

Brugervejledning

Pladevarmevekslere, enkeltplade og semisvejste
Installation, idriftsættelse og vedligeholdelse



Indhold	
Introduktion	3
Sikkerhedsadvarsler	3
Generelt	4
Konstruktion: Enkeltplade og semisvejst	6
Ramme	6
Enkeltplader	6
Semisvejste plader (pladekassetter)	6
Pakninger	6
Beskrivelse	7
Højre (H)/ Venstre (V) plader	7
Højre og venstre plader, enkeltplader	7
Opbevaring	8
Installation	8
Transport og løft	9
Rørsystem	10
Filtrering	10
Installation af rørtilslutninger	10
Idriftsættelse	11
Opstartsprocessen	11
Driftsstandsning	12
Driftsstandsning for en kort periode	12
Driftsstandsning for en længere periode	12
Vedligeholdelse	12
CIP-rensning	12
Vejledning til rensmidler	12
Åbning af pladevarmeveksleren	13
Mekanisk/manuel rensning	14
Udskiftning af plade/kassette	15
Udskiftning af pakning	15
Lukning af pladevarmeveksleren	16
Almindeligt eftersyn af pladevarmeveksleren	17
Tillægsservice til semisvejst pladevarmeveksler	17
Fejlfinding	18
Eftersalgsservice	19
Bestilling af dele	19
Modifikationer af pladevarmeveksleren	19

Introduktion

Denne brugervejledning er en vejledning til installation, idriftsættelse og vedligeholdelse af pladevarmevekslere leveret af Danfoss. Den er til brug for dem, som er ansvarlige for installation, brug og vedligeholdelse af pladevarmevekslerne. Vi anbefaler, at brugervejledningen læses omhyggeligt igennem, inden arbejdet påbegyndes.

Brugervejledningen kan anvendes til alle pladevarmevekslere, som er fremstillet og leveret af Danfoss.

Danfoss er ikke ansvarlig for og hæfter ikke for skader forårsaget af forkert installation, brug og/eller vedligeholdelse af Danfoss pladevarmevekslere eller skader, som hidrører fra manglende overholdelse af instruktionerne i denne brugervejledning.

Bemærk venligst, at vores pladevarmevekslere er specielt designet og bygget til de maksimale designbetingelser (tryk, temperaturer, kapaciteter og væsketyper), som er angivet af kunden, og som fremgår af typeskiltet.

Pludselige trykstød ud over det maksimale driftstryk (eller trykstigninger) som kan forekomme under opstart eller standsning af systemet, kan forårsage alvorlig beskadigelse af varmeveksleren og bør undgås. Danfoss kan ikke holdes ansvarlig for skader forårsaget af brug, der afviger fra de originale designbetingelser.

Sikkerhedsadvarsler

Følgende skal altid overholdes ved installation eller reparation af pladevarmevekslere:

- Overhold nationale/lokale sikkerhedsbestemmelser
- Sørg for, at varmeveksleren er trykaflastet
- Sørg for, at varmeveksleren køles ned til en temperatur under 40 °C

Advarselssymbolerne henviser til sikkerhedsadvarslerne. (Sikkerheds-)advarsler skal iagttages omhyggeligt for at undgå:



Personskade forårsaget af:

- Forkert transport/løft
- Forbrænding/forfrysning forårsaget af berøring af dele med ekstreme temperaturer
- Forbrænding/forfrysning/forgiftning forårsaget af ukontrolleret frigivelse af medier under tryk
- Kontakt med kemikalier
- Berøring af skarpe kanter på fx plader eller kassetter



Skader på udstyr forårsaget af:

- Forkert transport/løft
- Væskeslag
- Eksterne påvirkninger
- Korrosion
- Kemisk reaktion
- Erosion
- Materialetræthed
- Termisk og/eller mekanisk stød
- Frysning
- Blokering af varmeveksleren pga. partikler

Generelt

Identifikation af varmeveksleren:
Alle pladevarmevekslere leveret af Danfoss er forsynet med et typeskilt, som er placeret på fronten af varmeveksleren.

På dette skilt er varmevekslerens vigtigste tekniske oplysninger specificeret. Før installation skal det sikres, at den tilsigtede brug er i overensstemmelse med typeskiltets anvendelsesdata og brugsbegrænsninger.

Enkeltpladevarmeveksler Typeskilt

Produktionsmåned/
produktionsår

Typebetegnelse

Serienummer

(A)-mål (montagemål) min.

(A)-mål (montagemål) maks.

Maks. trykfald

Min./maks. arbejdstemp.

Tilgangs- og afgangstilslutninger

Maks. arbejdstryk

Maks. tilladte prøvetryk

Total indvendig volumen

Væsker pr. side

Plate heat exchanger type

Serial No.

A-measure min.

A-measure max.

Max. differential pressure

Min. working temperature

Inlet > outlet

Max. working pressure

Max. test pressure

Volume

Fluid

Month and year

Marking

Max. working temperature

Ref. Side / Brine side

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

F1

F2

F3

F4

B1

B2

B3

B4

Manufactured by Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark

Semisvejst pladevarmeveksler Typeskilt

Produktionsmåned/
produktionsår

Typebetegnelse

Serienummer

(A)-mål (montagemål) nominelt
Tolerance -1,5 %

Maks. trykfald

Min./maks. arbejdstemp.

Tilgangs- og afgangstilslutninger

Maks. arbejdstryk

Maks. tilladte prøvetryk

Total indvendig volumen

Væsker pr. side

Plate heat exchanger type

Serial No.

A-measure Nominal*

Max. differential pressure

Min. working temperature

Inlet > outlet

Max. working pressure

Max. test pressure

Volume

Fluid

Month and year

Marking

Max. working temperature

Ref. Side / Brine side

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.

F1

F2

F3

F4

B1

B2

B3

B4

Manufactured by Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark

Fig. 1. Eksempler på typeskilt. (*) Danfoss' kvalitetsgodkendelse garanterer, at pladevarmeveksleren har bestået læktestproceduren

4 | BC172686461130dk-000201

© Danfoss | DCS (ms) | 2019.07

Generelt (fortsat)

Alle pladevarmevekslere leveres med en dataliste, som specificerer de vigtigste komponenter samt relevant tilbehør i henhold til den konkrete

kundebestilling, varmevekslerens dimensioner samt en samlingstegning.

Dataliste (eksempel)

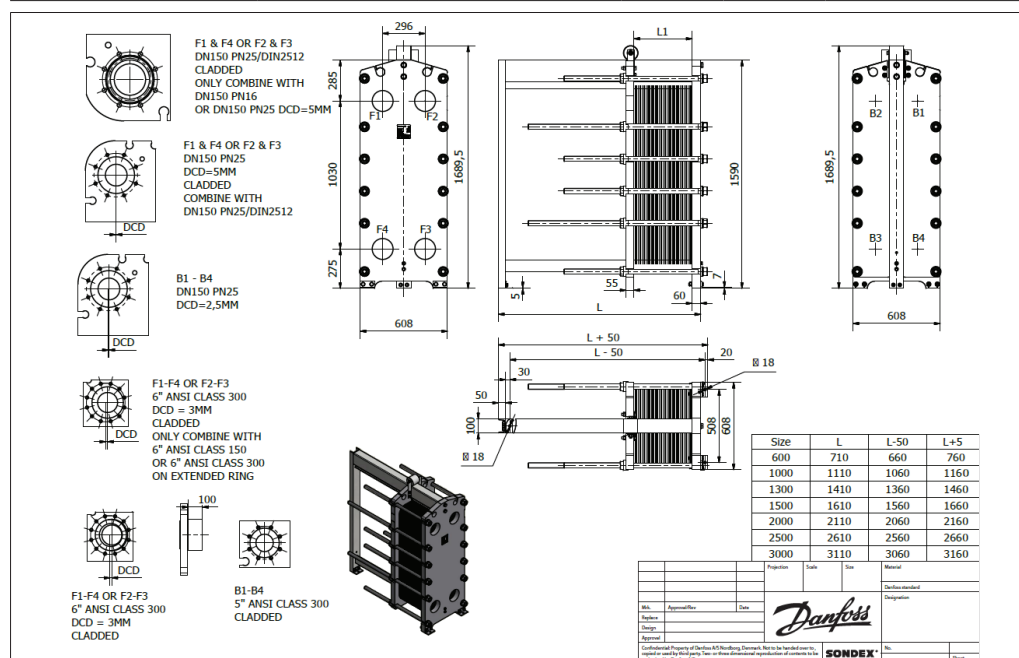
Kunde:		Kontaktperson:	
Projekt:		E-mail:	
HEX-type:	SW40A-72-TM	Tekniker:	IR
Enhed:	1 (Parallel)	Best.-nr.:	-
		Dato:	04-03-2019 16:28:08

