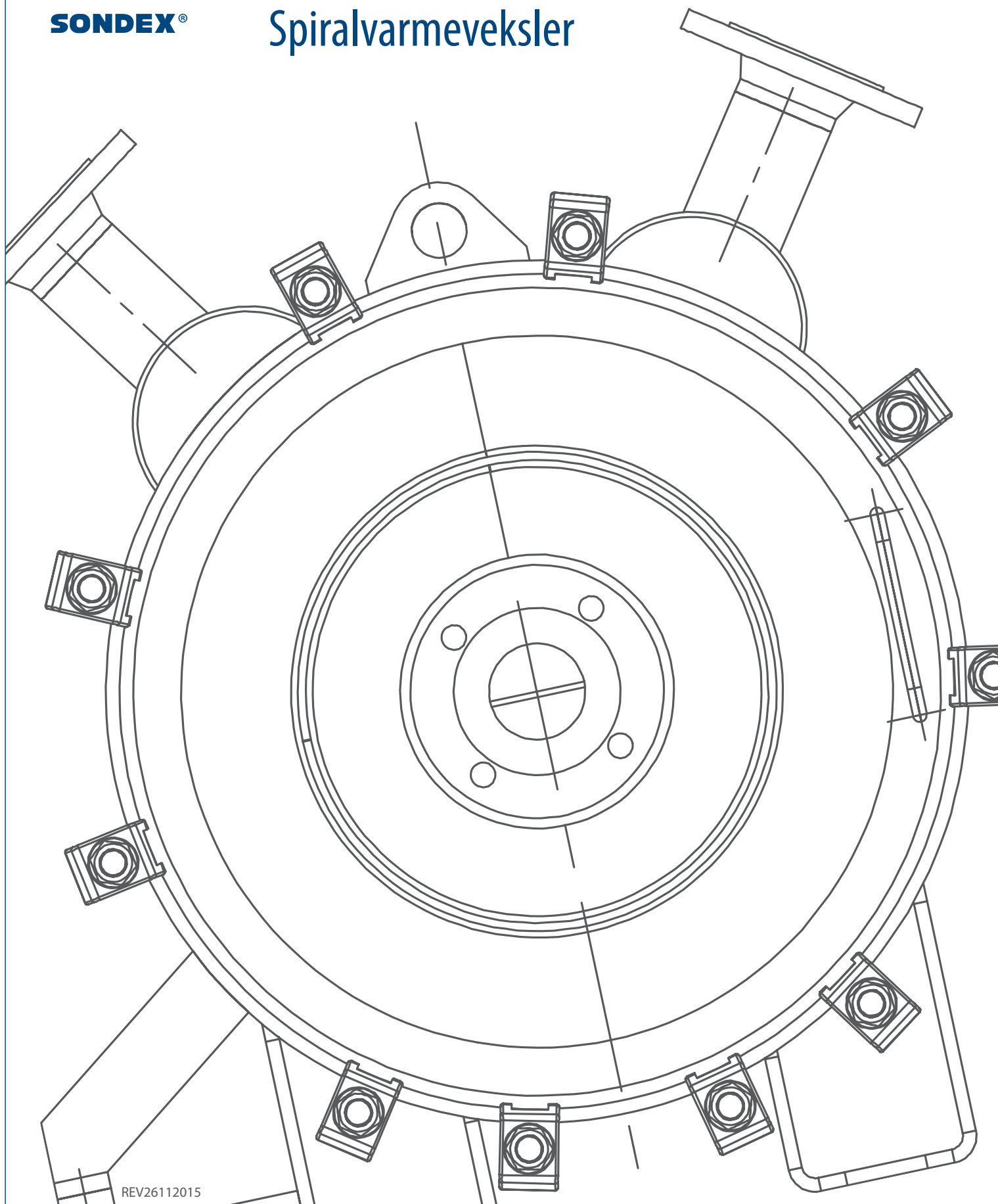


**SONDEX®**

# ► Installations- og vedligeholdelsesvejledning

## Spiralvarmeveksler



# 1. Indholdsfortegnelse

Beskrivelse.....	Afsnit 2
Introduktion.....	Afsnit 3
Vigtige sikkerhedsregler.....	Afsnit 4
Generelt .....	Afsnit 5
Korrekt betjening .....	Afsnit 6
Advarsler.....	Afsnit 7
Termisk design.....	Afsnit 8
Installation .....	Afsnit 9
Vedligeholdelse.....	Afsnit 10

