

Höglegerat austenitiskt rostfritt stål

EN 1.4539 – UNS N08904 – 904L

Rostfritt austenitiskt stål

Typiska värden %	C	Cr	Ni	Mo	Övrigt
EN 1.4539	0,02	20	25	4,2	Cu
Leveransutförande			Släckglödgat		

(EN 1.4539 ersätter SS 2562 –27)

Karakteristiska temperaturer

	Temperatur °C
Stelningsintervall	1390-1315
Skalningstemperatur i luft	1000
Varmformning	1200-900
Släckglödning	1050-1150
Avspänningsslödning (max 5h)	500
Användning för tryckkärl	(-60)-400

Mekaniska egenskaper

Värden för släckglödgat utförande enligt EN 10272

Brottgräns R _m	N/mm ²	530-730
Sträckgräns R _{p0,2}	N/mm ²	Min 230
Förlängningsgräns R _{p1,0}	N/mm ²	Min 260
Elongation A ₅	%	Min 35 (30)
Slagseghet KV 20°C	J/cm ²	Min 100 (60)
Hårdhet	HB	Max 230

() 160<d≤250

Fysikaliska egenskaper

Temperatur °C	20	100	200	300	400
Densitet kg/dm ³	8,0	-	-	-	-
Elasticitetsmodul E kN/mm ²	195	190	180	172	165
Längd-utvidgningskoefficient 20°C –Temp. 10 ⁻⁶ K ⁻¹ α	-	15	15,5	16	16
Värmeledning λ W/m °C	13	13,5	14	15	16
Elektrisk resistivitet μΩm	0,85	-	-	-	-
Värmekapacitet J/kg °C	500	-	-	-	-

EN 1.4539 – 904L är ett höglegerat rostfritt stål med låg kolhalt. Det är ett stål som är avsett att användas under svåra korrosiva förhållanden. Stålet är ursprungligen utvecklat för att stå emot korrosion i utspädd svavelsyra. EN 1.4539 är helaustenitiskt och är mindre känsligt för utskiljningar av ferrit och sigmafas än konventionella austenitiska stålsorter med hög molybdenhalt. EN 1.4539 har god beständighet mot allmän korrosion, speciellt i utspädd svavelsyra tack vare kombinationen av relativt höga halter av krom, nickel, molybden och koppar.

Det är omagnetiskt i släckglödgat utförande men kan bli något magnetiskt efter kallbearbetning eller svetsning.

Karakteristiska egenskaper

- ⇒ God hårdighet mot allmän korrosion
- ⇒ God hårdighet mot punktfrätning och spaltkorrosion
- ⇒ Mycket god hårdighet mot spänningskorrosion
- ⇒ God hårdighet mot interkristallin korrosion
- ⇒ God formbarhet och svetsbarhet

Korrosionsmotstånd

Allmän korrosion

Allmän korrosion karakteriseras av en jämn korrosion av stålytan som är i kontakt med det korrosiva mediet. Motståndet anses normalt sett bra om korrosionen är mindre än 0,1 mm/år.

EN 1.4539 passiveras även i reducerande miljöer, såsom utspädd svavelsyra och myrsyra, tack vare dess höga krom-, nickel- och molybdenhalter samt legeringen med koppar. Dess höga nickelhalt bidrar till den låga korrosionsgraden i aktivt tillstånd.

Interkristallin korrosion

EN 1.4539 har en mycket låg kolhalt. Detta innebär att det är mycket liten risk för karbidutskiljningar i samband med ordinär värmebehandling och svetsning. Risken för interkristallin korrosion efter ordinär värmebehandling och svetsning är därför eliminerad.

Spänningskorrosion

Konventionella stål av typ 1.4301 och 1.4401 är känsliga för spänningskorrosion (SCC) vid speciella förhållanden som speciell miljö i kombination med spänningar i materialet och oftast även med en förhöjd temperatur. Härdigheten mot SCC ökar med ökande nickel- och molybdenhalter. **EN 1.4539** har mycket god härdighet mot spänningskorrosion i kloridlösningar, koncentrerade hydroxidlösningar och i svavelväterika miljöer tack vare dess höga nickel- och molybdeninnehåll.

Punktfrätning och spaltkorrosion

Härdigheten mot punktfrätning och spaltkorrosion bestäms främst av halten krom, molybden och kväve i materialet. Detta illustreras ofta med hjälp av korrosionstalet PRE (pitting resistance equivalent) för materialet, som kan beräknas med hjälp av följande formel
$$PRE = \%Cr + 3.3 \times \%Mo + 16 \times \%N$$

Värmebehandling

Släckglödning 1050-1150° C. Hålltid vid släckglödningstemperatur ca 30 min, åtföljt av snabb kylning i luft eller vatten.

Härdning

Den här stålsorten kan inte härdas med värmebehandling men den kan härdas genom kallbearbetning.

Bearbetning

Varm- och kallformning

Varmformning bör ske i temperaturintervallet 1200-950°C. Det är viktigt att hela arbetsstycket har värmts upp till tillräckligt hög temperatur. Vid partiell uppvärmning eller alltför långsam kylning skall varmformning åtföljas av släckglödning. Bockning, pressning och andra formningsoperationer kan utan svårigheter utföras i kallt tillstånd. Vid komplicerade kallformningsoperationer som djupdragning är det nödvändigt med mellanliggande släckglödningar såsom för andra austenitiska stål.

Skärande bearbetning

EN 1.4539 är svår att maskinbearbeta såsom övriga austenitiska stål och har en tendens till att bearbetningshårdna. Detta måste tas i beaktande när stålet skall bearbetas. Helt tillfredsställande maskinbearbetningsresultat kan erhållas för denna stålsort med det rätta valet av verktyg och maskindata. Mer detaljerad information för maskinbearbetning lämnas i "Cutting data recommendations for EN 1.4539", som kan erhållas på begäran.

Svetsning

EN 1.4539 är ett helaustenitiskt stål varvid svetsning kräver speciell omsorg. Under normala svetsningsförhållanden är det en relativt liten risk för sprickor i svetsen vid stelning, även om risken är marginellt större än för konventionella austenitiska stål. Stålet kan svetsas med metoder som manuell metallbågs svetsning, MIG, TIG, pulverbågs svetsning och plasmabågs svetsning. Svetsmetoder som tillför hög värmeförsörjning kan öka risken för varmsprickor.

Tillsatsmaterial av typ Avesta Welding 904L rekommenderas. Dessa tillsatsmaterial ger en svets med härdighet mot punktfrätning likvärdig grundmaterialets.

Mer detaljerad information om svetsning av detta stål kan fås från Avesta Welding AB.

Utförande

EN 1.4539 levereras med betad eller maskinbearbetad yta.

Lagerstandard

Se vår standardkatalog.

Teknisk service

Valbruna Nordic AB hjälper gärna till med råd och rekommendationer vad gäller materialval, skärdata, svetsmetoder, värmebehandling m m.

MATERIALSTANDARDER

SS-EN 10272	Stång av rostfria stål för tryckändamål
SS-EN 10088-3	Rostfria stål-Del 3 Tekniska leveransbestämmelser för halvfabrikat, stång, valstråd och profiler avsedda för allmänna ändamål
ASTM A 276/ ASME SA-276	Stainless steel bars for general purposes
ASTM A 479/ ASME SA-479	Stainless steel bars for pressure boilers/pressure vessels