Beregnete parametre	Enhed	Ref.-side	Medstrøm	Brineside
Flowtype			350,00	
Belastning	kW			
Tilgangstemperatur	°C	-7,59		-1,00
Fordampningstemperatur	°C	-8,00		
Overhedning	KPI	0,00		
Afgangstemperatur	°C	-8,00		-5,00
Tilgangs-/afgangskvalitet		0,000/0,667		
Masseflow-hastighed	kg/h	1464,4		83899,1
Volumetrisk flowhastighed	L/min			1346,458
Totalt trykfald	kPa	5,03		93,71
Trykfald - i port	kPa	0,63		5,20
Hele området	m²		26,60	
Overflademargin	%		8,7	
LMTD	KPI		4,48	
HTC (til rådighed/påkrævet)	W/m²-K		3189/2935	
Varmeflux	kW/m²		13,158	
Abs. fordampningstryk	bar	3,15		
Porthastighed	m/s	0,09 (tilgang)/15,22 (afgang)		3,23
Forskydningsspænding	Pa	5,41		109,07

Væskens egenskaber	Enhed	Ref.-side	Medstrøm	Brineside
Væske		Ammoniak		Ætylenglykol (25,00 %)
Væskens viskositet	mPa-s	0,1855		3,6207
Væsketæthed	kg/m³	649,1		1039,1
Væskens varmekapacitet	kJ/kg-K	4,575		3,755
Væskens varmeledningsevne	W/m-K	0,583		0,451
Dampviskositet	mPa-s	0,0088		
Damptetæthed	kg/m³	2,6		
Dampens varmekapacitet	kJ/kg-K	2,570		
Dampens varmeledningsevne	W/m-K	0,023		

Specifikationer:	Enhed	Ref.-side	Medstrøm	Brineside
HEX-type:	-	SW40A-72-TM		
Antal plader:	-	72		
Maks. antal plader i nuværende aktuel ramme:	-	84		
Gruppering:	-	(35TM)/(36TM)		
Pladetykkelse / materiale:	-	0,5 mm / EN1.4301(AISI304)		
Hovedpakning / ringpakning:	-	NITRIL HT (H) / KLOROPREN		
Tilslutning:	-	DN 100 Flange cl. AISI316 PN16		DN 100 Flange cl. AISI316 PN16
Modflange	-	Ja		Ja
Rammetype / farve:	-	C2L / RAL3020		
Certificering/godkendelse:	-	PED		
Volumen:	L	26,28		28,7
Vægt:	kg		253,74	
Min. vægtemperatur	°C	-7		-6,56
Designtemperatur (maks./min.):	°C		50/-12	
Designtryk (maks.) ref./brine:	bar		16/16	

Tegning (eksempel)



**Konstruktion:
Enkeltplade
og semisvejst**

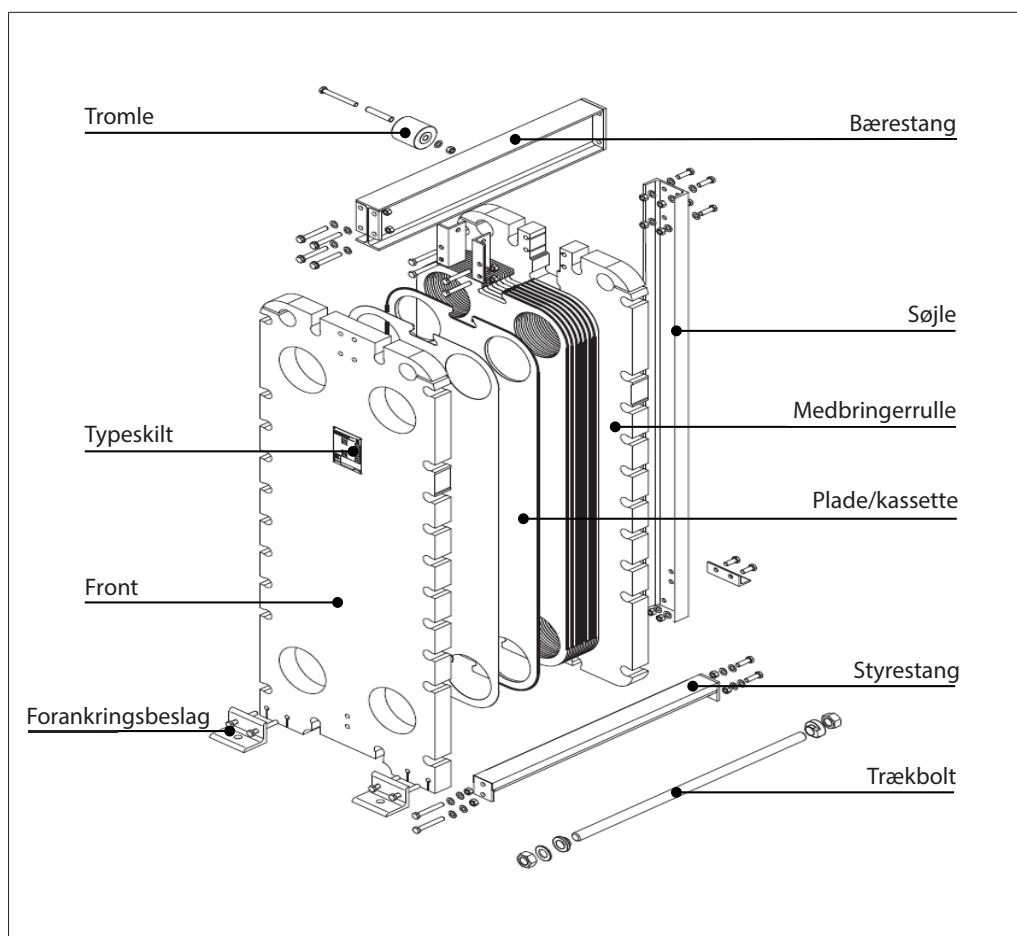


Fig. 3. En semisvejst pladevarmevekslers konstruktion.

Enkeltpladekonstruktionen er den samme, bortset fra at pladerne ikke er parret (svejst) sammen i kassetter.

Ramme

Varmeveksleren består af en rammeplade (front), en trykplade (medfølgerrulle), en bærestang, en styrestang og en søjle. Trækbolte anvendes til at presse pladepakken sammen. Størrelsen og antallet af bolte afhænger af typen af varmeveksler.

Enkeltplader

En enkeltpladepakke består af enkelte plader udstyret med en flowpakning på hver plade for at forsegle pladepakken. Antallet af plader samt deres størrelse og mål afhænger af, hvilken termisk udgang der kræves. Antallet af plader afgør det samlede varmeoverførselsområde (overfladen).

Semisvejste plader (pladekassetter)

En pladekassette består af to enkelte flowplader, som er svejst sammen og udgør en forseglet flowkanal. Kassetterne er udstyret med to individuelle pakninger, en ringpakning og en felpakning for at forsegle pladepakningen, så sammenblanding af medier undgås. Dette pakningsdesign gør det muligt at anvende forskellige materialer til ring- og felpakningerne, så man kan tilpasse sit valg efter mediet og temperaturforholdene.

Ringpakningsmaterialet er omhyggeligt udvalgt til at matche kombinationen af temperatur og kravene til kemisk modstand (fx NH₃ og kompressorolie på den svejste side).

Pakninger

Følgende pakningstyper anvendes i Danfoss' pladevarmevekslere:

- Sonderlock-pakninger
- Limede pakninger
- Sonder Snap-pakninger (semisvejste pladevarmevekslere, stort sortiment)
- Hang-on-pakninger (semisvejste pladevarmevekslere)



Fig. 4. "Hang-on"-pakning

Beskrivelse (fortsat)

Højre (H)/ Venstre (V) plader

Pladerne er designet på en måde, så de kan bruges både som højre- og venstreplader ved skiftevis at vende dem 180°. Semisvejste kassetter vendes ikke.

Højre og venstre plader, enkeltplader:

På en højreplade løber flowet fra porthul 2 til 3 eller modsat fra porthul 3 til 2. På en venstreplade løber flowet fra porthul 1 til 4 eller modsat fra porthul 4 til 1.

Hjørneporthullernes åbninger er beskrevet i et "pladekodeindeks". For eksempel betyder 1234, at alle hjørneporthuller er åbne. Hver enkelt plade kan identificeres med pakningskonfigurationen, pladekodeindekset og pladernes geometri (fx termisk kort eller termisk lang geometri).

