

installations-, drift- och underhållsmanual

Packningsförsedda och semisvetsad plattvärmeväxlare



Innehåll	
Inledning	3
Säkerhetsvarningsmeddelanden	3
Identifiering av värmväxlaren	4
Namnskylt	4
Teknisk dokumentation - datablad och ritningar	6
Typbeteckning för en packningsförsedd värmväxlare	8
Design/komponenter	9
Ram	9
Enkla tallrikar	9
Semisvetsade plattor (plattkassetter)	9
Tätningar	9
Höger (H)/ Vänster (L) plattor	10
Tillbehör/valfria komponenter	11
Isolerande mantlar/överdrag	11
Dropp-/kondensbehållare	11
Säkerhetsskydd	11
Inline-filter/filtrering	11
Instrumentation (för marina tillämpningar)	11
Sektionering	11
Anslutningar	11
Funktion	14
Enkelpasseringslösning	14
Flerpasslösning	15
Flersektioners lösning	15
Installation	16
Före installationen	16
Grund	16
Utrymmeskrav	16
Regler för korttidslagring (mindre än 1 månad)	17
Regler för långtidslagring (mer än 1 månad)	17
Före lyftning/höjning - varningar	18
Lyfta enheten från liggande läge	19
Lyfta enheten från upprätt läge	21
Transport	22
Montering av röranslutningar	23
Åtdragningssekvens	25
Drift	27
Igångkörning	27
Uppstartsprocess - Enkel plattvärmväxlare	27
Uppstartsprocess - Semisvetsad värmväxlare	27
Kontrollera under drift	27
Riktlinjer för varmvattenväxlare	28
Avstängning - under en kort tidsperiod (<12 timmar)	28
Avstängning - under en längre tid (> 12 timmar)	28
Öppna plattvärmväxlaren	29
Byte av platta/kassett	30
Packningsbyte	30
D-plattor	31
Stängning av värmväxlaren	33
Underhåll	34
CIP-rengöring	34
Riktlinjer för rengöringsmedel	34
Rengöring av en flödesplatta	34
Regelbunden service av plattvärmväxlaren	35
Felsökning	36
Packningsfel	36
Minskad prestanda	36
Eftermarknadsservice	37
Skrotning	37
Beställning av delar	37
Modifieringar av värmväxlaren	37

Inledning

Denna installationsmanual är en guide för installation, driftsättning, drift och underhåll av packningsförsedda och semisvetsade plattvärmväxlare som tillverkas och levereras av Danfoss. Den är avsedd för dem som ansvarar för installation, drift och underhåll av värmväxlarna. Det rekommenderas att du läser denna manual noggrant innan du påbörjar något arbete med värmväxlaren.

Denna installationsmanual gäller för packningsförsedda och semisvetsade plattvärmväxlare som tillverkas och levereras av Danfoss.

Danfoss kan inte hållas ansvarigt för skador på grund av felaktig installation, användning och/eller underhåll av Danfoss packningsförsedda och semisvetsade värmväxlare eller skador orsakade av att instruktionerna i denna installationsmanual inte följts.

Observera att våra plattvärmväxlare är specialkonstruerade och byggda för de optimala konstruktionsförhållanden (tryck, temperaturer, kapacitet, typ av vätskor etc.) som kunden anger under beräkningsprocessen – enligt vad som anges på typskylten.

Plötsliga trycktoppar eller tryckstötter som kan uppstå under uppstart eller avstängning av systemet kan allvarligt skada värmväxlaren och bör förhindras. Danfoss kan inte hållas ansvarigt för några skador på grund av någon drift som avviker från de ursprungliga konstruktionskriterierna.



Ritningar och figurer som visas i detta dokument fungerar endast som exempel och i illustrativt syfte.



Följ alltid lokala föreskrifter och lagstiftning vid hantering av plattvärmväxlaren.



Endast kvalificerad personal får hantera värmväxlaren under lyft, transport, installation, driftsättning och underhåll.

Säkerhetsvarningsmeddelanden

Följande måste alltid beaktas vid installation eller service av plattvärmväxlare:

- Följ nationella/lokala säkerhetsföreskrifter.
- Se till att värmväxlaren är tryckfri och helt tömd och spolad med rent vatten där det är möjligt.
- Se till att värmväxlaren kylv ner till en omgivningstemperatur mellan 10–40 °C (50–104 °F).

Varningssymboler hänvisar till säkerhetsmeddelanden. Varnings-/säkerhetsmeddelanden bör noggrant följas för att förhindra:

Personskada orsakad av:



- Felaktig transport/lyftning
- Brännskador/frysning på grund av beröring av värmväxlare
- delar med extrema temperaturer.
- Brännskador/frysning/förgiftning på grund av okontrollerat utsläpp av trycksatta medier.
- Kontakt med kemikalier.
- Beröring av vassa kanter på t.ex. plattor eller kassetter.
- Tömning eller överfyllning av tankar

Utrustningsskador orsakade av:



- Felaktig transport/lyftning
- Vätskeslag
- Yttre krafter
- Korrosion
- Kemisk reaktion
- Erosion
- Materialutmattning
- Termisk och/eller mekanisk chock
- Frysning
- Blockering av värmväxlaren på grund av partiklar
- Drift utanför konstruktionskriterierna

Identifiering av värmväxlaren

Namnskylt

Alla plattvärmväxlare som levereras av Danfoss är försedda med en namnskylt placerad på framsidan (huvudet) av värmväxlaren.



Överskrid aldrig något av de angivna värdena på typskylten, aldrig!

Ytterligare namnskyltar kan hittas på annan plats om kunden specificerar det och beställs som tillval.



Gör inga ändringar på namnskylten och måla inte om den, någonsin.

På namnskylten specificeras värmväxlarens viktigaste tekniska detaljer. Innan installationen, se till att den avsedda processen överensstämmer med uppgifterna på namnskylten.



Undvik starka rengöringsmedel för rengöring av värmväxlaren när en folieetikett/etikett används.



Observera att andra namnskyltar än de som visas i denna bruksanvisning (t.ex. specialanpassade namnskyltar, SONDEX®-namnskyltar samt Danfoss-namnskyltar) kan förekomma.

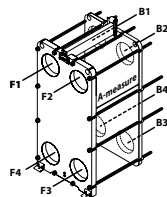


Ta inte bort namnskylten.

Märkskylt för Ta bort "enkel" (metall/rostfritt stål),

Från DN65 och uppåt. S-, SF-, SW- (förutom industriell kylning), SWC- och SEC-typer

Produktionsmånad/år	HEX ID	32-220510115016
Certifierings-/godkännandetyper t.ex. CE, NoBo, ASME, DNV-GL etc.	Tag no.	Unit no. 1
HEX-ID - Beräkningsnummer	Plate heat exchanger type	S86-IS16
Taggnummer - ett nummer som tilldelas för att identifiera t.ex. projektutrustning etc.	Serial no.	DKA11322350001
Typbeteckning	A-measure nom. (min./max.)	744.2 / 725.7 / 762.6 mm
Serienummer	Min. / Max. design temperature	15.0 / 100.0 °C
Monteringsmått (A) nominellt	Max. differential pressure	12.0 bar
Lägst/högsta designtemperatur	Maximalt differenstryck	
Maximalt differenstryck	Inlopps- och utloppsanslutningar	Inlet > Outlet
Inlopps- och utloppsanslutningar	Dimensionerande tryck	Design pressure
Dimensionerande tryck	Testtryck	Test pressure
Testtryck	Total intern volym	Volume
Total intern volym	Vätsketyp, per sida	Fluid
Vätsketyp, per sida		



Side 1	/	Side 2
F1 > F4	/	F3 > F2
12.0	/	6.0
		bar (g)
17.2	/	17.2
		bar (g)
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

Bild 1

Typskylt för enkelplattvärmväxlare (folieetikett)

Upp till DN50. S- och SF-typer

Upp till DN50. S- och SF-typer	Tag No.	-	Danfoss MADE IN DENMARK
Certifierings-/godkännandetyper t.ex. CE, NoBo, ASME etc.	Plate heat exchanger type	S8A-IG16	Month and year
Taggnummer - ett nummer som tilldelas för att identifiera t.ex. projektutrustning etc.	Serial No.	PHE089928	MM-YYYY
Typbeteckning	A-measure nom. (min./max.)	71 (70 / 72) mm	Certification/Approval type
Serienummer	Min. / Max. design temperature	2,0 / 120,0 °C	This product fulfils PED requirements for SEP / Art. 4, Sec. 3
Monteringsmått (A) nominellt	Max. differential pressure	16,0 bar	
Min. och max. designtemperatur	Inlet > Outlet	Side 1 / Side 2	
Maximalt differenstryck	Design pressure	F1 - F4 / F3 - F2	
Inlopps- och utloppsanslutningar	Test pressure	16,0 / 16,0 bar (g)	
Dimensionerande tryck	Test pressure	20,0 / 20,0 bar (g)	
Testtryck	Volume	2,8 / 2,6 L	
Total intern volym	Fluid	Fresh water / Fresh water	
Vätsketyp, per sida			

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

Bild 2

Märkskylt för IRF semisvetsade plattvärmväxlare (metall/rostfritt stål)

Semisvetsade typer för industriell kylning

Produktionsmånad/år	Plate heat exchanger type	SW26A-74-TM0	Danfoss MADE IN DENMARK
Certifierings-/godkännandetyper t.ex. CE, NoBo, ASME etc.	Serial No.	IRF89652	Month and year
Typbeteckning	A-measure Nominal*	246 mm	MM-YYYY
Serienummer	Max. differential pressure	17,0 Bar	Marking
Montering (A) mått nominellt (tolerans -1,5%)	Min. working temperature	-15,0 °C	CE 1727
Maximalt differenstryck	Max. working temperature	110,0 °C	(*) QUALITY Danfoss APPROVED
Lägsta och högsta arbetstemperatur	Inlet > outlet	Ref. side / Brine side	
Inlopps- och utloppsanslutningar	Max. working pressure	F4 - F1 / F3 - F2	
Dimensionerande tryck	Max. test pressure	16,0 / 10,0 Bar	
Testtryck	Volume	22,9 / 14,3 Bar	
Total intern volym	Fluid	16,6 / 15,2 Ltr.	
Vätsketyp, per sida		Ammonia / Prop. Glycol 30%	

* 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

(*)Danfoss Quality approval confirms PHE has passed leak test procedure

Bild 3

Teknisk dokumentation - datablad och ritningar

Varje värmeväxlare levereras med ett datablad och en måttritning om inte annat anges enligt kundorder.



Observera att andra datablad och ritningar än de som visas i följande exempel kan förekomma.

Exempel på datablad för en packningsförsedd värmeväxlare:

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/m²·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	Water
Liquid Viscosity		mPa·s	86,9600	0,7181
Liquid Density		kg/m³	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		m²		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

163.0.0.14.

Bild 4

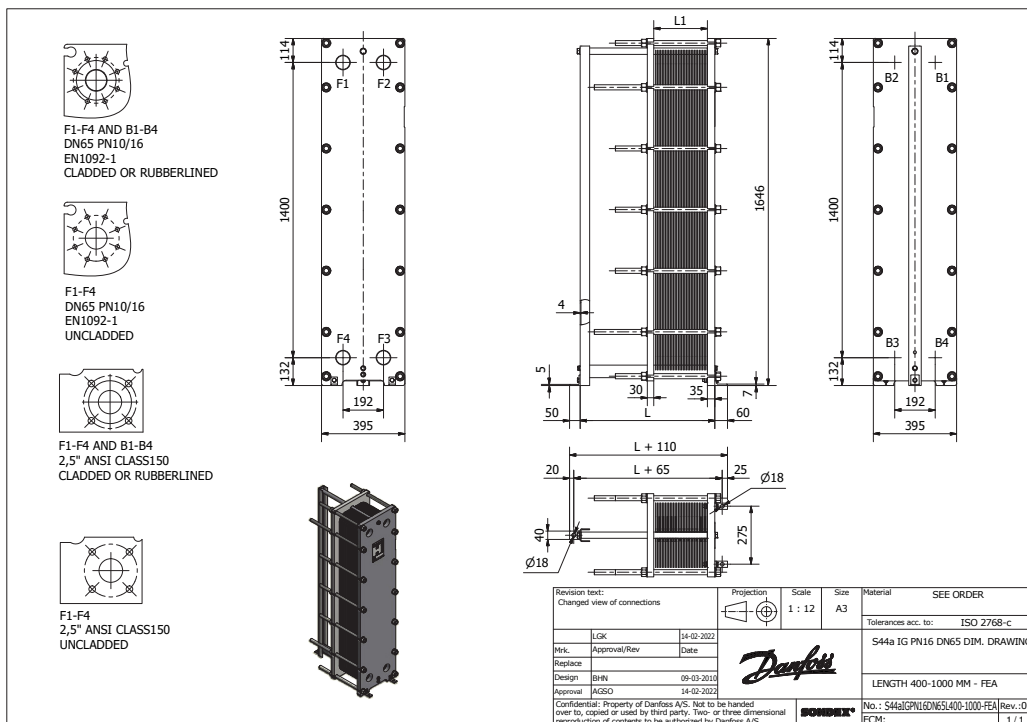


Bild 5

I ritningar och datablad hänvisar beteckningarna F1, F2, F3, F4 till anslutningar på huvudet. B1, B2, B3, B4 hänvisar till anslutningar på följaren.

Typbeteckning för en packningsförsedd värmväxlare
(Anges i databladet)

Exempel:

S21A -IG10-47-TMTL27

Procentandel av termisk plattmönsterkomposition

I detta exempel är 27 % av plattorna termiskt långa

Termisk plattmönsterkomposition (vanligaste plattmönster*¹)

TL = Termiskt lång (hög Theta)

TK/TS = Termiskt kort (låg Theta)

TM = Termisk blandning (par TL+TK)

Antalet plattor inklusive ändplatta

Tryckklass på ramen

Nominellt designtryck 6, 10, 16, 25, 40 (63) bar är tillgängligt

Ramdesign

ST/T = Grundläggande ramdesign. Endast anslutningar på huvudet, endast blå färg, ingen låsbussning på följaren.

G = Enkel ramdesign utan rulle på bärskenan. Anslutning(ar) på följaren möjlig. Ingen låsbussning på följaren.

S = Avancerad ramdesign med rulle på bärskenan. Anslutning(ar) på följaren möjlig. Låsbussning på följare (ensidig demontering möjlig)

Typ av ram

I = Industriell ram (målad)

F = Livsmedels-/sanitetsram (glasblästrat rostfritt stål)

D = Danfoss designkod (DDC), ramdesign för t.ex. PED Art. 4.3 (Sound Engineering Practice) (målad)

Packningstyp

Om tom = Sonderlock,

A = Hang-on typ A

B = Hang-on typ B

Om andra bokstäver anges är det relaterat till plattdesignen, dvs. AE och AD etc.

