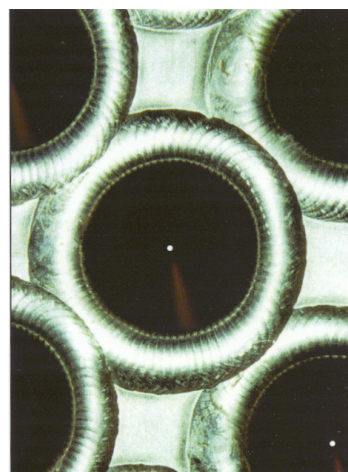


Maj 2011

Specialisten på omtubningar, service och reparationer av värmewäxlare



Siljan Allards AB

www.siljanallards.com

Service och reparationer av värmeväxlare

Under 1970- och 1980-talen skedde stora utbyggnader av värmeverken i Sverige; Mestadels tillverkades dessa värmeväxlare i kolstål;

Av olika orsaker har frekvensen kolstålstuber som uppvisar läckage, oberoende av tillverkare, ökat det senaste decenniet:

Felorsaker, läckage av kolstålstuber i värmeväxlare:

- 1) **Vibrationer mot baffelplåtar:** Det är mycket vanligt att kolstålstuber ligger och vibrerar mot de baffelplåtar som styr mediaflödet och stöder tuber i en tubvärmeväxlare. Det resulterar i en godsförtunning av tubväggen med läckage som följd.
Åtgärder i befintliga värmeväxlare:
 - a) Minska mediaflödet, vilket tyvärr sänker effekten
 - b) Byt tubpaketet mot ett tubpaket med skruvtuber, AlfaTwist, vilket helt eliminerar problemet.
- 2) **Korrosion;** Mycket vanligt, beror av vattenkemin, framförallt syrehalten, samt hanteringen vid avställningar.
Åtgärder i befintliga värmeväxlare:
 - a. Pluggning av läckande tuber samt bättre kontroll av vattenkemin
 - b. Omtubning med kolstålstuber samt bättre kontroll av vattenkemin
 - c. Omtubning med rostfria tuber; Något dyrare investering än alternativ b, men korrosionen elimineras och livscykelkostnaden minskas.
- 3) **Sprickbildning vid invalsningsställen;** Också vanligt, beror i första hand av att tillverkaren ej haft momentkontroll på invalsningsverktyget; Viktigt att välja tillverkare med kunskande, rätt procedur och rätt utrustning. Pluggning och omtubning alternativen.

Genom rekrytering av erfaren personal, inklusive montageledare med mångårig erfarenhet, samt anskaffning av modern och effektiv utrustning, kan vi erbjuda en hög kompetens och servicenivå vad gäller omtubningar, reparationer och service av tubvärmeväxlare och tryckkärl. Detta gäller både värmeverk, pappers- och cellulosaindustrier liksom den övriga processindustrin.



Norrenergi i Solna; Stora omtubningar med kamtuber utfördes sommaren 2004 och 2005

Några anläggningar där vi under 2004-2010 utfört omtubningar, byten av kompensatorer, reparationer av indunstare och andra värmeväxlare eller utfört kontroll genom tubutdragning och inspektion samt pluggning:

- Norrenergi Solna
- Göteborg Energi
- SCA Graphic Östrand
- SCA Packaging Obbola
- Stora Enso Norrsundet
- Stora Enso Skutskär
- Mjölby Värmeverk
- Fortum, Avesta Värmeverk
- Jönköpings Värmeverk
- Drefvikens Värmeverk
- Sandvikens Värmeverk
- Holmen Paper AB
- Fortum, Värtanverken
- Vattenfall Värme Uppsala
- Karlskoga Energi
- Tranås Energi
- Jordbro Värmeverk
- Sollefteå Värmeverk
- Smurfit Munksjö Paper AB
- SSAB Borlänge
- Renova, Göteborg
- Sundsvalls Energi
- Katrineholms Energi
- Eskilstuna Energi & Miljö
- Mälarenergi Västerås (22.000 tuber)
- Landskrona Energi
- Varbergs Energi
- Borlänge Energi
- Södra, Värö
- Munksjö Billingsfors
- Korsnäs Karskär
- Vattenfall Värme AB, Götene
- Jönköping Energi AB
- Tekniska Verken, Linköping
- Karlshamns Kraft
- Öresundskraft, Helsingborg (9600 tuber)

Omtubningar

Vi har anskaffat den mest moderna specialutrustning som finns, för omtubningar, se bilder på denna sida. Vi har också utrustning & resurser för följande arbetsuppgifter:

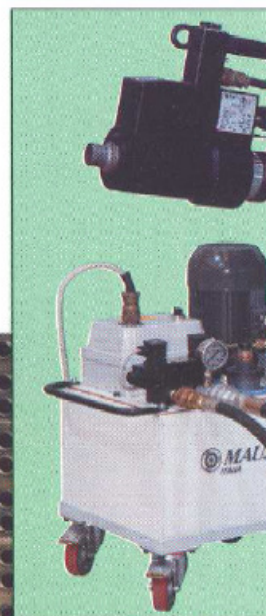
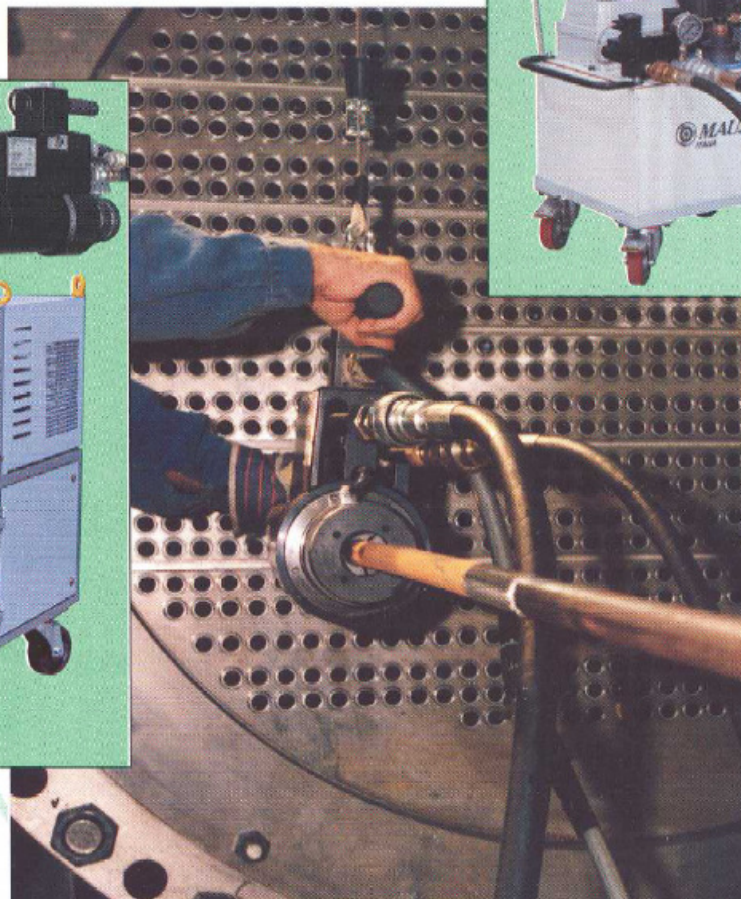
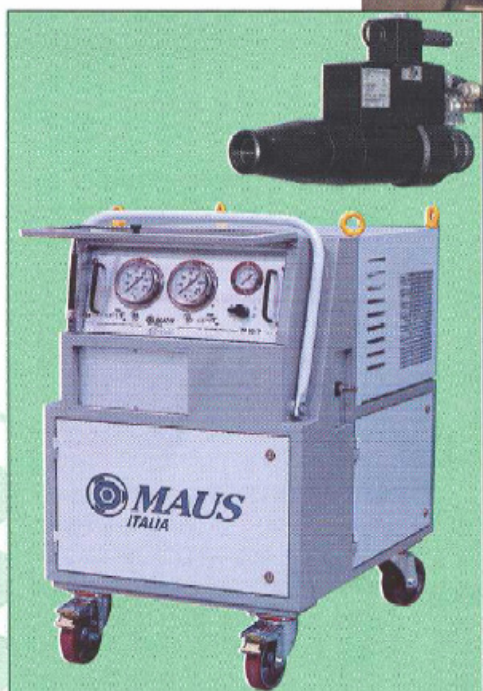
- Läckagekontroll av separata tuber
- Utdragning och bedömning av skick hos tuber
- Pluggning av läckande tuber; Kan ske med kort varsel
- Valsning av läckande tuber
- Insvetsning av läckande tuber
- Rekommendationer av åtgärder för förlängd livslängd
- Hydraulisk bultspänning
- Invändig visuell kontroll av tuber



Verktyg för kontinuerlig utdragning av tuben

Hydraulisk utrustning+specialverktyg för effektiv och kontrollerad utdragning.

Även annan specialutrustning finns tillgänglig.



Invalsning av tuber

Det är mycket viktigt att invalsning av tuber sker med högsta noggrannhet och kontroll.

Detta gäller i ännu högre vid omtubningar, där hålen i tubplattan kan vara något deformerade eller skadade på annat sätt.

För bästa kvalitet måste man för varje enskild värmeväxlare som ska omtubas, mäta håldiametrarna i tubplattan med specialverktyg, utföra provvalsningar samt dokumentera resultatet.

Detta leder sedan till en procedur för varje enskild värmeväxlare.

På detta sätt erhålles tubinvalsningar som är optimala map på både

- Täthet
- Hållfasthet
- Frihet från mekanisk sprickning vid invalsningsstället

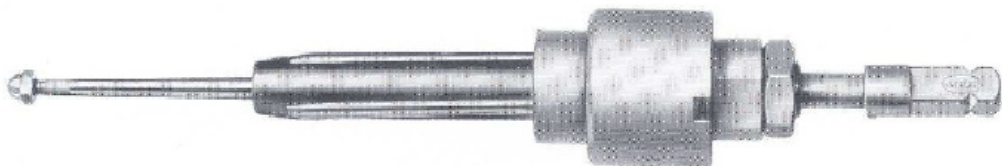
Siljan Allards har modern och effektiv utrustning för invalsning med momentkontroll samt väl utprovade rutiner för framtagning av procedurer.



Invalsning av tuber med utrustning med momentkontroll



Invalsning av tuber med utrustning med momentkontroll, ytterligare ett exempel.



