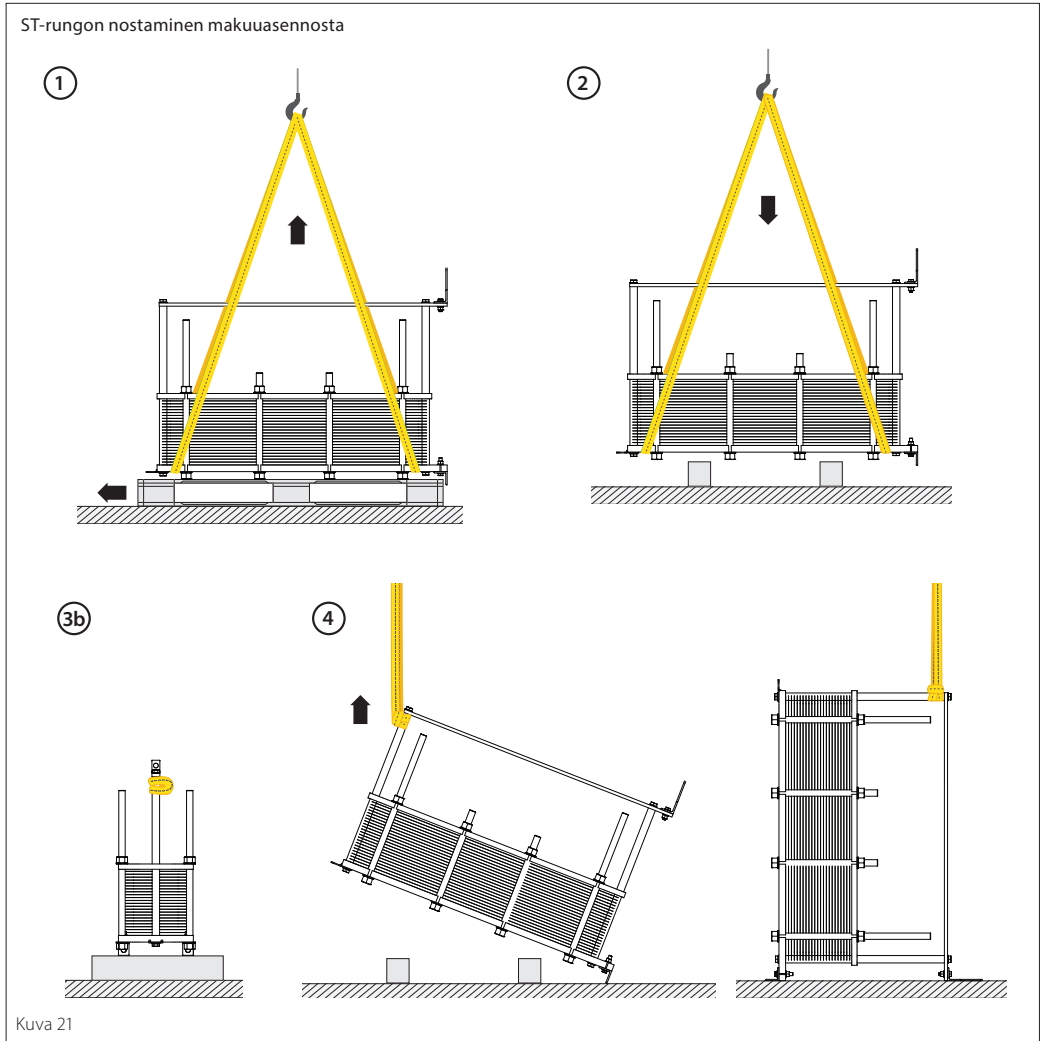


**Levylämmösiirrin toimitetaan kuormalavalla, ja se voidaan pakata puulaatikoon tai kääriä joustavaan kalvoon. Painopiste sekä mitat ja paino on merkitty laatikoon tai venymäkalvoon.**

IG-, DG-, FG-, IS- ja DS-runkojen nostaminen makuuasennosta



Kuva 20



**VAROITUS:**  
Ole aina varovainen nostaessasi yksikköä, jotta se ei liu'u ja vaurioita laitetta.



Rungon tyyppi löytyy teknisestä esitteestä tai tyyppikilvestä.

**Yksikön nostaminen pystyasennosta**

Seuraava kuvaus koskee kaikkia SONDEX®- ja Danfoss-runkotyypppejä, joiden pituus on yli 2 500 mm. Nämä yksiköt toimitetaan yleensä pystyasennossa.

Yksikön nostaminen:

Irrota kaikki kiristävät osat levylämmönsiirtimestä ja kuormalavasta

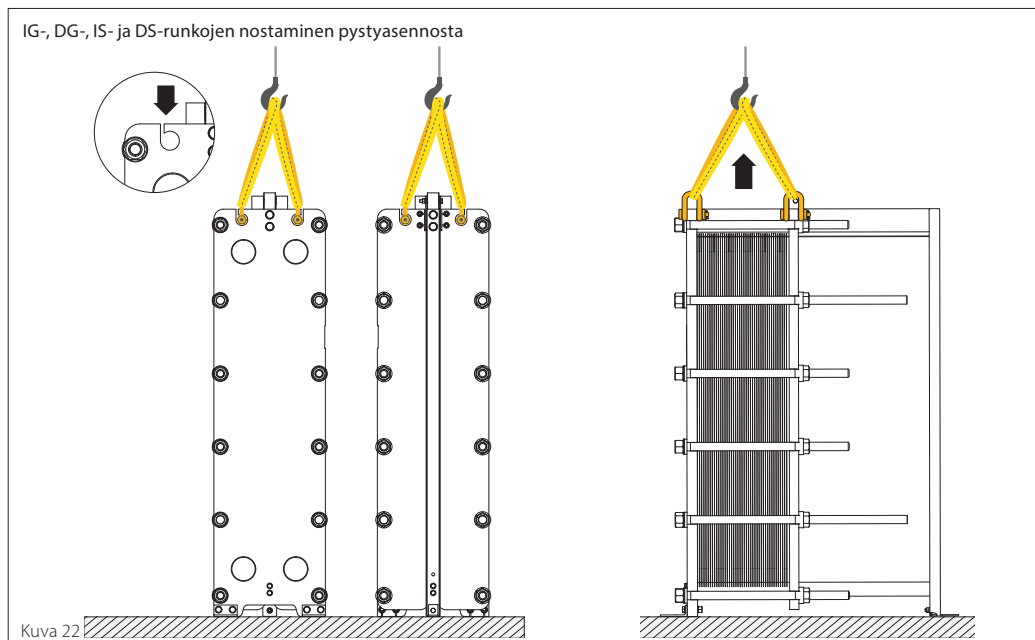
- Kiinnitä nostosakkelit niille tarkoitettuun nostokorvakkeeseen sekä ylä- että alapäässä.
- (4 kiinnityspistettä)
- Kiinnitä nostoliina (4 kiinnityspistettä) kuhunkin nostosakkeliin ja nosta ja siirrä yksikkö varovasti lopulliseen paikkaansa.
- Laske yksikköä hitaasti ja asenna lämmönsiirrin tukevasti lattiaan
- Jalkayksiköt
- Irrota nostotaljat ja sakkelit.


**VAROITUS:**

Ole aina varovainen nostaessasi yksikköä, jotta levylämmönsiirrin ei vaurioidu.


**VAROITUS:**

Varmista, että painopiste on hyvin tarkistettu odottamattoman kallistumisen estämiseksi.



**Kuljetus**

Yleensä lämmönsiirrin toimitetaan vaakasuorassa kuormalavalla. Tämä koskee kaikkia SONDEX®- ja Danfoss-runkotyyppisiä (ST, IG, DG, IS, DS), joiden pituus on enintään 2 500 mm.

Pään takapuoli kiinnitetään sitten kuormalavaan. Tämä mahdollistaa yksikön kuljetuksen haarukkatrukilla.