Platmodell

Värmväxlartyp

S = Standardplatta

SF = Free-flowplatta

SW = Semisvetsad

SEC = Förångare

SWC = Kondensor

A = AHRI-certifierad typ,

D = D-plattteknik med D-Lock™-packningssystem

*¹ Andra plattmönster kan förekomma

Design/komponenter

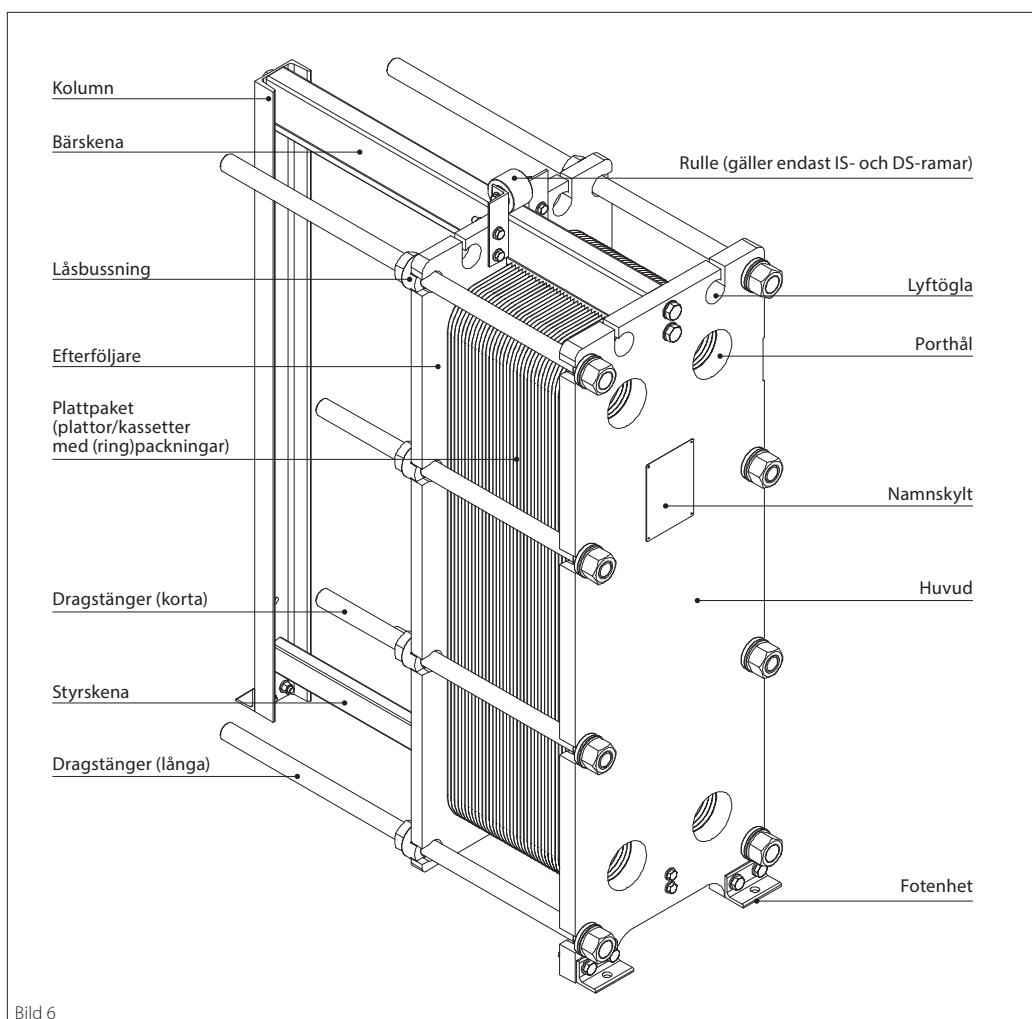


Bild 6

Ram

Värmväxlarens ram består av en ramplatta (huvud), en tryckplatta (följare), en bärstång, en styrstång och en pelare. Dragstängerna används för att pressa ihop plattpaketet. Storleken och antalet dragstänger beror på typen av värmväxlare och tryckklassningen.

(Ring)packningsmaterialet väljs noggrant för att matcha kombinationen av temperatur- och kemisk resistenskrav (t.ex. NH₃ och kompressorolja på den svetsade sidan).

Enkla tallrikar

Ett enda plattpaket består av enskilda plattor försedda med en flödespackning på varje platta för att tätta plattpaketet. Antal plattor, storlek och andra kriterier beror på den erforderliga värmeeffekten. Antalet plattor bestämmer den totala värmeöverföringsarean (ytan).

Semisvetsade plattor (plattkassetter)

En plattkassett består av två enskilda flödesplattor som är svetsade samman, vilket skapar en tätad flödeskanal. Kassetterna är försedda med två individuella packningar, en ringpackning och en flödespackning, för att tätta plattpaketet och förhindra att media blandas. Denna packningsdesign möjliggör användning av olika packningsmaterial för ring- respektive flödespackningarna för bästa anpassning till de faktiska medie- och temperaturförhållandena.

Tätningar

Följande packningstyper används i Danfoss plattvärmväxlare:

- SonderLock-packningar
- Hängpackningar (typ A, B, AD, AE, A2 och B2)
- D-Lock™-packningar
- Limmade packningar för sanitära plattvärmväxlare (Rekommenderat lim/adhesiv som uppfyller FDA-kraven - DOWSIL™ 786 Silikontätningssmedel-M Klar, för icke-livsmedelsapplikationer kan du använda 3M 1099)

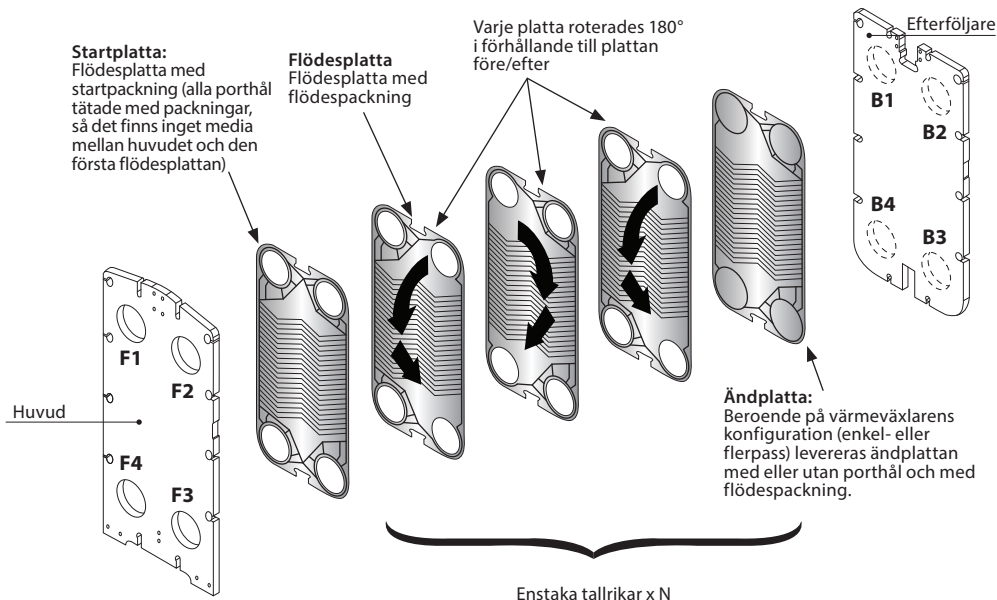
Höger (H)/ Vänster (L) plattor

De flesta plattorna är utformade på ett sådant sätt att de kan användas både som höger- och vänsterplattor, genom att växelvis vrida dem 180°. Semisvetsade kassetter vrids inte.

På en högerplatta flödar media från inlopp/utlopp eller porthål F2 till F3 eller bakåt från inlopp/utlopp eller porthål F3 till F2.

På en vänsterplatta flödar media från inlopp/utlopp eller porthål F1 till F4 eller bakåt från inlopp/utlopp eller porthål F4 till F1.

Enkla plattor: Vänster och höger plattor och flöde.



Anslutningar

(F= huvud/framsida, B=följare/baksida):

F1, F2, F3 och F4: Anslutningar på huvud

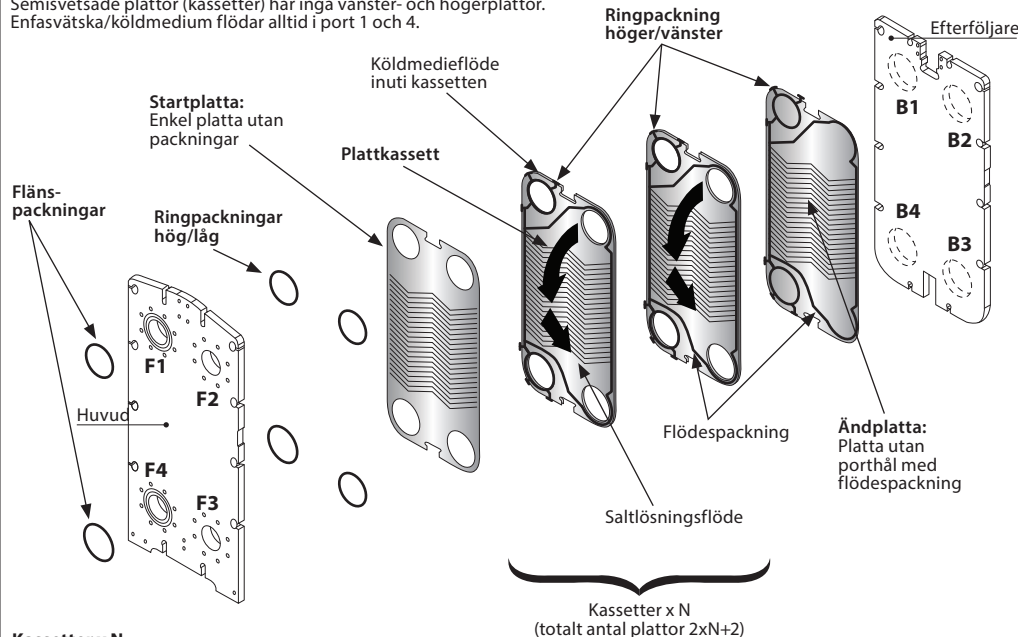
B1, B2, B3 och B4: Anslutningar på följar (valfritt, beroende på konfiguration)

Se namnskylden för aktuella data gällande anslutningar.

Bild 7

Flödespilarna som visas är endast vägledande!

Semisvetsade plattor (kassetter) har inga vänster- och högerplattor. Enfasvätska/köldmedium flödar alltid i port 1 och 4.



Kassetter x N

(totalt antal plattor 2xN+2)

F1, F4: Enfas/köldmediesida

F2, F3: Tvåfas/köldmediesida, *ringpackning

Se typskylten för aktuella data gällande anslutningar.

Bild 8

Flödespilarna som visas är endast vägledande!

Tillbehör/valfria komponenter

Isolerande mantlar/överdrag

Vi erbjuder isoleringsmantlar för vårt sortiment av plattvärmväxlare. För värmeisolering använder vi mineralull, och för applikationer med kondensrisk på värmväxlarens utsida erbjuder vi PU-skum med slutna celler.

Dropp-/kondensbehållare

En dropp-/kondensbehållare samlar upp eventuellt kvarvarande vatten efter dränering (när enheten har öppnats för inspektion och underhåll), samt det vatten som har kondenserat på utsidan av värmväxlaren under drift.

Vi erbjuder två typer av dropp-/kondensbehållare, antingen isolerade eller oisolerade. Båda typerna levereras med en 0,8 mm elektrogalvaniserad plåt. Den isolerade versionen levereras med 60 mm PU-skumisolering inuti dropp-/kondensbehållaren. Den isolerade dropp-/kondensbehållaren är försedd med hål (och förstärkningar) för anslutning till plattvärmväxlarens fotenheter. Beroende på värmväxlarens längd placeras den inuti dropp-/kondensbehållaren och endast pelaren är placerad utanför dropp-/kondensbehållaren, eller så hänger den under värmväxlaren.

Obs: Placera den isolerade droppbehållaren innan du lyfter plattvärmväxlarna på plats.

Säkerhetsskydd

Om plattvärmväxlaren används vid temperaturer över 45 °C eller med aggressiva vätskor rekommenderar vi att du täcker plattvärmväxlaren med en skärmplatta för att förhindra risken för mänsklig exponering för ytan och vätskorna.

Inline-filter/filtrering

Om vätskan i plattvärmväxlaren innehåller partiklar större än 1/3 av den fria kanalen mellan plattorna rekommenderas det att montera ett inline-filter. Inline-filtret placeras i hålen i plattpaketet (insatt från följarsidan) på värmväxlarens inloppsanslutningar. Inline-filtret erbjuder en sista försvarslinje vid fel på huvudfiltersystemet eller om främmande föremål förs in i rörsystemet under underhåll. Filtren levereras i anpassade längder, för att passa plattpaketets totala längd, och levereras i AISI316L eller titan.

Instrumentation (för marina tillämpningar)

Vi erbjuder inline-instrumentflänsar fullt utrustade med:

- Termometer
- A 1/-ventil som används som dräneringsventil eller avluftningsventil, beroende på orientering
- Tryckmätare

Sektionering

I vissa tillämpningar kan det vara användbart att lägga till mellanramar med speciella flödesavledande hörnstycken/block. Med hjälp av dessa är det möjligt att kombinera flera plattvärmväxlare till en, t.ex. pastöriseringsanläggningar inom mejeriindustrin. Mellanramar är endast tillgängliga för IS- och FS-ramar.

Anslutningar

Beroende på värmväxlareapplikationen finns olika anslutningstyper tillgängliga, t.ex.

- Standardfläns, gängade hål på huvudet
- Pinnbultar på huvudet
- Fläns svetsad på röret
- Gängad anslutning
- Mejerikopplingar: SMS, RJT, DS, DIN
- Böjfläns

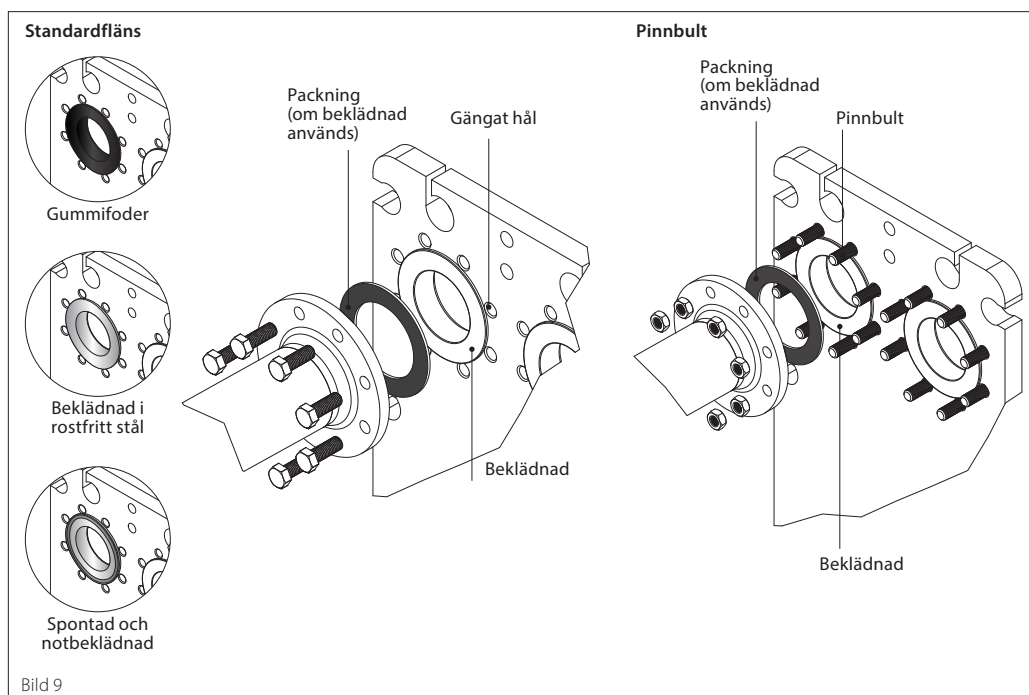
Standardfläns

Standardflänsanslutningen är det mest använda alternativet för DN50 och större. Huvudet har gängade hål lämpliga för DIN- eller ANSI-flänsar, beroende på kraven.