Invalsningsverktyg

Exempel på en omtubning: 2 st kondensorer hos Mälarenergi, Västerås, sommaren 2006

Hösten 2005 fick vi förtroendet att tuba om 2 st stora kondensorer hos Mälarenergi i Västerås.

Omtubningen skedde mellan juli-september 2006 och totala antalet tuber var 22.000 st i kolstål, dimension 15 x 1.5 x 7900 resp 8000 mm.

Omtubningen förbereddes noggrant:

- En specifikation skrevs för tubtillverkningen; Denna reglerade sammansättningen, värmebehandling, toleranser, ytbehandling samt emballering.
- Vår kvalitetschef besökte det verk som tillverkade tuberna och utförde där stickprovskontroller.
- Organisationen fastställdes, med huvudprojektledare, administrativ projektledare samt montageledare
- Vi gick noggrant igenom procedurerna för de olika arbetstemonerna:
 - Bearbetning av befintliga tubändar, en känslig process, hålen i tubplattorna får ej påverkas då detta kan orsaka läckage efter invalsnings av de nya tuberna.
 - Lossning och utdragning av tuberna, måste ske försiktigt samtidigt som produktiviteten måste vara hög
 - Inmontering av nya tuber och valsning av tubändar; Valsningen är ett kritiskt moment där utvalsningen måste väljas med omsorg så att sprickbildning hos tuberna ej sker samtidigt som tubändarna måste vara täta efter valsning. Detta görs baserat på erfarenhet, tubmaterialets mekaniska egenskaper samt resultatet av mätningar med speciella mätton. Noggrann efterkontroll gjordes.
- Omtubningen slutfördes 1 vecka före den ursprungliga tidplanen; Vid provtryckningen var samtliga 44.000 tubändar täta. Mälarenergi var mycket nöjda med vår insats.



Insvetsning av tuber

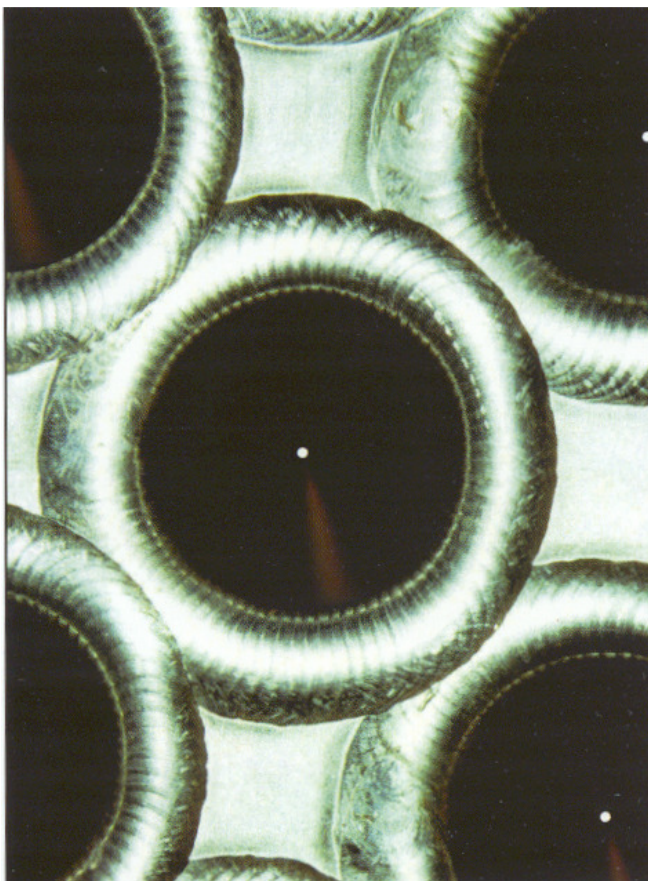
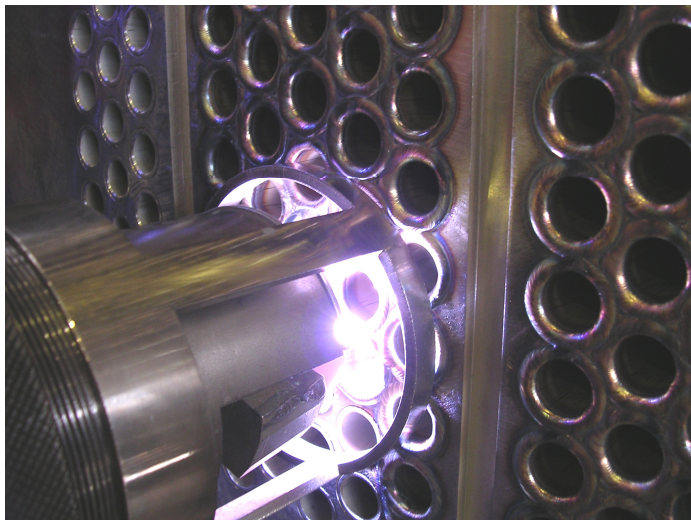
Tuber i värmeväxlare i kolstål, upp till ett visst tryck på mantel- eller tubsida, är ofta endast invalgade. Genom noggranna procedurer räcker invalsnings för att erhålla mekanisk hållfasthet och täthet.