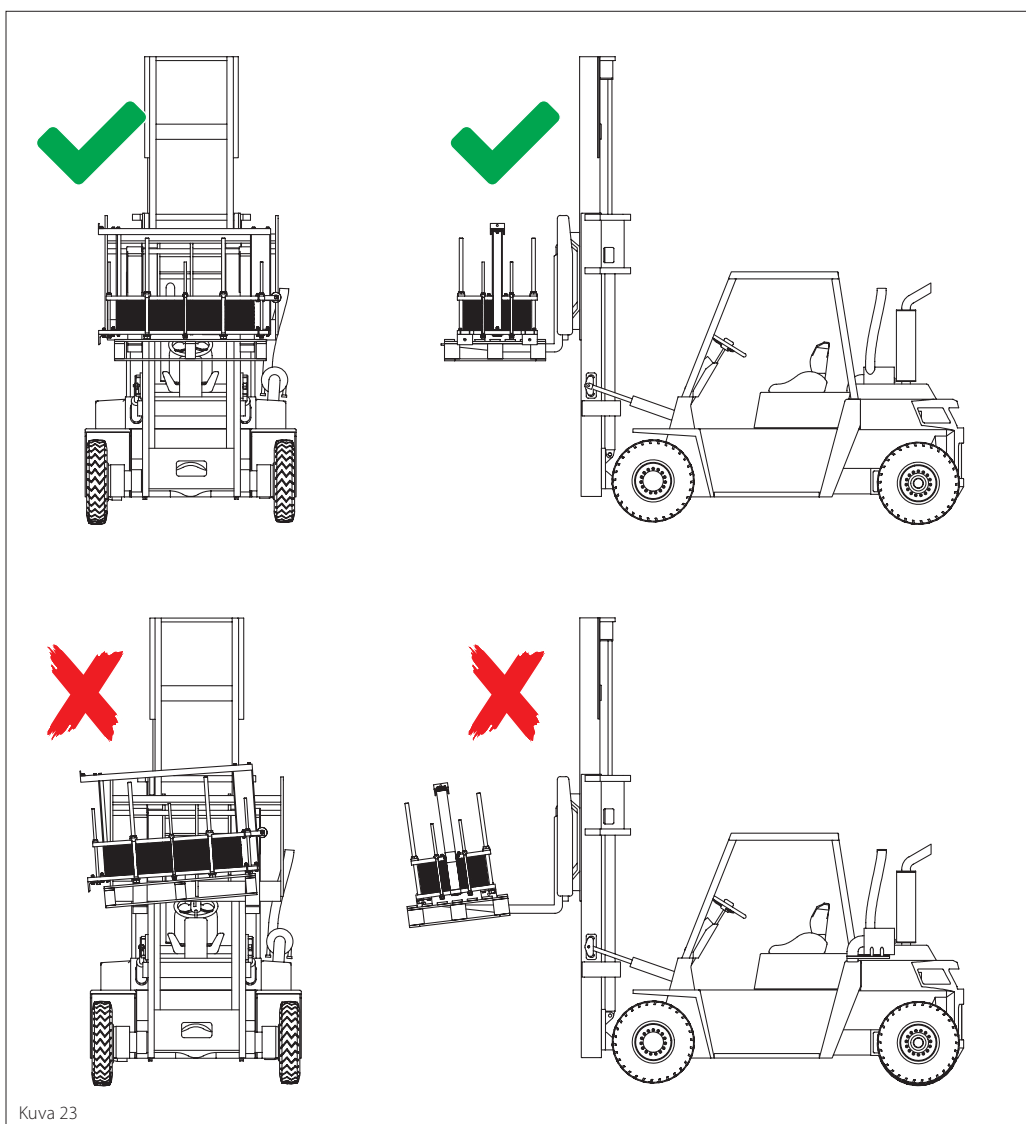
**VAROITUS:**  
Varmista, että trukkihaarukat tukevat kuormalavaa kokonaan kuljetuksen aikana.

Vältä lavan kallistamista.



**VAROITUS:**  
Painopiste ei ole kuormalavan keskellä.

Tämän varoituksen huomiotta jättäminen voi johtaa kaakelitrukin vaurioitumiseen ja omaisuusvahinkoihin.



Kuva 23

**Asenna putkiliitokset paikalleen**

Useimmat levylämmönsiirtimet on tarkoitettu vastavirtavirtaukseen, mutta jotkin erityissovellukset edellyttävät samansuuntaista virtausta.

Katso virtaussuunta (tulo > lähtö) tyyppikilvestä.

Danfossin levytyyppisissä lämmönsiirtimissä on erityyppisiä liitäntöjä koosta, sovelluksesta ja rakenteen kriteereistä riippuen. Katso liitäntätyyppi teknisestä esitteestä tai kaaviokuvasta.

Yksilevylämmönsiirtimet on varustettu kierteillä varustetuilla putkiliitoksilla tai tappilaipoilla, jotka ovat valmiita vasta-/sulkulaipoille.

Teollisen kylmän puolihitsatut lämmönsiirtimet on varustettu tehtaalla asennetuilla hitsauslaipoilla. Kylmäainepuoli on suljettu hermeettisesti sokeilla levyillä ja voi olla paineistettu tyypellä.

Puhdista ja huuhtele putkistojärjestelmä huolellisesti vieraista esineistä ennen kuin yhdistät putkia levylämmönsiirtimeen.

Kun yhdistät putkistojärjestelmän levylämmönsiirtimeen, varmista, että putkistojärjestelmä ei kuormita levylämmönsiirintä. Liitokset on rakennettu kestävästi putkien aiheuttamia voimia ja momentteja. Katso taulukoita (kuva 25 ja 26), jotka osoittavat sopivan alkuarvion ensiökuormituksista joko vakio- tai raskaan käytön liitäntöille.

Varmista, että levylämmönsiirtimeen yhdistetty putkistojärjestelmä on suojattu painepiikeiltä/-piikeiltä ja lämpötilaiskuilta!

Kun hitsaat laippaa/venttiiliä/putkea, varmista, että hitsauksen vieressä on maadoituskytkentä. Älä koskaan käytä lämmönsiirintä maadoituskytkentöihin lämpöpintalevyjen tiivisteinä jne. voi vaurioitua vakavasti.

Varmista asentamisen ja säätämisen aikana, että (prosessin) lämpötila ei koskaan ylitä tyyppilevyssä ilmoitettuja lämpötilarajoja, jotta tiiviste ei vaurioidu.

Kun asennat kierteellä varustettua putkea kierteellä varustettuun levylämmönsiirtimen liitäntään, varmista, että liitäntä ei käänny kiristettäessä, sillä se voi vahingoittaa sisäisiä tiivisterenkaita. Tarvitaan tukeva vastatuki (kuva 10).

Jos laippaliitännässä on pultit (umpilaipat), aseta tiivisteet paikoilleen ennen umpilaipan pulttaamista päähän tai seuraajaan.

Kiristä pultit tasaisesti – älä kiristä liikaa, sillä se voi vahingoittaa pultteja/kierteitä.

**Huomaa:**

- Tunnista ennen putkitöiden aloittamista todelliset virtauksen tulot/lähdöt tyyppilevystä.
- Raskaat putket on tuettava. Tämä tarkoittaa, että estää voimakkaita voimia levylämmönsiirtimessä. Jos tietoja maks. suuttimen kuormitusta, ota yhteyttä paikalliseen Danfossin myyntiedustajaan.
- Sulkuventtiilit on asennettava kaikkiin liitäntöihin levylämmönsiirtimen avaamista/sulkemista ja purkamista varten.
- Sovelluksesta riippuen umpilaipat tai muovitulpat on poistettava ennen putkijärjestelmään kohdistuvien töiden aloittamista.
- Tyyppipaineisen kylmäainepuolen paine on poistettava sokean levyn pienen venttiilin kautta ennen laippojen irrottamista.
- Asenna seuraajaan aina joustavat liitännät levylämmönsiirtimen tärinän estämiseksi. Joustavat liitännät auttavat myös estämään putkien laajenemisen, joka voi johtua lämpötilan vaikutuksesta.
- Joustavat liitännät on asennettava kohtisuoraan ylä-/alaputkeen nähden.
- Asenna ilmausaukot levylämmönsiirtimen yläliitäntöjen puolelle 1 ja puolelle 2 vähintään puolen tuuman päähän. Katso lisätietoja kohdasta "Sammutus lyhyeksi ajaksi".
- Ilmanpoistoaukot on asennettava korkeimpaan kohtaan nesteen virtaussuunnassa.
- Varoventtiilit on asennettava voimassa olevien paineestiamääräysten mukaisesti.

Vakiohuoltosuuttimen täyttö										
Nimellis- mitoitaminen	PN6		PN10		PN16		PN25		PN40	
	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)
DN25	154	0	162	0	173	1	190	1	219	2
DN40	271	72	284	73	304	74	335	75	385	78
DN50	354	147	372	148	398	150	437	153	503	157
DN80	623	444	653	448	700	455	769	465	884	481
DN100	814	687	854	695	914	707	1005	725	1155	755
DN150	1324	1416	1389	1440	1487	1476	1634	1530	1880	1620
DN200	1870	2288	1962	2340	2101	2419	2308	2536	2655	2732
DN250	2444	3285	2565	3380	2746	3523	3017	3738	3470	4096
DN300	3042	4395	3192	4551	3417	4785	3755	5136	4318	5722
DN350	3660	5612	3840	5849	4111	6204	4518	6736	5196	7624
DN400	4296	6932	4508	7272	4826	7781	5303	8545	6099	9817
DN450	4948	8353	5192	8820	5558	9519	6108	10569	7024	12318
DN500	5614	9873	5892	10493	6308	11423	6931	12818	7971	15143

Kuva 24

Vakiohuoltosuuttimen täyttö										
Nimellis- mitoitaminen	PN6		PN10		PN16		PN25		PN40	
	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)
DN25	35	0	36	0	39	1	43	1	49	1
DN40	61	53	64	54	68	54	75	55	87	57
DN50	80	108	84	109	89	111	98	113	113	116
DN80	140	327	147	331	157	335	173	343	199	355
DN100	183	507	192	513	206	521	226	535	260	557
DN150	298	1044	312	1062	334	1089	367	1128	423	1195
DN200	420	1688	441	1726	472	1784	519	1871	597	2015
DN250	549	2423	577	2493	617	2599	678	2757	780	3021
DN300	684	3242	718	3357	768	3529	844	3788	971	4220
DN350	823	4139	863	4314	924	4576	1016	4969	1168	5623
DN400	966	5113	1013	5363	1085	5739	1192	6302	1371	7241
DN450	1112	6161	1167	6505	1250	7021	1373	7795	1579	9085
DN500	1262	7282	1325	7739	1418	8425	1558	9454	1792	11169

Kuva 25

Vakiohuoltosuuttimen täyttö										
Tuuma	PSI 100		PSI 150		PSI 250		PSI 300		PSI 400	
	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)
1	156	0	162	0	176	1	182	1	195	1
2	274	72	286	73	309	74	320	74	343	76
3	358	147	373	148	403	150	418	151	449	153
4	630	445	656	449	709	456	736	460	789	467
6	823	689	857	696	927	709	961	716	1031	730
8	1339	1421	1395	1442	1508	1483	1564	1504	1677	1545
10	1890	2300	1970	2345	2129	2435	2209	2480	2368	2570
12	2471	3306	2575	3388	2783	3553	2887	3635	3095	3800
14	3075	4430	3205	4564	3463	4834	3593	4968	3852	5237
16	3700	5665	3856	5869	4167	6277	4323	6481	4634	6889
18	4343	7008	4526	7301	4891	7886	5074	8178	5440	8763
20	5002	8458	5213	8860	5634	9664	5845	10066	6266	10870
22	5676	10012	5915	10546	6393	11615	6632	12149	7110	13218