## 2. Beskrivelse

Denne instruktionsbog er udarbejdet til anvendelse ved installation, drift og vedligeholdelse af Sondex spiralvarmevekslere. En spiralvarmeveksler udnytter spiralstrømning på begge sider af veksleren via modstrømsprincippet. Spiralvarmevekslere er typisk anvendt til væske-væskeforhold, gas til væske eller kondensering af damp til væske.

## 3. Introduktion

Instruktionsbogen kan anvendes til alle spiralvarmevekslere, som er produceret og leveret af Sondex. Såfremt driftsforholdene skal ændres, bedes De kontakte Sondex.

Efter ændring må apparatet kun tages i brug efter inspektion og skriftlig godkendelse fra Sondex. Navnepladen vil ligeledes blive tilpasset.

**Sondex kan ikke drages til ansvar for skader som følge af forkert installation, anvendelse og/eller vedligeholdelse af Sondex spiralvarmevekslere, såfremt instruktionerne ikke er blevet fulgt.**

**Vi gør opmærksom på, at vore spiralvarmevekslere er konstrueret og bygget specielt til driftsforhold (d.v.s. tryk og temperaturer, kapaciteter og væsketyper), som er angivet af kunden. Tryk udover det normale arbejdstryk eller trykstød/vibrationer, som kan opstå ved start/stop af systemet, kan have alvorlige skader til følge og skal undgås. Sondex kan ikke drages til ansvar for skader, der er opstået som følge af forkert betjening.**

## 4. Vigtige Sikkerhedsregler

Følgende skal overholdes ved arbejde med spiralvarmevekslere:

- Overholdelse af gældende, stedlige sikkerhedsforskrifter
- Inden servicearbejdet påbegyndes, skal det sikres, at spiralvarmeveksleren er trykløs, tømt og nedkølet til under 40°C
- For at forhindre håndlæsioner som følge af skarpe kanter bør man altid anvende beskyttelses-handsker.
- Alt efter omstændighederne kan det iht. loven eller andre forskrifter være påkrævet at sørge for passende beskyttelsesforanstaltninger.




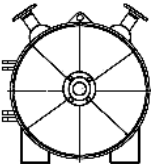
**Gul trekant :** Dette symbol refererer til vigtige sikkerhedsoplysninger i denne instruktionsbog. Disse oplysninger henviser til fare for legemsbeskadigelse.

## 5. Generelt

### Identifikation af spiralvarmeveksleren

Alle typer Sondex spiralvarmevekslere er forsynet med navneplader med følgende angivelser:

- Spiralvekslertype
- Fabrikationsår
- Fabrikationsnummer
- Nominel kapacitet i kW
- Effektiv hedeblade i m<sup>2</sup>
- Max. arbejdstryk i bar
- Testtryk i bar
- Max. arbejdstemperatur i °C
- Max. differenstryk

<b>SONDEX A/S</b>			
SHE Type:	<input type="text" value="1231"/>	Build Year:	<input type="text" value="123"/>
Serial Number:	<input type="text" value="test2spiral"/>	Marking:	<input type="text"/>
Nom. Capacity: [kW]	<input type="text" value="123"/>	Flow: [l/h]	<input type="text" value="123"/>
Heat Surface [m2]:	<input type="text" value="123"/>		
Max. Working Pressure: [Bar]	Product / Medium <input type="text" value="12"/> / <input type="text" value="12"/>		
Max Differential pressure: [Bar]	<input type="text" value="12"/>		
Volume Product side [ltr]	<input type="text" value="12"/>	Volume Medium side [ltr]	<input type="text" value="12"/>
Min. Working Temp.: [C]	<input type="text" value="12"/>	Max Working Temp.: [C]	<input type="text" value="12"/>
			
