



Dokument-ID: 760

## Syrafasta-rostfria rör och rördelar för medicinska gaser - tekniska prestanda och installation

### Varning

Detta dokument är upprättat i god tro och grundar sig på vår erfarenhet och på av oss tillgänglig information. Uppgifterna i det här dokumentet tillhandahålles i god tro utan något åtagande eller juridiskt ansvar för innehållet och inget åtagande eller garanti, uttryckt eller underförstådd, lämnas med hänvisning till riktigheten av dessa data. Calamo AB lämnar inte heller tillstånd, rekommenderar eller uppmanar till intrång i något patent oavsett om detta tillhör Calamo eller annan. Informationen tillhandahålles enbart som en upplysning till er. Då de förhållanden under vilka informationen kan användas ligger utanför Calamos kontroll ansvarar användaren själv för alla risker och följder.

### Syfte

Den här specifikationen är avsedd att fastställa vissa krav på rör och rördelar till syrafasta gassystem för medicinska gaser vid upphandling, installation och efterföljande besiktning. Specifikationen är ett komplement till övriga, tillämpbara dokument inom området såsom lagar, förordningar, föreskrifter, direktiv, vägledningar och specifikationer.

### Grundläggande specifikationer

Rören och rördelarna ska uppfylla kraven i SS-EN ISO 7396-1:2016 samt SIS HB 370 utgåva 3.

### Renhet

Den invändiga ytan ska uppfylla kravet på max 2,5 mg/m<sup>2</sup> kolväteföreningar och bestämmas som total mängd ytkol med förbränningsmetoden, vilken även är den metod som föreskrivs i SS-EN 13348:2008. (Förbränningsmetoden är en avancerad och exakt metod för att analysera mycket låga halter av organiska ämnen genom förbränning. Calamo tillämpar standarden med en modifierad provtagningsrutin.)

### Intyg

Produkterna ska levereras med intyg enligt EN 10204 3.1 där materialets egenskaper och den invändiga renheten intygas. Överensstämmelse med PED 2014/68/EU samt SIS HB 370 utgåva 3 ska intygas.

### Förpackning

Rören bör levereras i täta trälådor, varje rör/rördel ska ha en skyddande förpackning enligt kraven i SIS HB 370 utgåva 3. Mindre leveranser av rör kan levereras i papplådor.

### Beräkningstryck

Beräkningstryck tillhandahålls normalt av leverantören som vägledning. Dimensionering av rörsystem är dock också beroende av externa krafter, termisk stress, statisk vikt etc. Dessutom måste konstruktionen ske enligt gällande föreskrifter från lokala myndigheter och godkännas i enlighet därmed.

### Tvättmetoder

Exempel på tvättmetoder är elektroplering och avfettning/betning.

### Material

Rör och rördelar ska vara tillverkade av syrafast austenitiskt stål.

### Svetsade rör

Svetsade rör ska vara tillverkade enligt EN 10217-7.

Rören ska vara svetsade från kall- eller varmvalsade band.

Svetsoxider ska vara borttagna.

Vanliga stålsorter är EN 1.4404, EN 1.4432 eller EN 1.4435.

Som alternativ accepteras rör tillverkade enligt ASME SA249 i stålsort

TP 316L om kraven uppfylls för särskild utvärdering enligt PED 2014/68/EU.

#### Toleranser

Upp till ytterdiameter 76.2 mm:

SS-EN ISO 1127 D4/T3, ASTM A270, A269

Över ytterdiameter 76.2 mm:

SS-EN ISO 1127 D3/T3, ASTM A270, A269

Rörens längd ska vara nominellt ca 6 meter.

Rören ska vara förberedda för orbitalsvetsning.

#### **Sömlösa Rör**

Sömlösa rör ska vara tillverkade enligt EN 10216-5.

Vanliga stålsorter är EN 1.4404 eller EN 1.4435 vilka även uppfyller TP316L.

#### Toleranser

Enligt SS-EN ISO 1127 D4/T3, ASTM A270, A269

Rörens längd ska vara nominellt ca 6 meter.

Rören ska vara förberedda för orbitalsvetsning.

#### **Böjar**

Bockade av rör tillverkade enligt ovan.

Efter bockning ska böjarna uppfylla tryckkärlsdirektivets krav på minst 14 % kvarvarande förlängning efter kallformning utan efterföljande värmebehandling.

Böjarna ska ha rakändar och vara förberedda för orbitalsvetsning. (Vissa, öppna orbitalsvetsmaskiner klarar att svetsa böjar utan rakändar.)