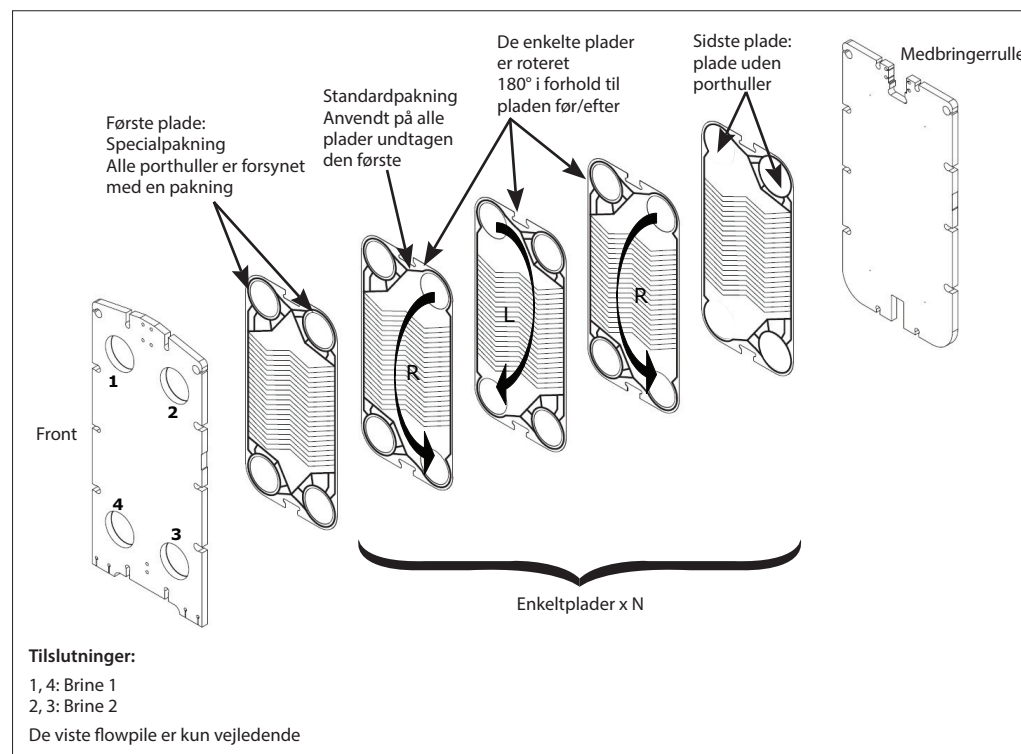


Fig. 5. Enkeltplader: Højre- og venstreplader og flow

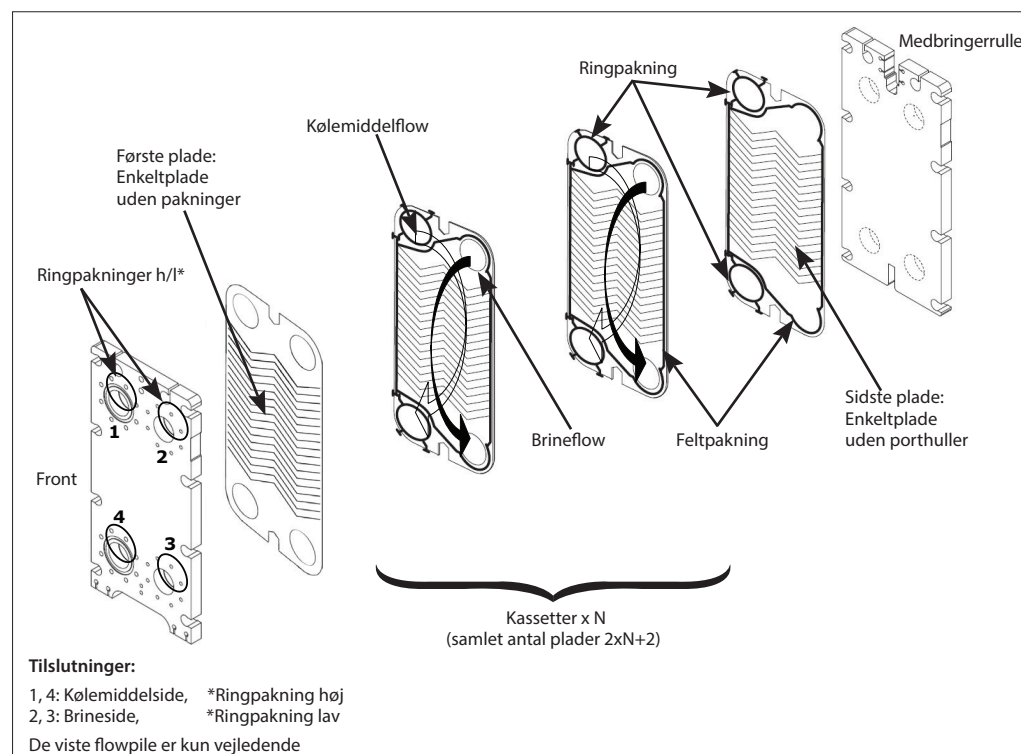


Fig. 6. Semisvejste plader (kassetter) har ingen højre- og venstreplader. Kølemidlet løber altid til port 1 og 4

Opbevaring

Hvis pladevarmeveksleren opbevares i en længere periode, dvs. mere end en måned/30 dage, skal følgende forholdsregler tages for at undgå unødigt beskadigelse af udstyret:

Pladevarmeveksleren skal helst opbevares tørt inden døre ved en rumtemperatur på omkring 15–20 °C og en luftfugtighed på højst 70 %.

Hvis ikke dette er muligt, skal pladevarmeveksleren placeres i en trækasse, som er foret på indersiden med et materiale, som kan forebygge indtrængen af fugt.

Gummipakninger er følsomme over for visse stoffer samt ultraviolet stråling.



- Pladevarmevekslere skal opbevares i rum uden ozonproducerende udstyr såsom elektriske motorer eller udstyr til lysbuesvejsning, idet flere forskellige typer af gummi kan blive ødelagt af ozon.
- Pladevarmevekslere bør ikke opbevares i rum sammen med organiske opløsningsmidler eller syrer.
- Pladevarmeveksleren må ikke udsættes for ultraviolet stråling.

Installation

Fundament

Varmeveksleren installeres på et fladt fundament, som giver tilstrækkelig støtte til rammen.

Pladsforhold

Sørg for tilstrækkelig plads rundt om pladevarmeveksleren til, at man kan komme til ved vedligeholdelse og reparationer (udskiftning af plader, spænding af pladepakken). Som en tommelfingerregel skal der være et friareal rundt om enheden på 1,5 til 2 gange enhedens bredde. Se fig. 7.

Drypbakke

Udskiftelige pladevarmevekslere indebærer en risiko for lækage. Det anbefales at tage højde for dette ved installationen. Installér gerne en drypbakke under varmeveksleren for at forhindre lækager på gulvet og/eller beskadigelse af elektrisk udstyr.

Skærmplade

Hvis varmeveksleren anvendes med temperaturer over 60 °C eller med aggressive væsker, tilråder vi, at varmeveksleren dækkes med en skærmplade for at forebygge risikoen for, at mennesker kommer i kontakt med enhedens overflade eller med væsker.

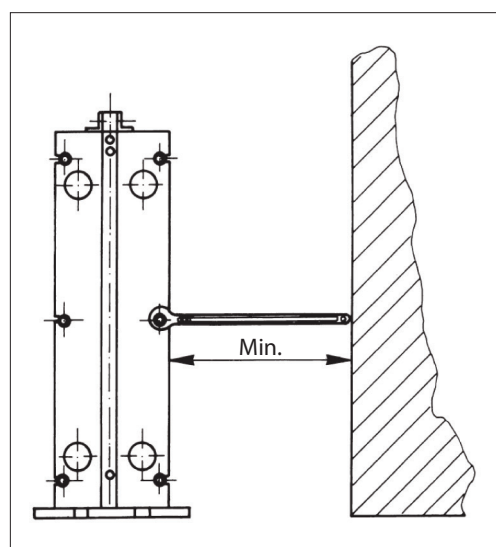


Fig. 7. Sørg for tilstrækkeligt med fri plads til, at man kan komme til at reparere pladevarmeveksleren

Installation (fortsat)

Transport og løft



ADVARSEL:
For at forhindre personskade skal der altid anvendes egnet løfteudstyr. Hvis varmeveksleren skal løftes, skal der anvendes remme. Remmene skal placeres som vist på fig. 8.