Praxis för rostfria tuber är ofta att både valsa och svetsa in tuberna. Detta ger högsta säkerhet, men enbart invalsnings förekommer också. Bedömning sker från fall till fall.

Vid omtubningar av kolstålsväxlare är det mer vanligt att både valsa och svetsa in tuberna. Orsaken är att hålen i tubplattorna kan vara deformerade med otäthet efter invalsnings som följd.

Siljan Allards är mycket väl utrustad på svetsidan; Vi har både svetsrobotar (TIG-orbitar) för insvetsning samt även modern utrustning för manuell svetsning.

Vi har mer än 550 svetsinstruktioner för ett stort antal kombinationer av material, svetsmetoder och godstjocklekar. Personalen har godkända svetsarprovningar enligt EN 287 för nya tryckkärl/värmeväxlare och svetsningen sker enligt EN 729-2.



Nyttillverkning av kompensatorer

På grund av temperaturskillnader mellan tuber och mantel hos en värmeväxlare, uppstår termiska töjningar mellan dessa och därmed också termiska spänningar.

Är de termiska spänningarna för höga, kan mekanisk bristning ske i manteln eller tuberna.

För att minska de termiska spänningarna används kompensatorer (bälgar) på manteln, som ger efter när de termiska spänningarna blir stora.

Kompensatorerna dimensioneras med avseende på fjäderkonstanten och antalet belastningscyklar under en tidsperiod.

På grund av externa laster, tex från kraftiga rörledningar, kan sprickbildning uppkomma i kompensatorn.

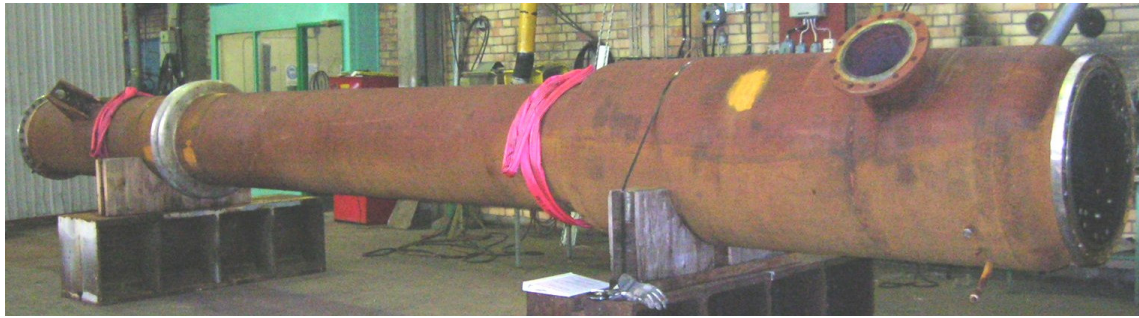
Siljan Allards har, som enda tillverkare av tubvärmeväxlare i Sverige, en egen dimensionering och tillverkning av kompensatorer.

Vid ett haveri, kan vi därför snabbt ta fram en kompensator som passar den aktuella värmeväxlaren.



Bilderna visar en dubbelkompensator, som dimensionerades och tillverkades för en tubvärmeväxlare i en pappersfabrik

Renovering av tubvärmväxlare i pappersfabrik, ett praktikfall



Kalisator efter ca 20 års driftstid i ett pappersbruk i sydsverige. Tuber, tubplattor samt kompensator i 1.4301, mantel och baffelplåtar i den äldre motsvarigheten till P265GH (tryckkärlsstål)



Kraftig godsfortunning (allmän korrosion) och sprickbildning (spänningskorrosion) i tuber i den nedre delen av växlaren.

Ett stort antal tuber har därför fått pluggas.



Tubändar med sprickor och kraftig godsfortunning

Nedan; Den nedersta baffelplåten i kolstål har korroderat kraftigt



Fortsättning nästa sida

Renovering av tubvärmväxlare i pappersfabrik, fortsättning



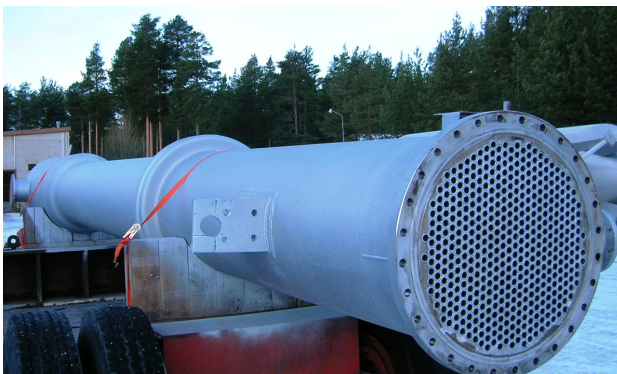
En ny dubbelkompensator dimensionerades, inkl beräkning av antal tillåtna cykler före utmattningsbrott. Egen tillverkning av kompensatorn, vilket underlättar passningen till den befintliga manteln samt minskar leveranstiden.

Tillverkning av ny tubsats i EN 1.4462 (rostfritt duplexstål) som har större beständighet mot både allmän korrosion samt spänningskorrosion. Installation av tubsatsen i den befintliga manteln och insvetsning i de befintliga tubplattorna.



Efter 3:e partskontroll, inkl provtryckning samt röntgenprovning av korspunkter är växlaren klar för leverans.