<b>IMPORTANT:</b>			
1) The starting of the phe must be done without shocks and against closed valves.			
2) Max. working pressure and temperature may not be exceeded at any time.			
SONDEX A/S - DK-6000 - KOLDING - DENMARK			

## 6. Korrekt betjening

Denne instruktionsbog giver information og instruktioner til korrekt og sikker betjening af spiralvarmevekslere. Mange ulykker opstår ved forkert brug! Det er vigtigt, at alle instruktioner læses omhyggeligt, og fremfor alt at sikre, at montørerne er i stand til at installere, betjene og vedligeholde vekslerne dagligt. Instruktionsbogen er intet værd, hvis den ikke forefindes i nærheden af veksleren, så den kan anvendes til opslag, når der er brug for den.

Såfremt der opstår uforudsete problemer, som ikke er beskrevet i denne instruktionsbog, bedes De kontakte Sondex. Installationen bør ikke startes, før alle problemer er løst.

Instruktionsbogen og lokale sikkerhedsregulativer skal følges for at undgå skader. Husk også at træffe beskyttelsesforanstaltninger under hensynstagen til den aktuelle drift i Deres virksomhed.

Vi henleder opmærksomheden på, at vore spiralveksletyper er specialbygget og designet til kundens behov, (tryk, temperatur, kapacitet og væsketyper). Pludselige trykstød eller arbejdsstryk ud over det normale arbejdstryk, som kan forekomme ved opstart/stop, kan have alvorlige skader til følge og bør forhindres. Endvidere kan trykstød fra positivpumper o.l. give skader på spiralvarmeveksleren. Sondex kan ikke drages til ansvar for skader, som er opstået som følge af forkert betjening. Såfremt driftsforholdene skal ændres, bedes De venligst kontakte Sondex.

## 7. Advarsler

### Legemsbeskadigelse kan opstå ved:

- Forbrændinger som følge af berøring af spiralvarmeveksleren eller andre dele af installationen
- Ukontrolleret anvendelse af spray eller trykdrevne media
- Kontakt med kemikalier
- Berøring af skarpe kanter på apparatet

### Beskadigelse af udstyr kan forårsages ved:

- Udefrakommende kræfter
- Korrosion
- Kemisk indvirkning
- Erosion
- Trykstød
- Termisk og/eller mekanisk chok
- Fejltransport/løftning

Der tilrådes forsigtighed, når anlægget standses, idet nogle dele stadig kan være varme. Spiralvarmeveksleren må kun anvendes med de medier, som er angivet på datalisten. Til forebyggelse af skader skal det kolde og det varme medium strømme igennem veksleren samtidig. Såfremt det kolde medium ikke er i drift sammen med det varme medium, kan det kolde medium begynde at koge. Afhængig af tryk og temperatur, tryk og medietyper vil veksleren dermed blive beskadiget. Pludselige tryk- og temperaturændringer bør undgås.

Når en spiralvarmeveksler (fyldt med vand eller væskeblanding), som ikke er i drift, udsættes for temperaturer under 0°C, er der risiko for deformation, hvis der dannes is. Hvis der er risiko for frost, skal spiralvarmeveksleren tømmes helt.

Der er altid risiko for lækager. Vi tilråder derfor at tage højde for dette ved installationen og anbefaler at anbringe en drypbakke under spiralvarmeveksleren for at forhindre væske på gulvet og/eller skade på eventuelt tilhørende elektronisk udstyr (kortslutning, fugtskade).

Hvis spiralvarmeveksleren anvendes ved temperaturer over 60 °C og/eller ved aggressive væsker, anbefales det at afskærme veksleren således, at risikoen for berøring undgås.

Såfremt der skal udføres svejsearbejde i nærheden af spiralvarmeveksleren, må denne aldrig anvendes som jordforbindelse til konstruktionsarbejdet. Elektrisk strøm kan have alvorlige skader til følge for spiralvarmeveksleren. Hvis der skal svejses, afmonter først forbindelsesflangerne og isolér veksleren fra systemet.