Normalt vil varmeveksleren leveres liggende vandret på en palle.

Bagsiden af fronten vil da være fastgjort til pallen. Dette gør det muligt at transportere enheden med en gaffeltruck.

Oprejsning af enheden: Se fig. 8.

- Fjern alle fastgørelsesanordninger fra pallen.
- Placer remmene rundt om boltene overfor på hver side af søjlen (1)
- Løft enheden lodret op fra pallen (2)
- Fjern pallen på en sikker måde (3)
- Sænk langsomt varmeveksleren ned på gulvet (4)
- Fjern remmene forinden på enheden (5)
- Løft varmeveksleren i den ene side i en passende vinkel (6), og følg oprejsningsprocessen nøje. Undgå bump eller stød
- Når varmeveksleren står i opretstående position, placeres remmene igennem de dertil indrettede løfteøjjer (7), og enheden løftes op i sin endelige position (8)
- Fjern remmene, og fastgør varmeveksleren sikkert til gulvet

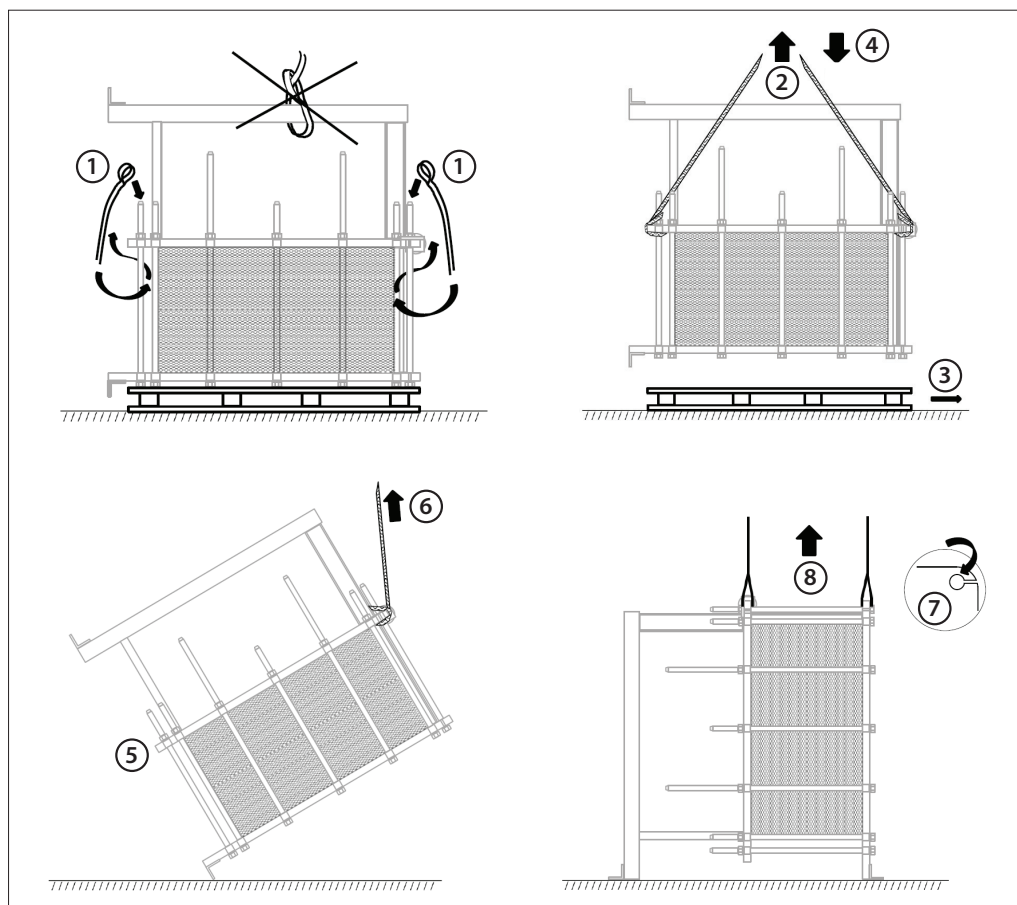


Fig. 8. Løfteinstruktioner



Løft aldrig varmeveksleren på andre måder end beskrevet ovenfor. Brug aldrig tilslutninger, tappe eller mellemliggende plader (hvis disse forefindes) til løft (fig. 9).

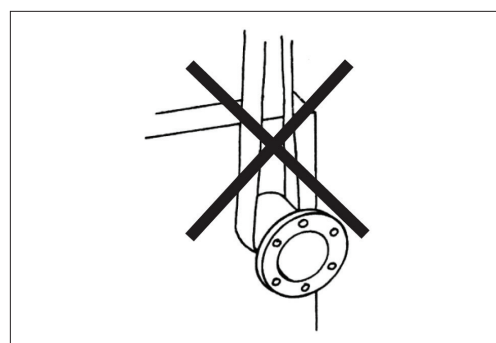


Fig. 9. Forbudte løftesteder

Rørsystem

Filtrering

Hvis væsken i pladevarmeveksleren indeholder partikler større end Ø0,5 mm, skal et inlinefilter monteres.

Installation af rørtilslutninger

De fleste pladevarmevekslere er beregnet til modstrømsflow, men nogle specifikke anvendelser kræver medstrømsflow. Der henvises til typeskiltet for information om den enkelte pladevarmeveksler.

Danfoss pladevarmevekslere er forsynet med forskellige tilslutningstyper afhængigt af størrelse, anvendelse og betingelser.

Enkeltpladevarmevekslere leveres med rørtilslutninger med gevind, eller med trykflanger, som er klar til mod-/blindflanger.

Semisvejste varmevekslere leveres med fabriksindstillede svejseflanger. Kølemiddelsiden er hermetisk lukket af blindplader og sat under tryk med nitrogen.



Inden der tilsluttes rør til pladevarmeveksleren, skal rørsystemet rengøres og gennemsykles grundigt for fremmedlegemer.

Når rørsystemet tilsluttes til pladevarmeveksleren skal det sikres, at rørsystemet ikke forårsager belastninger af eller spændinger i pladevarmeveksleren.

Sørg for, at rørsystemet, som er tilsluttet pladevarmeveksleren, er sikret mod trykøgninger/trykstød og temperaturchok!

Når der udføres svejsning i flange-/ventil-/rørsystemet, skal der etableres jordledning til rørene over for pladevarmeveksleren. Brug aldrig varmeveksleren til jordledning, idet plader og pakninger kan lide alvorlig skade.

Ved montage af rør med gevind på pladevarmevekslerens gevindtilslutning skal det sikres, at tilslutningen ikke roterer under fastspændingen, idet dette vil kunne beskadige de indvendige ringpakninger. Et sikkert modgreb er nødvendigt.

Ved tilslutning med trykflanger isættes pakningerne, før blindflangerne fastgøres til endepladen. Boltene spændes jævnt - spænd ikke mere end nødvendigt, idet dette kan beskadige bolte/gevind.

NB!

- Find de faktiske flowtilgange/-afgange på typeskiltet, inden rørarbejdet påbegyndes.
- Tunge rør bør understøttes. Dette vil forebygge store kraftpåvirkninger af pladevarmeveksleren
- For at kunne åbne/lukke og afmontere pladevarmeveksleren skal afspærringsventiler installeres ved alle tilslutninger
- Fjern flanger fra pladevarmeveksleren, inden der tilsluttes til ventil-/rørsystemet.
- Den side, der er sat under tryk med nitrogen, skal trykafastes gennem den lille ventil i blindpladen, inden flangerne fjernes
- Installér altid fleksible forbindelser på medbringerrullen for at forhindre vibrationer på pladevarmeveksleren. De fleksible forbindelser hjælper også til at forhindre den ekspansion af rørene, som temperaturpåvirkninger kan medføre
- Fleksible forbindelser skal monteres perpendikulært i forhold til fronten/medbringerrullen
- Installer ventilation på begge sider af pladevarmeveksleren
- Ventilationen skal monteres på det højeste punkt og i mediets flowretning
- Installationen skal monteres med sikkerhedsventiler i overensstemmelse med gældende bestemmelser for trykbeholdere

Idriftsættelse

Idriftsættelse, kontrol, vedligeholdelse og reparation af installationen skal foretages af autoriseret, oplært personale, som har modtaget den nødvendige vejledning.

Før idriftsættelse kontrolleres det, at alle tilslutninger er korrekt monteret.

Kontroller mediernes tryk og temperaturer, og sørg for, at disse er inden for de grænseværdier, der fremgår af typeskiltet.



