

# Duplext rostfritt stål

## EN 1.4462 – UNS S31803, S32205 - 2205

### Austenit-ferritiskt rostfritt stål

Typiska värden %	C	Cr	Ni	Mo	Övrigt
EN 1.4462	0,02	22	5,7	3,1	N
Leveransutförande			Släckglöddgat		

(EN 1.4462 ersätter SS 2377 -02)

### Karakteristiska temperaturer

	Temperatur °C
Stelningsintervall	1445-1385
Skalningstemperatur i luft	1000
Varmformning	1200-950
Släckglödning	1020-1100
Avspänningsglödning (max 5h)	1020-1100
Användning för tryckkärl	(-10)-300

### Mekaniska egenskaper

Värden för släckglöddgat utförande enligt EN 10272

Brottgräns R <sub>m</sub>	N/mm <sup>2</sup>	650-880
Sträckgräns R <sub>p0,2</sub>	N/mm <sup>2</sup>	Min 450
Förlängningsgräns R <sub>p1,0</sub>	N/mm <sup>2</sup>	Min 340
Förlängning A <sub>5</sub>	%	Min 20
Slagseghet KV	20°C	J/cm <sup>2</sup>
	-40°C	J/cm <sup>2</sup>
Hårdhet	HB	Max 270

### Fysikaliska egenskaper enl. EN 10088

Temperatur °C	20	100	200	300
Densitet kg/dm <sup>3</sup>	7,8	-	-	-
Elasticitetsmodul E GPa	200	194	186	180
Längdvidningskoefficient 20°C -Temp. x10 <sup>-6</sup> · K <sup>-1</sup>	-	13	13,5	14,0
Värmeledning W/m · K	15	16	17	18
Elektrisk resistivitet Ω · mm <sup>2</sup> /m	0,80	0,85	0,90	1,00
Värmekapacitet J/kg · K	500	530	560	590

Stålet är känsligt för försprödning vid användning i temperaturområdet 350-950°C. (Sigmafasbildning 600-950°C, 475-försprödning 350-525°C). Vid normala svetsnings- och värmebehandlingsoperationer löper materialet ingen risk för försprödning.

### Allmänt

Duplext rostfritt stål, austenit-ferritiskt stål, förenar många av de ferritiska och austenitiska rostfria stälens goda egenskaper. Tack vare sin höga krom- och molybdenhalt har stålet mycket god hårdighet mot punktfrätning och allmän korrosion. Den duplexa mikrostrukturen ger stålet såväl hög resistens mot spänningskorrosion som hög mekanisk hållfasthet. Duplexa stål har även god svetsbarhet.

### Karakteristiska egenskaper

- ⇒ Hög hållfasthet
- ⇒ Hög hårdighet mot punktfrätning, spaltkorrosion, allmänkorrosion, spänningskorrosion och korrosionsutmattning.
- ⇒ Bra erosions- och utmattningsegenskaper
- ⇒ Hög energiabsorption
- ⇒ Låg värmeutvidgning
- ⇒ God svetsbarhet

### Korrosionsmotstånd

#### Allmän korrosion

Allmän korrosion kännetecknas av ett jämnt angrepp på den stályta som är i beröring med ett korrosivt medium. Hårdigheten ses i allmänhet god om korrosionshastigheten understiger 0,1mm/år. Tack vare sin höga krom- och molybdenhalt har **EN 1.4462** mycket bra korrosionsmotstånd i de flesta media.

#### Interkristallin korrosion

Genom duplexstrukturen och den låga kolhalten har **EN 1.4462** mycket god hårdighet mot interkristallin korrosion. Stålets sammansättning säkerställer att austeniten återbildas i den värmepåverkade zonen efter svetsning. Därigenom minimeras risken för icke önskvärd utskiljning av karbider och nitrider i korngränserna.

#### Spänningskorrosion

Vanliga austenitiska rostfria stål av typ 1.4301 och 1.4401 kan angripas av spänningskorrosion (SCC) i kloridhaltig miljö vid höga temperaturer. Rostfria stål av duplexstyp är tack vare sin sammanhängande ferritfas mycket mindre känsliga för denna korrosionstyp.

**EN 1.4462** är en godkänd stålsort enligt NACE MR0175 "Standard Material Requirements -Metals for Sulfide Stress Cracking and Stress Corrosion Cracking Resistance in Sour Oilfield Environments".

### Punktfrätning och spaltkorrosion

Härdigheten mot punktfrätning och spaltkorrosion ökar med ökande halt av krom, molybden och kväve i stålet. Detta visas ofta genom att använda ett korrosionstal, PRE (pitting resistance equivalent) för materialet, som kan beräknas genom att använda formeln:

$PRE = \%Cr + 3.3 \times \%Mo + 16 \times \%N$  eller genom att mäta den kritiska temperaturen (CCT), vid vilken punktfrätning initieras i en väldefinierad lösning.

### Värmebehandling

Släckglödning 1020-1100°C. Hålltid vid släckglödningstemperatur ca 30 min, åtföljt av snabb kylning i vatten. Avspänningsglödning kan i speciella fall utföras vid 550-600°C.

### Bearbetning

#### Varm- och kallformning

Varmbearbetning utförs vid 1200-950°C. Beaktas bör dock att materialets hållfasthet är låg vid höga temperaturer. Släckglödning skall normalt göras efter varmbearbetning.

På grund av stålets höga sträckgräns erfordras vanligen högre bearbetningskrafter för kallformning av duplext stål än för austenitiska stål. Återfjädringen är relativt stor på den höga sträckgränsen. Släckglödning rekommenderas normalt sett efter mer än 10 % kalldeformation.

#### Skärande bearbetning

Duplexstål som **EN 1.4462** är generellt svårare att maskinbearbeta än vanliga austenitiska stål och har annorlunda skärbarhetsegenskaper än höglegerade austenitiska rostfria stål. Den främsta skillnaden är att de duplexa stålen är relativt sett lättare att bearbeta med snabbstålsverktyg än med hårdmetallverktyg jämfört med austenitiska rostfria stål med liknande legeringsinnehåll.

### Svetsning

**EN 1.4462** har god svetsbarhet och kan svetsas med de flesta svetsmetoder som används för rostfria stål:

- Manuell metallbågs svetsning med belagda elektroder (SMAW)
- Skyddsgassvetsning, TIG (GTAW)
- Skyddsgassvetsning, MIG (GMAW)
- Rörelektrods svetsning (FCW)
- Plasmabågs svetsning (PAW)
- Pulverbågs svetsning (SAW)

Till följd av stålets avvägda sammansättning erhåller den värmepåverkade zonen tillräckligt hög halt av austenit för att risken för lokal korrosion skall undvikas.

Svetsning skall utföras utan förvärmning och svalning mellan svetssträngar till under 150°C.

Tillsatsmaterial Avesta Welding 2205 eller liknande skall användas för att få ett svetsgodis med egenskaper som är jämförbara med grundmaterialets.

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

### Utförande

**EN 1.4462** kan 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, svetsmetoder, värmebehandling m m.

### MATERIALSTANDARDER

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