Toleranser: SS-EN ISO 1127 D3/T3, D2/T3, ASTM A269

#### **T-rör**

T-rören ska ha rakändar förberedda för orbitalsvetsning och tillverkas av rör som är tillverkade enligt ovan. Efter uppkragning och påsvetsning av stamrör ska T-rören uppfylla tryckkärlsdirektivets krav på minst 14 % kvarvarande förlängning efter kallformning utan efterföljande värmebehandling.

Svetsningen av påsticket ska normalt utföras genom orbitalsvetsning. Svetsningen ska uppfylla PED 2014/68/EU och utföras enligt kraven i SS-EN 1418, SS-EN 288, SS-EN 729, samt SS-EN 719. Avvikande dimensioner får svetsas med manuell TIG, och i dessa fall ska svetsoperatören vara kvalificerad enligt EN 287-1.

Toleranser: SS-EN ISO 1127 D3/T3, D2/T3, D2/T2, ASTM A269

#### **Konor/ändhuvar**

Konor och ändhuvar ska ha rakändar förberedda för orbitalsvetsning.

Normalt ska konor/ändhuvar tillverkas av stång enligt EN 10272 alternativt ASTM A479.

I vissa fall kan pressade konor från rör enligt ovan, utan rakändar användas.

Vanliga stålsorter är EN 1.4404, EN 1.4435 och ASTM 316L.

Toleranser: SS-EN ISO 1127 D4/T3, D3/T3, ASTM A269.

#### **Krav vid installation**

##### **Allmänna krav:**

Installationen ska uppfylla kraven i SS-EN 13480 del 1 till och med 5 samt AFS 2016:1.

##### **Svetsmetod:**

Svetsning bör i huvudsak utföras med automatisk TIG-svetsning (orbital). Endast i de fall automatisk svetsning inte kan utföras, är manuell TIG-svetsning ett alternativ.

Vid orbitalsvetsning ska operatörerna vara kvalificerade enligt SS-EN 1418, svetsprocedurerna (WPQR) ska vara kvalificerade enligt SS-EN ISO 15614-1 och svetsdatabladen (WPS) ska vara framtagna enligt SS-EN ISO 15609-1. Vid manuell TIG ska operatörerna vara kvalificerade enligt SS-EN 287-1/SS-EN-ISO 9606-1, svetsprocedurerna (WPQR) ska vara kvalificerade enligt SS-EN-ISO 15614-1/SS-EN-ISO 15613 och svetsdatabladen (WPS) ska vara framtagna enligt SS-EN-ISO 15609-1.

#### **Validering av svetsskarvar före arbetets början:**

Eftersom det är svårt att inspektera insidan av svetsarna rekommenderas att varje svetsoperatör dagligen gör provsvetsningar på kortbitar med den aktuella svetsmaskinen före arbetets början, samt vid dimensionsbyte eller maskinbyte, för att säkerställa att svetsens kvalitet uppfyller SS-EN 5817, acceptansgräns B. Valideringen bör dokumenteras. Se även "visuell kontroll efter svetsning" nedan.

#### **Svetsparametrar:**

Svetsparametrar för olika dimensioner beräknas och utprovas vid framtagande av svetsprocedurer och kan variera mellan olika fabrikat av orbitalsvetsutrustning.

Alla svetsare bör tilldelas ett eget unikt ID-nummer som skall användas i svetsloggen för att identifiera vem som utfört vilka svetsskarvar. I svetsloggen ska även framgå charge/lotnummer hos komponenterna samt använda svetsparametrar.

#### **Svets- och skyddsgas:**

Som svetsgas (samma sida som elektroden) rekommenderas en gasblandning av 95 % Argon och 5 % Väte (Varigon H5\*)

Som skyddsgas (på motsatta sidan elektroden) rekommenderas Argon med minst renhet 99.996 % (4.6\*)

Max föroreningar i svetsgas och skyddsgas bör vara max 5 ppm vatten och 5 ppm syre.

\*Linde beteckning

#### **Renhetskrav under installationen:**

- All hantering av rör och rördelar där den skyddande förpackningen har avlägsnats bör endast göras med rena handskar. Rör och rördelar ska levereras förpackade så att ändarna är skyddade för kontamination. De ska vara färdiga för installation med orbitalsvetsning och ha en hög ytrenhet. Kravet på max 2,5 mg/m<sup>2</sup> kolväten på innerytan ska vara uppfyllt.

- När förpackningen bryts och komponenterna exponeras för omgivande atmosfär eller kapas/ändsvarvas, så kan renheten snabbt försämrats. Det är därför viktigt att inte bryta förpackningen förrän installationen sker och att alla verktyg och fixturer som kommer i kontakt med komponenterna är väl rengjorda (avfettade med Isopropylalkohol eller Aceton) och inte har använts för andra material än rostfritt/syrafast stål.