Kuva 26

Vakiohuoltosuuttimen täyttö										
Tuuma	PSI 100		PSI 150		PSI 250		PSI 300		PSI 400	
	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)
1	35	0	37	0	39	1	41	1	44	1
2	62	53	64	54	69	54	72	55	77	56
3	81	108	84	109	91	111	94	112	101	113
4	142	328	147	331	159	336	165	339	177	345
6	185	508	193	513	208	523	216	528	232	539
8	301	1048	314	1063	339	1094	352	1109	377	1140
10	425	1696	443	1730	479	1796	497	1829	532	1896
12	555	2439	579	2499	626	2620	649	2681	696	2802
14	691	3267	720	3367	779	3565	808	3664	866	3863
16	832	4178	867	4329	937	4630	972	4780	1042	5081
18	976	5169	1017	5385	1100	5816	1141	6032	1223	6464
20	1125	6238	1172	6535	1267	7128	1314	7424	1409	8017
22	1276	7384	1330	7778	1437	8567	1491	8961	1598	9749

Kuva 27

**Sekvenssi, jossa on kiristettävä**

Vuotamattoman laippaliitoksen saavuttamiseksi pultit on kiristettävä oikein kuvatus kiristyssekvenssin mukaisesti.

**Toinen vaihe**

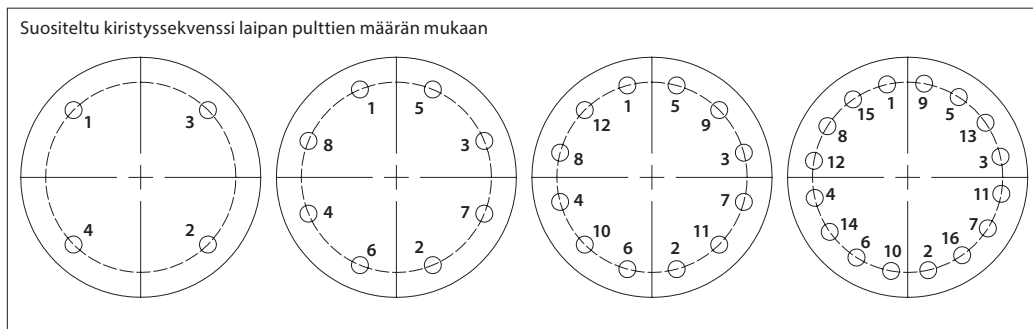
Kiristä pultit enintään 60 %:iin lopullisesta momenttiarvosta.

**First pass**

Kiristä pultit kevyesti 30 %:iin lopullisesta momenttiarvosta.

**Kolmas vaihe**

Kiristä pultit lopulliseen momenttiin.



Kuva 28

Laipat, joissa on tiivisteurat (kapearengastiivisteet) Hiiliteräspultit, luokka 8,8									
Nimellis- mitoittaminen	PN16			PN25			PN40		
	Määrä.	Korkeus	Momentti [Nm]	Määrä.	Korkeus	Momentti [Nm]	Määrä.	Korkeus	Momentti [Nm]
DN65	8	M16	65	8	M16	60	8	M16	55
DN65	4	M16	135	-	-	-	-	-	-
DN80	8	M16	75	8	M16	70	8	M16	60
DN80	4	M16	140	-	-	-	-	-	-
DN100	8	M16	130	8	M20	150	8	M20	130
DN150	8	M20	230	8	M24	250	8	M24	230
DN200	12	M20	200	12	M24	220	12	M27	230
DN250	12	M24	295	12	M27	310	12	M30	320
DN300	12	M24	345	16	M27	275	16	M30	290
DN350	16	M24	385	16	M30	455	16	M33	465
DN400	16	M27	490	16	M33	565	16	M36	590
DN500	20	M30	545	20	M33	570	20	M39	655
DN600	20	M33	715	20	M36	760	20	M45	920

Kuva 29

Laippojen tasainen pinta (leveät tiivisteet) Hiiliteräspultit, luokka 8,8									
Nimellis- mitoittaminen	PN16			PN25			PN40		
	Määrä.	Size	Momentti [Nm]	Määrä.	Korkeus	Momentti [Nm]	Määrä.	Korkeus	Momentti [Nm]
DN50	4	M16	165	4	M16	170	4	M16	175
DN65	8	M16	145	8	M16	150	8	M16	155
DN65	4	M16	109	-	-	-	-	-	-
DN80	8	M16	155	8	M16	160	8	M16	165
DN80	4	M16	205	-	-	-	-	-	-
DN100	8	M16	160	8	M20	285	8	M20	295
DN150	8	M20	300	8	M24	495	8	M24	510
DN200	12	M20	300	12	M24	500	12	M27	730
DN250	12	M24	490	12	M27	740	12	M30	1030
DN300	12	M24	545	16	M27	745	16	M30	1055
DN350	16	M24	595	16	M30	1075	16	M33	1485
DN400	16	M27	830	16	M33	1440	16	M36	2015
DN500	20	M30	1130	20	M33	1490	20	M39	2310
DN600	20	M33	1590	20	M36	1960	20	M45	3635

Kuva 30

Laippojen tasainen pinta (leveät tiivisteet) Hiiliteräspultit SA 193						
ANSI B16.5	150 psig			300 psig		
	Määrä.	Korkeus	Momentti [Nm]	Määrä.	Korkeus	Momentti [Nm]
2"	4	5/8	170	8	5/8	131
2.5"	4	5/8	188	8	3/4	155
4"	8	5/8	285	8	3/4	295
6"	8	3/4	495	12	3/4	383
8"	8	3/4	625	12	7/8	730
12"	12	7/8	931	16	9/8	1055

Kuva 31



Käytä kierrelitoksissa putkipihtejä suuttimien pitämiseen paikallaan, kun yhdistät putkia, sillä putket voivat pyöriä ja mahdollisesti vahingoittaa sisäistä tiivistettä.



Muista aina voidella kierteet sopivalla rasvalla tai vastaavalla voiteluaineella ennen kiristysmomenttien kiristämistä.

**Toiminta**
**Käyttöönotto**

Valtuutetun, koulutetun ja asianmukaisesti ohjeistetun henkilöstön on tehtävä asennuksen käyttöönotto, toiminnan aikana tehtävät tarkastukset, ylläpito ja korjaukset.

Tarkista ennen käyttöönottoa, että kaikki liitännät on asennettu ja kiristetty oikein ja että A-mitta on oikea tyyppikilven mukaan. Mittaa AF1, AF2, AF3, AF4 mitoitus kuvan mukaisesti. 35.

Tarkista virtausaineen paine ja lämpötila ja varmista, että ne ovat arvokilvessä ilmoitettujen arvojen rajoissa.



Älä altista levylämmönsiirintä lämpö- tai mekaanisille iskuille, sillä ne voivat aiheuttaa tiivisteiden ennenaikaisen rikkoutumisen.



Kylmäaineita sisältävien lämmönsiirtimien käyttöönotossa on aina noudatettava paikallisia säännöksiä ja lainsäädäntöä.

**Käynnistysprosessi – yksilevylämmönsiirrin**

Levylämmönsiirtimissä, joissa on nestettä molemmilla puolilla (neste/nestevirtaus), virtaus, jonka käyttölämpötila on lähinnä ympäristön lämpötilaa, on aloitettava ensin.

Oletuksena on, että vastapainetta ei ole ja että takaiskuventtiilit putkissa estävät takaisinhuhteluvaikutuksen, kun levylämmönsiirtimen paluuventtiilit avataan. Oletuksena on myös, että ilmausventtiilit voidaan avata turvallisesti (ei äärimmäistä painetta, höyryä, kaasuja tai lämpötiloja), mikä voisi vahingoittaa ympäristöä tai käyttäjiä.

Paikalliset varotoimet, joihin on ryhdyttävä turvallisen toiminnan varmistamiseksi.

**Puoli 1 (kylmä) / Virtaus 1**

Delta T to ambient temperature lowest.

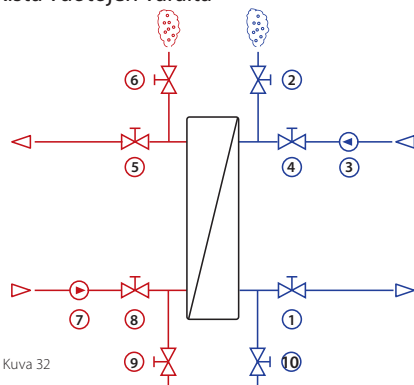
- Lämpötilaero ympäristön lämpötilaan alhaisin.
- Varmista, että venttiili 10 on kiinni
- Avaa kylmän puolen paluuventtiili (1)
- Avaa kylmän puolen ilmausventtiili (2)
- Käynnistä pumppu kylmältä puolelta (3)
- Avaa kylmän puolen tuloventtiili (4) vähitellen ja sulje ilmausventtiili (2), kun järjestelmässä ei ole enää ilmaa

**Puoli 2 (lämmin) / Virtaus 2**

Delta T to ambient temperature highest.

