# BRUKSANVISNING FÖR LÖDDA PLATTVÄRMEVÄXLARE (BPHE)

**TEKNISKA DATA OCH GODKÄNNANDEN**
Se produktens typskylt.
För mer information om godkännanden, kontakta SWEP eller hämta produktblad på www.swep.net.

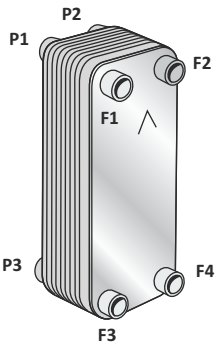
**2 14 11 715 2 0001** **Serienummer**

- Nummer i serien
- Antal kretsar
- Produktkod
- Månad 11, d.v.s november
- År 14, d.v.s. 2014
- Produktionsenhet

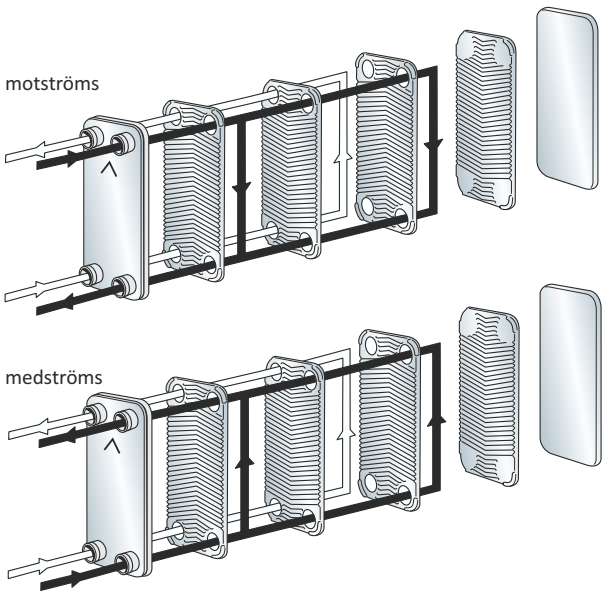
**GARANTI**
SWEP erbjuder en 12-månaders garanti från installationsdatum men aldrig längre än 15 månader från leveransdagen. Garantin omfattar endast tillverknings- och materialfel.

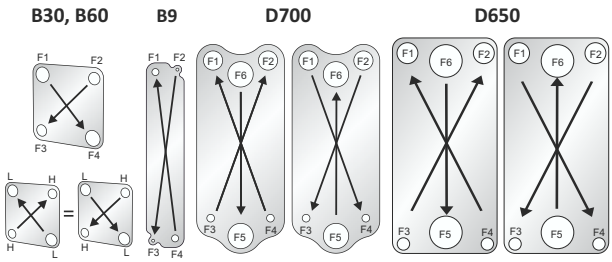
**FRISKRIVNING**
Prestandan för SWEP:s BPHE-system bygger på att installation, underhåll och drift sker i överensstämmelse med denna handbok. SWEP kan inte ta något ansvar för BPHE-system som inte uppfyller dessa kriterier.
**Värmeväxlaren är inte typgodkänd för utmattningsbelastning.**

**ALLMÄN INFORMATION**
Frontplattan på SWEP:s BPHE-enheter är märkt med en pil. Det är antingen utfört som ett klistermärke eller präglat i täckplattan. Syftet med märket är att ange enhetens framsida och placeringen för de inre och yttre kretsarna eller kanalerna. När pilen pekar uppåt är vänster sida (portarna F1, F3) den inre kretsen (för asymmetriska enheter den smala sidan) och höger sida (portarna F2, F4) är den yttre kretsen (för asymmetriska enheter den breda sidan).
Portarna P1, P2, P3 och P4 är placerade på dess baksida. Var uppmärksam på deras ordning.