I bättre skick än ny pga materialbytet och kommer att fungera minst 20 år till!



Renovering av indunstare

Ett stort antal indunstare installerades vid cellulosafabriker under 1970-80-talet. En stor andel av dessa tillverkades av Allards.

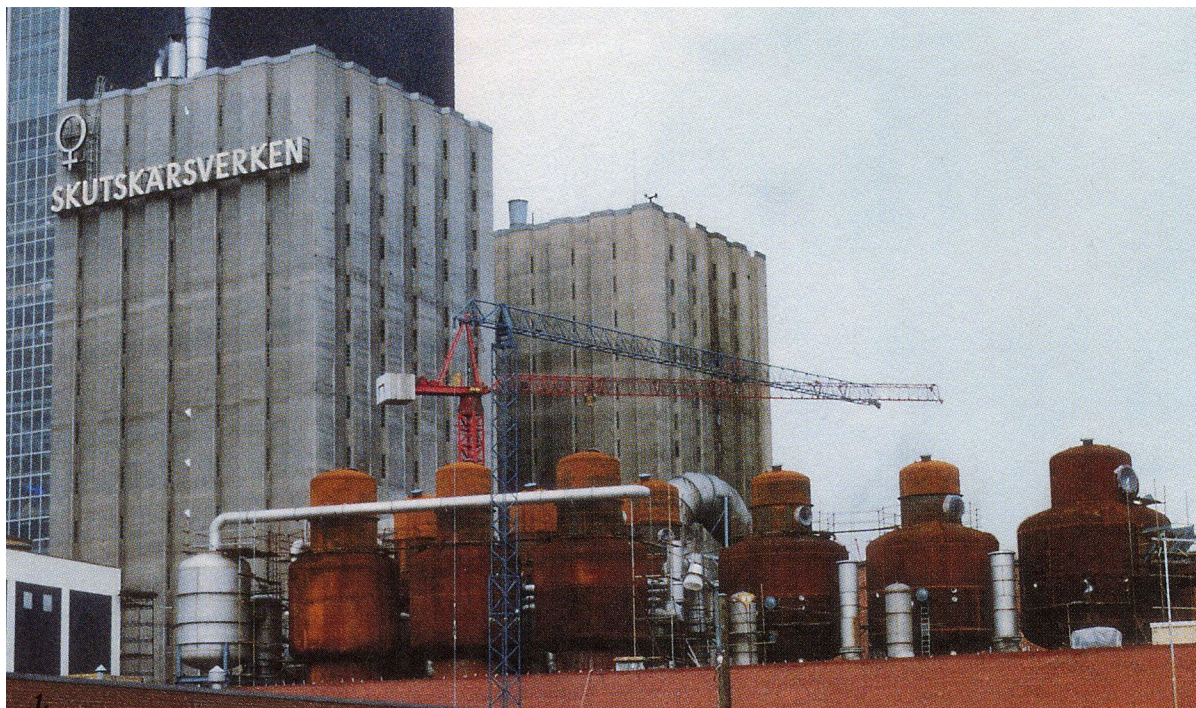
Medan tuberna var i rostfritt stål, tillverkades manteln och den övriga konstruktionen i kolstål.

Renovering och reparationer behöver göras i de flesta indunstare, inklusive

- Utbyte av delar av manteln
- Lining av delar av indunstaren
- Byte av korroderade kolstålskomponenter mot rostfria
- Reparationer av kringutrustning

Siljan Allards genomför regelbundet sådana reparationsarbeten, personalen har hög kompetens på området och vi förfogar också över dokumentation för ett stort antal indunstare.

Indunstare. Flerstegsindunstningsanläggning för koncentrerings av sulfatlut.



Exempel på ett kvalificerat reparationsarbete på en mantel hos en indunstare:

- Mätningar hade visat att godstjockleken hos kolstålmanteln hade förtunnats kraftigt pga av korrosion.
- Beräkningar för att bestämma nödvändig godstjocklek map tryck och temperatur, inklusive korrosionstillägg, utförs.
- Konstruktionsarbete samt utbredningar av mantel+kona utförs.
- Förtillverkning av mantel och kona sker på verkstad.
- Det korroderade mantelsegmentet kapas bort, liksom konan.
- Ett mantelsegment häftas på plats samt svetsas mot den gamla manteln.
- Ultraljudprovning av svetsarna visar att dom är godkända.
- Det förtillverkade konsegmentet häftas och svetsas på plats, ultraljudprovning även här
- Godkänt även här, högsta kvalitet!
- Indunstaren kan nu användas > 15 år till!

De formella och reella kraven är höga:

- Det svetsande företaget måste ha godkända svetsprocedurer enligt EN 288-3 för aktuella material, materialkombinationer, godstjocklekar och svetsmetoder.
- Beräkning, konstruktion, tillverkning och provning måste ske enligt EN 13445 samt kraven enligt AFS 1999:4. TKN 87 är ej längre tillämpligt.