## 8. Termisk Design

Sondex spiralvarmeveksler er konstrueret og beregnet ud fra den nyeste teknologi. Hvis der udføres ydelsestest, skal det altid ske i en helt rengjort spiralvarmeveksler. På Sondex datalister er de nominelle ydelser/tryktab opgivet.

Specielt med hensyn til tryktabet må der påregnes en mindre stigning, op til 15%, på den side, hvor der er lavest arbejdstryk. Dette er afhængig af specifikationer og forskellen i de to arbejdstryk.

## 9. Installation

### Forberedelse af installationssted:

- Det er vigtigt, at der holdes tilstrækkelig plads fri rundt om spiralveksleren, således at denne kan betjenes fra alle sider. Som hovedregel skal der beregnes 1½ - 2 x apparatets bredde til friplads hele vejen rundt til formålet.
- Fundamentet eller gulvet skal være plant og i stand til at bære den samlede vægt af spiralvarmeveksleren, når denne er fyldt med væske.
- Vær opmærksom på at alle delene, der leveres sammen med spiralvarmeveksleren, skal tages ud af emballagen, inden denne fjernes.

### Rørarbejde:

Sondex spiralvarmeveksler vil være forsynet med flanger, rørkoblinger, gevindstudse etc.



### ADVARSEL

Når rørsystemet forbindes med spiralvarmeveksleren, skal man sikre sig, at der ikke overføres spænding (momentpåvirkning) eller belastning fra rørsystemet til varmeveksleren.

### Følgende tilrådes:

- Tunge rørsystemer skal understøttes tæt ved spiralvarmeveksleren. Dette vil hindre tunge belastninger på varmeveksleren.
- Installér altid fleksible rørforbindelser for at forhindre vibrationer på spiralvarmeveksleren
- Disse fleksible forbindelser skal monteres i en langsgående retning .
- Rørsystemet skal være rengjort og gennemskyllet, før det forbindes med spiralvarmeveksleren.
- Installér altid udluftning på både varm og kold side af varmeveksleren.

**OBS:** For korrekt udluftning skal udluftningen anbringes på det højeste punkt (helst på en lille luftpotte). For at veksleren skal kunne åbnes, skal der anbringes afspærringsventiler i alle tilslutninger. Rørsystemet skal være sikret mod trykstød, vibrationer og temperaturchok, når det er tilsluttet spiralvarmeveksleren.

### Rørgvindtilslutninger:

Hvis spiralvarmeveksleren er forsynet med gevind, må tilslutningen slet ikke drejes, da dette kan skade pakningen. Det vil sige, at der skal ydes "modhold" ved montering af rørsystemer.

### Ventilretning og pumper:

Undgå at udstyrets nominelle tryk overskrides og tag passende forholdsregler for at undgå trykstød (vandslag). Det er nødvendigt, at forbindelsesrørene er forsynet med ventiler for at kunne isolere enheden.

Alle ventiler skal åbnes langsomt, idet gennemstrømningshastighederne skal forøges langsomt og gradvist ved opstart. Dette reduceres efterhånden under standsning. For at sikre en normal gennemstrømning under vedligeholdelse tilrådes bypasslinier.

Ved brug af fortrængningspumper anbefales en trykaflastningsbypasslinie med en tidskontrolleret, langsomt virkende ventil. Tag endvidere forholdsregler gennem trykkontrollerede afbrydere, trykaflastningsmålere, stigerør og brudskiver ved brug af pumper med justerbare hastigheder og pumpeafspærringer.

Ved beregning af tilknyttede produkter som pumper og pladevarmevekslere skal der tages hensyn til store tolerancer, især trykfaldsforøgninger ud over de angivne nominelle værdier. Disse er et resultat af eventuelle variationer i væskeegenskaberne, gennemstrømningshastighederne, kedelsten eller aflejringer på varmeoverføringsoverfladerne.