Pladevarmeveksleren må ikke udsættes for termisk eller mekanisk chok, idet dette kan medføre forkortelse af pakningernes levetid.

Opstartsprocessen Enkeltpladevarmeveksler

For pladevarmevekslere med væske på begge sider (væske/væskeflow) skal flowet med den driftstemperatur, der er tættest på omgivelsestemperaturen, startes først, dvs.

Flow 1

Delta T til laveste omgivelsestemperatur

Flow 2

Delta T til højeste omgivelsestemperatur

Start først væskeflow 1, derefter væskeflow 2.

Ved begge flow følges disse trin:

- Foretag en komplet udluftning af systemet
- Luk afspærringsventilen, der er monteret mellem pumpen og pladevarmeveksleren
- Åbn den ventil helt, der er monteret i pladevarmevekslerens returledning
- Start cirkulationspumpen, som normalt er placeret ved tilgangen
- Åbn gradvist den lukkede afspærringsventil mellem pumpen og pladevarmeveksleren
- Udluft systemet igen om nødvendigt

Opstartsprocessen Semisvejst pladevarmeveksler

For semisvejste pladevarmevekslere med kølemiddel på den ene side og glykol/vand på den anden side gælder det, at glykol/vand-siden, dvs. væskeflowet, skal startes først.

Start først væskeflowet, derefter kølemiddelflowet.

For væskeflowet følges ovennævnte trin.

For kølemiddelflowet følges disse trin:

- Hold afspærringsventilerne ved tilslutningerne til pladevarmeveksleren lukket, mens varmeveksleren evakueres helt.
- Åbn gradvist afspærringsventilerne ved afgang for trykdigning, og åbn derefter gradvist for tilgangen til varmeveksleren
- Aktivér kølemiddelsystemet i henhold til den normale procedure



Hvis der er en stor trykdifferens, og kølemidlet er i væskefase i tilslutningsrørene, skal der tages forholdsregler for at undgå væskeslag. Væskeslag kan forårsage omfattende skade på udstyret og forårsage udslip af kølemiddel i omgivelserne.

Kontrollér under drift

For korrekt og sikker drift

- Kontrollér systemet for potentielle trykpulse forårsaget af pumper eller kontrolventiler. I tilfælde af trykpulse standses driften, og problemet udbedres
- Fortsatte trykpulse kan forårsage træthed i flowpladerne
- Kontrollér, at der ikke ses lækage fra enheden
- Kontrollér, at alle aftræk er lukkede, så det undgås, at der suges luft ind i systemet
- Kontrollér, at driftsbetingelserne, herunder medietemperatur og tryk, er inden for de grænser, der fremgår af typeskiltet. Disse må ikke overskrides



Når enheden er i drift, må betingelserne ikke ændres. Medietemperaturer og tryk skal være inden for de grænser, der fremgår af typeskiltet, og de må ikke overskrides.

Driftsstandsning

Driftsstandsning for en kort periode

Hvis pladevarmeveksleren skal lukkes ned for en kortere periode, skal følgende procedure følges:

- Luk gradvist tilgangskontrolventilen i kølemiddelkredsløbet (flow 2), mens det fulde flow opretholdes i væskekredsløbet (flow 1)
- Ved anvendelse ved høje temperaturer skal varmeveksleren køles ned til under 40 °C
- Luk tilgangskontrolventilen gradvist i væskekredsløbet (flow 1)
- Sluk for pumpen til væskekredsløbet (flow 1)

Driftsstandsning for en længere periode

Hvis enheden skal lukkes ned for en længere periode, skal følgende procedure følges:

- Følg trinene ovenfor
- Lad enheden nå omgivelsestemperaturen
- Sørg for, at der er en minimummængde af kølemiddel i varmeveksleren. Afkøles med flow 1-fordamperne eller ved brug af væskeafløbet i kondensatorerne.
- Evakuér kølemiddelsiden
- Tøm flow 1-kredsløbet
- Smør gevindene på fastgørelsesboltene
- Løsn fastgørelsesboltene som beskrevet i vejledningen i afsnittet "åbning af pladevarmeveksleren", indtil længden af pladepakken når:
 - Enkeltplade: A-mål maks. +10 %
 - Semisvejst: A-mål Nominelt +10 %
- Fastgørelsesboltene skal ikke fjernes eller løsnes så meget, at snavs kan komme ind mellem pladerne. Det anbefales at sætte en advarselsmeddelelse på pladevarmeveksleren for at minde personalet om, at fastgørelsesboltene skal justeres, inden enheden igen kan sættes i drift
- Dæk pladepakken med sort plastik for at udelukke sollys

Vedligeholdelse

CIP-rensning

Clean-in-Place, CIP-rensning, gør det muligt at rense pladevarmeveksleren uden at åbne den, og det gøres ved at cirkulere rensningsmidler gennem varmevekslerens kredsløb.



CIP-rensning af kølemiddelkredsløbet er ikke tilladt. CIP-rensning kan kun foretages i brinekredsløbet.

Brugen af CIP-rensning er kun relevant ved opløselig tilstopning. Inden CIP-rensning sikres det, at alle materialer i hele cirkulationssystemet er modstandsdygtige over for det rensningsmiddel/ CIP-produkt, som anvendes.



Vi tilråder, at man beder om en bekræftelse fra leverandøren af rensningsmidlet på, at det ikke vil beskadige materialerne i varmeveksleren.

Kontrollér den maksimalt tilladte arbejdstemperatur på typeskiltet, som er monteret på fronten af pladevarmeveksleren, inden der udføres CIP-rensning. Den maksimale arbejdstemperatur må ikke på noget tidspunkt overskrides. Rådfør dig med Danfoss i tvivlstilfælde.

Hvis løsningen kræver recirkulation, vælges et flow, der er så højt som muligt, og ikke mindre end service- eller driftsflowene.

Følg vejledningen fra leverandøren af rensningsmidlet. Ved recirkuleret rensning anbefaler vi, at væske cirkuleres i pladevarmeveksleren i mindst 30 minutter.

Skyllning

Efter brug af et rensningsmiddel skal pladevarmeveksleren altid skylles grundigt med ferskvand. Efter CIP-rensning cirkuleres ferskvand i mindst 10 minutter.

Vejledning til rensningsmidler

Olie og fedtstof kan fjernes med et vandemulgerende rensningsmiddel.

Belægninger af organisk materiale eller fedt kan fjernes med kaustisk soda (NaOH), maks. koncentration 1,5 % - maks. temp. 85 °C. Blanding til 1,5 %-opløsning = 5 L 30 % NaOH pr. 100 L vand.

Sten og kalksten kan fjernes med salpetersyre (HNO₃) - maks. koncentration 1,5 % - maks. temp. 65 °C. Blanding til 1,5 %-opløsning = 2,4 L HNO₃ 62 % pr. 100 L vand.

Salpetersyre har en opbyggende effekt på passiveringslaget på rustfrit stål.



FORSIGTIG:
Salpetersyre og kaustisk soda kan forårsage hudskade, øjenskade og skade på slimhinderne. Brug af øjenværn og handsker anbefales på det kraftigste.

Vedligeholdelse

(fortsat)

Åbning af pladevarmeveksleren

Når pladevarmeveksleren åbnes eller skilles ad, skal følgende overholdes:

- Mærk pladepakken inden åbning. Dette kan gøres med en diagonal linje (se fig. 10) eller ved at nummerere hver enkelt plade i rækkefølge
- Mål og notér det faktiske montagemål (A-mål) (se typeskiltet for bekræftelse)
- Anvend egnet værktøj og smøremiddel
- Luk varmeveksleren ned som beskrevet i afsnittet "Nedlukning"
- Sørg for, at varmeveksleren køles ned ($<40^{\circ}\text{C}$)

- Væskesiden skal tømmes, og kølemiddelsiden skal evakueres grundigt, inden varmeveksleren åbnes
- Rengør fastgørelsesboltene, og smør gevindene
- Løsn alle de korte fastgørelsesbolte, mens de lange forbliver spændt
- Løsn de lange fastgørelsesbolte jævnt i nummerorden 1, 2, 3, 4 (fig. 10), dvs. medbringerrullen skal have en parallel åbningsbevægelse



FORSIGTIG:

Sørg for, at enheden trykflastes og tømmes for varm og/eller aggressiv væske, inden den åbnes, så personskade forhindres.