Skrvutubsväxlaren AlfaTwist-det optimala valet

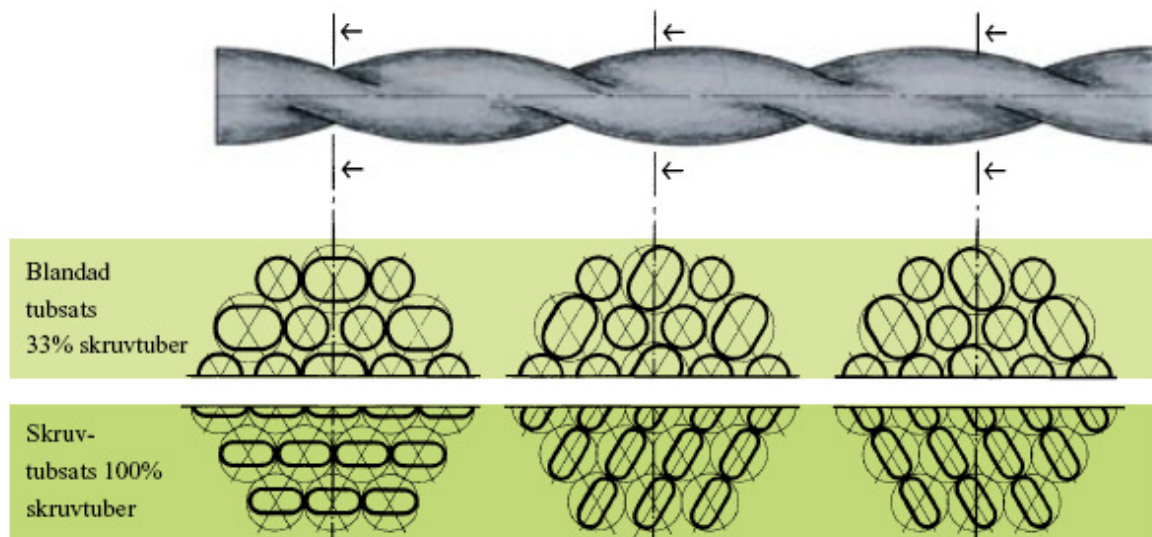
Ca 600 st skrvutubsvärmeväxlare av denna typ har levererats till svenska värmeverk, pappers- cellulosa-, kemianläggningar samt till andra processanläggningar.

Denna design ger följande fördelar:

- Vibrationsskador elimineras, då tuberna stöder varandra hela längden
- Den termiska effektiviteten är oftast högre
- Storleken och vikten på värmeväxlaren kan därför reduceras
- Minskad försmutsning av tuberna och därför en bättre värmeöverföring
- Lätt att rengöra



Därför är den optimala tubvärmeväxlaren skrvutubsväxlaren AlfaTwist med kolstålstuber eller rostfria tuber.



Skrvutubsvärmeväxlare levererad till Vattenfall Värme, Uppsala, sommaren 2005;
Skrvutubssatsen till vänster. ”**Den spinner som en katt**” sa driftschefen i samband med idrifttagningen. I samma anläggning finns en skrvutubsväxlare som installerades redan 1983, som hela tiden fungerat mycket bra och som löste problem med vibrationsskador hos slättubsväxlare.