**FLÖDESKONFIGUARATIONER**
Vätskorna kan passera genom värmeväxlaren på olika sätt. För BPHE-system med parallella flöden finns två olika konfigurationer:



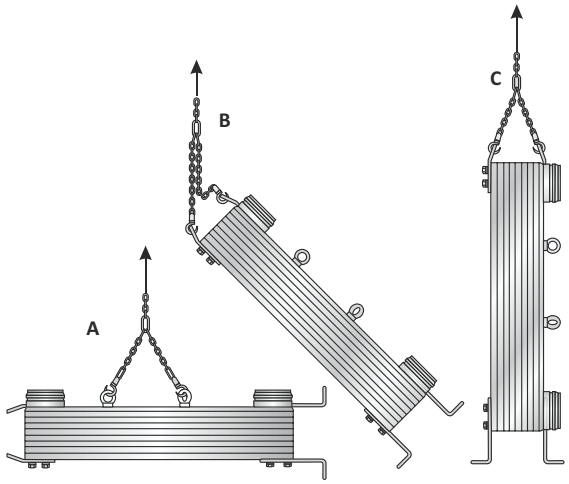




B9, B30, B60, D650 och D700 är konfigurerade för korsflöde, istället för ett parallellt flöde som normalt används i dessa system. Hos B9, B30 och B60 motsvarar portarna F1-F4 den yttre kretsen, och portarna F2-F3 den inre kretsen. För D650 och D700 är portarna F5-F6 den yttre kretsen och portarna F1-F4 samt F2-F3 utgör den inre kretsen.

Vid användning av värmeväxlarna B30 eller B60 i enfassystem får du samma termiska prestanda oavsett inlopp eller utlopp tack vare dess kvadratiska form och de korskopplade flödena. Vilken fluid som väljs på H- respektive L-sidorna beror på de termiska och hydrauliska krav för varje fall. När B30 eller B60 används som kondensor är det viktigt att köldmediet går in genom port F2 och lämnar genom port F3.

**LYFTINSTRUKTIONER FÖR STÖRRE BPHE-SYSTEM**
**A.** Lyft i horisontellt läge.
**B.** Lyft från horisontellt till vertikalt läge.
**C.** Lyft i vertikalt läge.

**VARNING!**
**Risk för personskada!**
Håll ett säkerhetsavstånd på 3 m vid lyft.



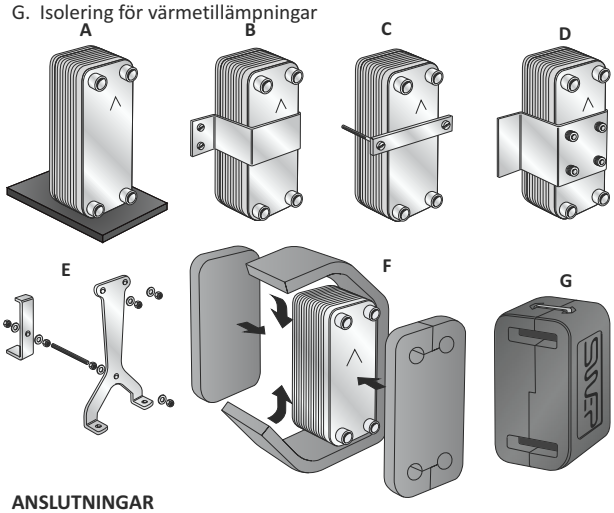

**MONTAGE**
Utsätt aldrig enheten för alltför stora svängningar, cykliskt tryck eller temperaturförändringar. Det är även viktigt att inga vibrationer överförs till värmeväxlaren. Installera vibrationsdämpare om sådan risk förekommer. För anslutningar med stora diametrar rekommenderar vi en expansionsenhet på rörledningen. Vi föreslår även att du använder ett gummiinlägg som buffert mellan BPHE-enheten och monteringsklämman.

**Monteringsriktning**
Vid enfas-tillämpningar, t.ex. vatten-till-vatten eller vatten-till-olja har monteringsriktningen liten eller ingen effekt på värmeväxlarens prestanda men vid tvåfas-tillämpningar blir värmeväxlarens orientering mycket viktig. Vid tvåfas-tillämpningar ska SWEP:s BPHE-system monteras vertikalt med pilen på frontplattan uppåt.