- Den omgivande atmosfären ska vara så dammfri som praktiskt möjligt. Slipning, kapning med rondell eller skärande bearbetning får inte utföras i samma lokal där installation pågår under den tid det finns öppna rörändar/rördelsändar. All kapning/ändbearbetning ska göras torrt, med metod som alstrar minimalt med värme och stoft/partiklar.

- Eftersom kapning och ändbearbetning på plats ibland måste utföras, ska svetsaren kontrollera att främmande ämnen, som t.ex. metallspån, inte förekommer inuti de rör eller rördelar som skall svetsas ihop. Vidare ska svetsare efter genomförd förmontering (upp-punktning) av de delar som skall svetsas, omgående skydda rörets insida från främmande ämnen genom att skyddstejpa för skarven. Tejpen ska väljas så att dess klister inte bedöms kunna skada rörets invändiga mantelytor.

- Om det av svetsaren bedöms nödvändigt ska svetskarven rengöras utvändigt före svetsning med en ren bomullstrasa, som är fuktad av en lösning bestående av cirka 20 vol% isopropanol (IPA) eller PE Cleaner (Spritlösning från Gavatec) i avjoniserat eller destillerat vatten.

-Invändigt ska ren Argon eller Nitrogen blåsas för att avlägsna lösa partiklar och spånor. För att helt säkerställa att partiklar från kapning/svarvning/gradning avlägsnas från den invändiga ytan bör en ren pappersduk av typen Texwipe Technicloth II eller motsvarande monteras utanpå en cellplastprojektil och blåsas igenom röret med Argon eller Nitrogen. Varning: Vid detta moment är det mycket viktigt att papperet täcker hela cellplastprojektilen och att röret genomlysas efter lappblåsningen för att säkerställa att inga projektiler eller papper blir kvar i röret.

Om de invändiga ytorna av misstag har förorenats i samband med installationen, så bör dessa komponenter skickas tillbaka till leverantören för rengöring.

**Gasspolning före svetsning:**

Svetsningen påbörjas vid injektionspunkten för skyddsgasen. Före varje svets skarv, bör skyddsgas spolas som motsvarar minst 5 ggr rörvolymen mellan injektionspunkten och svets skarven.

Om restsyrehaltsmätare används bör utgående skyddsgas på motsatta sidan injektionspunkten innehålla max 20 ppm Syre innan svetsning får påbörjas. Restsyrehaltsmätare bör användas vid längre rörsträckor och kopplas till ett akustiskt larm. Godkänd restsyrehalt kan även användas som villkor (automatisk styrning) för att tillåta start av orbitalsvetsmaskinen.

**Gasspolning under svetsning:**

Svetsaren ska tillse att skyddsgas tillförs svetsstället i tillräcklig omfattning. Speciella skyddsgas-verktyg får användas så länge de hålls hela, rena och fria från olja och fett.

**Gasspolning efter svetsning:**

Skyddsgasspolningen ska fortsätta efter avslutad svetsning tills temperaturen i den värmepåverkade zonen är max ca 100 ° C.

**Visuell kontroll efter svetsning:**

Samtliga svets skarvar skall uppfylla kraven i SS-EN 5817, acceptansgräns B. Svetsaren skall ha färdighet att okulärt kunna bedöma överensstämmelse med SS-EN 5817, se även validering av svets skarvar ovan. Endoskopysynning kan användas för att inspektera svetsens kvalitet på insidan.

**Oxider efter svetsning:**

Genom att följa rutinen för gasspolning före, under och efter svetsning som är beskriven i den här specifikationen, minimeras risken för oxidbildning invändigt. Som vägledning för att bedöma godkänd mängd oxider i den värmepåverkade zonen kan figur MJ-8.4-2 samt figur MJ-8.4-3 i ASME BPE 2016, användas.

Lätt putsning av svets skarvarnas utvändiga yta skall göras med ändamålsenlig putsrondell som inte innehåller järn.

Betning av svets skarvar med betpasta kan utföras som alternativ, om kraven på arbetsmiljö och yttre miljö kan tillgodoses, se säkerhetsdatablad för den aktuella produkten.

**Tredjepartskontroll av svetsar:**

Tredjepartskontroll och oförstörande provning kan krävas enligt AFS 2016:1.

## Bilagor

- [20171114112148\\_20171110111458-distributionslista-dokument-7601 \(1\).docx](#)



Utskrivet dokument är en kopia, kontrollera mot gällande dokument i dator.  
Publicerat: 2017-03-28 Uppdaterat: 2018-08-10 Utskrivet: 2018-08-10  
Ägare: Tina Helgman  
Kategori: [Product Specifications](#)