Porthålen kan vara oklädda (porthålet är endast täckt av färg), beklädda (AISI304/316/Titanium eller Hastelloy), monterade med en packning eller vara utrustade med ett gummifoder som också fungerar som en packning.

Bultar på huvudet

Huvudet kan även levereras med monterade stiftbultar eller skickas som lösa delar.

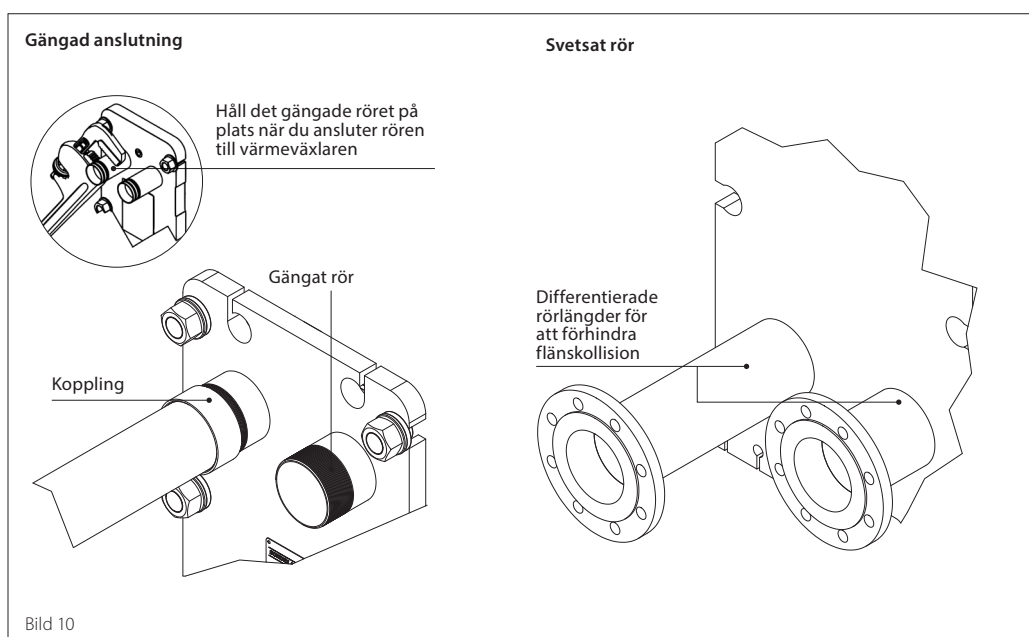


Gängad anslutning

Gängade anslutningar finns tillgängliga upp till DN50/2"

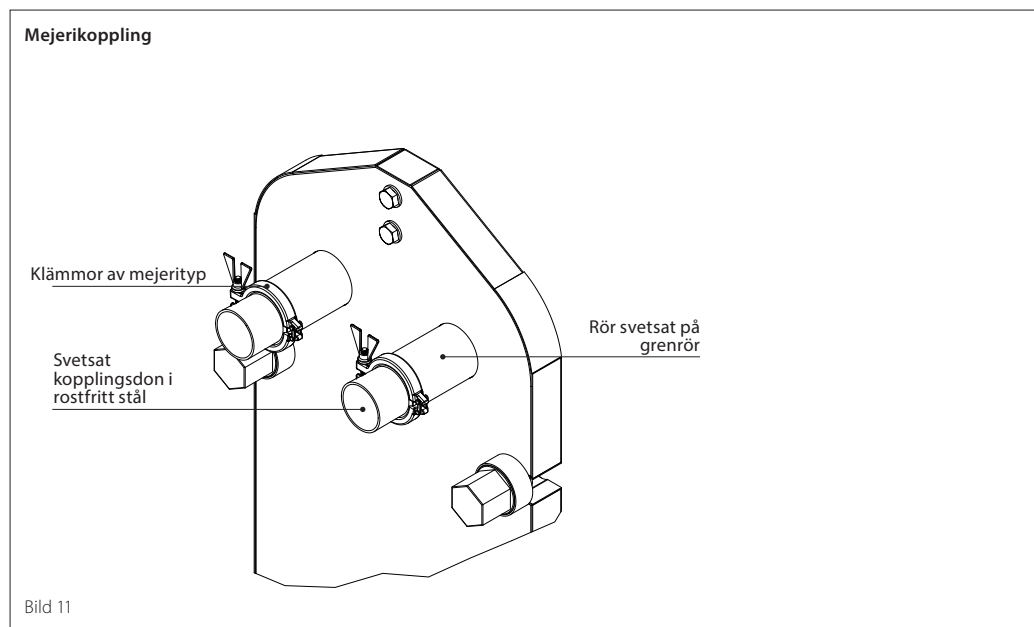
Svetsat rör

Flänsarna svetsas fast på rör respektive huvud (flänsböjar är också möjliga).



Mejerkoppling

För mejeriapplikationer och andra livsmedelsapplikationer med strikta hygienkrav finns ett urval av olika typer av mejeriklämmor/svetsade kopplingar i rostfritt stål tillgängliga.

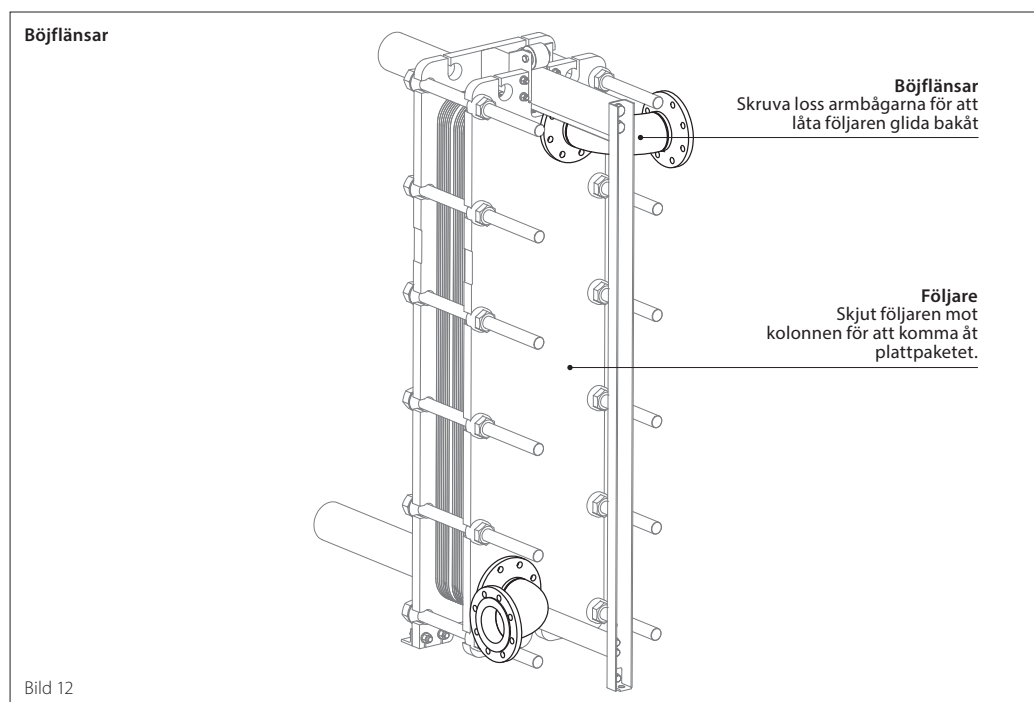


Böjfläns

Om värmväxlaren har flera passager (se avsnittet om flerpaslösning) kommer den att ha 1–4 flänsanslutningar på både huvud och följare. Detta gör servicen lite mer komplicerad, eftersom värmväxlaren är låst mellan två uppsättningar rör.

För att motverka detta föreslår vi användning av flänsliknande böjar, eftersom den nödvändiga demonteringen av rören på detta sätt kan reduceras till ett minimum.

Böjanslutningar bör utformas så att deras borttagning gör att följarens ramplatta kan glida över bärstången (när plattpaketet lossas för service) utan hinder.



Funktion

Enkelpasseringslösning

Enkelpassvärmväxlare (packningsförsedda och semisvetsade) tillåter de två vätskorna att passera varandra endast en gång, en enkelpassvärmväxlare har alla anslutningar på huvudet.

Med alla anslutningar på huvudet är underhåll och rengöring av enkelpasslösningar mycket enklare, eftersom öppningen av plattvärmväxlarna inte stör rörinstallationen.

Enkelpasslösningar finns tillgängliga med medströms- eller motströmsflöde beroende på den specificerade driften.

Enkelpasslösning (enkel platta, motström)
med alla anslutningar (inkl. flänsar och rör) på huvudet

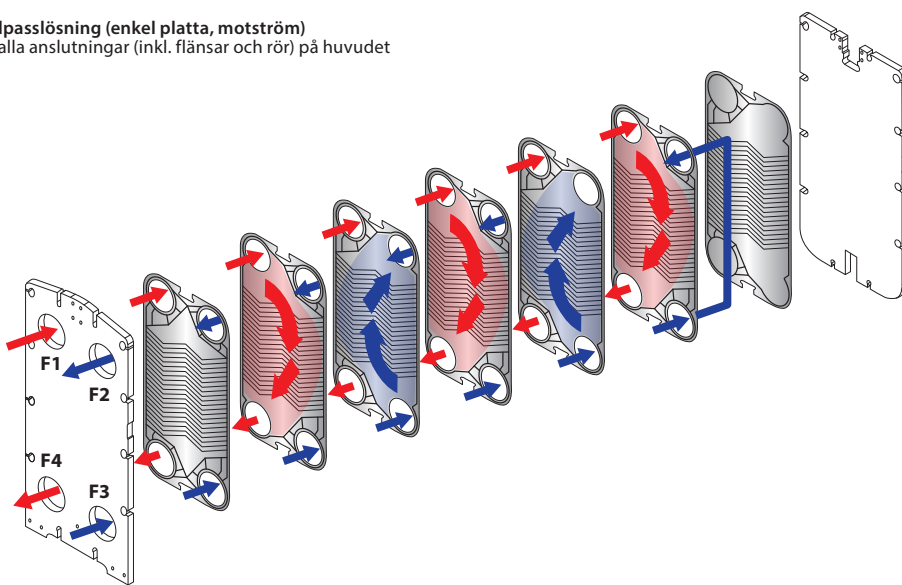


Bild 13

Enkelpasslösning
Semisvetsad platta som fungerar som kondensor, motström, fig. 14a
Semisvetsad platta som fungerar som förångare, medström, fig. 14b
med alla anslutningar (inkl. flänsar och rör) på huvudet

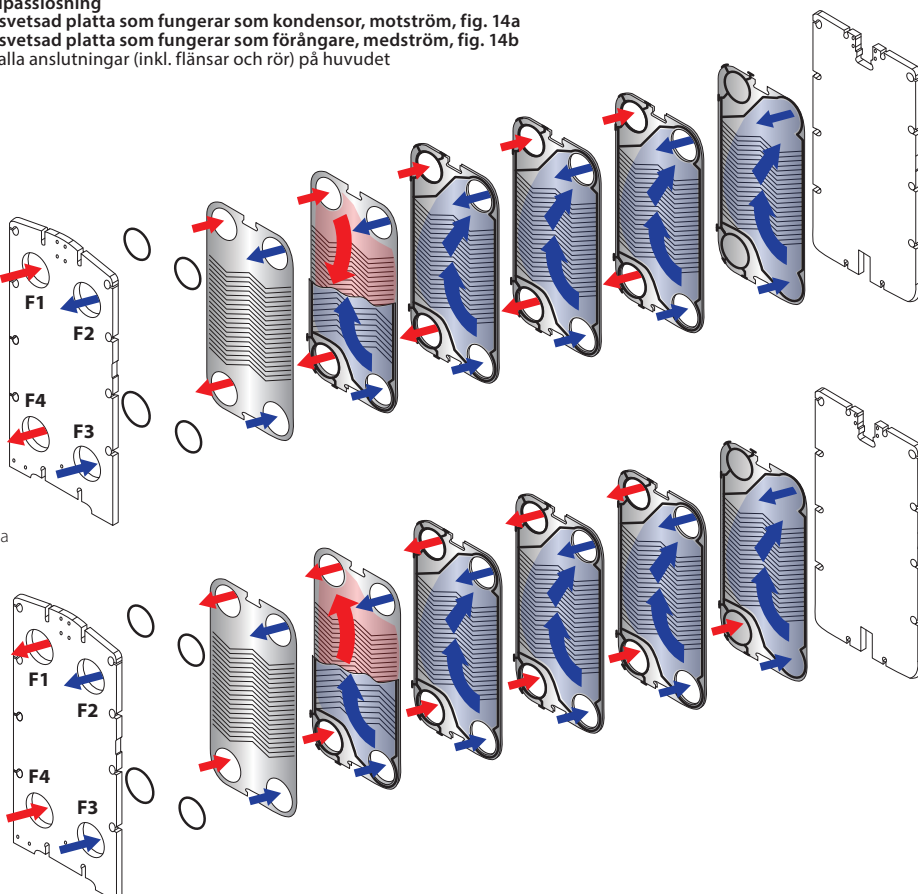


Bild 14a

Bild 14b

Flerpasslösning

Flerpassvärmväxlare låter vätskan passera genom värmväxlaren flera gånger innan den lämnar den. Huvudsyftet är att ändra flödesriktningen för en eller båda vätskorna och detta görs med hjälp av kombiplattor

(t.ex. plattor med 1, 2 eller 3 öppna portar). En flerpasslösning har anslutningar på huvudet och följaren.

Flerpasslösning med anslutningar (inkl. flänsar och rör) på huvudet och följaren

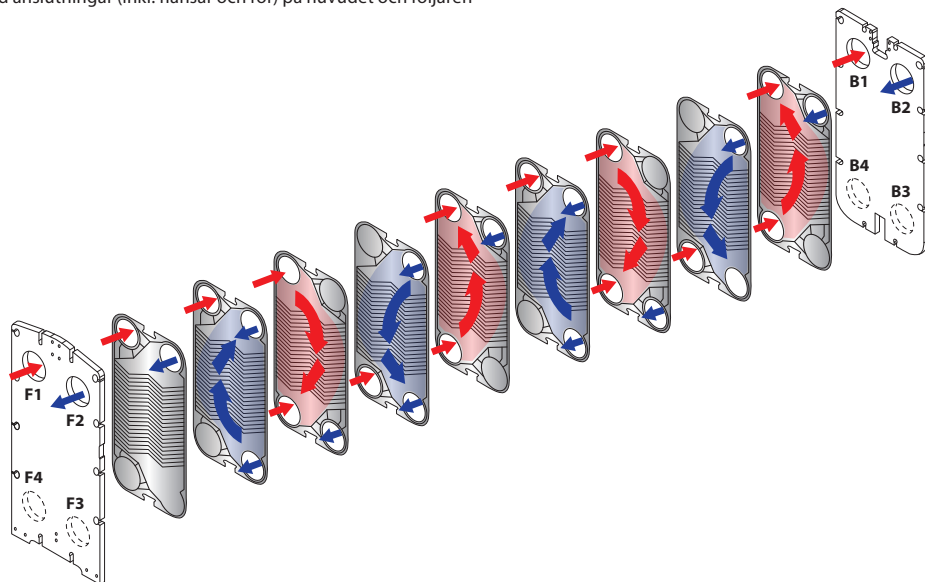


Bild 15

Flersektioners lösning

Flersektionerade plattvärmväxlare kan användas för uppvärmning och kylning av två eller flera medier.