SV

**Monteringsförslag**
Monteringsförslagen visas nedan.
Stödben, fästen och isoleringar finns tillgängliga som tillval.

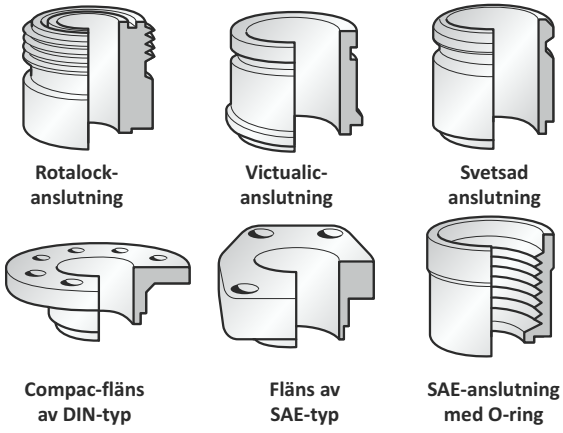
A. Bottenplatta
B. Plåtfäste (x = gummiinlägg)
C. Tvärstag och skruvar (x = gummiinlägg)
D. Med pinnbultar för montering på den främre eller bakre täckplattan.
E. Stödben finns tillgängliga för större enheter.
F. Isolering för kyltillämpningar
G. Isolering för värmetillämpningar



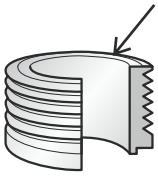

**ANSLUTNINGAR**
Alla anslutningar löds fast på värmeväxlaren vid den allmänna lödningsprocessen under vakuum, en process som ger en mycket stark tätning mellan anslutning och täckplatta. Tänk dock på följande varning.

**VARNING!**
**Risk för skador på anslutningen!**
Var nog med att inte ansluta motparten med sådan kraft att anslutningen skadas.

Beroende på tillämpning finns det många olika alternativa anslutningar, olika versioner och placeringar som ex. Compac-flänsar, SAE-flänsar, Rotalock, Victualic, gängade anslutningar och svetsade anslutningar. Det är viktigt att välja rätt internationell eller lokal standard för anslutningen eftersom de inte alltid är kompatibla.




Vissa anslutningar är utrustade med speciella plastlock för att skydda gängorna och anslutningens tätning (X) och för att förhindra att smuts och damm ska komma in i den lödda plattvärmeväxlaren. Plastlocket måste avlägsnas försiktigt för att inte skada gängorna, tätningsytan eller varje annan del av anslutningen.




Vissa anslutningar har en yttre klack. Syftet med denna är att förenkla tryck- och läckageprovning av BPHE-systemet i drift.

**Lödda anslutningar**
De lödda anslutningarna (svettade anslutningar) är i princip avsedda för rör med millimeter- eller tumsmått. Måtten motsvarar den inre diametern på anslutningarna. En del av SWEP:s lödda anslutningar är universella, dvs. de passar för både mm- och tumsmått. Dessa kallas för xxU, såsom 28U vilken passar för både 1 1/8 ” och 28,75 mm.

Alla BPHE-enheter vakuumlöds med antingen ett lodmaterial av ren koppar eller rostfritt stål. Fluxmedel används för att avlägsna oxider från metallytan vilket därmed gör fluxmedlet potentiellt mycket aggressivt. Därför är det viktigt att använda rätt mängd fluxmedel. För mycket kan leda till allvarlig rost, så inget fluxmedel kan tillåtas komma in i BPHE-systemet.

**Lödningsförfarande**
Avfetta och polera ytorna. Använd fluxmedel. Sätt i kopparröret inuti kopplingen, håll det plats och löd med minst 45 % silverlod vid max. 450 °C vid mjuklödning och 450–800 °C vid hårdlödning. Rikta inte lågan direkt mot plattvärmeväxlaren. Använd en våt trasa för att undvika överhettning av BPHE-enheten.
**Skydda plattvärmeväxlaren invändigt (kylsidan) från oxidation med N2-gaser.**

**VARNING!**
För hög värme kan leda till fusion av koppar och därmed förstöra värmeväxlaren!

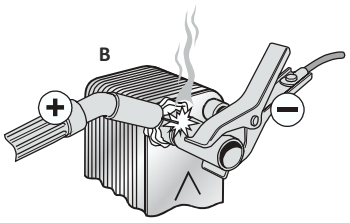
**Om ytterligare svetsning är nödvändigt är det viktigt att beakta att plattvärmeväxlare och deras komponenter har genomgått omfattande värmebearbetning under tillverkningsprocessen. Detta innebär att svetsprocesserna kan behöva anpassas.**