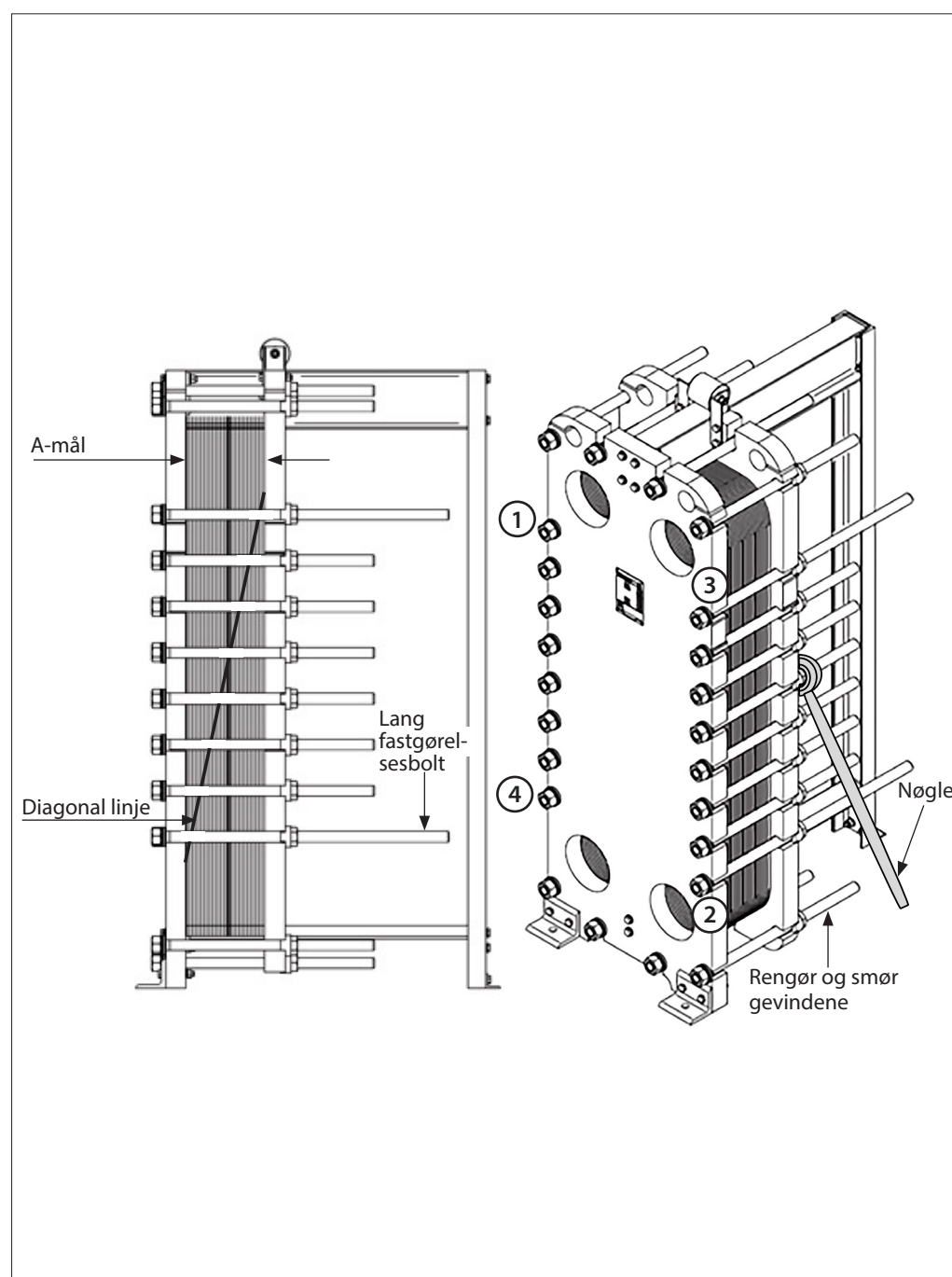


Fig. 10. Åbning af pladevarmeveksleren

Vedligeholdelse
(fortsat)

Åbning af pladevarmeveksleren (fortsat)

- Fjern alle fastgørelsesbolte
- Træk medbringerrullen tilbage mod søjlen
- Fjern pladerne/kassetterne enkeltvis uden at beskadige pakningerne



FORSIGTIG:
Pladerne/kassetterne har skarpe hjørner!
Der skal altid bæres handsker
ved håndtering af plader/kassetter

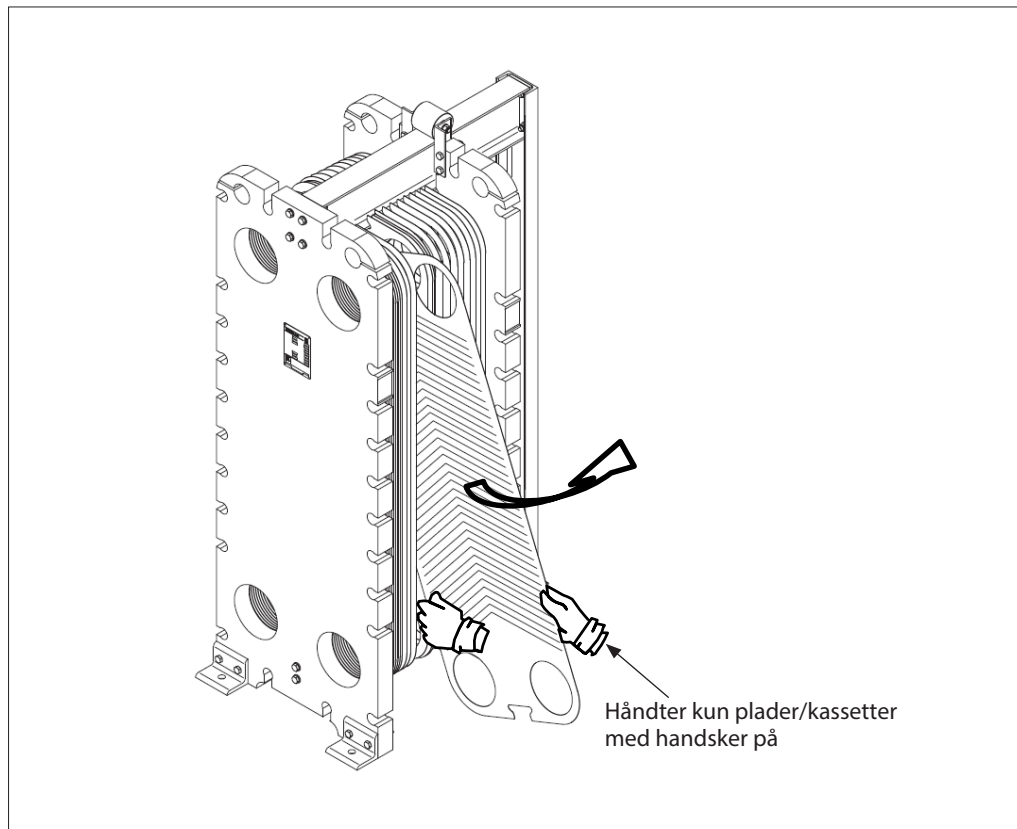


Fig. 11. Fjernelse af plader

Mekanisk/manuel rensning

- Plader/kassetter kan rengøres mekanisk med vand og en blød børste. Alternativt kan en højtryksrenser anvendes med forsigtighed og uden slibemidler
- Om nødvendigt kan rensningsmidler anvendes
- Kassetter kan kun rengøres på brinesiden, og alle forholdsregler skal tages for at undgå, at der trænger vand eller rensningsmiddel ind i de svejste kassetter
- Rådfør dig med en specialist på området for at vælge et egnet rensningsmiddel. Sørg for, at alle de produkter, der anvendes, er kompatible med pladernes/kassetternes og pakningernes materiale



FORSIGTIG:
Nogle rensningsmidler kan forårsage
hudskade, øjenskade og skade på
slimhinderne. Brug af øjenværn og
handsker anbefales på det kraftigste.

**Lad aldrig vand eller rensningsmiddel
komme ind i den svejste side af
kassetterne.**

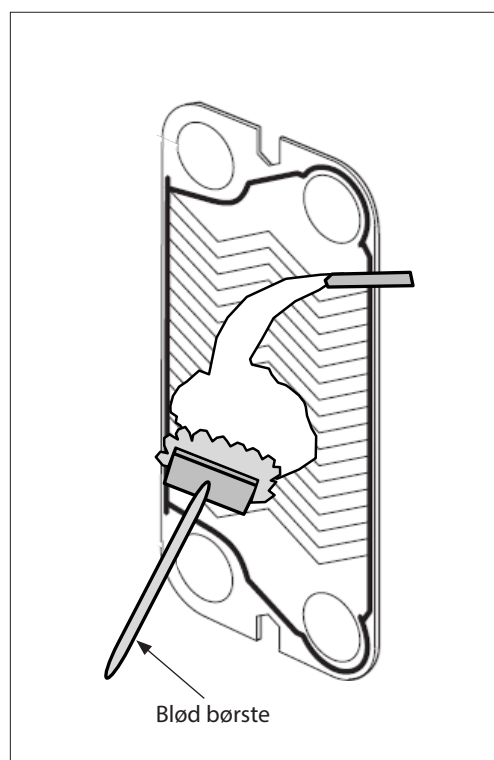


Fig. 12. Mekanisk rensning med en blød børste

Vedligeholdelse
(fortsat)

Mekanisk rensning fortsat



Anvend aldrig en metalbørste, ståluld eller sand-/slibepapir. Dette vil beskadige pladernes passivationsfilm. Brug aldrig saltsyre til plader af rustfrit stål. Brug aldrig flussyre til titaniumplader.