- Suurin lämpötilaero ympäristön lämpötilaan.
- Varmista, että venttiili 9 on kiinni
- Avaa lämpimän puolen paluuventtiili (5)
- Avaa lämpimän puolen ilmausventtiili (6)
- Käynnistä pumppu lämpimältä puolelta (7)
- Avaa lämpimän puolen tuloventtiili (8) vähitellen ja sulje ilmausventtiili (6), kun järjestelmässä ei ole enää ilmaa

Tarkista vuotojen varalta



Kuva 32

**Käynnistysprosessi – puolihitsattu lämmönsiirrin**

Puolihitsatuissa levylämmönsiirtimissä, joissa kylmäaine on toisella puolella ja glykoli/vesi toisella puolella, on ensin käynnistettävä glykoli/vesi-puoli eli nestevirtaus.

**Käynnistä ensin nestevirtaus, sitten kylmäainevirtaus**

Noudata edellä mainittuja vaiheita nesteen virtauksen osalta. Tarkista kylmäaineen virtaus seuraavasti:

1. Pidä sulkuventtiilit levylämmönsiirtimen liitännöissä suljettuina, kun tyhjennät lämmönsiirtimen kokonaan
2. Avaa paineentasauksen lähdön sulkuventtiili vähitellen ja avaa sitten vähitellen tulo lämmönsiirtimeen.
3. Aktivoi puoli 2 edellä kuvatun menetelmän mukaisesti

**Toiminnan tarkistus**

Yksilevyisten ja puolihitsattujen lämmönsiirtimien asianmukainen ja turvallinen toiminta:

- Tarkista järjestelmä pumppujen tai säätöventtiilien aiheuttamien mahdollisten painepulssien varalta. Jos painepulseja ilmenee, pysäytä toiminta ja korjaa
- Jatkuvat painepulsit voivat aiheuttaa virtauslevyjen väsymisongelmia, joten ne on estettävä tai laskettava mahdollisimman alhaiselle tasolle.
- Tarkista, ettei yksikössä ole vuotoja.
- Tarkista, että kaikki tuuletusaukot ovat kiinni, jotta järjestelmään ei imeydy ilmaa.
- Tarkista, että käyttöolosuhteet, mukaan lukien virtausaineen lämpötilat ja paineet, ovat tyyppilevyssä ilmoitettujen rajojen sisällä. Näitä arvoja ei saa ylittää.



Vesi-iskua esiintyy, kun nestemäinen virtausaine pysähtyy äkillisesti tai sen suunta muuttuu äkillisesti, samoin kuin höyryn ruiskutuksen vaiheessa. Tämä luo painepiikin, joka liikkuu järjestelmässä vastavirtaan 1500 metriä sekunnissa (eli nopeammin kuin luoti). Vesi-iskut voivat aiheuttaa merkittäviä vaurioita laitteille ja kylmäainevuotoja ympäristöön.


**VAROITUS:**

Jos kannatintangon ja kannatintangon väliin on asetettu kiila, poista se ennen käyttöönottoa. Kiila asetetaan paikalleen, jotta lämmönsiirrin ei pääse liikkumaan nostettaessa tai kuljetuksen aikana.

**Kuuman veden lämmönsiirtimiä koskevat ohjeet**

Lämmönsiirtimien tiivisteiden käyttöikää varten, kun lämpötila on 150-180 °C, suosittelemme seuraavia:

- Lämmönsiirintä käytetään jatkuvassa toiminnassa
- Ei suuria lämpötilan ja paineen vaihteluita, sillä kumitiivisteet ovat erittäin herkkiä suurille vaihteluille
- Käynnistyksen yhteydessä lämmitys 5 °C/min
- Jos levylämmönsiirrin toimii tiivisteiden enimmäiskäyttölämpötilassa, käyttöikä on noin 1 vuosi.
- Alhaisemmassa lämpötilassa tiivisteiden käyttöikä pitenee. Yleisesti sanotaan, että jokaista 10 °C:n lämpötilan nousua tai laskua kohti tiivisteiden käyttöikä kaksinkertaistuu.
- Kuuman veden lämmönsiirrimen huoltoväli: Käyttölämpötila 160-180 °C = kerran vuodessa Käyttölämpötila 120-150 °C = kahden vuoden välein
- Suosittelemme toista piiriä, jossa on lämmönsiirrin seisonta-aikaan, kun piirin lämpötila on noin 80-90 astetta.

**Sammuttaminen – lyhyeksi ajaksi (<12 tuntia)**

Jos levylämmönsiirrin on sammutettava enintään 12 tunnin ajan, noudata seuraavaa menetelmää:

**Sivu 2 (lämmin) / Virtaus 2**

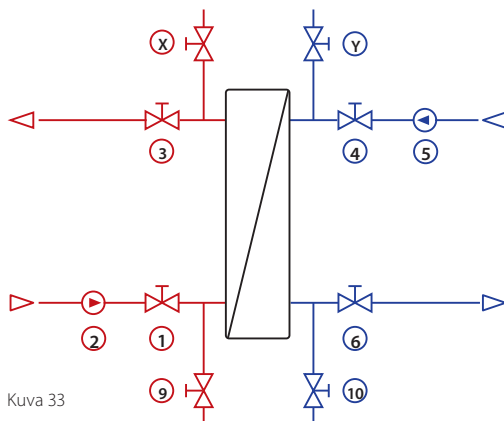
- Sulje tuloventtiili puolella 2 (lämmin) (1)
- Pysäytä pumppu puolella 2 (lämmin) (2)
- Sulje paluuventtiili puolella 2 (lämmin) (3)

**Puoli 1 (kylmä) / Virtaus 1**

Pidä virtaus puolella 1 (kylmä), kunnes lämmönsiirrimen lämpötila on < 40 °C tai lähellä ympäristön toimintalämpötilaa

- Sulje tuloventtiili, puoli 1 (kylmä) (4)
- Pysäytä pumppu puolella 1 (kylmä) (5)
- Sulje paluuventtiili puolella 1 (kylmä) (6)

Sulje kaikki muut yhdistetyt venttiilit ja tarkista, että laite on täysin paineeton ja tyhjennetty ja valmis esim. purettavaksi.



Kuva 33

**Sammutus – pitkäkestoinen (> 12 tuntia)**

Varmista lämmönsiirrimen sulkemisen jälkeen, että tyhjennysventtiilit 9 ja 10 ovat auki ja että ilmausventtiilit X ja Y ovat auki tyhjennyksen helpottamiseksi, katso kuva 34.

Pitkäkestoisesti (> 1 kuukausi); ennen lämmönsiirrimen sulkemista se on huuhdeltava puhtaalla nesteellä (sovelluksesta riippuen) ja lämmönsiirintä ei saa tallentaa pakkaselle.

Jos yksikkö sammutetaan pidemmäksi ajaksi (yli muutamaksi tunniksi), noudata seuraavaa menetelmää:

- Noudata sammutusmenetelmää – lyhyen aikaa
- Tyhjennä levylämmönsiirrin kokonaan
- Huuhtelevylämmönsiirrin ja anna sen kuivua
- Kaikki liitännät on peitettävä, jotta likaa tai vettä/kosteutta ei pääse levylämmönsiirtimeen.
- Raidetankojen kierteiden voitelu
- Jos poistat levylämmönsiirrimen käytöstä yli kuukaudeksi:
- Löysää vetotankoja käyttöohjeen "levylämmönsiirrimen avaaminen" mukaisesti, kunnes levypakan pituus on:
- A-mitta nimellinen +10 %
- Peitä levypakkaus mustalla muovilla auringonvalon estämiseksi
- Katso kohdasta "Varastointi" lisätietoja levylämmönsiirrimen pitkäaikaisesta varastoinnista.



**Suosittellemme kiinnittämään varoituskyltin levylämmönsiirtimeen muistuttamaan henkilöstöä vetotankojen säätämisestä ennen yksikön käyttöönottoa.**

**Levylämmönsiirtimen avaaminen**

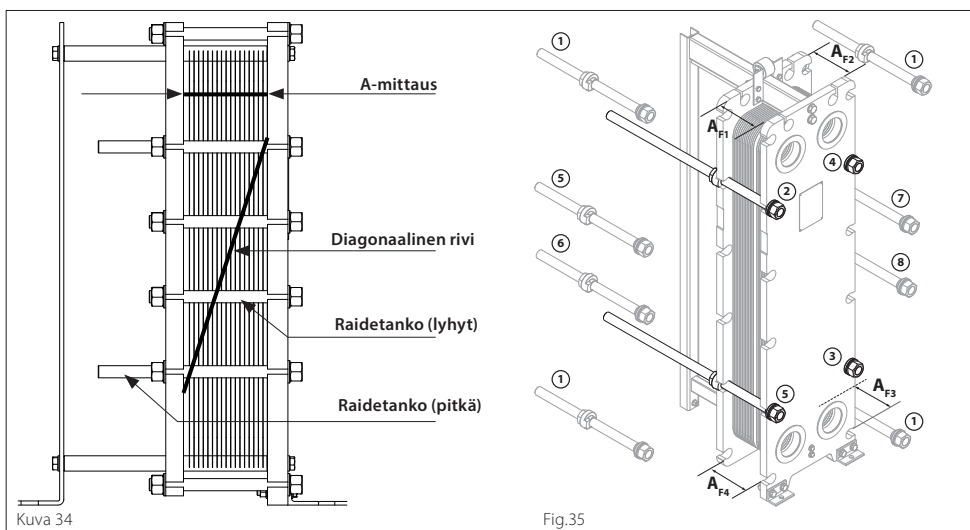
**VAROITUS:**

Varmista, että yksikkö on paineeton ja tyhjennetty ja huuhdeltu kuumasta ja/tai syövyttävästä nesteestä ennen yksikön avaamista henkilövahinkojen välttämiseksi.

Puhdista kierteet ennen purkamista ja levitä niihin ohut kerros sopivaa rasvaa tai vastaavaa voiteluainetta.