**När SWEP levererar en adapter eller fläns som sedan löds fast på plattvärmeväxlaren av kunden, tar SWEP inget ansvar för felaktig lödning och inte heller för eventuella olyckor som kan uppstå under processen.**

**Svetsade anslutningar**
Figur A. Svetsning rekommenderas enbart på specialutformade svetsanslutningar. All SWEP:s svetsade anslutningar ska utföras med 30° avfasning ovanpå anslutningen. Svetsa inte rör till andra typer av anslutningar. Måtten i mm motsvarar anslutningens ytterdiameter.

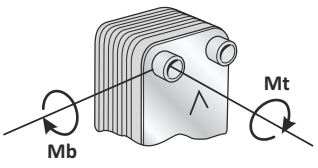
**Svetsförfarande**
Skydda enheten från hög värme genom att:
a) använda en våt trasa runt anslutningen.
b) göra en avfasning på anslutningen till röret och de kanter som visas (figur B).

Använd TIG- eller MIG/MAG-svetsning. Vid användning av elektriska svetskretsar ska jorden fästas vid anslutningsröret och inte på baksidan av plattpaketet. Inre oxidering kan reduceras med ett litet kväveflöde genom enheten.




Se till att inga kopparrester finns i närheten av den förberedda kopplingen. Om slipning används för beredning av fogen måste lämpliga åtgärder vidtas för att förhindra att sliprester av koppar kommer in i den rostfria ytan.

**Tillåtna anslutningslaster av rörkopplingar**
Högsta tillåtna anslutningslaster enligt Tabell A1 gäller vid lågfrekvent utmattning. Om högfrekvent utmattning förekommer ska specialanalys utföras.
Värden för Deep Drawn (DD)-anslutningar ges i Tabell A2.



**A**

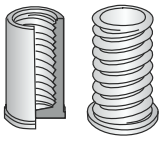
| Rör strl. | Skjuv-kraft, Fs (kN) | (kp) | Spänn-kraft, Ft (kN) | (kp) | Böj-moment, Mb (Nm) | (kpm) | Vrid-moment, Mt (Nm) | (kpm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ½” | 3.5 | 357 | 2.5 | 255 | 20 | 2 | 35 | 3.5 |
| ¾” | 12 | 1224 | 2.5 | 255 | 20 | 2 | 115 | 11.5 |
| 1” | 11.2 | 1142 | 4 | 408 | 45 | 4.5 | 155 | 16 |
| 1 ¼” | 14.5 | 1479 | 6.5 | 663 | 87.5 | 9 | 265 | 27 |
| 1 ½” | 16.5 | 1683 | 9.5 | 969 | 155 | 16 | 350 | 35.5 |
| 2” | 21.5 | 2193 | 13.5 | 1377 | 255 | 26 | 600 | 61 |
| 2 ½” | 44.5 | 4538 | 18 | 1836 | 390 | 40 | 1450 | 148 |
| 3” | 55.5 | 5660 | 18.4 | 1876 | 575 | 59 | 2460 | 251 |
| 4” | 73 | 7444 | 41 | 4181 | 1350 | 138.5 | 4050 | 413.5 |
| 6” | 169 | 17233 | 63 | 6424 | 2550 | 260 | 13350 | 1361 |

**A2**

| Rör strl. | DD ansl. strl. | Skjuv kraft, Fs (kN) | (kp) | Spänn kraft, Ft (kN) | (kp) | Böj-moment, Mb (Nm) | (kpm) | Vrid-moment, Mt (Nm) | (kpm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3/8” | 9.65 | 3.5 | 357 | 2.5 | 255 | 10 | 1 | 35 | 3.5 |
| 1/2” | 12.8 | 3.5 | 357 | 2.5 | 255 | 10 | 1 | 35 | 3.5 |
| 5/8” | 16 | 3.5 | 357 | 2.5 | 255 | 10 | 1 | 35 | 3.5 |

**Tillåtna belastningar för sammansättning med pinnbultar**

Pinnbultar för montering finns tillgängliga för BPHE-systemen som ett alternativ. Pinnbultarna svetsas fast på enheten. Den högsta tillåtna belastningen på pinnbultarna under montering ges av tabell B.