### Montering

Løft udelukkende spiralvarmeveksleren i løfteøsknerne!  
Installér eventuelle afluftnings-/tømningventiler.



### ADVARSEL:

Løft ikke spiralvarmeveksleren ved hjælp af tilslutningerne og lejetapperne, da det kan medføre mekanisk beskadigelse.

## 10. Vedligeholdelse

### 10.1. Forberedelse

Alle reparationer skal, efter råd fra Sondex, foretages af kvalificeret personale, der har kendskab til spiralvarmeveksleren.

Eftersyn af enhederne skal foregå i overensstemmelse med de gældende regler i det land, hvor enheden er installeret.

### 10.2. Forurening og tilstopning

Grundet konstruktionen med en enkelt kanal er forureningshastigheden lav, men der kan forekomme diverse former for aflejring på væggenes overflader. Aflejringerne består af materialer med lav varmeledningsevne, som vil forøge væggenes samlede modstand. Som følge deraf kan et lag aflejringer reducere den samlede varmeoverføringshastighed stærkt, og der kan opstå korrosion i sprækker under disse aflejringer.

Overfladeaflejringer samt enhver tendens til tilstopning på grund af ophobning af faste stoffer vil også øge trykfaldet på grund af reduceret kanalaftand og forøget hastighed.

### 10.3. Rengøring

For at opretholde de nominelle ydelser skal varmeoverføringsoverfladerne holdes rene. Rengøring kan foretages på stedet uden åbning eller som manuel rengøring efter åbning af spiralvarmeveksleren. (Se nedenstående).

### 10.4. Rengøring på stedet (CIP)

Den mest effektive procedure er ofte at skylle spiralvarmeveksleren uden at fjerne dækslerne ved hjælp af et passende opløsningsmiddel, syre eller alkalisk opløsning.

Rørene skal være forsynet med forgreninger med ventiler for at give rengøringsmidlerne mulighed for at cirkulere. For at opnå de bedste resultater skal gennemstrømningsretningen være modsat den normale gennemstrømningsretning ("tilbageskylning"). Rengøringsmidlerne skal være forenelige med installationen og skal anvendes i overensstemmelse med Sondex instruktioner. Undlad at bruge opløsninger, der indeholder klorider. Tjek at pakningen kan tåle rengøringsmidlet.

Gennemstrømningshastigheden for rengøringsopløsningen skal være lig med eller større end den nominelle gennemstrømningshastighed. Imidlertid kan gennemstrømningshastigheder, der er betydeligt lavere end den nominelle gennemstrømningshastighed, give acceptabel effektivitet, hvis de kompenseres med en længere rengøringsstid.

Efter rengøring skal spiralvarmeveksleren skylles grundigt med vand for at fjerne alle spor af rengøringsmidler, især hvis der har været brugt syrer. Check pH og kloridindholdet i skyllevandet. Spiralvarmeveksleren skal udtømmes, hvis den ikke sættes i drift igen.

Opløsningsmiddeltypen og rengøringshyppigheden skal fastsættes for hvert enkelt tilfælde.

Følgende er generelle retningslinier.

Type aflejring, kedelsten	Rengøringsmiddel	Begrænsning
Fedt, voks	Varmt vand eller damp Petroleum	
Fedt, proteiner	Natriumhydroxid	Maks. 15% og 60°C
Slam af biologisk vækst	Natriumhydroxid Natriumkarbonat	Maks. 15% og 60°C Maks. 15% og 60°C
Kalciumkarbonat Kalciumsulfat Silikater, sulfider	Saltpetersyre Svovlsyre	Maks. 15% og 60°C Maks. 3% og 20°C (5% og 35°C for 316L)
Metaloxider Aluminiumoxid Korroderende produkter	Fosforsyre Sulfaminsyre Citronsyre  Alle syrer er kun beregnet til rustfrit stål. Kompleksemidler (EDTA) Natriumpolyfosfat	Maks. 20% og 60°C Maks. 5% og 50°C Maks. 20% og 60°C
Olierester, Asfalt Kulbrintebaserede aflejringer	Paraffin- eller naftabaserede opløsningsmidler	



### ADVARSEL

Inhiberet saltsyre må kun anvendes på kulstofstål. Alle andre syrer kun på rustfrit stål. Maks. 250 ppm klorider i alle syrer, spædevand og skyllevand anvendt til rustfrit stål ved maks. 60°C.