Käytä purkamiseen asianmukaisia työkaluja. Levyä avattaessa ja purettaessa lämmönsiirtimet huomioivat seuraavat:

- Merkitse levypakkaus ennen avaamista.
- Tämä voidaan tehdä viistolla rivillä tai numeroimalla jokainen yksittäinen levy sekvenssissä
- Mittaa ja merkitse muistiin todellinen asentamisen mitta (viitetyyppilevy validointia varten).
- Sammuta lämmönsiirrin kohdassa "Sammutus" kuvatulla tavalla.
- Varmista lämmönsiirtimen jäähtyminen ympäristön lämpötilaan  $1 < T < 40 \text{ } ^\circ\text{C}$  ( $104 \text{ } ^\circ\text{F}$ )
- Lämmönsiirrin on tyhjennettävä kokonaan molemmilta puolilta ennen avaamista.



1. Mittaa (tai lue tarrasta) A-mitta.
2. Raidetankoja on löysättävä hitaasti (mutterin liikematka raidetankoa pitkin on pieni), kun olet lähellä nimellismittaa A. Mitä kauempana nimellisestä A-mitasta olet, sitä suurempia mutterin liikematkoja voidaan käyttää.
3. Löysää raidetankoja mutterin enimmäisliikematalla 3 mm, kunnes saavutetaan A-mitta = A nimellinen (mitattu/tarrasta) +5 %. Tässä vaiheessa voit löysätä ja irrottaa ylemmän ja alemman yhdytangon parit kokonaan (merkitty numerolla 1 kuvassa 35).
4. Irrota kaikki jäljellä olevat raidetangot enintään mutterin liikematka 6 mm, kunnes saavutetaan A-mitta = A nimellinen + 10 %. Tässä vaiheessa voit löysätä (maksimiliike 50 mm kerrallaan) kaikki jäljellä olevat lyhyet vetotangot, jos lämmönsiirtimen korkeus on alle 1 500 mm. Jos korkeus on suurempi, pidä lyhyet vetotangot paikoillaan, kunnes A-mitta = A nimellinen + 15 %.
5. Aloita pitkien vetotankojen löysäminen sekvenssissä 2, 3, 4, 5 mutterin enimmäisliikematkan ollessa 25 mm, kunnes kaikki bar-tangot ja mutterit löystyvät.
6. Kun seuraaja ei ole enää levypakan puristuksessa, se voidaan liu'uttaa taaksepäin ja yksittäiset levyt/kasetit voidaan tarkastaa ja/tai poistaa. Rullalla varustettujen seuraajien (IS- tai DS-kehukset) kohdalla suosittelemme varmistamaan, että ne eivät voi liikkua vahingossa kantotankoa pitkin huollon aikana. Voit kiinnittää ne pylväeseen.



**Kun avaat levylämmönsiirtimen on noudatettava erityistä varovaisuutta, jotta levyt eivät liu'u pois kantotangosta**



**VAROITUS:** Virheellinen purkamisen voi aiheuttaa epäsymmetristä kuormitusta raidetankoihin. Esimerkki: raidetanko 1 irrotetaan ja raidetangot 2, 4, 3 ovat täysin löysällä, suurin osa kiristyskuormasta kohdistuu raidetankoon 5. On olemassa vaara, että kierre ei kestä tällaista kuormitusta, ja mutteri voi "lyödä" eteenpäin, kun kierre katkeaa. ÄLÄ seiso suoraan vetotankojen edessä mutterin mahdollisen liikkumisen ja henkilövahinkojen vaaran vuoksi, kun kokoat tai purat yksikköä.



**VAROITUS:** Älä löysää yhtä tai kaikkia sidepultteja kerralla kokonaan. Löysää sidepultteja hitaasti, vähän kerrallaan kuvan mukaisessa sekvenssissä. 35. Jos sidepulttien löysäämiseen käytetään hydraulista työkalua, työkalu on asetettava pienimmälle nopeudelle.



**VAROITUS:** Levyissä/kaseteissa on terävät reunat! Käytä aina henkilökohtaisia suojavarusteita käsien/käsivarsien loukkaantumisen estämiseksi, kun käsittelet levyjä/kasetteja.

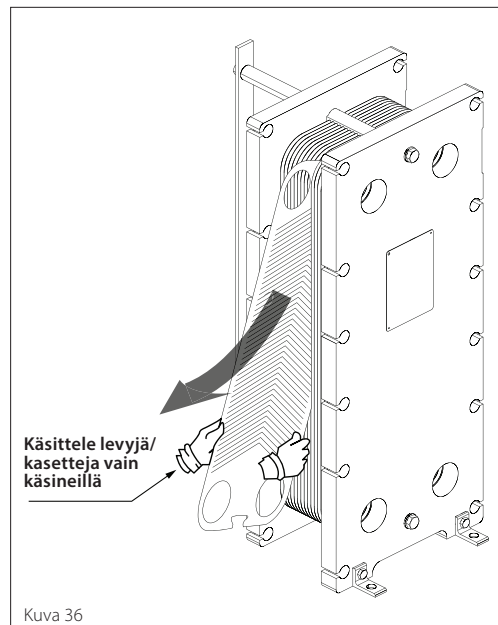
**Levy/kasetin vaihtaminen**


Jos levy/kasetti on vaihdettava vakavan vaurion vuoksi, on suositeltavaa vaihtaa levyt/kasetit sekä tämän levyn/kasetin vieressä olevat levyt/kasetit.

- Levyt/kasetit on vaihdettava, jos ne ovat vaurioituneet tai niitä ei voi puhdistaa.
- Uusia levyjä/kasetteja tilattaessa vaaditaan kaikki tyyppikilven tiedot
- Uudet levyt/kasetit voidaan toimittaa täydellisine tiivisteineen valmiina asentamista varten.



**VAROITUS:**  
Levyissä/kaseteissa on terävät reunat! Käytä aina henkilökohtaisia suojavarusteita (vähintään käsineitä), kun käsittelet levyjä/kasetteja käsien/käsivarsien loukkaantumisen välttämiseksi.



Kuva 36

**Tiivisteiden vaihtaminen**

Liimattomat tiivisteet, esim. SonderLock, Hang-on, D-Lock™ -tiivisteet – nämä tiivisteet asennetaan ilman liimaa.

Ne kiinnitetään levyyn painamalla tiiviste kokonaan tiivisteuraan tai kiinnittämällä erikoislaitteilla, esim. SonderLock-tapeilla, Hang-on-puristimilla tai D-Lock™-lukituksella. Varmista, että tiivisteura ja tiiviste ovat puhtaat.

**Liimatiivisteet**

Pintojen on oltava puhtaat ja öljyttömät. Suositeltu liima DOWSIL™ 786 Silicone Sealant-M Clear tai 3M 1099. Noudata valmistajan käyttöohjeita.

**Puolihitsatut tiivisteet**

Puolihitsattujen lämmönsiirtimien kaksi tiivistetyyppiä – kylmäainepuolen rengastiivisteet ja nestepuolen kenttätiiviste – voidaan vaihtaa erikseen (katso kuva 8).



**VAROITUS:**  
Kun käytät kaupallisia liuottimia ja liimoja, noudata valmistajan suosituksia huolellisesti. Useimmat näistä liuottimista ovat vaarallisia.



**VAROITUS:**  
Noudata aina paikallisia säännöksiä ja lakeja komponenttien kierrättämisestä ja hävittämisestä.

**D-levyt**

D-levyä tilattaessa ripustusosa on jo asennettu levyyn.

**Viistotuen asennus**

Diagonaalinen vahvike on valmistettu edistyneestä lasikuituvahvisteisesta polymeeristä, joka kestää monenlaisia kemikaaleja, happoja ja emäksiä sekä lämpötiloja alueella -20 °C - +180 °C.

Diagonaalista vahviketta ei pidetä huolto-osana normaalin tiivisteiden vaihdon aikana, mutta se

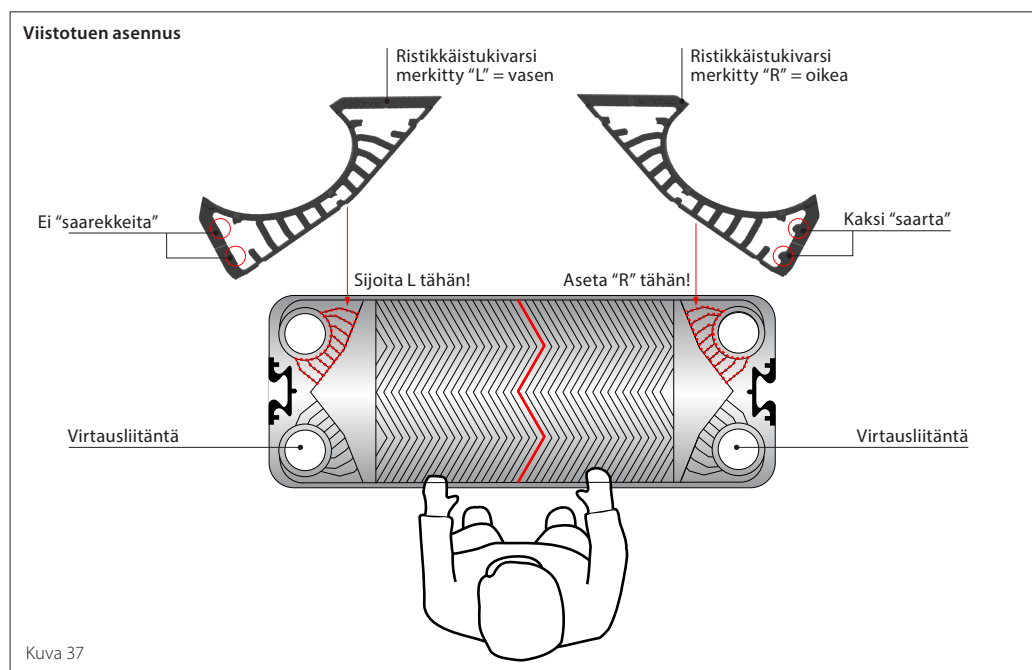
voidaan helposti vaihtaa, jos se katoaa huollon aikana. Jos haluat lisätietoja, ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-edustajaan tai Danfossin tytäryhtiöön.