**B**

| Pinnbult | Påfrestning As (mm²) | Spännkraft Ft (N) | Vridmoment Mt (Nm) |
|---|---|---|---|
| M6 | 20,1 | 1400 | 3 |
| M8 | 36,6 | 2600 | 8 |
| M12 | 84,3 | 6000 | 27 |
| **UNC pinnbult** | **Påfrestning AS (in²)** | **Spännkraft Ft (lbf)** | **Vridmoment Mt (lbfin)** |
| 1/4” | 0.032 | 315 | 27 |
| 5/16” | 0.053 | 585 | 71 |
| 1/2” | 0.144 | 1349 | 239 |

**INSTALLATION AV BPHE-SYSTEM I OLIKA TILLÄMPNINGAR**

**Enfas-tillämpningar**

Normalt sett ska kretsen med högsta temperaturintervall eller tryck anslutas på värmeväxlarens vänstra sida när pilen pekar uppåt. Exempelvis ansluts de två vätskorna i en typisk vatten-till-vatten-tillämpning i ett motflöde, dvs. med inloppet för varmt vatten till F1, utlopp F3, kallvattnets inlopp F4 och utlopp F2. Detta är för att den högra sidan av värmeväxlaren består av en kanal mer än den vänstra sidan och den varma vätskan är därmed omgärdad av kall vätska för att förhindra värmeförlust.

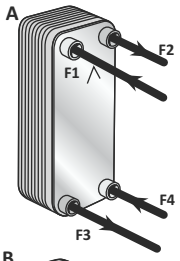
**Tvåfas-tillämpningar**

I alla kyltillämpningar är det mycket viktigt att varje kylkanal omges av vatten eller saltlösning på bägge sidor. Normalt sett ska kylkretsen anslutas på vänster sida och vatten- el. saltlösningen på BPHE-systemets högra sida. Om köldmediet ansluts på ett felaktigt sätt, dvs. på den första och sista kanalen kommer förångningstemperaturen att falla, med frysrisk och mycket dålig prestanda som följd. SWEP:s BPHE-enheter som används som kondensorer eller förångare måste alltid vara försedda med lämpliga anslutningar på kylsidan.

**Kondensorer (figur A)**

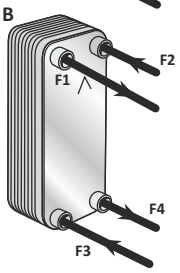
Köldmediet (gas el. ånga) måste kopplas till den övre vänstra anslutningen (F1) och kondensatet till den nedre vänstra anslutningen (F3). Kretsen med vatten el. saltlösning ska kopplas till den nedre högra anslutningen (F4) och utloppet på övre högra anslutningen (F2). BPHE-system med UL-godkännande för användning med $CO_2$ i enlighet med UL-registrens avsnitt II eller VI.

För användning med $CO_2$ ska det i systemet ingå en övertrycksventil på varje sida av den lödda plattvärmeväxlaren. Övertrycksventilen måste öppnas om trycket når 90 % av det dimensionerande trycket.




**Förångare (figur B)**

Köldmediet ska kopplas till den nedre vänstra anslutningen (F3) och köldmediets gasutlopp till den vänstra anslutningen (F1). Vattnets eller köldbärarens inlopp ska kopplas till den övre högra anslutningen (F2) och utloppet till den nedre högra anslutningen (F4).

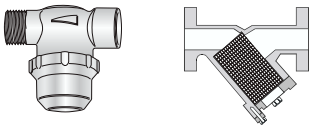



**Expansionsventiler**

Expansionsventilen ska placeras inom ett visst avstånd till förångaren utan böjar, expansioner eller reduceringar emellan. Rekommenderat avstånd mellan expansionsventil och förångarinlopp är 150-300 mm eller med en rörlängd 10-30 gånger rörets innerdiameter. Det är också viktigt att hålla rörsystemet vågrätt. Rördiametern mellan expansionsventilen och plattvärmeväxlaren är viktig för de termiska egenskaperna.