Beskyt kulstofståldele når der anvendes korroderende kemikalier.

Hvis rengøring på stedet ikke er muligt, fjernes alle dæksler, og enheden rengøres mekanisk eller manuelt. Fjern løse ophobninger af faste stoffer manuelt. En højhastighedsvand- eller dampstråle anbefales til effektivt at fjerne faste stoffer og aflejringer.

### 10.5. Tilbageskyl

Er der tendens til tilstopning på grund af ophobning af faste stoffer ved indgangen eller i den første del af kanalen kan tilbageskylning være en god løsning. Tilbageskylning er at vende gennemstrømningsretningen på den ene eller begge væsker eller at skylle med vand i modsat retning af den normale gennemstrømningsretning. Gennemstrømningshastigheden skal helst være større end den normale gennemstrømning i en periode på 15-30 minutter.



Specialdesignet med indbyggede skylle-sheets.

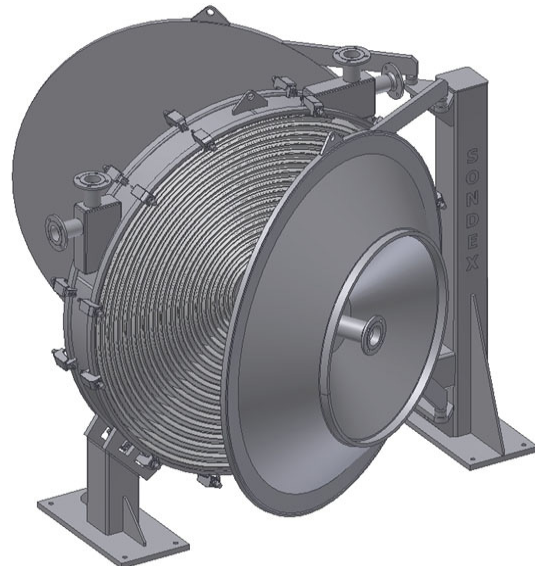


Long-life gasket solution

## ADVARSEL !

**Dækslet på spiralvarmeveksleren må ikke fjernes, før der er helt lukket for trykket på begge sider af installationen!**

Hvis det er hensigten at undersøge den ene side af spiralvarmeveksleren, medens den anden side stadig er under tryk, skal det fjernede dæksel erstattes af en Sondex godkendt specialanordning. Kontakt Sondex for yderligere information.



### 10.6. Åbning af enheden

1. Luk hovedventilerne på tilgangs- og afgangssiden og lad spiralvarmeveksleren afkøle inden den åbnes.

**Kontrollér at:**

- Ingen af spiralvarmevekslerens sider er under tryk
- Begge sider på spiralvarmeveksleren er udtømte

2. Frakobl rørene

3. De fleste spiralvarmevekslere er udstyret med flade (eller konisk forstærkede) dæksler, der holdes nede af hagebolte. Når de er fjernet, kan dækslerne løsnes ved hjælp af egnet værktøj.

Kontaktpakningerne på dækslerne kan hænge fast på dækslet eller kroppens overflader. Når resterende pakningsmateriale fjernes, skal man undgå at beskadige dækslets overflade, kanterne på vekslerkroppens plade eller tætningsringen.

Horizontale spiralvarmevekslere kan i visse tilfælde have hængsler. I så fald åbnes dækslerne ved at trække i håndtaget.



## 10.7. Eftersyn

Hver kanal kan undersøges visuelt fra én af spiralvarmeveksler-kroppens sider. Hvis veksleren har stor kanalbredde og/eller lille afstand, kan det være nødvendigt at bruge et endoskop.