**Virtausliitännät = portin reikä ilman vinotukea.**

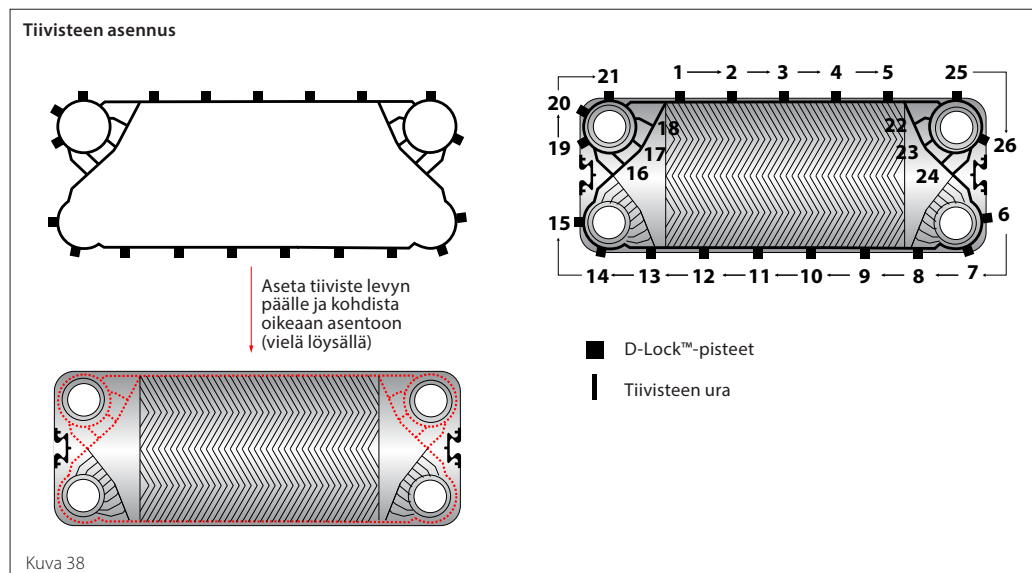


**Vasen/oikea määritelmä = virtausliitäntöihin nähden alla olevan kuvan mukaisesti 38**


**Tiivisteiden asennus**

Patentoitu D-Lock™-tiivistejärjestelmä on helppo kiinnittää. Se napsauttaa tiivisteiden D-Lock™-holkin hylsyyn; istukka pitää tiivisteiden tukevasti paikallaan.

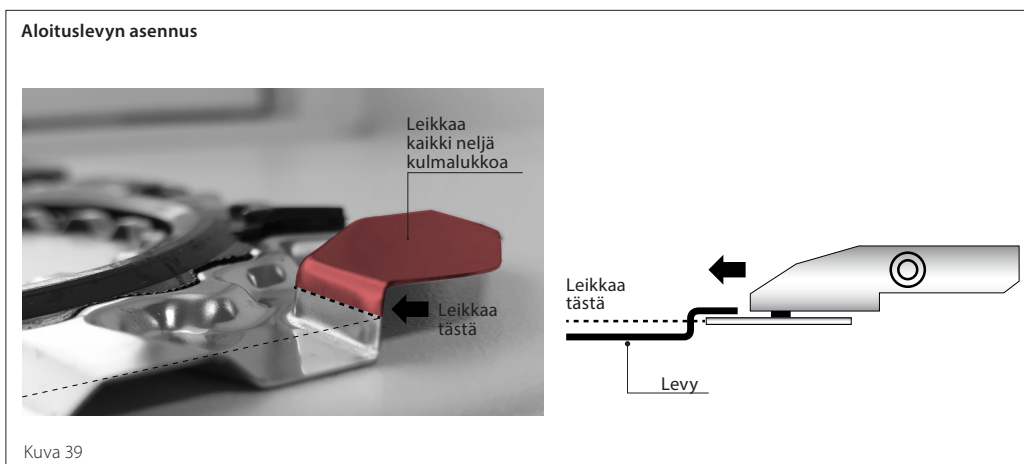
Aseta tiiviste levyn ja vahvikkeiden päälle ja napsauta D-lock™ paikalleen noudattamalla numerosekvenssiä 1-26 alla olevan kuvan mukaisesti.



*Aloituslevyn asennus*

D-levysarjassa on yleensä erityinen aloituslevy, mutta jos aloituslevy puuttuu, se voidaan helposti valmistaa tavallisesta virtauslevystä.

Jotta aloituslevy asettuu täysin tasaisesti päätä vasten, levyjen kulmalukot on irrotettava. Tämä voidaan tehdä kulmahiomakoneella, johon on asennettu 1,0-1,5 mm paksu vakiokatkaisulevy.



**Lämmönsiirtimen sulkeminen**

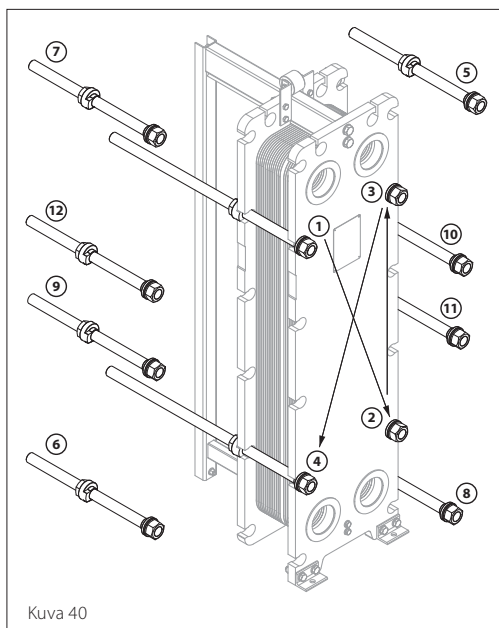
Puhdista kierteet ennen lämmönsiirtimen sulkemista ja voitele ne kevyesti sopivalla rasvalla tai vastaavalla voiteluaineella, jos sitä ei ole jo tehty.

Käytä purkamiseen sopivia työkaluja, esim. räikkäävainta.

Huomioi seuraavat seikat asentaessasi ja sulkiessasi lämmönsiirtintä:

- Tarkista, että kaikki tiivisteet on kiinnitetty oikein levyihin/kasetteihin
- Tarkista, että levyt/kasetit roikkuvat oikein kantotangossa
- Paina levypakka yhteen työntämällä seuraajaa päätä kohti.
- Varmista, että levyt/kasetit ovat oikeassa asennossa merkityn vinottainen rivin tai vaiheittaisen numeroinnin mukaisesti.
- Tarkista, että levyn/kasettien kennoprofiili on yhtenäinen (katso kuva 41)
- Tunnista A-mitta ennen lämmönsiirtimen avaamista (vahvista tyyppikilvellä)
- Varmista, ettei virtausta ole yksikön mihinkään osaan

- Puhdista raidetangot ja voitele kierteet, jos näin ei ole jo tehty.
- Aseta pitkät vetotangot vastaaviin paikkoihin. Aloita kiristäminen pienin askelin (pidä aina ristikkäinen kiristyssekvenssi 1,2,3,4), kunnes saavutat A-mitan = A-mitan nimellinen +10 %.
- Aseta kaikki lyhyet vetotangot (paitsi ylätanko nro 7 ja 5 ja pohja nro 8 ja 6) paikoilleen. Jatka kiristämistä mutterin enimmäisliikkeellä 6 mm, diagonaalisessa sekvenssissä, kunnes saavutetaan A-mitta = A-mitta nimellinen +5 %.
- Jos lämmönsiirtimen korkeus on vähintään 1 500 mm, kiristä lyhyet sidetangot mahdollisimman pian ja käytä niitä pitkien sidetankojen kanssa levypakan kiristämiseen.
- Lisää loput lyhyet raidetangot ylä- ja alasetoihin, jatka kiristämistä mutterin enimmäisliikkeellä 3 mm, seuraamalla diagonaalista sekvenssiä, kunnes saavutetaan A-mitta = A-mitta nimellinen.
- Valmistelee toiminta. Noudata käyttöohjeita kohdassa "Käynnistysprosessi"
- Jos lämmönsiirtimen tiivistys ei onnistu heti, vetotangot voidaan kiristää vähitellen minimimitaan A. Katso tyyppikilvessä ilmoitettu A-mitta.

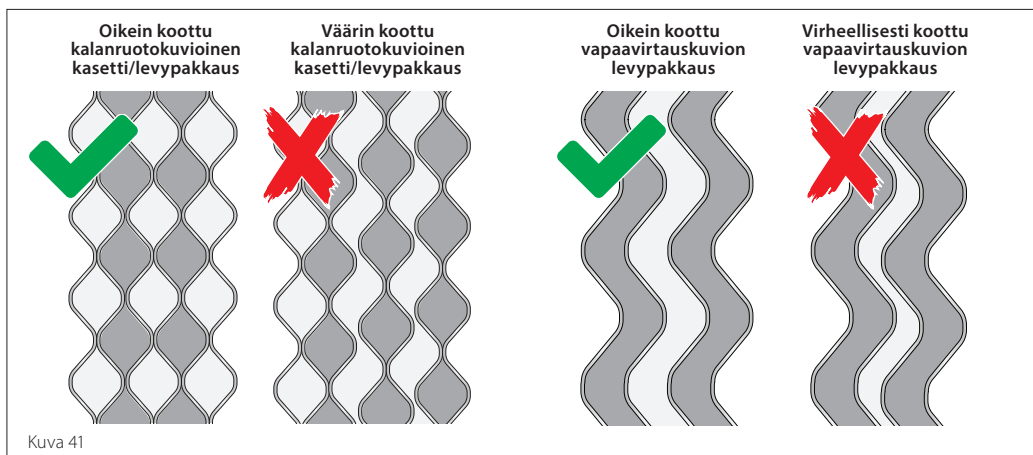


Kuva 40



Rungon ylä- ja alapalkin välinen suurin sallittu samansuuntaisuuden poikkeama on 5 mm.