Inden montage af kemisk rengjorte plader skal disse skylles grundigt med ferskvand!

- Fjern altid pladerne/kassetterne enkeltvis, og nummerér dem i den rigtige rækkefølge
- Plader/kassetter, der er fjernet til manuel rensning, skal genmonteres i den samme rækkefølge
- Enkeltplader kan dyppes i opløsningsmiddel for at opløse vanskelige belægninger

Udskiftning af plade/kassette



Hvis en plade/kassette skal fornyes pga. alvorlig beskadigelse, anbefales det at udskifte pladerne/kassetterne ved siden af den pågældende plade/kassette.

- Plader/kassetter skal udskiftes, hvis de er beskadigede eller ikke kan rengøres
- Ved bestilling af nye plader/kassetter skal alle data fra typeskiltet bruges
- Nye plader/kassetter leveres med komplette pakninger, klar til øjeblikkelig installation

Udskiftning af pakning

Limfri pakninger / Sonder Snap-, Sonderlock- og Hang-on-pakninger
Disse pakninger monteres uden brug af lim. De sættes på plads ved at skubbe pakningen helt ned i pakningsnoten, eller de fastgøres med specialudstyr. Sørg for, at not og pakning er rene.

Limpakninger

Overfladerne skal være rene og fri for olie. Brug kun kloridfri lim som Pliobond 20 eller 30, Bostic 1782, 3M EC 1099 og Bond Spray 77. Følg producentens vejledning.



FORSIGTIG:
Når der bruges kommercielle opløsningsmidler og klæbemidler, skal producentens anbefalinger følges omhyggeligt. De fleste af disse opløsningsmidler er farlige.

Semi-svejste pakninger

De to typer pakninger i semisvejste varmevekslere – ringpakninger til kølemiddelsiden og feltpakning til væskesiden – kan erstattes uafhængigt af hinanden (se fig. 6).

Vedligeholdelse
(fortsat)

Lukning af pladevarmeveksleren

Når varmeveksleren samles og lukkes, skal følgende overholdes:

- Kontrollér, at alle pakninger er korrekt placeret i noterne
- Kontrollér, at pladerne/kassetterne hænger korrekt på bærestangen
- Tryk pladepakken sammen ved at skubbe på medbringerrullen
- Sørg for, at pladerne er i den rigtige position ud fra den markerede diagonal eller nummereringen
- Kontrollér kantmønstret på pladerne/kassetterne for ensartethed (se fig. 13)
- Find det noterede A-mål, inden varmeveksleren åbnes (bekræft dette ved at sammenholde med typeskiltet)
- Anvend egnet værktøj og smøremiddel
- Sørg for, at der ikke er flow i nogen dele af enheden
- Rengør fastgørelsesboltene, og smør gevindene
- Installer de lange fastgørelsesbolte, og spænd dem jævnt i nummerorden 1, 2, 3, 4 (fig. 14), indtil der mærkes en modstand, dvs. medbringerrullen skal have en parallel lukkebevægelse
- Spænd de lange fastgørelsesbolte skiftevis i rækkefølgen 1 til 4, indtil A-målet er nået ved alle de lange fastgørelsesbolte
- Spænd de korte fastgørelsesbolte skiftevis, indtil A-målet er nået ved alle fastgørelsesbolte

- Forbered til drift. Følg vejledningen i afsnittet "Opstartsproces"
- Hvis varmeveksleren ikke forsegler med det samme, kan fastgørelsesboltene gradvist spændes til mindstemålet for A-mål (se typeskiltet)



A-målet må aldrig være mindre end mindstemålet for A-mål.

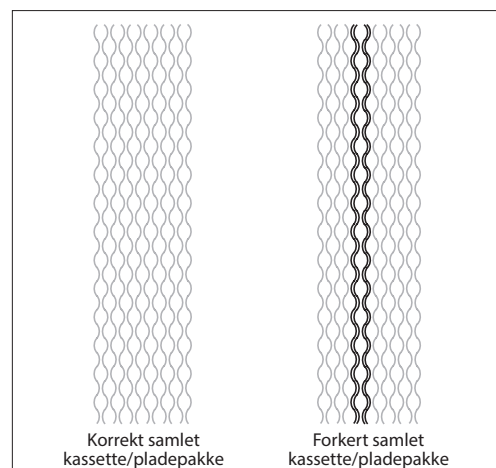


Fig. 13. Korrekt/forkert monteret pladepakke

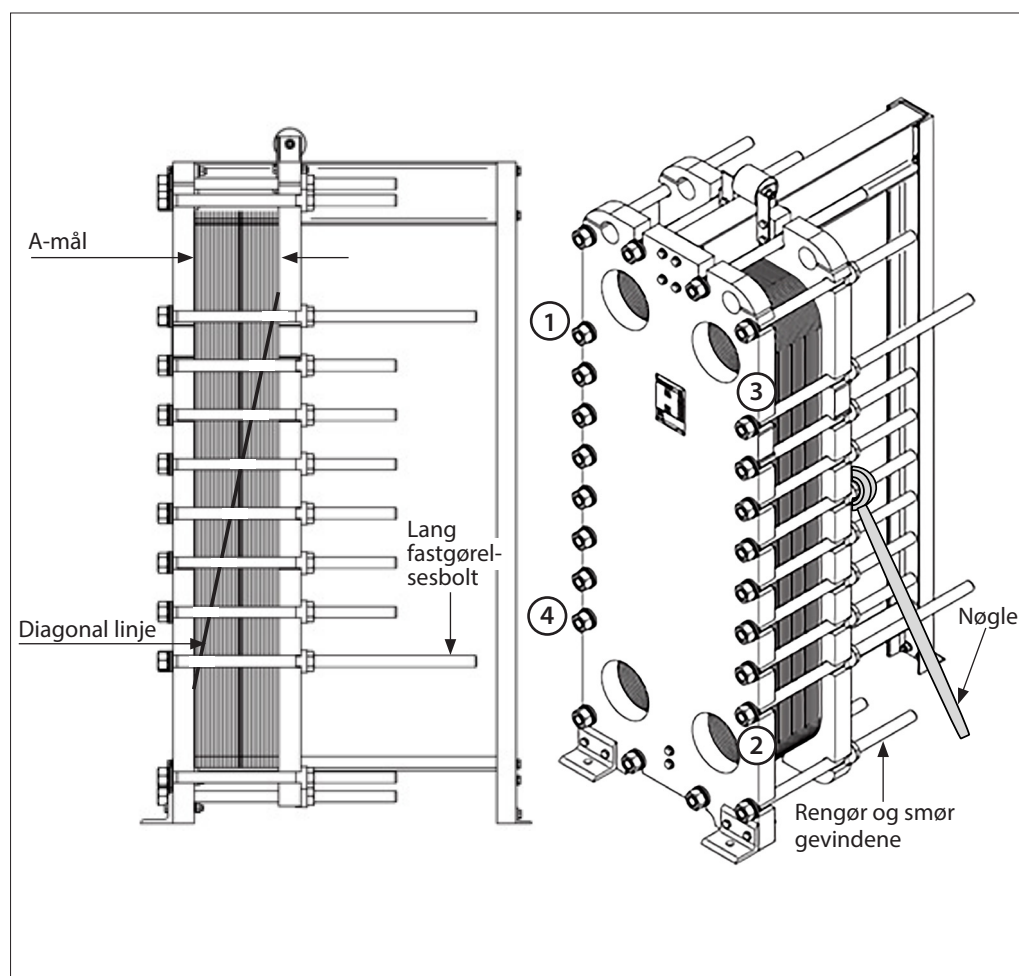


Fig. 14. Lukning af pladevarmeveksleren. NB! A-målet må aldrig være mindre end mindstemålet for A-mål (se typeskiltet)