En flersektionerad lösning kan betraktas som flera (två eller fler) värmväxlare i en ram.

Flersektionerade värmväxlare levereras med mellanramar med hörnblock som delar upp plattvärmväxlaren i olika sektioner där t.ex. förvärmning, pastörisering och kylning kan ske samtidigt.

Mellanramar är endast tillgängliga för IS- och FS-ramar.

Flersektionlösning med mellanramar

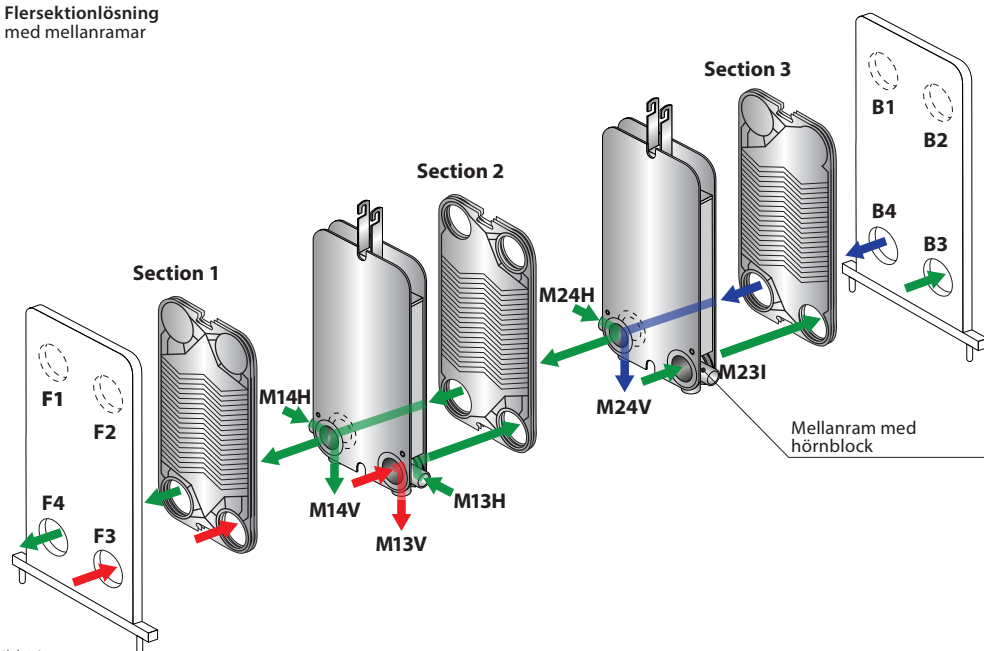


Bild 16

Installation

Före installationen

Kontrollera före installationen om monteringsmåtten (A-mått) överensstämmer med märkskylten, eftersom dragstängerna kan ha lossnat under transporten. Om monteringsmåtten inte överensstämmer med märkskylten måste värmväxlaren dras åt, följ avsnittet "Stängning av värmväxlaren".

Grund

Installera plattvärmväxlaren på ett plant underlag med tillräckligt stöd för ramen och tillräckligt utrymme för service och underhåll.

Utrymmeskrav

Se till att det finns tillräckligt med utrymme runt och ovanför plattvärmväxlaren för underhåll (t.ex. byte av plattor och/eller packningar, åtdragning av plattpaketet etc.) samt för lyftutrustningen som ska användas.

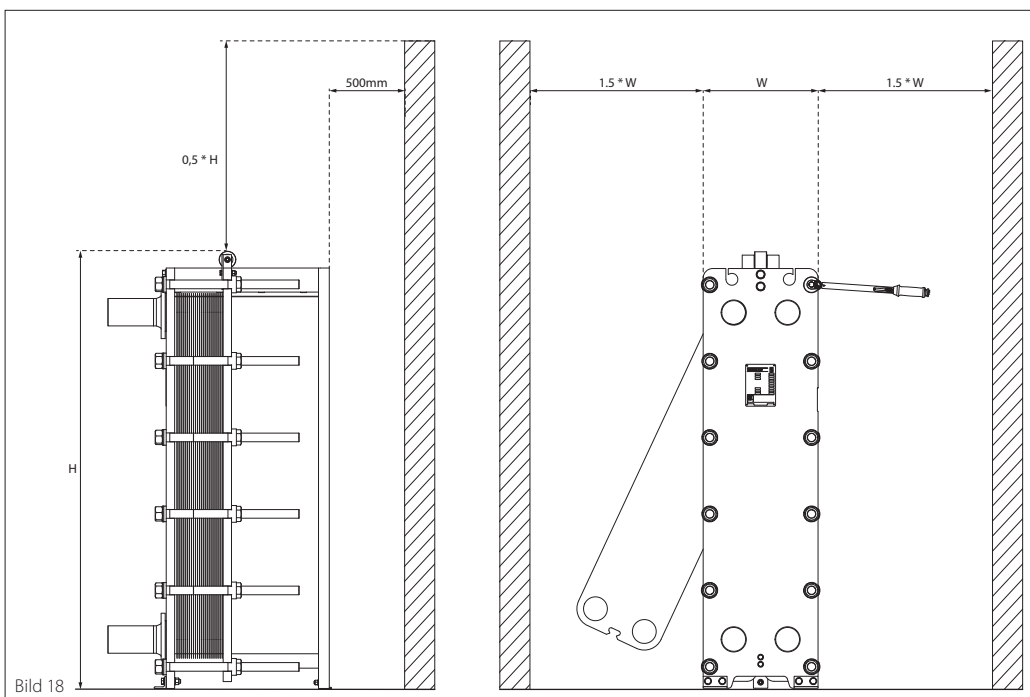
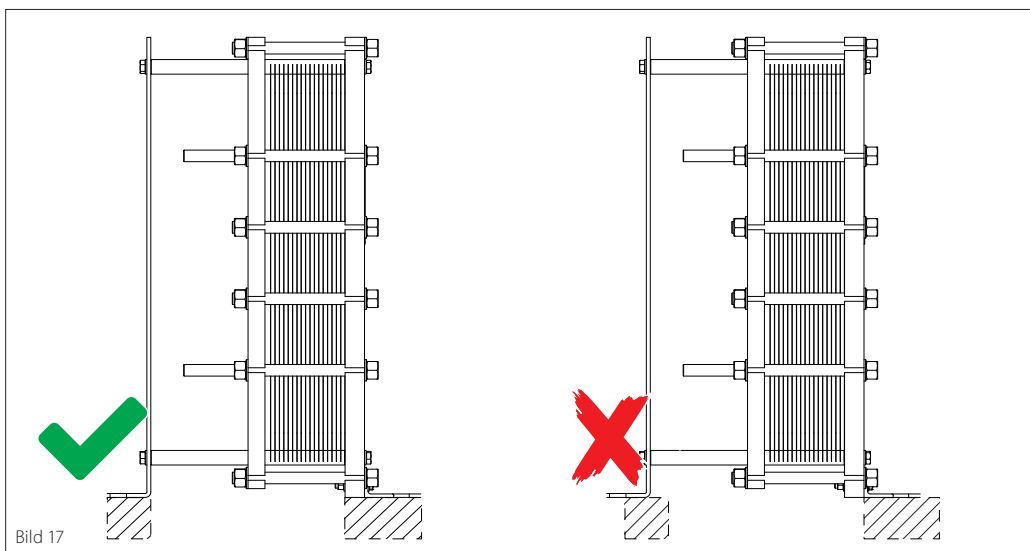
Som en tumregel bör det fria utrymmet runt enheten vara $1,5 \times$ bredden (där "B" är lika med huvudets bredd) på varje sida av enheten. Fri höjd ovanför enheten bör vara $0,5 \times$ höjden (där "H" är lika med höjden inklusive enhetens rulle), se fig. 18.



Alla monteringsfästen samt undersidan av huvudet ska vara helt stödda av fundamentet eller stödramen. Fundamentet och stödramen ska kunna bära värmväxlarens last när den är full med arbetsmedium (se fig. 17).



Placera den isolerade dropp-/kondensbehållaren innan plattvärmväxlarna placeras på installationsplatsen.



Regler för korttidslagring (mindre än 1 månad)

Se till att värmväxlaren är tömd/torkad och inte har några (eller minst möjliga) rester av arbetsmedium inuti.

Undvik alltid att förvara värmväxlaren i områden med hög ozonhalt (t.ex. runt borstmotorer eller svetsutrustning), saltluft och annan korrosiv atmosfär.

Alla anslutningar måste vara stängda för att förhindra att vatten eller mekaniska partiklar/skräp kommer in i värmväxlaren. Fabrikslevererade täckpluggar kan användas för detta ändamål.

För att förhindra skador på packningarna, förvara konstigt tomrum efter inte organiska lösningsmedel eller syror i närheten av värmväxlaren och undvik direkt solljus, intensiv värmestrålning eller ultraviolett strålning. Helst bör plattvärmväxlaren förvaras inomhus i torra förhållanden vid rumstemperaturer runt 15–20 °C (59–68 °F) och en luftfuktighet på max. 70 %. Lägsta och högsta förvaringstemperaturer bör ligga inom värmväxlarens designområde (se produktetiketten).

Alla anslutningar bör täckas för att förhindra att smuts eller vatten kommer in i plattvärmväxlaren.

Dragstängerna bör vara väl belagda med ett lämpligt fett eller liknande smörjmedel.

Lossa dragstängerna för att tillföra luftflöde till värmväxlaren, så att eventuell fukt inte skadar utrustningen och för att förlänga packningarnas livslängd, eftersom gummimaterialet kan förlora sin elastiska egenskap när det utsätts för tryck i mer än 6 månader.

Regler för långtidslagring (mer än 1 månad)

Tillämpa regler för korttidslagering, plus:
För att förlänga packningens livslängd rekommenderas det att lossa packningarna genom att lossa dragstängerna med cirka 10 % av den komprimerade plattvärmväxlarens dimensioner.

Smörj alla åtdragningsstänger med ett tunt lager fett.

Placera plattvärmväxlaren i en skyddande låda med ett foder på insidan som förhindrar fuktinträngning. Skyddslådan ska skydda värmväxlaren från atmosfäriska effekter (regn, snö, stark vind) och mekaniska skador.

Kontrollera packningens skick minst en gång i månaden.



För vissa tillämpningar är det bra att fylla HEX-ventilen med t.ex. kvävgas under transport (max. 1 bar).

Före lyftning/höjning - varningar

Plattvärmväxlaren kan falla eller skadas om lyftinstruktionerna inte följs eller om felaktig lyftutrustning eller -procedurer används.



Se alltid till att behörig personal har rätt att lyfta och flytta plattvärmväxlarna och följ alltid korrekta procedurer när du lyfter och/eller flyttar utrustningen..



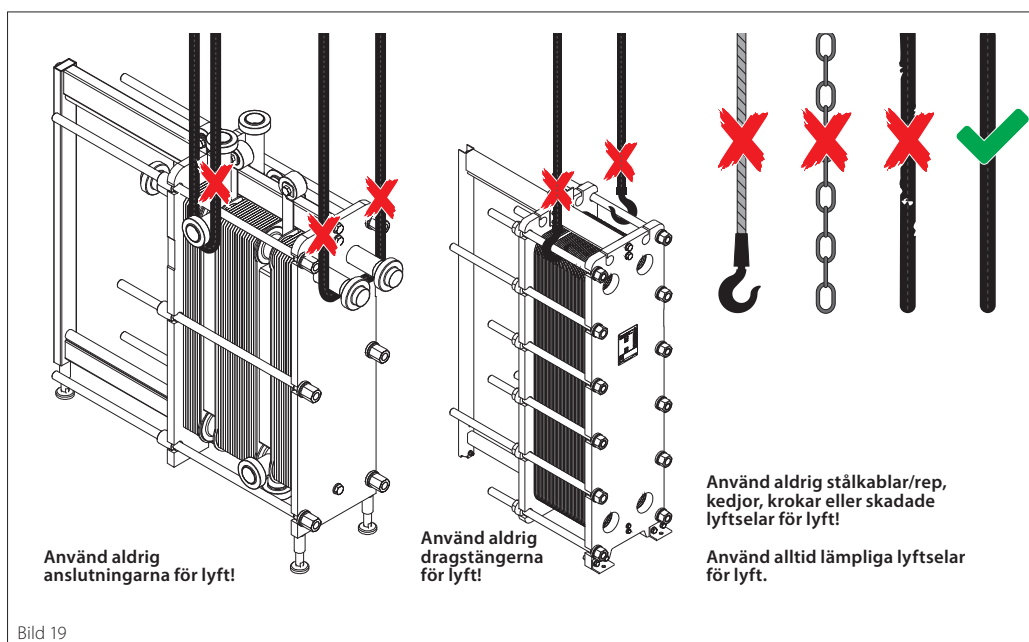
WARNING:
Använd endast lyftutrustning som är godkänd för värmväxlarens vikt och som helt överensstämmer med utrustningens specifikation och begränsningar. Värmväxlarens vikt finns i databladet.



Lyft aldrig värmväxlaren med någon annan metod än den beskrivna och använd aldrig anslutningar, pinnbultar, dragstänger, pelare eller mellanramar (om sådana finns) för lyft.



WARNING:
Använd aldrig stålkablar/rep, kedjor, krokar eller skadade lyftselar när du lyfter plattvärmväxlaren.



Lyfta enheten från liggande läge

Följande beskrivning gäller alla SONDEX®- och Danfoss-ramtyper (ST, IG, DG, FG, IS, DS) med en längd upp till 2500 mm. Dessa enheter levereras vanligtvis liggande med huvudet/det fasta locket nedåt på en pall. Beroende på vilken typ av anslutning som är monterad på värmväxlaren kan enheten levereras i stående läge istället.

Så här höjer du enheten:

- Ta bort alla åtdragningselement från plattvärmväxlaren och pallen.
- Placera lyftselar under huvudet och lyft långsamt värmväxlaren horisontellt från pallen (1).
- Ta bort pallen och placera två träbalkar på golvet och sänk långsamt ner plattvärmväxlaren på träbalkarna (2).
- IG-, DG-, FG-, IS- och DS-ramar: placera lyftselar runt de övre dragstängerna, på varje sida av pelaren (3a).

- ST-ramar: placera en lyftsele (en ögla) runt bärstängsen (3b).
- Lyft långsamt upp enheten från sitt liggande läge på träbalkarna. Använd fotenheterna som stöd när du lyfter plattvärmväxlaren. Var uppmärksam på enhetens tyngdpunkt och skada inte fotenheterna (4).
- Ta bort lyftsellarna och träbalkarna.

När enheten är i upprätt läge, följ proceduren "Lyfta enheten från upprätt läge".



Plattvärmväxlaren levereras på en pall och kan packas i en trälåda eller lindas in i sträckfilm. Tyngdpunkten samt mått och vikt är markerade på lådan eller på sträckfilmen.