Tämä tarkoittaa, että kun runko on kiristetty vaadittuun levypakan mitoitukseen, A-mitan ero levypakan eri kulmissa raidetankoja 1, 2, 3, 4 pitkin ei saa poiketa enempää kuin 5 mm.



Kuva 41

**Ylläpito**
**CIP-puhdistus**

CIP-puhdistus mahdollistaa levylämmönsiirtimen puhdistamisen avaamatta sitä. Se tehdään kierrättämällä puhdistusaineita lämmönsiirtimessä.



**Kylmäyksiköt:**  
Kylmäainepiiriin CIP-puhdistus ei ole sallittua. CIP-puhdistus voidaan tehdä vain lämmönkeruupiirissä.

CIP-puhdistuksen käyttö on olennaista liukoisten vain likaantumisen. Varmista ennen CIP-puhdistusta, että kaikki materiaalit koko kiertojärjestelmässä ovat kestävä käytettävää puhdistusainetta/CIP-nestettä.

Tarkista suurin sallittu toimintalämpötila levylämmönsiirtimen päähän kiinnitetystä tyyppikilvestä ennen CIP-puhdistusta. Älä koskaan ylitä suurinta sallittua toimintalämpötilaa. Jos olet epävarma, ota yhteyttä Danfossiin.

Jos liuos vaatii kierrätystä, valitse mahdollisimman suuri virtaus (mutta ei suurempi kuin teknisessä esitteessä ilmoitettu ylipaineen välttämiseksi) ja vähintään huolto- tai toimintavirtaukset.

Noudata puhdistusaineen toimittajan käyttöohjeita. Kierrätettyä puhdistusta varten suosittelemme nesteen kierrättämistä levylämmönsiirtimessä vähintään 30 minuutin ja enintään 4 tunnin ajan.

**Huuhtelu**

Kun olet käyttänyt mitä tahansa puhdistusainetta, huuhtele levylämmönsiirrin huolellisesti puhdasta vettä. Kierrätä puhdasta vettä CIP-puhdistuksen jälkeen vähintään 10 minuuttia.



**Suosittelimme pyytämään puhdistusaineen toimittajalta vahvistuksen siitä, että se ei vahingoita lämmönsiirtimen materiaaleja ja muita prosessin komponentteja.**

**Puhdistusaineiden ohjeistus**

Öljy ja rasva voidaan poistaa vesiemulgoivalla öljyliuottimella.

Orgaaninen ja rasvainen pinta voidaan poistaa natriumhydroksidilla (NaOH), jonka enimmäispitoisuus on 1,5 % - enintään lämpötila 85 °C (185 °F). Seos 1,5 %:n pitoisuudelle = 5 l 30 % NaOH/100 l vettä.

Kiveä ja kalkkikiveä voidaan poistaa typpihapolla (HNO<sub>3</sub>), enintään pitoisuus 1,5 %, maks. lämpötila 65 °C (Seos 1,5 %:n pitoisuudelle = 2,4 l HNO<sub>3</sub> 62 % / 100 l vettä).

Enimmäiskuormitusta ei saa ylittää pitoisuus tai maks. lämpötila, sillä typpihappo syövyttää voimakkaasti hiiliteräsrungon osia ja vetotankoja.

Typpihapon kertyminen vaikuttaa ruostumattomasta teräksestä valmistettu passivointikalvo.



**VAROITUS:**  
Typpihappo ja natriumhydroksidi voivat vahingoittaa paljastunutta ihoa, silmiä ja limakalvoja. Suojalasien ja suojakäsineiden käyttöä suositellaan.

**Virtauslevyn puhdistus**

Käytä harjaa, jossa on jäykät harjakset (ei-metalliset) ja käytä vesilettoa tai matalapainesuutinta. Suosittelemme asettamaan lämpöpintalevyn puhdistuksen ajaksi tasaiselle alustalle, jotta lämpöpintalevy ei taivu.

Käytä soveltuvia puhdistusliukuksia riippuen lian tyypistä ja levy-/tiivistemateriaalista.

Hitsatut kasetit voidaan puhdistaa vain lämmönkeruupuolelta, ja kaikkiin varotoimiin on ryhdyttävä, jotta vettä tai puhdistusainetta ei pääse kasettien sisään. Yksittäiset levyt voidaan upoksissa liuotinhautteessa kovan lian irrottamiseksi.

Suosittelimme ehdottomasti, että tiivisteet irrotetaan aina ennen puhdistusta, sillä muutoin on olemassa riski, että happamia puhdistusaineita voi jäädä kiinni tiivisteiden taakse tai ympärille. Kun puhdistusaineessa oleva vesi haihtuu, happopitoisuus kasvaa ja seurauksena on korroosiovaara.



**Käytä aina asianmukaisia suojavarusteita työskennellessäsi happamien tai emäksisten liuosten kanssa. Käytä aina käsineitä käsitellessäsi levyjä.**



**VAROITUS:**  
Jotkin puhdistusaineet voivat aiheuttaa vammoja paljaalle iholle, silmiin ja limakalvoille.

Älä koskaan päästä vettä tai puhdistusainetta kasettien hitsatun puolen sisään.



Älä koskaan käytä hankaavia materiaaleja (teräsharjoja, hiomakangasta, hiekkapaperia, kulmahiomakoneita tai vastaavia) puhdistuaksesi lämmönsiirtimen levyä. Tämä vahingoittaa levyjen pintaa ja passivointikalvoa ja voi aiheuttaa nopeampaa likaantumista tai pahimmassa tapauksessa tunkeutua ohueen materiaaliin.

Älä koskaan käytä hydrokloridia ruostumattomasta teräksestä valmistetuille levyille.

Älä koskaan käytä fluorivetyä titaanilevyihin.



Ennen kemiallisesti puhdistettujen levyjen asentamista ne on huuhdeltava huolellisesti puhtaalla vedellä.

**Levylämmönsiirtimen säännöllinen huolto**

Huoltosekvenssi – vähintään kerran vuodessa

- Tarkista lämpötilat ja virtaukset käyttöönottotietojen mukaan
- Tarkista yleinen kunto ja vuotojen merkit
- Pyyhi puhtaaksi, kaikki maalatut osat ja tarkista pinnat vaurioiden varalta – korjaa tarvittaessa

- Tarkista pultit ja tangot ruosteen varalta ja puhdista. Voitele kierreosat molybdeenirasvalla tai korroosionestoaineella (varmistu, ettei niissä ole rasvaa jne. putoaa levyn tiivisteille).

Vuodet käyttöönotosta	Puhtaat nesteet / normaalit olosuhteet				Likaiset nesteet / vaikeat olosuhteet			
2	-				PHE auditointi	vuototesti	CIP ja manuaalinen puhdistus	Vaihda tiivisterenkaat
3	PHE auditointi	vuototesti	CIP-puhdistus	-	PHE auditointi	Vaihda rengas- ja virtaustiivisteet	vuototesti	CIP ja manuaalinen puhdistus
5	PHE auditointi	Vaihda rengas- ja virtaustiivisteet	vuototesti	CIP ja manuaalinen puhdistus	PHE auditointi	vuototesti	vuototesti	CIP ja manuaalinen puhdistus
6	PHE auditointi	vuototesti	CIP-puhdistus	-	PHE auditointi	vuototesti	CIP ja manuaalinen puhdistus	Vaihda tiivisterenkaat
7	PHE auditointi	vuototesti	CIP-puhdistus	-	PHE auditointi	vuototesti	CIP ja manuaalinen puhdistus	Vaihda tiivisterenkaat
8	PHE auditointi	vuototesti	CIP-puhdistus	-	PHE auditointi	vuototesti	CIP ja manuaalinen puhdistus	Vaihda tiivisterenkaat
10	Replace ring- and flow gaskets	vuototesti	CIP ja manuaalinen puhdistus	-	PHE auditointi	Vaihda rengas- ja virtaustiivisteet	vuototesti	CIP ja manuaalinen puhdistus
12	Replace ring- and flow gaskets	vuototesti	CIP ja manuaalinen puhdistus	-	PHE auditointi	Vaihda rengas- ja virtaustiivisteet	vuototesti	CIP ja manuaalinen puhdistus
13	PHE auditointi	vuototesti	CIP-puhdistus	-	PHE auditointi	vuototesti	CIP ja manuaalinen puhdistus	Vaihda tiivisterenkaat
15	PHE auditointi	vuototesti	CIP-puhdistus	-	PHE auditointi	vuototesti	CIP ja manuaalinen puhdistus	Vaihda tiivisterenkaat

PHE-tarkastus: käyttöolosuhteiden, vuotojen, korroosion ja yleisen kunnon silmämääräinen tarkistus

CIP: Clean in place (katso kohta "Clean in place")

Manuaalinen puhdistus: levypakan purkaminen/levyn puhdistus Vaihda tiivisteet: levypakan purkamisen/tiivisteiden vaihto

Äärimmäisissä nesteissä/olosuhteissa on tehtävä tarkistuksia useammin

**Vianmääritys**

Yleisimmät levylämmönsiirtimen ongelmat voidaan ratkaista oman koulutetun henkilöstön toimesta. Alla olevassa taulukossa on yhteenveto mahdollisista ongelmista sekä mahdollisista syistä ja ratkaisuista.