Vedligeholdelse
(fortsat)

Almindeligt eftersyn af pladevarmeveksleren
Eftersyn – som minimum én gang årligt

- Kontrollér temperaturer og flow i forhold til idriftsættelsesdata
- Kontrollér enhedens generelle tilstand, og se efter tegn på lækage
- Aftør alle malede dele, og kontrollér overflader for tegn på skader – plet om nødvendigt

- Kontrollér bolte og stænger for rust, og rengør. Belagte gevinddele smøres med molybdænfedt eller et anti-korrosionsmiddel (sørg for, at intet fedt osv. falder ned på pladepakningerne)
- Hvis medbringerrullen er udstyret med valser, skal lejerne smøres med en let maskinolie

Yderligere punkter til eftersyn for semisvejst pladevarmeveksler:

		Rene væsker/normale forhold				Snavsede væsker/vanskelige forhold			
År efter idriftsæt-telse	2					PHE-audit	Læksøgning med kølemiddel	CIP og manuel rensning	Udskiftning af ring-pakninger*
	3	PHE-audit	Læksøgning med kølemiddel	CIP-rensning					
	5	PHE-audit	Udskiftning af ring- og hovedhus-pakninger**	Læksøgning med kølemiddel	CIP og manuel rensning	PHE-audit	Udskiftning af ring- og hovedhus-pakninger**	Læksøgning med kølemiddel	CIP og manuel rensning
	6								
	7	PHE-audit	Læksøgning med kølemiddel	CIP-rensning		PHE-audit	Læksøgning med kølemiddel	CIP og manuel rensning	Udskiftning af ring-pakninger*
	8								
	10	Udskiftning af ring- og hovedhus-pakninger**	Læksøgning med kølemiddel	CIP og manuel rensning		PHE-audit	Udskiftning af ring- og hovedhus-pakninger**	Læksøgning med kølemiddel	CIP og manuel rensning
	12								
	13	PHE-audit	Læksøgning med kølemiddel	CIP-rensning		PHE-audit	Læksøgning med kølemiddel	CIP og manuel rensning	Udskiftning af ring-pakninger*
	15								

Fig. 15. Retningslinjer for hyppigheden af eftersyn af semisvejste pladevarmevekslere Vejledende for rene væsker/normale forhold og snavsede væsker/vanskelige hhv. temperatur- og trykforhold

* Ringpakningssæt

** Komplet pakningssæt

PHE-audit: Visuelt eftersyn af driftsbetingelser, lækager, korrosion samt generel tilstand

Læksøgning med kølemiddel: Elektronisk testning (sniffer)

CIP: Rensning på stedet (Clean in place) (Se afsnittet "Rensning på stedet")

Manuel rensning: Demontage af pladepakke/rensning af plader

Udskiftning af ringpakninger: Demontage af pladepakker/udskiftning af pakninger

Ved ekstreme væsker/forhold bør der hyppigere gennemføres audits

Fejlfinding

De mest almindelige problemer med pladevarmevekslere kan løses af eget oplært personale. Fig. 16 giver et overblik over mulige problemer sammen med mulige årsager og løsninger.

For at pladevarmeveksleren kan fungere stabilt og korrekt, er det afgørende at holde driftstrykket og temperaturen inden for de områder, der fremgår af typeskiltet.

Overskridelse af disse værdier, selv som kortvarige spidsbelastninger, kan beskadige enheden eller være årsag til problemer. For at undgå dyre reparationer anbefales det, at installationen og vedligeholdelsen varetages af korrekt oplært personale.

Problem	Mulig årsag	Mulig løsning
Lækage	Tilslutningsforseglingen er beskadiget	Kontrollér gummiindsatser (hvis disse forefindes)
		Kontrollér flangepakningen (hvis en sådan forefindes)
		Kontrollér den første plades ringpakning
		Monter rørene, så der ikke forekommer spænding
	Blanding af primært og sekundært kredsløb	Kontrollér pladerne for huller og/eller revner
		Enkeltplade: Kontrollér pakningerne rundt om porten og de diagonale områder
		Semisvejst: Kontrollér den diagonale del af felpakningen og ringpakningen
	Pladepakningens forsegling er beskadiget	Kontrollér montageafstanden "A"
		Kontrollér pakningernes tilstand
		Kontrollér, at pakningerne er placeret korrekt
	Driftsbetingelserne afviger fra specifikationen	Tilpas driftsbetingelserne
Utilstrækkelig kapacitet	Luft i systemet	Udluft rørsystemet Kontrollér rørarbejdet for eventuelle luftfælder
	Driftsbetingelserne afviger fra specifikationen	Tilpas driftsbetingelserne
	Varmeveksleren er tilstoppet indvendigt	Rens varmeveksleren
	Tilslutningerne er blevet udskiftet	Gør rørarbejdet om
For højt trykfald	Flowet er større end designflowet	Tilpas flowet
	Kanalerne i pladerne er blokeret	Gennemskyl/rens
	Forkert måling	Kontrollér trykmåleren
	Væsken stemmer ikke overens med specifikationen	Kontrollér den kemiske sammensætning
	Luft i systemet	Udluft rørsystemet Kontrollér rørarbejdet for eventuelle luftfælder

Fig. 16. Oversigt over mulige problemer, årsager og løsninger

Ved næsten alle lækageproblemer vil det være nødvendigt at skille enheden ad, inden fejlen kan forsøges udbedret. Markér det område/de områder, hvor lækagen ser ud til at befinde sig, med en filtpen eller lignende inden demontage af pladevarmeveksleren. Følg vejledningen i afsnittet "Åbning af pladevarmeveksleren".

"Kold lækage" forårsages af en pludselig temperaturændring. Visse elastomerers forsegkende egenskaber reduceres midlertidigt, når temperaturen ændrer sig pludseligt. Ingen handling er påkrævet, idet pakningerne som oftest genforsegler sig, når temperaturen har stabiliseret sig.

Fejlfinding
(fortsat)

Fejl på pakninger skyldes normalt

- Ældning af materiale/nedbrydning
- Overdreven eksponering for ozon
- Høj eller lav driftstemperatur – uden for materialets specificerede grænseværdier
- Eksponering for trykstød
- Angreb fra kemikalier fra rensning, kølemidler eller olier
- Fysiske skader som følge af forkert montage
- Ikke-indordnede plader (kontrollér ophængningssystemet øverst på pladen for forvridning)

Forringet ydeevne skyldes normalt

- Pladernes overflader skal renses eller afkalkes
- Pumper eller tilknyttede regulatorer virker ikke
- Pladekanalerne er blokeret

- Væskeflowet stemmer ikke overens med specifikationen
- Tilknyttet chiller/køletårn/kedel er underdimensioneret eller snavset
- Kølevæskens temperatur i pladevarmeveksleren er højere end designtemperaturen
- Varmevæskens temperatur i pladevarmeveksleren er lavere end designtemperaturen
- Kølemiddelfælde er i stykker eller tilstoppet – enheden fyldes med kondensat
- Pladepakken er blevet samlet forkert
- Pladevarmeveksleren kører med medstrøm i stedet for modstrøm (kontrollér retningen af pumpeflowene)
- Der har udviklet sig en luftfælde i pladepakken eller rørsystemet

Eftersalgsservice
Bestilling af dele

Når der bestilles reservedele, er det vigtigt at angive de korrekte data for:

- Projekt og bestillingsnummer
- Type af pladevarmeveksler og produktionsnummer (se typeskilt)
- De ønskede dele

Når der bestilles separate plader, er det vigtigt at angive det korrekte pladekodeindeks samt pladetype.

Når der bestilles separate pakninger, er det vigtigt at angive det korrekte pakningsmateriale.

Når der bestilles fastgørelsesbolte, skal de eksisterende bolte måles, så man får nye bolte med samme dimensioner.

Modifikationer af pladevarmeveksleren

Bemærk, at en pladevarmeveksler er specifikt designet og bygget til de driftsparametre (tryk, temperaturer, kapacitet og væsketyper), som oprindeligt er angivet af kunden.

Hvis pladevarmeveksleren skal fungere med en anden kapacitet, kan man opnå dette ved at tilføje eller fjerne plader/kassetter. Modifikation af pladevarmeveksleren, så den matcher andre parametre, er også muligt. Rådfør dig med Danfoss vedrørende redesign og/eller godkendelse af ændringer i driftsparametre. Efter Danfoss' godkendelse vil der blive lavet et nyt typeskilt.

Det er kun tilladt at idriftsætte en pladevarmeveksler under ændrede betingelser efter skriftlig godkendelse fra Danfoss.