Lyfta IG-, DG-, FG-, IS- och DS-ramar från liggande position

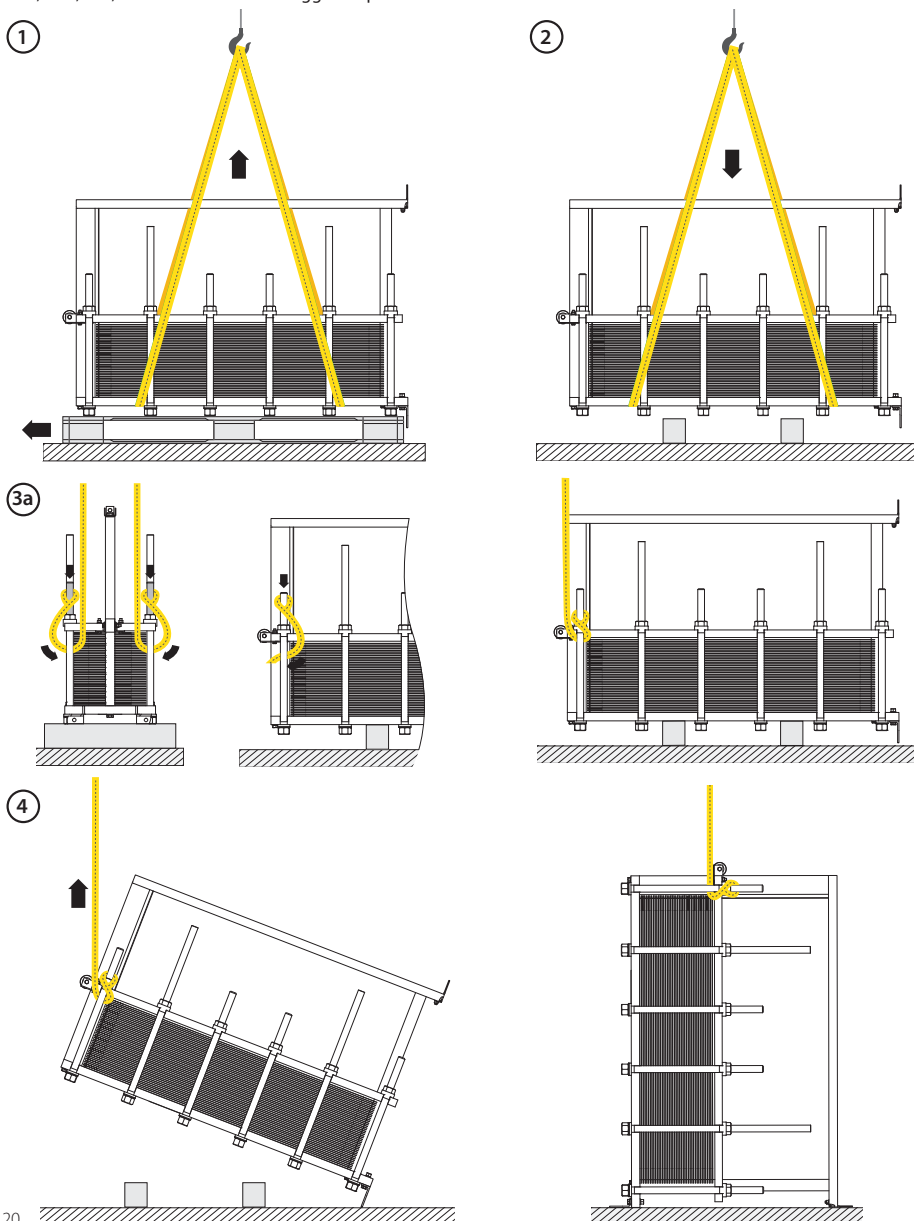


Bild 20

Lyfta en ST-ram från liggande position

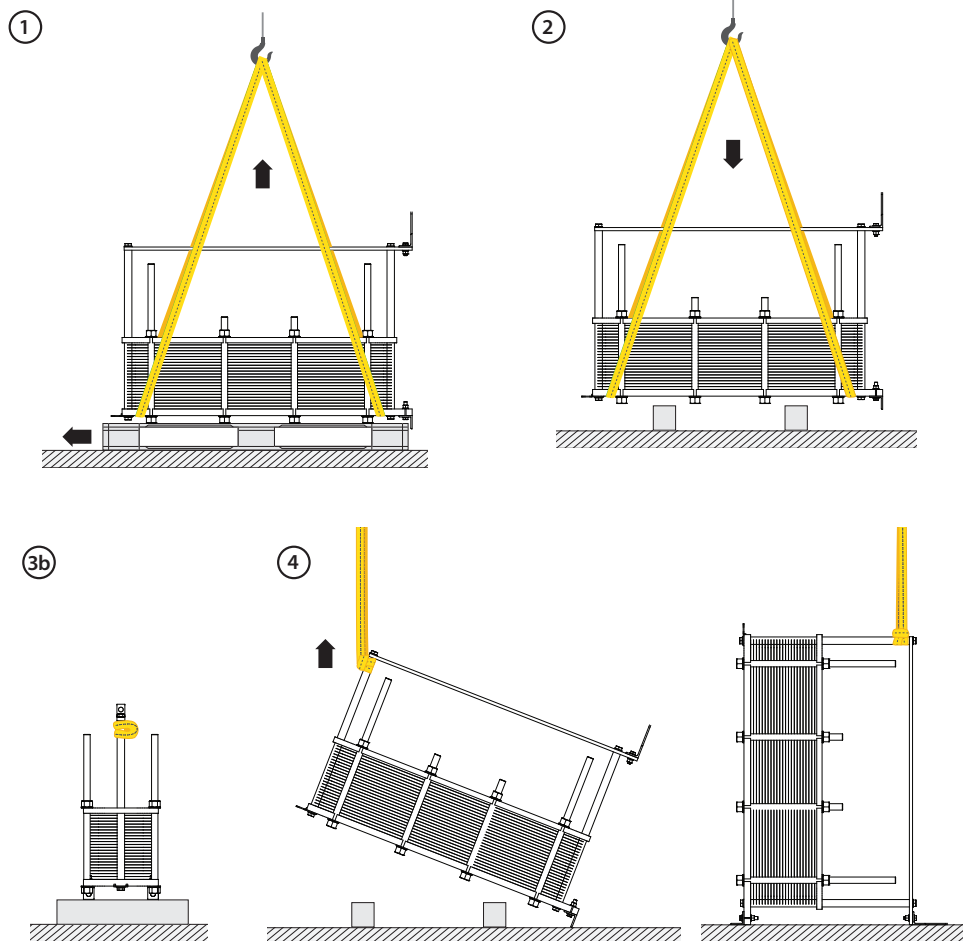


Bild 21



VARNING:
Var alltid försiktig när du lyfter
enheten för att undvika att den glider
och skadar utrustningen.



Ramtypen finns på databladet eller på
typskylten.

Lyfta enheten från upprätt läge

Följande beskrivning gäller alla SONDEX®- och Danfoss-ramtyper med en längd längre än 2500 mm. Dessa enheter levereras vanligtvis stående.

Hur man lyfter enheten:

Ta bort alla åtdragningsselement från plattvärmväxlaren och pallen.

- Fäst lyftsacklar i den avsedda lyftögeln på både samlingsröret och följaren (4 fästpunkter)
- Fäst en lyftslinga (4 fästpunkter) i var och en av lyftsacklarna och lyft försiktigt och flytta enheten till dess slutliga position.
- Sänk långsamt ner enheten och montera värmväxlaren ordentligt på golvet med hjälp av fotenheter.
- Ta bort lyftslingorna och sacklarna.



VARNING:

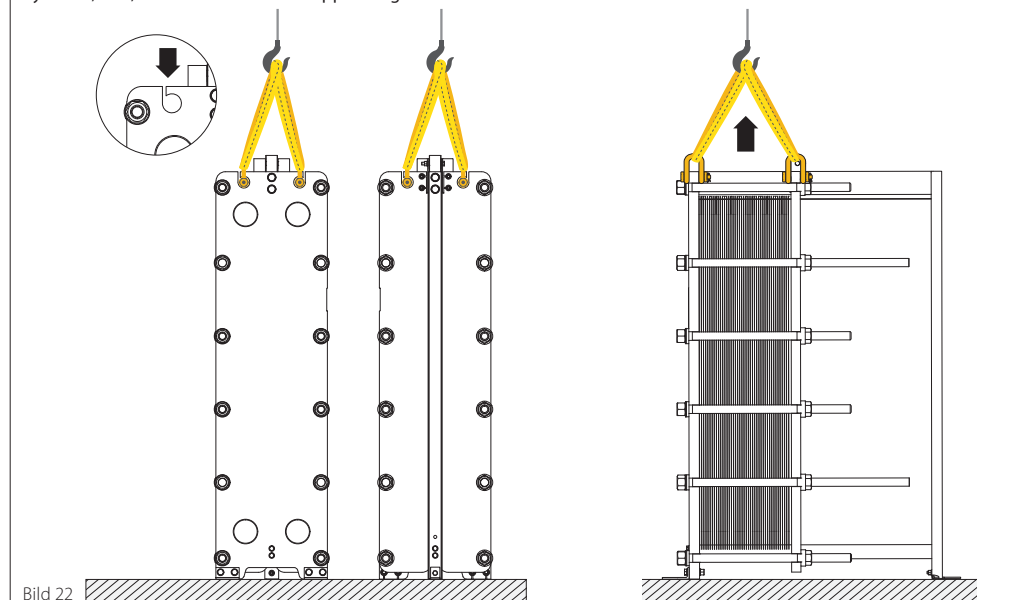
Var alltid försiktig när du lyfter enheten för att undvika skador på plattvärmväxlaren.



VARNING:

Se till att tyngdpunkten är noggrant kontrollerad för att förhindra oväntad lutning.

Lyfta IG-, DG-, IS- och DS-ramar från upprätt läge



Transport

Vanligtvis levereras värmväxlaren horisontellt på en pall, detta gäller alla SONDEX® och Danfoss ramtyper (ST, IG, DG, IS, DS) med en längd upp till 2500 mm.

Baksidan av huvudet fästs sedan på pallen. Detta gör att enheten kan transporteras med hjälp av en gaffeltruck.



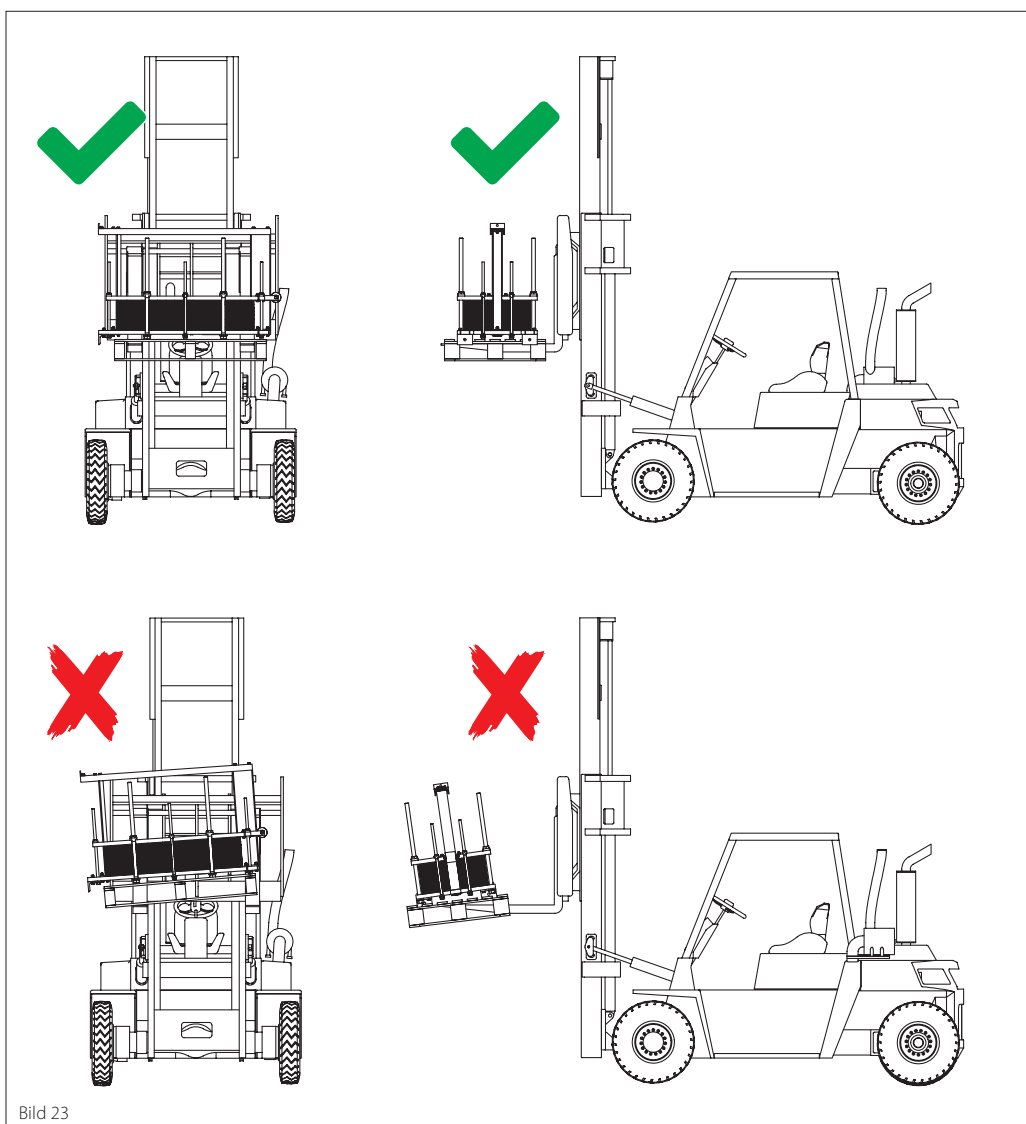
VARNING:
Se till att pallen är helt stöttad med gaffelgafflarna under transport.

Undvik att luta pallen.



VARNING:
Tyngdpunkten är inte mitt i paketet på pallen.

Att ignorera denna varning kan leda till skada på gaffeltrucken och materialskador.



Montering av röranslutningar

De flesta plattvärmväxlare är avsedda för motströms flödesriktningar, men vissa specifika tillämpningar kräver medströms flöde.

Se typskylten för information om flödesriktning (inlopp > utlopp).

Danfoss plattvärmväxlare finns med olika anslutningstyper beroende på storlek, tillämpning och designkriterier. Se databladet/ritningen för din specifika anslutningstyp.

Enkla plattvärmväxlare är utrustade med gängade röranslutningar eller nitflänsar redo för mot-/blindflänsar.

Semisvetsade värmväxlare för industriell kylning är utrustade med fabriksmonterade svetsflänsar. Köldmediesidan är hermetiskt stängd med blindplattor och kan vara trycksatt med kväve.

Innan du ansluter rör till plattvärmväxlaren, se till att rörsystemet noggrant rengörs och spolas bort främmande föremål.

När du ansluter rörsystemet till plattvärmväxlaren, se till att rörsystemet inte utsätter plattvärmväxlaren för belastning eller påfrestningar. Anslutningarna är konstruerade för att motstå lämpliga krafter och moment som orsakas av rören. Se tabellerna (fig. 25 och 26) som anger en lämplig initial uppskattning av primärbelastningar för anslutningar, antingen i standard- eller svår drift.

Se till att rörsystemet som är anslutet till plattvärmväxlaren är säkrat mot trycktoppar/tryckstötter och temperaturchocker!

Vid svetsning av fläns/ventil/rör, se till att jordning görs bredvid svetsningen. Använd aldrig värmväxlaren för jordning eftersom värmeplattors packningar etc. kan skadas allvarligt.

Se till att (process)temperaturen aldrig överstiger de temperaturgränser som anges på typskylten under installation och justeringar för att förhindra skador på packningen.