Röret ska normalt ha samma diameter som anslutningen. För att få optimalt flöde kan du välja rätt diameter med SSP-programmet från SWEP. Ett annat alternativ är att använda en konisk anslutning om röret är mindre än anslutningen. Den inloppsanslutning som väljs ska aldrig vara större än inloppets portdiameter hos F3, eftersom risken då ökar för fasseparering. På grund av distributionssystemet är inloppsporten (F3) mindre i en förångare än i en motsvarande B-modell.

Om en bulb används i expansionsventilen ska denna monteras cirka 200 mm från utloppsanslutningen för förångat köldmedium. För förångare gäller att det totala tryckfallet är tryckfallet i det interna distributionssystemet plus tryckfallet i expansionsventilen. Om du väljer nästa större dimension för ventilen får du i regel tillfredsställande prestanda.

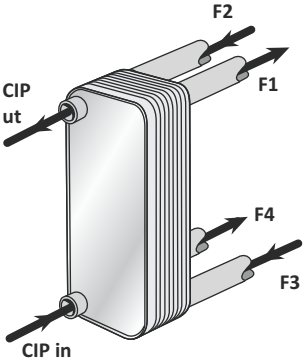


**Frysskydd**

a) Använd ett filter < 1 mm, med ca 16 maskor per tum.
b) Använd ett frostskyddsmedel när förångningstemperaturen ligger nära frysning på vätskesidan.
c) Använd en frostskyddstermostat och flödesvakt för att garantera ett konstant vattenflöde före, under och efter kompressorn.
d) Undvik att använda en pump-down-funktion.
e) Vänta en stund med att starta kondensorn när systemet startas upp (eller har ett reducerat flöde).
f) Om något medium innehåller partiklar som är större än 1 mm ska en sil monteras innan värmeväxlaren.

**RENGÖRING AV PLATTVÄRMEVÄXLARE**

På grund av den normalt mycket höga turbulensnivån i ett BPHE-system finns det en självrengörande effekt i kanalerna. I vissa tillämpningar kan dock tendensen till partikeltillväxt vara mycket hög, t.ex. vid användning av extremt hårt vatten vid höga temperaturer. I sådana fall är det alltid möjligt att rengöra värmeväxlaren genom att cirkulera en rengörings-vätska (CIP – rengöring på plats).



Använd en tank med en svag syra, 5 % fosforsyra eller, om värmeväxlaren rengörs ofta, 5 % oxalsyra. Pumpa rengöringsvätskan genom värmeväxlaren. För krävande installationer rekommenderas fabriksmonterade CIP-anslutningar eller ventiler för att underlätta underhållet. Vid rengöring ska rengöringsvätskan pumpas genom värmeväxlaren från den nedre anslutningen för att vädra ut luft. För en optimal rengöring ska flödet vara minst 1,5 högre än normalt flöde, företrädesvis i en backspolning. Växla flödesriktning var 30 min om det är möjligt. Glöm inte att skölja värmeväxlaren noggrant med rent vatten efter användning. En lösning av 1–2 % natriumhydroxid (NaOH) eller natriumbikarbonat ($NaHCO_3$) innan den sista sköljningen garanterar att all syra neutraliseras. Rengör med jämna mellanrum. Kontakta SWEP:s CIP-information eller ert lokala SWEP företag för ytterligare information om rengöring av värmeväxlare.

**Luftning av värmeväxlaren**
En luftningsventil ska monteras på värmeväxlarens varma sida, där vattnet har den lägsta lösligheten av gasen. Se till att den är högt placerad i förhållande till värmeväxlaren. Beroende på behovet kommer luftningsfrekvensen att skilja sig åt.

**FÖRVARING**
Plattvärmeväxlare ska förvaras torrt. Temperaturen får inte understiga 1 °C eller överstiga 50 °C vid långtidslagring (mer än 2 veckor).

**UTSEENDE**
Kraftiga fläckar av koppar kan uppstå efter lödning på plattvärmeväxlarens yta. Denna missfärgning är inte en korrosion och påverkar inte BPHE-enhetens prestanda eller användning.

**BORTSKAFFANDE**
När värmeväxlaren är förbrukad ska den bortskaffas i enlighet med lokala miljöföreskrifter.

För information, se SWEP:s tekniska information eller kontakta ditt lokala SWEP-företag.