Kanalerne skal undersøges for:

- Korrosion – ofte synlig ved kanalens tætningssejssømme i nærheden af kroppens overflade og er dermed let af afsløre.
- Erosion – ofte synlig i den midterste eller perifere tilgang og i nærheden af afstandsstiverne.
- Forurening/tilstopning. I vertikale spiralvarmevekslere kan der forekomme bundfældning af faste stoffer i den nederste del af kanalen. Enhver ophobning af faste stoffer kan let afsløres i kanalen, der er åben ned mod undersiden.
- Mekanisk beskadigelse – forekommer i form af deformation.

I tilfælde af massiv korrosion, erosion eller hvis der skulle opstå mekanisk beskadigelse, kontakt da Sondex for råd med hensyn til eventuel reparation på stedet.

## 10.8. Genmontering

Under genmontering af spiral varmeveksleren skal pakningen udskiftes. Selv om pakningen synes at se normal ud er de nødvendige kompressionsegenskaber ikke længere til stede i pakningen på grund af den høje komprimering under service. Sørg for at kontakt pakningerne er intakte og rene for genmonteringen af spiral varmeveksleren.

Når pakningerne skal udskiftes, købes nye hos Sondex. Specifikationerne for pakningsmateriale og tykkelse er anført på ordren.



Bemærk at pakningen skal udskiftes efter åbning af spiral varmeveksleren!

Ved genmontering sættes pakningen og dækslet på plads manuelt. Dækslet strammes diagonalt i de modsatte bolte for at undgå at forskubbe dækslet.

### A. Placering

Den maksimale afstand mellem to hagebolte skal være regelmæssig. Antallet af hagebolte pr. dæksel, der er nævnt på navnepladen, skal overholdes.

### B. Tilspændingsmoment

Ved genmontering sættes dækslet og pakningen på plads. Tilspænd gradvist hageboltene diagonalt til det mindste tilspændingsmoment. For at sikre at enheden er tæt er det muligt at øge tilspændingsmomentet uden dog at overskride den maksimale værdi angivet i nedenstående tabel.

Hagebolttype	Pakningstype	Min. Moment (N.m)	Maks. Moment (N.M)
	NBR	150	450
	Fiber	250	450

## 10.8. Test

### Hydraulisk test

Det er muligt at anvende normale hydrauliske testprocedurer efter fuldstændig genmontering af spiralvarmeveksleren.

### Luft under vand test

- Tilfør luft ved lavt tryk (0,2-0,5 bar overtryk) i den lukkede kanal.  
Overskrid ikke 0,5 bar overtryk.
- Lækage i kanalsvejsesømmen afsløres af luftbobler.
- For at lokalisere eventuel lækage for den anden kanal, gentag om nødvendigt proceduren
- Der kan først foretages normal hydraulisk test efter fuldstændig genmontering af begge dæksler.  
Det maksimale testtryk er angivet på navnepladen.

En hydraulisk test skal altid gå forud for test ved hjælp af luft eller andre komprimerede luftarter. Kan involvere specielle nationale sikkerhedsbestemmelser, som skal overholdes. For at afsløre utæthed ved hjælp af gas eller luft er det tilstrækkeligt at bruge meget lavt tryk (overtryk 0,5 bar). Det er også muligt at bruge mindre flygtig gas (helium, osv.) i stedet for at sætte systemet under tryk.



### ADVARSEL:

Det er yderst vigtigt at fastholde den side af spiralvarmeveksler-kroppen, der udsættes for test, med krydsbjælker. Det hydrauliske tryk vil ellers kunne deformere kroppen og dermed medføre permanent eller uoprettelig skade.

Test ved hjælp af luft eller andre komprimerede luftarter skal være i overensstemmelse med enhver national sikkerhedsbestemmelse og ethvert regulativ.



**SONDEX®**

#### Sondex Head Office

Marsvej 5  
DK-6000 Kolding  
Denmark  
Tel. +45 76 306 100  
Fax (1) +45 75 538 968  
Fax (2) +45 75 505 019  
info@sondex.dk  
www.sondex.net