Vid montering av gängat rör till den gängade plattvärmväxlaranslutningen, se till att anslutningen inte roterar under åtdragning eftersom detta kan skada de inre ringpackningarna. Ett säkert mothåll behövs (fig. 10).

För blindflänsanslutning, sätt i packningarna innan blindflänsarna bultas fast på huvudet eller följaren.

Dra åt bultarna jämnt – dra inte åt för hårt eftersom det kan skada bultarna/gångorna.

Obs:

- Identifiera faktiska flödesinlopp/-utlopp på namnskylden innan rörledningsarbetet påbörjas.
- Tunga rörledningar bör stödjas. Detta förhindrar stora krafter på plattvärmväxlaren. Om information om maximal anslutningsbelastningar behövs, vänligen kontakta din lokala Danfoss-säljare.
- För att kunna öppna/stänga och demontera plattvärmväxlaren bör avstängningsventiler installeras i alla anslutningar.
- Beroende på din applikation måste blindflänsar eller plastlock tas bort innan arbete på rörsystemet påbörjas.
- Kvävgas trycksatta köldmediesidan måste tryckavlastas genom den lilla ventilen i blindplattan innan flänsarna tas bort.
- Montera alltid flexibla anslutningar på följaren för att förhindra vibrationer på plattvärmväxlaren. De flexibla anslutningarna hjälper också till att förhindra expansion av rören, vilket kan orsakas av temperaturpåverkan.
- Flexibla anslutningar måste monteras vinkelrätt mot samlingsröret/följaren.
- Montera ventiler på sida 1 och sida 2 av de övre anslutningarna på plattvärmväxlaren, med minst en halv tum. För ytterligare information, se avsnittet "Avstängning – under en kort tidsperiod".
- Ventilationsöppningarna ska monteras på den högsta punkten i medieflödets riktning.
- Installationen måste vara försedd med säkerhetsventiler enligt gällande tryckkärlsföreskrifter.

Standard anslutningsbelastning										
Nominell storlek	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

Bild 24

Standard anslutningsbelastning										
Nominell storlek	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

Bild 25

Standard anslutningsbelastning										
Tum	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

Bild 26

Standard anslutningsbelastning										
Inch	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

Bild 27

Åtdragningssekvens

För att erhålla en läckagefri flänsförbindning måste bultens spänning dras åt korrekt enligt den beskrivna åtdragningssekvensen.

Andra passet

Dra åt bultarna till maximalt 60 % av det slutliga åtdragningsmomentet.

Första passet

Dra åt bultarna lätt till 30 % av det slutliga åtdragningsmomentet.

Tredje passet

Dra åt bultarna till det slutliga åtdragningsmomentet.

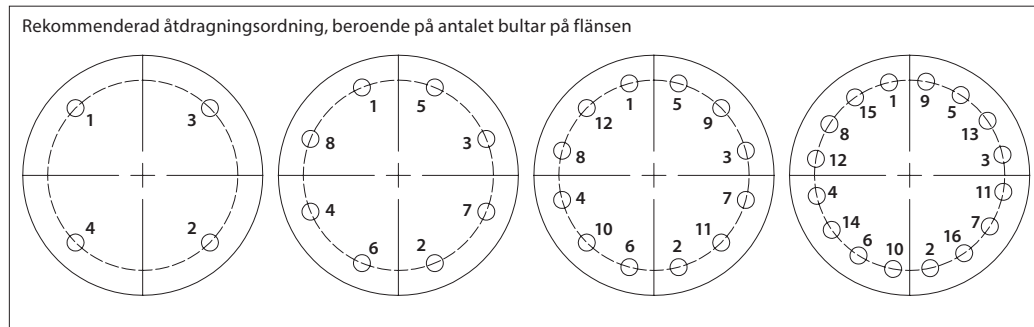


Bild 28

Flänsar med packningsspår (smala ringpackningar) Kolstålsbultar klass 8.8

Nominell storlek	PN16			PN25			PN40		
	Antal	Storlek	Vridmoment [Nm]	Antal	Storlek	Vridmoment [Nm]	Antal	Storlek	Vridmoment [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

Bild 29

Flänsar med platt yta (breda packningar) Kolstålsbultar klass 8.8

Nominell storlek	PN16			PN25			PN40		
	Antal	Storlek	Vridmoment [Nm]	Antal	Storlek	Vridmoment [Nm]	Antal	Storlek	Vridmoment [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

Bild 30

Flänsar med platt yta (breda packningar) Kolstålsbultar SA 193						
ANSI B16.5	150 psig			300 psig		
	Antal	Storlek	Vridmoment [Nm]	Antal	Storlek	Vridmoment [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

Bild 31



För gängade anslutningar, använd en rörtång för att hålla munstyckena på plats när du ansluter rören, eftersom rören kan rotera och potentiellt skada den inre packningen.



Kom alltid ihåg att smörja gängorna med lämpligt fett eller liknande smörjmedel innan du drar åt åtdragningsmomenten.

Drift

Igångkörning

Idrifttagning, kontroll under drift, underhåll och reparation av installationen ska utföras av auktoriserad, utbildad och korrekt instruerad personal. Kontrollera före idrifttagning att alla anslutningar är korrekt monterade och åtdragna och att A-måttet är korrekt enligt märkskylten. Mät måtten AF1, AF2, AF3, AF4 enligt figur 35. Kontrollera mediets tryck och temperaturer och se till att de ligger inom gränserna för de värden som anges på märkskylten.



Plattvärmväxlaren får inte utsättas för termiska eller mekaniska stötar eftersom detta kan leda till förtida packningsfel.



Idrifttagning av värmväxlare som innehåller köldmedier måste alltid följa lokala föreskrifter och lagstiftning.

Uppstartsprocess - Enkel plattvärmväxlare

För plattvärmväxlare med vätska på båda sidor (vätska/vätskeflöde) ska flödet med en driftstemperatur närmast omgivningstemperaturen starta först.

Det antas att inget mottryck finns och att backventiler i rörledningarna förhindrar backspolningseffekt när plattvärmväxlarens returventiler öppnas. Det antas också att avluftsventilerna kan öppnas säkert (inga extrema tryck, ångor, gaser eller temperaturer) som kan skada miljön eller operatörerna.

Lokala försiktighetsåtgärder som ska vidtas för att säkerställa en sådan säker drift.

Sida 1 (kall) / Flöde 1

Delta T till lägsta omgivningstemperatur.

- Se till att ventil 10 är stängd.
- Öppna returventilen på den kalla sidan (1).
- Öppna luftavluftsventilen på den kalla sidan (2).
- Starta pumpen på den kalla sidan (3).
- Öppna gradvis matningsventilen på den kalla sidan (4) och stäng luftavluftsventilen (2) när det inte finns mer luft i systemet.

Sida 2 (varm) / Flöde 2

Delta T till högsta omgivningstemperatur.

- Se till att ventil 9 är stängd.
- Öppna returventilen på den varma sidan (5).
- Öppna luftavluftsventilen på den varma sidan (6).
- Starta pumpen på den varma sidan (7).
- Öppna gradvis matningsventilen på den varma sidan (8) och stäng luftavluftsventilen (6) när det inte finns mer luft i systemet.

Kontrollera om det finns läckor

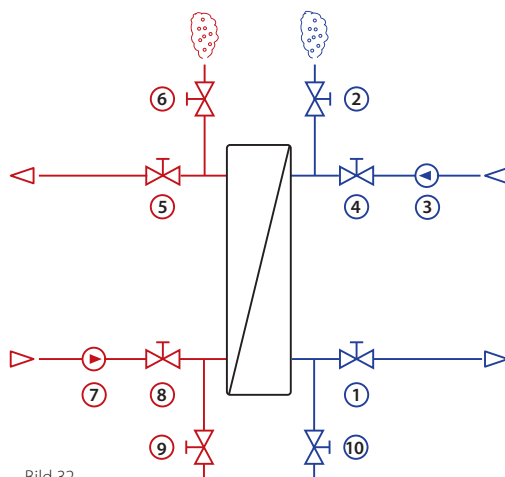


Bild 32



Vattenslag uppstår när ett flytande medium plötsligt stoppas eller tvingas att plötsligt ändra riktning, och detsamma skulle hända om direktanginjektion används. Detta skapar en trycktopp som rör sig uppströms i systemet med en hastighet på 1500 meter per sekund (dvs. snabbare än en kula). Vattenslag kan orsaka avsevärda skador på utrustningen och orsaka köldmedieläckage till omgivningen.



WARNING:

Om en kil är införd mellan följaren och bärstången, ta bort den före driftsättning. Kilen är införd för att säkerställa att inga förskjutningar uppstår när växlaren lyfts eller under transport.

Riktlinjer för varmvattenväxlare

För livslängden på packningar för värmväxlare som arbetar med temperaturer mellan 150 °C och 180 °C har vi följande rekommendationer:

- Värmväxlaren används i kontinuerlig drift
- Inga stora fluktuationer i temperatur och tryck eftersom gummitätningar är mycket känsliga för stora fluktuationer
- Vid uppstart, uppvärmning 5 °C/min
- Om plattvärmväxlaren körs vid packningarnas maximala drifttemperatur blir livslängden cirka 1 år
- Packningarnas livslängd blir längre vid en lägre temperatur, i allmänhet sägs det att för varje 10 °C som temperaturen höjs eller sänks fördubblas livslängden i negativ eller positiv riktning.
- Serviceintervall för varmvattenvärmväxlare:
Drifttemperatur 160–180 °C = Vartannat år
Drifttemperatur 120–150 °C = Vartannat år
- Rekommenderar en andra slinga med en värmväxlare för stillastående drift vid en kretstemperatur runt 80–90 grader.

Avstängning - under en kort tidsperiod (<12 timmar)

Om plattvärmväxlaren måste stängas av under en kort period på upp till 12 timmar, bör följande procedur följas:

Sida 2 (varm) /Flöde 2

- Stäng matningsventilen på sida 2 (varm) (1)
- Stoppa pumpen på sida 2 (varm) (2)
- Stäng returventilen på sida 2 (varm) (3)

Sida 1 (kall) /Flöde 1

Bibehåll flödet på sida 1 (kall) tills värmväxlartemperaturen är <40°C eller nära omgivningstemperaturen, sedan

- Stäng tillloppsventil sida 1 (kall) (4)
- Stoppa pumpen på sida 1 (kall) (5)
- Stäng returventilen på sida 1 (kall) (6)

Stäng alla andra anslutna ventiler och kontrollera att enheten är helt trycklös och dränerad, och redo för t.ex. demontering.

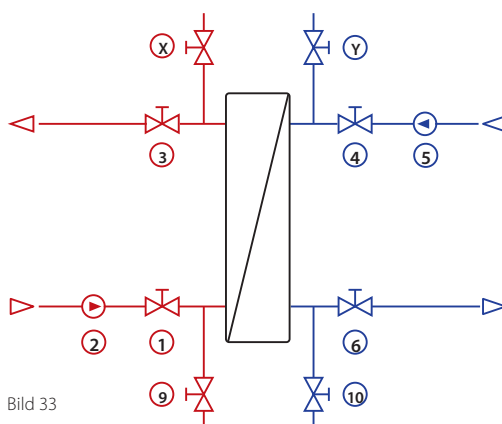


Bild 33

Avstängning - under en längre tid (> 12 timmar)

Säkerställ efter att värmväxlaren har stängts att dräneringsventilerna 9 och 10 är öppna och att avluftsventilerna X och Y är öppna för att underlätta dränering, se fig. 34.

Vid längre perioder (>1 månad) måste värmväxlaren spolas med ren vätska innan den stängs (beroende på tillämpning) och värmväxlaren ska förvaras där det inte kan frysa.

Om enheten ska vara avstängd under en längre period (mer än några timmar) ska följande procedur följas:

- Följ *avstängningsproceduren* - under en kort tidsperiod
- Töm plattvärmväxlaren helt
- Skölj/spola plattvärmväxlaren och låt den torka
- Alla anslutningar ska täckas för att förhindra att smuts eller vatten/fukt kommer in i plattvärmväxlaren.
- Smörj gängorna på dragstängerna

Om du stänger av plattvärmväxlaren i mer än en månad:

- Lossa dragstängerna enligt anvisningarna i avsnittet "Öppna plattvärmväxlaren" tills plattpaketets längd når:
- A-mått nominellt +10 %
- Täck plattpaketet med svart plast för att skydda mot solljus
- Se avsnittet "Förvaring" för ytterligare information om förvaring av plattvärmväxlaren under en längre period..



Det rekommenderas att en varningsskylt fästs på plattvärmväxlaren för att påminna personalen om att dragstängerna behöver justeras innan enheten kan tas i bruk igen.

Öppna plattvärmväxlaren



VARNING:

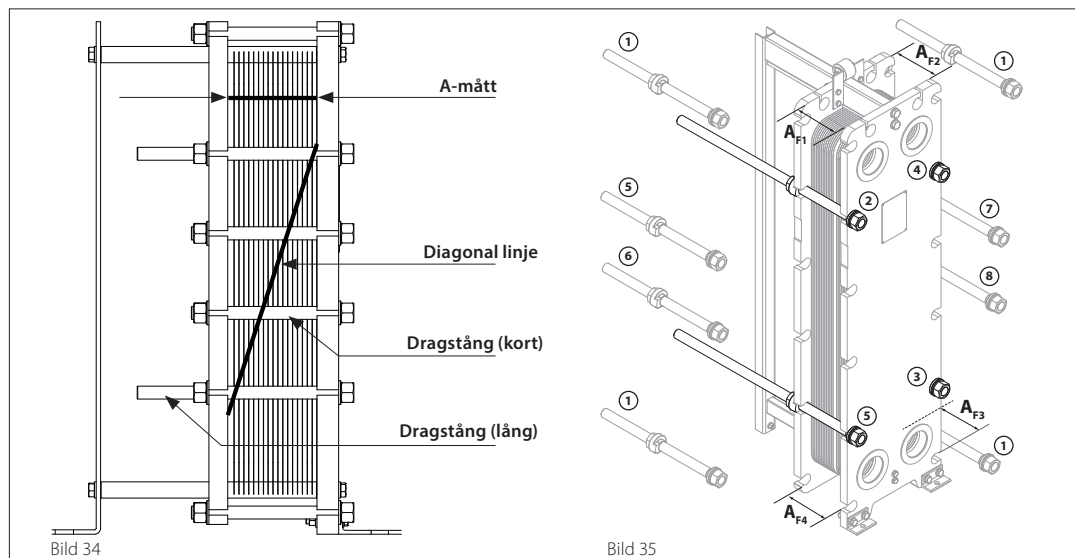
Se till att enheten är trycklös och tömd samt spolad från varm och/eller aggressiv vätska innan enheten öppnas för att förhindra personskador.

Rengör gängorna före demontering och smörj dem tunt med lämpligt fett eller liknande smörjmedel.

Använd lämpliga verktyg för demonteringen.

Observera följande när du öppnar och demonterar plattvärmväxlarna:

- Märk plattförpackningen innan öppning.
- Detta kan göras med en diagonal linje eller genom att numrera varje enskild platta i ordningsföljd.
- Mät och notera det faktiska monteringsmättet (referensnamnskytt för validering).
- Stäng av värmväxlaren enligt beskrivningen i avsnittet "Avstängning".
- Se till att värmväxlaren svalnar till omgivningstemperaturen $1 < T < 40^{\circ}\text{C}$ (104°F).
- Värmväxlaren ska vara helt tömd på båda sidor innan öppning.