Jotta levylämmönsiirrin toimisi jatkuvasti oikein, on tärkeää, että käyttöpaine ja -lämpötila pysyvät tyyppikilvessä ilmoitetulla alueella.

Näiden arvojen ylittäminen, myös lyhytkestoisina huippuarvoina, voi vaurioittaa yksikköä tai aiheuttaa ongelmia.

Kalliiden korjausten välttämiseksi on suositeltavaa, että asianmukaisesti koulutettu henkilöstö suorittaa asentamisen ja ylläpidon.

Ongelma	Mahdollinen syy	Ratkaisuehdotukset
<b>Vuoto</b>	Liitännän tiivistys vaurioitunut	Tarkista kumipehmusteet (jos asennettu)
		Tarkista laipan tiiviste (jos asennettu)
		Tarkista ensimmäisen levyn rengastiiviste
		Asenna putket jännitteettömästi
<b>Vuoto</b>	Ensiö- ja toisiopiirin sekoittaminen	Tarkista levyt reikien ja/tai murtumien varalta
		Tarkista kenttätiivisteiden ja rengastiivisteiden viisto osa
<b>Vuoto</b>	Levypaketin tiivistys vaurioitunut	Tarkasta asentamisen etäisyys "A"
		Tarkista tiivisteiden kunto
		Tarkista tiivisteiden oikea asento
		Säädä käyttöolosuhteiden mukaan
<b>Riittämätön kapasiteetti</b>	Järjestelmässä on ilmaa	Ilmaa putkistojärjestelmä
		Tarkista putket mahdollisten ilmalukkojen varalta
		Käyttöolosuhteet poikkeavat määräyksistä
		Säädä käyttöolosuhteiden mukaan
<b>Riittämätön kapasiteetti</b>	Lämmönsiirtimessä on sisäistä likaa	Puhdista lämmönsiirrin
		Liitännät ovat vaihtuneet keskenään
		Tee putkisto uudelleen
		Säädä virtauksen säätöä.
<b>Liian suuri painehäviö</b>	Virtaus suurempi kuin rakennevirtaus	Huuhtelu/puhdistus
		Virheellinen mittaus
		Tarkista paineen osoitin
		Määrittelystä poikkeava neste
		Tarkista kemiallinen koostumus
<b>Liian suuri painehäviö</b>	Järjestelmässä on ilmaa	Ilmaa putkistojärjestelmä
		Tarkista putket mahdollisten ilmalukkojen varalta

Lähes kaikki vuoto-ongelmat edellyttävät yksikön purkamista ennen vian korjaamista. Merkitse alueet, joilla vuoto vaikuttaa olevan, huopakynällä tai vastaavalla ennen kuin purat levylämmönsiirtimen osia. Noudata käyttöohjeita kohdassa "Levylämmönsiirtimen avaaminen".

Kylmävuoto johtuu äkillisestä lämpötilan muutoksesta. Tiettyjen elastomeerien tiivistysominaisuudet heikkenevät tilapäisesti, kun lämpötila muuttuu äkillisesti. Mitään toimenpiteitä ei tarvita, sillä tiivisteet sulkeutuvat useimmiten uudelleen, kun lämpötila on tasaantunut.

**Tiivisteviat**

Tiivisteiden vioittuminen johtuu yleensä

- Materiaalin vanheneminen/hajoaminen
- Liiallinen altistuminen otsonille
- Korkea tai matala käyttölämpötila – määritettyjen materiaali rajojen ulkopuolella
- Altistuminen painepiikeille
- Puhdistuskemikaalien, kylmäaineiden tai öljyjen aiheuttamat vauriot
- Virheellisen asentamisen aiheuttamat aineelliset vauriot
- Väärin kohdistetut levyt (tarkista levyn yläpuolella oleva ripustusjärjestelmä vääntymien varalta)

**Suorituskyvyn heikkeneminen**

Suorituskyvyn heikkeneminen johtuu yleensä

- Levyjen pinnat on puhdistettava tai niistä on poistettava kalkki
- Pumppujen tai niihin liittyvien säätimien toimintahäiriö
- Levykanavat tukossa
- Nestevirtaukset eivät vastaa määräyksiä
- Liittyvän jäähdyttimen/jäähdytystornin/kattilan mitoittaminen liian pieneksi tai likainen
- Jäähdytysnesteen lämpötila levylämmönsiirtimeen on korkeampi kuin rakennelämpötila
- Lämmitysnesteen lämpötila levylämmönsiirtimeen on alhaisempi kuin rakennelämpötila
- Kylmäainekerääjä rikki tai jumissa – yksikkö täytetty kondenssivedestä
- Levypaketti on koottu väärin
- Levylämmönsiirrin toimii samansuuntaisella virtauksella vastavirtauksen sijaan. (Tarkista pumpun virtaussuunta)
- Ilmalukko on kehittynyt levypaketissa tai putkistossa

**Myynnin jälkeinen palvelu**
**Tilaa varaosat**

Varaosa tilattaessa on tärkeää antaa oikeat tiedot:

- Levylämmönsiirtimen tyyppi ja sarjanumero. Tyyppikilvessä on yksilöllinen sarjanumero, jota tarvitaan oikean varaosan valinnassa ja vianmäärittämissä.
- Tarvittavat tarvikkeet

Ilmoita myös, onko levylämmönsiirtimen rakenteeseen tehty muutoksia käyttöönoton jälkeen.

Erillisiä levyjä tilattaessa on tärkeää, että levyn koodi-indeksi on oikea (levyn koodi-indeksi kuvaa, mitkä porttireiät ovat auki, esim. 1234 tarkoittaa, että kaikki porttireiät ovat auki, 0000 tarkoittaa, että kaikki porttireiät ovat peitettyjä (päätylevy)) ja levyn tyyppi ilmoitetaan, esim. levymateriaali, levyn paksuus, lämpölevykuvio TS/TL jne. Myös tiivistemateriaali ja vuoraustyyppi vaaditaan oikean varaosatoimituksen tai paikan päällä tehtävän huollon varmistamiseksi.

Erillisiä tiivisteitä tilattaessa on tärkeää ilmoittaa oikea tiivistemateriaali.

Kun raidetankoja tilataan, olemassa olevat pultit on mitattava, jotta saadaan varapultit, joiden mitoitus on sama.

**Lämmönsiirtimen muutokset**

Huomaa, että levylämmönsiirrin on suunniteltu ja rakennettu erityisesti asiakkaan alun perin toimittamia käyttöparametreja (paineet, lämpötilat, kapasiteetti ja nestetyypit) varten.

Jos levylämmönsiirtimen on toimittava eri kapasiteetilla, tämä voidaan saavuttaa lisäämällä tai poistamalla levyjä/kasetteja.

Levylämmönsiirtimen muuttamista muiden parametrien mukaiseksi voidaan myös harkita. Ota yhteyttä Danfossiin uudelleensuunnittelua ja/tai käyttöparametrien muutosten hyväksyntää varten. Danfossin hyväksynnän jälkeen julkaistaan uusi tyyppilevy.

Voit ottaa levylämmönsiirtimen käyttöön muutetuissa olosuhteissa vain Danfossin kirjallisen hyväksynnän jälkeen.



**Käytä aina alkuperäisiä osia – Danfoss ei voi taata muiden tuotemerkkien osien suorituskykyä tai käyttöikää jne.**



**Jos sinulla on kysyttävää varaosista, ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-edustajaan tai paikalliseen Danfoss-huoltoliikkeeseen.**

**Hävittäminen**

Käytön lopussa lämmönsiirrin on purettava ja sen komponentit lajiteltava, kierrätettävä ja romutettava paikallisten säännösten ja lainsäädännön mukaisesti.

Jos haluat lisätietoja, ota yhteyttä paikalliseen Danfoss-edustajaan tai Danfossin tytäryhtiöön.



**Noudata aina kierrätystä ja hävittämistä koskevia paikallisia säännöksiä ja lakeja.**







**OY Danfoss AB**

Climate Solutions • danfoss.fi • +358 753 251 100 • asiakaspalvelu.fi@danfoss.com

Kaikki annetut tiedot, tapahtuipa se kirjallisesti, suullisesti, sähköisesti, verkossa tai ladattavassa muodossa, mukaan lukien mutta ei rajoittuen koskien tuotteen valintaa, tuotteensovelluksia tai käyttöä koskevia tietoja, tuotteen suunnittelua, paino-, mitta- ja kapasiteettitietoja ja muita tuote-oppaissa, luettelokuvauksissa, mainoksissa jne. ilmoitettuja teknisiä tietoja, annetaan vain tiedoksi, ja niiden katsotaan sitovia vain ja siltä osin kuin tarjouksessa tai tilausvahvistuksessa siitä nimenomaisesti niin ilmoitetaan. Danfoss ei vastaa luetteloissa, esitteissä, videoissa tai muissa materiaaleissa mahdollisesti esiintyvistä virheistä.

Danfoss pidättää oikeuden muuttaa tuotteitaan ilman ennakoilmoitusta. Tämä koskee myös tilattuja tuotteita, joita ei ole vielä toimitettu, mikäli kyseiset muutokset eivät edellytä muutosten tekemistä tuotteen muotoon, sopivuuteen tai toimintaan.

Kaikki tässä materiaalissa mainitut tavaramerkit ovat Danfoss A/S:n tai Danfoss-konserniin kuuluvien yritysten omaisuutta. Danfoss ja kaikki Danfoss-logot ovat Danfoss A/S:n tavaramerkkejä. Kaikki oikeudet pidätetään.