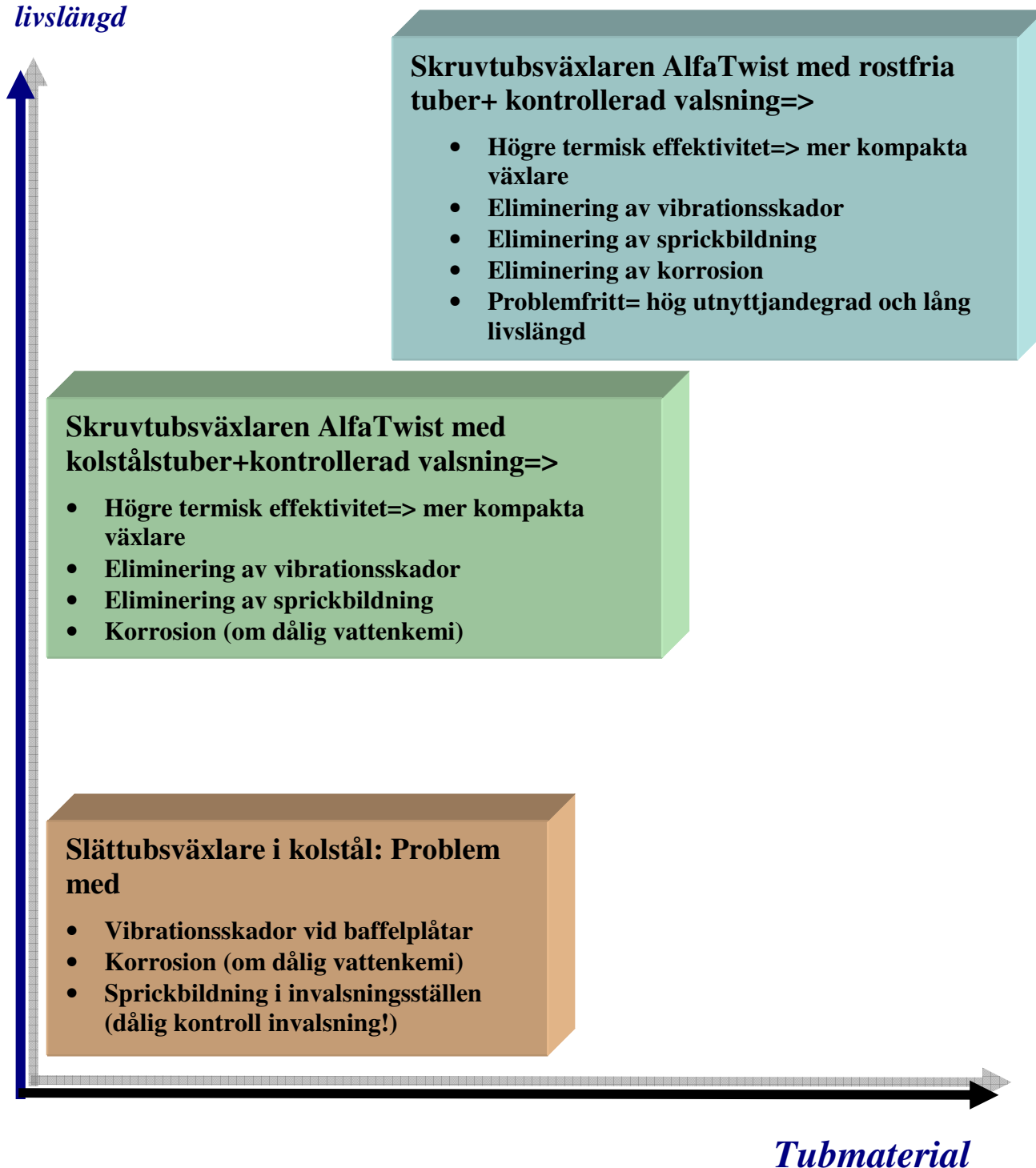


Prestanda & livslängd hos tubvärmewäxlare för värmeverk:

Ånga på mantelsidan, fjärrvärmewatten på tubsidan.

Skruvtubsväxlaren AlfaTwist med rostfria tuber är det optimala valet map livscykelkostnad

Prestanda & livslängd



Kort om kvalitet och teknik

Kvalitetsstyrning: Vi tillämpar ett kvalitetssystem enligt ISO 9001, för svetsning EN 729-2

Termiska beräkningar: Vi utför beräkningar med programvara från Aspentech, HTFS, som regelbundet uppdateras. Vibrationskontroll görs rutinmässigt. Vid höga tryckfall och/eller låg effekt hos en befintlig växlare, kan vi göra bedömningar av vilka åtgärder som ska vidtas för förbättring.

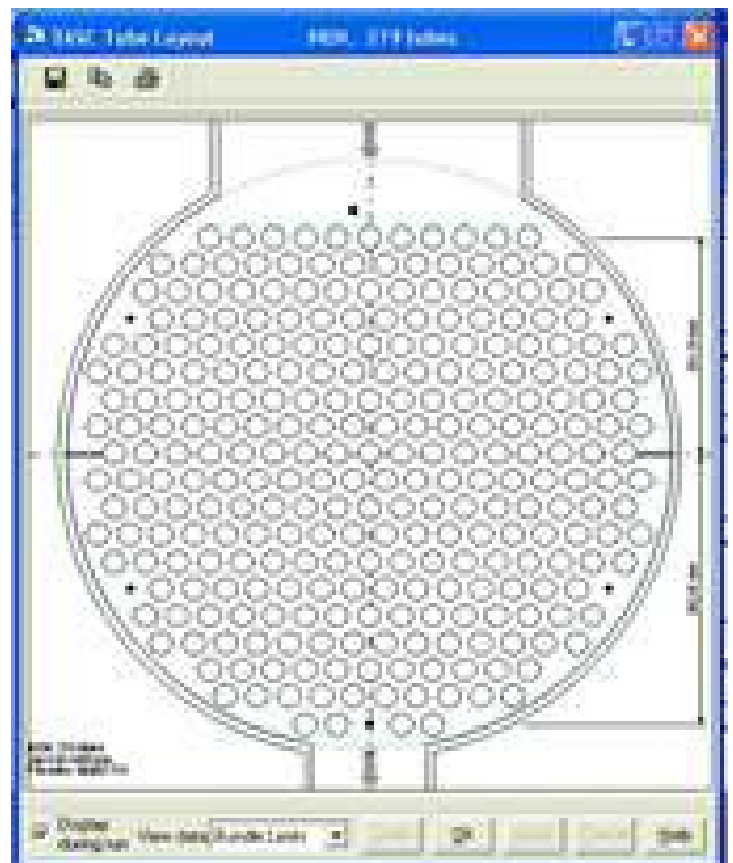
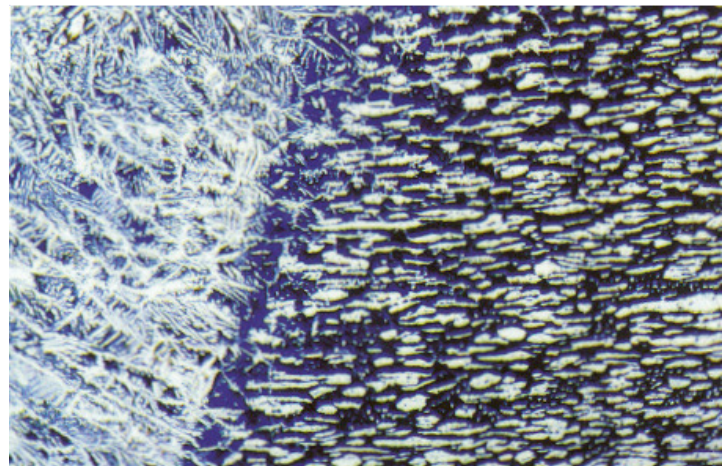
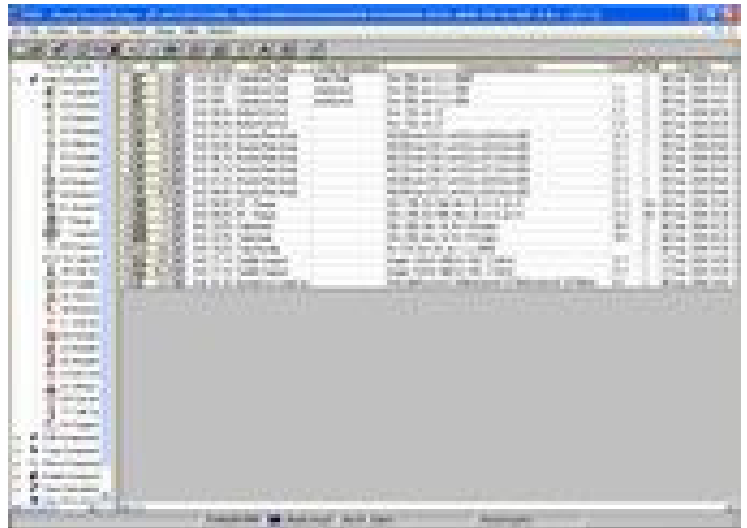
Mekaniska beräkningar: Vi använder oss av Visual Vessel Design, som regelbundet uppdateras; Vi kan utföra beräkningar enligt PED 97/23/EC-EN 13445, TKN 87, PD5500:2000 samt ASME VIII.