1. Mät (eller läs av från etiketten) A-måttet.
2. Lossa dragstångerna bör göras långsamt (med kort mutterörelse längs dragstången) när du är nära nominellt A-mått. Ju längre bort från det nominella A-måttet du kommer, desto större mutterörelseavstånd kan användas.
3. Lossa dragstångerna med en maximal mutterörelseavstånd på 3 mm tills du når A-måttet = A nominellt (mätt/från etiketten) +5%. Vid denna punkt kan du helt lossa och ta bort par av dragstänger uppifrån och ner (indikeras som 1 i bild 35).
4. Lossa alla återstående dragstänger med en maximal rörelseavstånd på 6 mm för en mutter tills du når A-måttet = A nominellt + 10%. Vid denna punkt kan du lossa (med en maximal rörelse av 50 mm på en gång) alla återstående korta dragstänger, om värmväxlarens höjd är mindre än 1500 mm. Om höjden är större, håll de korta dragstångerna på plats tills A-måttet = A nominellt + 15%.
5. Börja lossa de långa dragstångerna i sekvens 2, 3, 4, 5 med en maximal mutterörelse på 25 mm tills alla stänger och muttrar är lösa.
6. När följaren inte längre är under tryck från plattpaketet kan den skjutas bakåt, och de enskilda plattorna/kassetterna kan inspekteras och/eller tas bort. För följare med rulle (IS- eller DS-ramar) rekommenderar vi att du ser till att de inte av misstag kan röra sig längs bärstängen under service. Du kan spänna fast dem på pelaren.



När du öppnar plattvärmväxlaren måste extra försiktighet iakttas för att förhindra att plattorna glider av bärstängen



VARNING:

Vid felaktig demontering kan asymmetrisk belastning på dragstångerna uppstå. Exempel: dragstång 1 tas bort och dragstångarna 2, 4, 3 är helt lösa, då kommer det mesta av åtdragningsbelastningen att hamna på dragstång 5. Det finns risk att gängen inte klarar av en sådan belastning och att muttern kan "skjuta" framåt när gängen skärs av. STÅ INTE direkt framför dragstångerna på grund av eventuell mutterbana och risk för personskador när enheten monteras eller demonteras.



VARNING: Lossa inte en eller alla förankringsbultar helt på en gång. Lossa förankringsbultarna långsamt, lite i taget, i den ordning som visas i figur 35. Om ett hydrauliskt verktyg används för att lossa förankringsbultarna måste verktyget vara inställt på lägsta hastighet.



VARNING:

Plattorna/kassetterna har vassa kanter! Använd alltid personlig skyddsutrustning när du hanterar plattor/kassetter för att förhindra skador på händer/armar.

Byte av platta/kasset

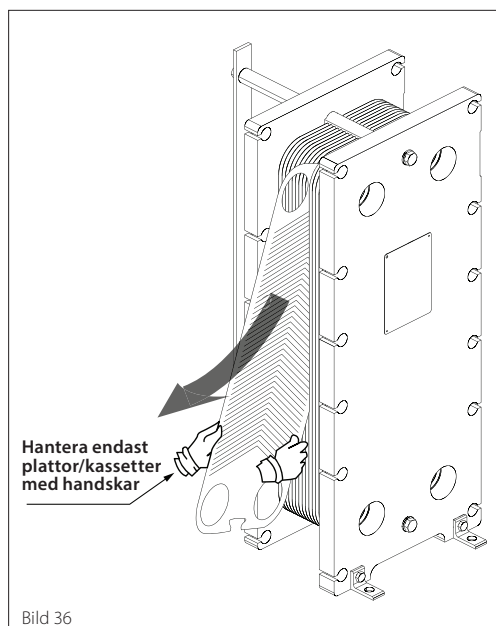


Om en platta/kasset måste bytas ut på grund av allvarlig skada rekommenderas det att byta ut plattorna/kassetterna samt plattorna/kassetterna intill denna platta/kasset.

- Plattor/kassetter måste bytas ut om de är skadade eller inte kan rengöras.
- Vid beställning av nya plattor/kassetter krävs all information från typskylten.
- Nya plattor/kassetter kan levereras med kompletta packningar, redo för omedelbar installation.



WARNING:
Plattorna/kassetterna har vassa kanter! Använd alltid personlig skyddsutrustning (handskar som ett minimum) när du hanterar plattor/kassetter för att förhindra skador på händer/armar.



Packningsbyte

Limfria packningar, t.ex. SonderLock, Hang-on och D-Lock™-packningar - dessa packningar monteras utan användning av lim.

De fästs på plattan genom att trycka ner packningen helt i packningsspåret eller fästs med speciella anordningar, t.ex. SonderLock-stift, klämmor eller D-Lock™. Se till att packningsspåret och packningen är rena.

Limpackningar

Ytorna måste vara rena och fria från olja. Rekommenderat lim/adhesiv DOWSIL™ 786 silikontätning-M klar eller 3M 1099. Följ tillverkarens instruktioner.

Semisvetsade packningar

De två typerna av packningar i semisvetsade värmväxlare - ringpackningar för köldmediesidan och fältpackning för vätskesidan - kan bytas ut oberoende av varandra (se bild 8).



WARNING:
Följ tillverkarens rekommendationer noggrant när du använder kommersiella lösningsmedel och lim. De flesta av dessa lösningsmedel är farliga.



WARNING:
Följ alltid lokala föreskrifter och lagstiftning gällande återvinning och skrotning av alla komponenter.

D-plattor

Vid beställning av D-platta är upphängningsinsatsen redan monterad på plattan.

Montering av diagonalförstärkning

Den diagonala förstärkningen är tillverkad av en avancerad glasfiberförstärkt polymer som kan motstå en mängd olika kemikalier, syror och alkalier, och den tål temperaturer från -20 °C till +180 °C.

Den diagonala förstärkningen anses inte vara en reservdel vid normalt packningsbyte, men kan

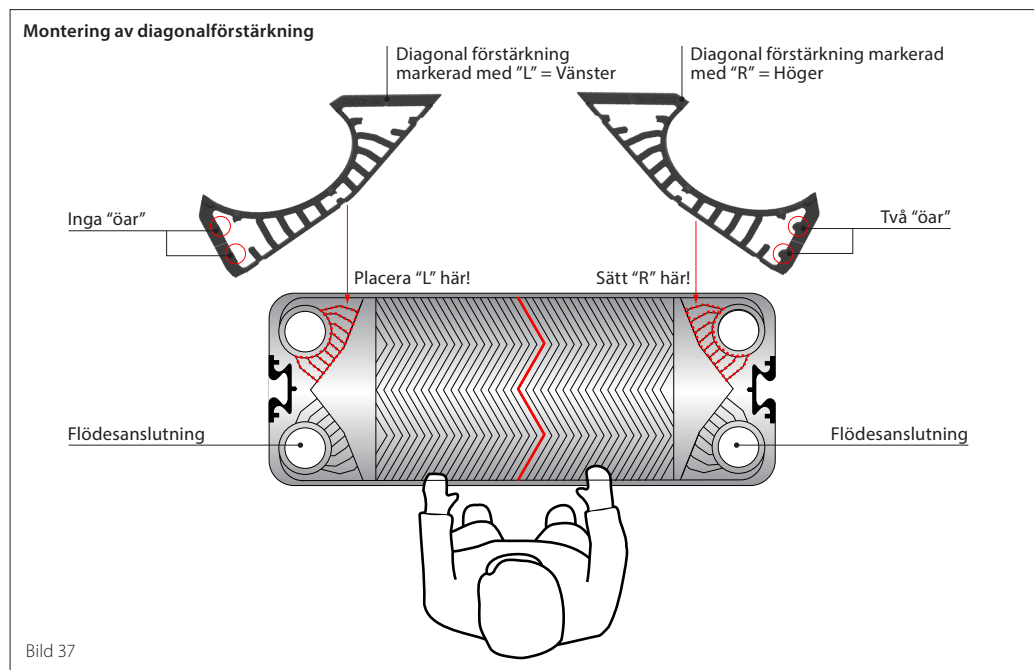
enkel bytas ut om den förloras under service. För ytterligare information, vänligen kontakta din lokala Danfoss-representant eller ditt lokala Danfoss-företag.



Flödesanslutningar = porthålet utan diagonala förstärkningar.



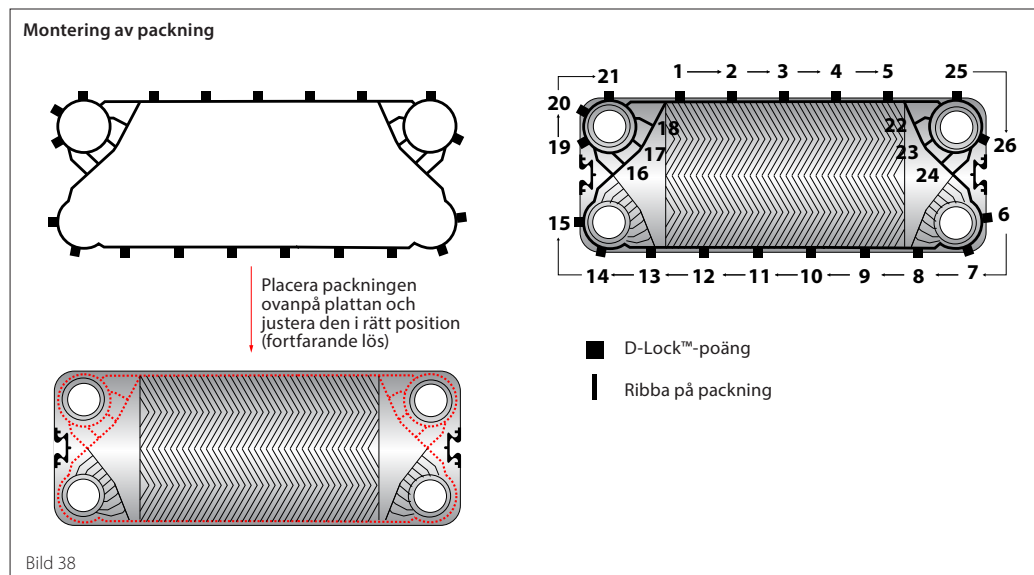
Vänster/höger definition = vid vändning mot flödesanslutningar som illustreras nedan i figur 38



Montering av packningen

Det patenterade D-Lock™-packningssystemet är enkelt att montera. Det snäpper fast packningen i D-Lock™-hylsorna och håller packningen ordentligt på plats.

Placera packningen ovanpå plattan och förstärkningarna och klicka fast D-lock™ genom att följa siffersekvensen 1 till 26 enligt illustrationen nedan.



Montering av startplatta

D-plattserien levereras vanligtvis med en separat startplatta, men om startplattan saknas kan den enkelt tillverkas av en vanlig flödesplatta.

För att säkerställa att startplattan ligger helt platt mot huvudet måste plattans hörnlås tas bort – detta kan göras med en vinkelslip, utrustad med en standardkapskiva med en tjocklek på 1,0 till 1,5 mm.

Montering av startplatta

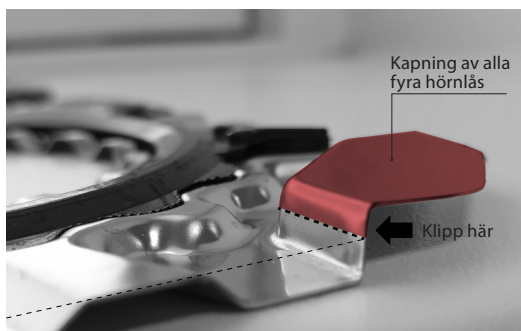
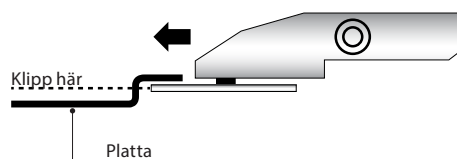


Bild 39



Stängning av värmväxlaren

Innan värmväxlaren stängs, rengör gängorna och smörj dem tunt med lämpligt fett eller liknande smörjmedel, om det inte redan är gjort.

Använd lämpliga verktyg, t.ex. en spärrnyckel, för demontering.

Vid montering och stängning av värmväxlaren, observera följande:

- Kontrollera att alla packningar är korrekt monterade på plattorna/kassetterna.
- Kontrollera att plattorna/kassetterna hänger korrekt på bärstängerna.
- Tryck ihop plattpaketet genom att trycka följaren mot huvudet.
- Se till att plattorna/kassetterna är i rätt position enligt den markerade diagonala linjen eller den löpande numreringen.
- Kontrollera plattans/kassetternas bikakeprofil för enhetlighet (se fig. 41).
- Identifiera det noterade A-måttet innan värmväxlaren öppnas (bekräfta med typskylten).
- Se till att det inte finns något flöde till någon del av enheten.

- Rengör dragstängerna och smörj gängorna, om det inte redan är gjort.
- Sätt långa dragstänger i motsvarande positioner. Börja dra åt dem med små steg (håll alltid den diagonala åtdragningssekvensen 1, 2, 3, 4) tills du når A-mått = nominellt A-mått +10 %.
- Sätt alla korta dragstänger (förutom övre nr 7 och 5 och nedre nr 8 och 6) på plats. Fortsätt åtdragningen med mutterns maximala slaglängd 6 mm, följ diagonalsekvensen tills du når A-mått = nominellt A-mått +5 %.
- För värmväxlare med en höjd lika med eller större än 1500 mm, dra åt de korta dragstängerna så snart du har möjlighet, och använd dem för att dra åt plattpaketet tillsammans med de långa dragstängerna.
- Fäst återstående korta dragstänger i övre och nedre positioner, fortsätt åtdragningen med mutterns maximala slaglängd 3 mm, följ diagonalsekvensen tills du når A-mått = nominellt A-mått.
- Förbered för drift. Följ instruktionerna i avsnittet "Startprocess".
- Om värmväxlaren inte tätar omedelbart kan dragstängerna gradvis dras åt till minimum A-mått. Se A-måttet som anges på typskylten.

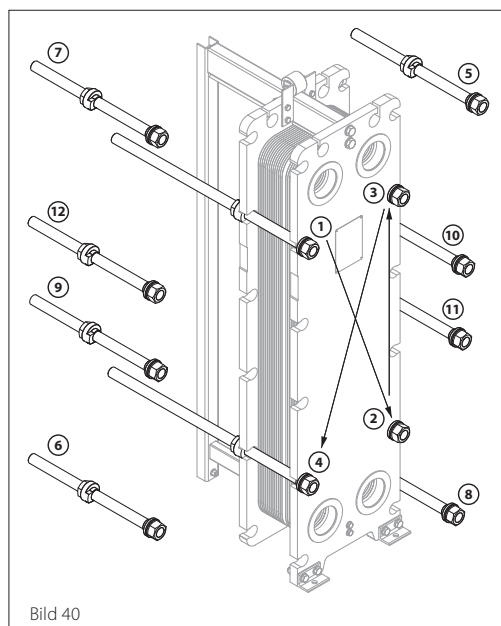


Bild 40



Maximal tillåten parallellitetsavvikelse mellan ramens överdel och följare är 5 mm.

Det betyder att efter att ramen dragits åt till önskad plattpaketdimension, bör skillnaden i A-mått i olika hörn av plattpaketet, längs dragstängerna 1, 2, 3, 4, inte avvika mer än 5 mm.

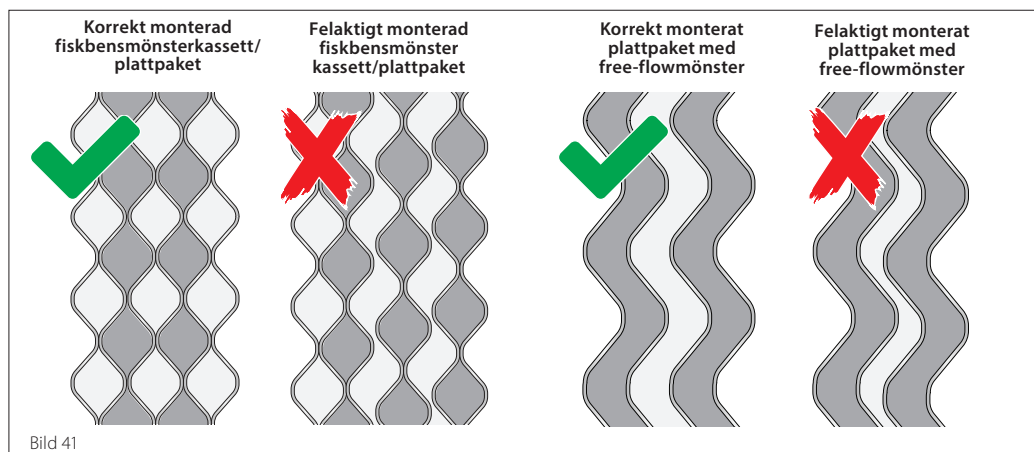


Bild 41

Underhåll

CIP-rengöring

CIP-rengöring, Clean-in-Place, möjliggör rengöring av plattvärmväxlaren utan att öppna den och görs genom att cirkulera rengöringsmedel i värme växlaren.



Kylaggregat:
CIP-rengöring av köldmediekretsen är inte tillåten. CIP-rengöring kan endast utföras på saltlösningsskretsen.

Användning av CIP-rengöring är endast relevant för lösliga föroreningar. Innan CIP-rengöring, se till att alla material i hela cirkulationssystemet är resistent mot det använda rengöringsmedlet/ CIP-vätskan.

Kontrollera maximalt tillåten arbetstemperatur på namnskylden som är monterad på plattvärmväxlarens huvud innan CIP-rengöring utförs. Maximal arbetstemperatur bör aldrig överskridas. Kontakta Danfoss om du är osäker.

Om lösningen kräver recirkulation, välj ett flöde som är så högt som möjligt (men inte högre än vad som anges i databladet för att förhindra övertryck), och inte mindre än service- eller driftsflödena.

Följ instruktionerna från leverantören av rengöringsmedlet. För recirkulation av rengöring rekommenderar vi att vätska cirkulerar i plattvärmväxlaren i minst 30 minuter och inte längre än 4 timmar.

Sköljning

Efter användning av någon typ av rengöringsmedel, skölj alltid plattvärmväxlaren noggrant med färskvatten. Efter CIP-rengöring, cirkulera färskvatten i minst 10 minuter.



Vi rekommenderar att du ber leverantören av rengöringsmedlet om en bekräftelse på att det inte kommer att skada materialen och andra processkomponenter i värmväxlaren.

Riktlinjer för rengöringsmedel

Olja och fett kan avlägsnas med ett vattenemulgerande oljelösningssmedel.

Organiskt material och fettbeläggning kan avlägsnas med natriumhydroxid (NaOH) maximal koncentration 1,5 % - max. temperatur 85 °C (185 °F). Blandning för 1,5 % koncentration = 5 l 30 % NaOH per 100 l vatten.

Sten och kalksten kan avlägsnas med salpetersyra (HNO₃), max. koncentration 1,5 %, max. temperatur 65 °C (Blandning för 1,5 % koncentration = 2,4 l HNO₃ 62 % per 100 l vatten).

Överskrid inte den maximala koncentrationen eller den maximala temperaturen eftersom salpetersyra är mycket frätande mot kol, stålramsdelar och dragstänger.

Salpetersyra har en uppbyggnadseffekt på passiveringsfilmen i rostfritt stål.



WARNING: Salpetersyra och natriumhydroxid kan orsaka skador på exponerad hud, ögon och slemhinnor. Användning av skyddsglasögon och handskar rekommenderas starkt.

Rengöring av en flödesplatta

Använd en borste med styva borst (icke-metalliska) och använd vattenslang eller lågtryckslans. Det rekommenderas att lägga värmeplattan på en plan yta vid rengöring för att undvika risken att böja plattan.

Använd lämpliga rengöringslösningar, beroende på typ av nedsmutsning och plattans/ packningens material.

Svetsade kassetter kan endast rengöras på saltlösningssidan och alla försiktighetsåtgärder måste vidtas för att undvika att vatten eller rengöringsmedel kommer in i kassetterna. Enstaka plattor kan doppas i ett lösningsmedelsbad för att lösa upp hård nedsmutsning.

Vi rekommenderar starkt att packningar alltid tas bort före rengöring eftersom det annars finns risk för att sura rengöringsmedel kan fastna bakom/ runt packningen. När vattnet i rengöringsmedlet avdunstar ökar syrakoncentrationen, med risk för korrosion som följd.



Använd alltid lämpligt skydd när du arbetar med sura eller frätande lösningar. Använd alltid handskar när du hanterar plattor.



WARNING: Vissa rengöringsmedel kan orsaka skador på exponerad hud, ögon och slemhinnor.

Låt aldrig vatten eller rengöringsmedel komma in i kassetternas svetsade sida.



Använd aldrig slipande material (stålborstar, smärgelduk, sandpapper, vinkelslipmaskiner eller liknande) vid rengöring av en värmväxlarplatta. Detta kommer att skada ytan och passiveringsfilmen på plattorna och kan orsaka snabbare nedsmutsning, eller i värsta fall penetrera det tunna materialet.

Använd aldrig hydroklorid för rostfria stålplattor.

Använd aldrig fluorväte för titanplattor.



Innan kemiskt rengjorda plattor monteras måste de sköljas noggrant med färskvatten.

Regelbunden service av plattvärmväxlaren

Servicesekvens – minst en gång per år

- Kontrollera temperaturer och flöden mot idrifttagningsdata.
- Kontrollera allmänt skick och leta efter tecken på läckage.
- Torka av alla målade delar och kontrollera ytorna för tecken på skador – "bättra upp" vid behov.
- Kontrollera bultar och stänger för rost och rengör. Smörj gängade delar med molybdenfett eller ett korrosionsskyddsmedel (se till att inget fett etc. kommer ner på plattpackningarna).

År efter driftsättning	Rena vätskor/normala förhållanden				Smutsiga vätskor/allvarliga förhållanden			
2	-				PHE-revision	Kontrollera efter läckage	CIP och manuell rengöring	Byt ut ring-packningar
3	PHE-revision	Kontrollera efter läckage	CIP-rengöring	-	PHE-revision	Kontrollera efter läckage	CIP och manuell rengöring	Byt ut ring-packningar
5	PHE-revision	Byt ring- och flödespackningar	Kontrollera efter läckage	CIP och manuell rengöring	PHE-revision	Byt ring- och flödespackningar	Kontrollera efter läckage	CIP och manuell rengöring
6								
7	PHE-revision	Kontrollera efter läckage	CIP-rengöring	-	PHE-revision	Kontrollera efter läckage	CIP och manuell rengöring	Byt ut ring-packningar
8								
10	Byt ring- och flödespackningar	Kontrollera efter läckage	CIP och manuell rengöring	-	PHE-revision	Byt ring- och flödespackningar	Kontrollera efter läckage	CIP och manuell rengöring
12								
13	PHE-revision	Kontrollera efter läckage	CIP-rengöring	-	PHE-revision	Kontrollera efter läckage	CIP och manuell rengöring	Byt ut ring-packningar
15								

PHE-revision: Visuell inspektion av driftsförhållanden, läckor, korrosion och allmänt skick

CIP: Rengöring på plats (se avsnittet "rengöring på plats")

Manuell rengöring: Demontering av plattpaket/rengöring av plattor

Byte av packningar: Demontering av plattpaket/byte av packningar

Vid extrema vätskor/förhållanden bör revisioner utföras oftare

Felsökning

De vanligaste problemen med en plattvärmväxlare kan lösas av egen utbildad personal. Tabellen nedan visar en sammanfattning av möjliga problem tillsammans med relevanta möjliga orsaker och lösningar.

För att upprätthålla en kontinuerlig och korrekt funktion hos plattvärmväxlaren är det viktigt att hålla driftstrycket och temperaturen inom de intervall som anges på typskylten.

Att överskrida dessa värden, även som kortvariga toppar, kan skada enheten eller orsaka problem/problem.

För att undvika kostsamma reparationer rekommenderas att installation och underhåll utförs av korrekt utbildad personal.

Problem	Möjlig orsak	Möjlig lösning
Läckage	Anslutningstätning skadad	Kontrollera gummibeläggningarna (om sådana finns)
		Kontrollera flänspackningen (om sådan finns)
		Kontrollera ringpackningen vid första plattan
		Montera rören spänningsfritt
	Blandning av primär- och sekundärkrets	Kontrollera plattorna för hål och/eller sprickor
		Kontrollera den diagonala delen av fältpackningen och ringpackningen
	Plattpaketets tätning skadad	Kontrollera monteringsavståndet "A"
		Kontrollera packningarnas skick
Otillräcklig kapacitet	Luft i systemet	Kontrollera packningarnas korrekta position
		Justera driftsförhållandena
	Driftsförhållandena avviker från specifikationen	Ventilera rörsystemet
		Kontrollera rörsystemet för eventuella luftfällor
	Värmväxlaren är smutsig internt	Justera driftsförhållandena
		Rengör värmväxlaren
	Anslutningarna har bytts ut	Gör om rörsystemet
För högt tryckfall	Flöde större än dimensionerat flöde	Justera flödet
	Kanaler i plattorna blockerade	Spola/rengör
	Felaktig mätning	Kontrollera tryckindikatorn
	Vätska avviker från specifikationen	Kontrollera den kemiska sammansättningen
	Luft i systemet	Ventilera rörsystemet
		Kontrollera rörsystemet för eventuella luftfällor

För nästan alla läckageproblem är det nödvändigt att demontera enheten innan några försök att åtgärda felet kan göras. Markera området/områdena där läckaget verkar vara beläget med en tuschpenna eller liknande innan du demonterar plattvärmväxlaren. Följ instruktionerna i avsnittet "Öppna plattvärmväxlaren".

"Kallläckage" orsakas av en plötslig temperaturförändring. Tätningssegenskaperna hos vissa elastomerer minskar tillfälligt när temperaturen ändras plötsligt. Ingen åtgärd krävs eftersom packningarna oftast återförsluts efter att temperaturen har stabiliserats.

Packningsfel

Packningsfel är vanligtvis ett resultat av

- Materialåldring/nedbrytning
- Överdriven exponering för ozon
- Hög eller låg driftstemperatur - utanför angivna materialgränser
- Exponering för tryckstötter
- Angrepp av kemikalier från rengöring, köldmedier eller oljor
- Fysiska skador från felaktigt monteringsarbete
- Feljusterade plattor (kontrollera upphängningssystemet högst upp på plattan för deformation)

Minskad prestanda

Minskad prestanda är generellt ett resultat av

- Platttytor behöver rengöras eller avkalkas
- Pumpar eller tillhörande kontroller fungerar inte
- Plattkanaler blockerade
- Vätskeflöden är inte enligt specifikationerna
- Tillhörande kylare/kyltorn/panna underdimensionerad eller smutsig
- Kylvätsketemperaturen till plattvärmväxlaren är högre än designtemperaturen
- Värmvätsketemperaturen till plattvärmväxlaren är lägre än designtemperaturen
- Kylmedelsfällan trasig eller fastnat - enheten fylls med kondensat
- Plattpaketet har monterats felaktigt
- Plattvärmväxlaren körs med medströmsflöde istället för motström.
- Tillhör punkten ovanför och borde ej ha egen punkt
- Luftfälla har bildats i plattpaketet eller rörledningen

Eftermarknadsservice

Beställning av delar

Vid beställning av reservdelar är det viktigt att ange korrekta uppgifter för:

- Plattvärmväxlarens typ och serienummer.
På namnskylden anges ett unikt serienummer. Detta behövs för att säkerställa korrekt val av reservdelar samt felsökningsråd.
- Nödvändiga delar

Ange även om det har skett några konstruktionsändringar av plattvärmväxlaren sedan driftsättningsdatumet.

Vid beställning av separata plattor är det viktigt att korrekt plattkodindex (plattkodindexet beskriver vilka porthål som är öppna, t.ex. 1234 betyder att alla porthål är öppna, 0000 betyder att alla porthål är blindade (ändplatta)) och typ av plattan anges, t.ex. plattmaterial, platttjocklek, termiskt plattmönster TS/TL etc. Dessutom krävs packningsmaterial och fodertyp för korrekt leverans av reservdelar eller service på plats.

Vid beställning av separata packningar är det viktigt att ange rätt packningsmaterial.

Vid beställning av dragstänger bör de befintliga bultarna mätas för att få reservbultar med samma dimensioner.

Modifieringar av värmväxlaren

Observera att en plattvärmväxlare är specifikt konstruerad och byggd för de driftsparametrar (tryck, temperaturer, kapacitet och typ av vätskor) som kunden initialt anger.

Om plattvärmväxlaren behöver arbeta med en annan kapacitet kan detta uppnås genom att lägga till eller ta bort plattor/kassetter.

Modifiering av plattvärmväxlaren för att matcha andra parametrar kan också övervägas. Kontakta Danfoss för omdesign och/eller godkännande av eventuella ändringar av driftsparametrar. Efter godkännande från Danfoss kommer en ny typskylt att utfärdas.

Du får endast driftsätta en plattvärmväxlare under modifierade förhållanden efter skriftligt godkännande från Danfoss.



Använd alltid originaldelar – Danfoss kan inte garantera prestanda eller produktens livslängd etc. vid användning av delar från andra produktmärken.



För eventuella frågor gällande reservdelar, kontakta din lokala Danfoss-representant eller ditt lokala Danfoss-serviceföretag.

Skrotning

Vid slutet av användningen ska värmväxlaren demonteras och dess komponenter sorteras, återvinnas och skrapas i enlighet med lokala föreskrifter och lagstiftning.

För ytterligare information, vänligen kontakta din lokala Danfoss-representant eller ditt lokala Danfoss-företag.



Följ alltid lokala föreskrifter och lagstiftning gällande återvinning och skrotning.

Danfoss AB

Climate Solutions • danfoss.se • +46 10 88 87 400 • kundservice.se@danfoss.com

All information, inklusive men inte begränsat till information om val av produkt, produktens tillämpning eller användning, konstruktion, vikt, mått, kapacitet eller andra tekniska data i produkthandböcker, katalogbeskrivningar, annonser o.s.v., och oavsett om dessa tillhandahålls skriftligen, muntligen, elektroniskt, online eller via nedladdning, ska betraktas som informativ och är endast bindande om och i den utsträckning uttryckliga hänvisningar görs i en offert eller orderbekräftelse. Danfoss ansvarar inte för eventuella fel i kataloger, broschyrer, videor och annat material. Danfoss förbehåller sig rätten att ändra sina produkter utan föregående meddelande. Detta gäller även produkter som redan är beställda under förutsättning att sådana ändringar kan göras utan att efterföljande ändringar krävs i redan överenskomna specifikationer. Alla varumärken i detta material ägs av Danfoss A/S eller Danfoss-koncernens företag. Danfoss och Danfoss logotyp är varumärken som tillhör Danfoss A/S. Med ensamrätt.