Svetsning: Vi har svetsinstruktioner för ca 550 kombinationer av material, dimensioner, geometrier, svetsmetoder samt normer.

Svetsmetoder: TIG, MMA, MIG/MAG med både homogentråd och rörtråd, plasmasvetsning samt pulverbågsvetsning. Andelen mekaniserad svetsning är stor.

Svetskvalificeringar är utförda enligt
EN 288-3
EN 288-6
PD 5500
ASME
Norsok M 601 och 602
NACE
AD Merkblatt HP 2/1

Material: Allt från kolstål av typ 35.8/I, via låglegerat höghållfast kolstål till rostfria standard- och specialstål samt nickelbaslegeringar och titan.



Stora resurser och hög servicenivå

Vi är ca 25 anställda, inklusive våra erfarna servicetekniker och montageledare; Vi har även ett utbyggt kontaktnät för inhyrning av kompetent personal.

Vi har därmed resurser att göra ett snabbt ingripande även vid haverier, servicejobb eller översyn av värmepumpar, tryckkärl och övrig processutrustning.

Korta åtgärdsstider är viktiga, då servicejobb eller haverier ofta innebär driftsstopp. Vi har nödvändig kompetens och resurser för att minimera åtgärdsstider.

Uppbackning av en stor verkstad

Vi har stor verkstad, ca 10.000 kvm, med kvalificerad utrustning och personal för snabb tillverkning av komponenter, även nytillverkning av värmepumpar, när detta så behövs.

Sammantaget betyder detta att vi kan ge er kvalificerad service och reparationsarbete inom kort tid och med högsta kvalitet.

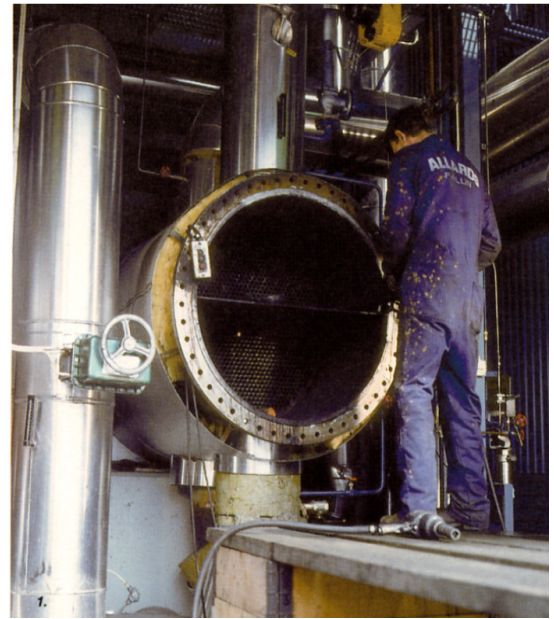
Nyttillverkning

Vi har också stora resurser för snabb tillverkning av ersättningsvärmepumpar, i det fall ett haveri har inträffat.

Kontaktpersoner:

Gunnar Mårthans: Mobil: 070-49 13785 Fax: 0248-13785
E-post: gunnar.marthans@siljanallards.com

Sven Bernhardsson; Tel: 0248-12536; Fax 0248-13785
Mobil: 070-49 12536
E-post: sven.bernhardsson@siljanallards.com



Siljan Allards AB

Besök vår hemsida:

***Tel(växel): 0248-12535; Fax: 0248-13785
E-post: info@siljanallards.com
Adress: Brändavägen, 79532 Rättvik***

www.siljanallards.com