

# Duplext rostfritt stål 1.4462 (Outokumpu 2205)

I leveranstillstånd består mikrostrukturen i ett duplext rostfritt stål av ungefär lika delar austenit och ferrit. Balansen mellan austenit och ferrit upprätthålls genom väl avvägda tillsatser av legeringsämnen som stabiliserar austenit (mangan, nickel och kväve) och sådana som stabiliserar ferrit (krom och molybden). I jämförelse med austenitiska rostfria stål erbjuder de duplexa sorterna betydligt högre sträckgräns, dubbla eller till och med mera, med likvärdig korrosionsbeständighet vilket medför möjlighet till viktbesparing genom att tunnare gods kan användas.

1.4462 är ett högpresterande duplext rostfritt stål med mycket god korrosionsbeständighet tack vare höga halter av krom, molybden och kväve. I likhet med austenitiska stål är kol negativ med avseende på resistens till korrosion och halten hålls på låg nivå. Nickelhalten är ca 5%, som med många andra duplexa stål, det vill säga betydligt lägre än för austenitiska stål.

Närvaron av ferrit gör att stålet är magnetiskt i leveranstillstånd.

Stålsort 1.4462 finns tillgängligt från lager i form av kallvalsad som varmvalsad plåt samt skalsvarvad rundstång.

## Typisk analys

% C	% Si	% Mn	% S	% Cr	% Ni	% Mo	% N	PRE*
0,01	< 1,0	<2,0	<0,015	22	5,5	3,0	0,17	≈35

\* PRE ("Pitting Resistance Equivalent") = %Cr + 3,3.%Mo + 16.%N medför en grov indikation av stålets korrosionsbeständighet.

## Mekaniska egenskaper

Plåt	Tillstånd	Dimension, mm (*)	R <sub>p0,2</sub> , N/mm <sup>2</sup>	R <sub>m</sub> , N/mm <sup>2</sup>	Hårdhet, HB	A (Längd & tvär), %	KV Joule vid 20°C (‡)
	Kallvalsat	2 - 3	500 min	700-950	Ca 250	20 min	-
	Varmvalsat	4 - 12	460 min	"	"	25 min	100 min (längd)

\* Se separat datablad för information om dimensionstoleranser.

‡ Provningsoption för plåttjocklekar >10 mm. Certifieras enbart på begäran.

Stång	Format och tillstånd	Dimension, mm (*)	R <sub>p0,2</sub> , N/mm <sup>2</sup>	R <sub>m</sub> , N/mm <sup>2</sup>	Hårdhet, HB	A (Längd), %	KV Joule vid 20°C (‡)
	Runt, skalsvarvat	12 - 160	450 min	650-880	270 max	25 min	100 min (längd)

\* Se separat datablad för information om dimensionstoleranser.

‡ Provningsoption som certifieras enbart på begäran.

## Normer

Plåt: SS-EN 10088-2:2014 och SS-EN 10088-4:2009.

Stång: SS-EN 10088-3:2014 och SS-EN 10088-5:2009.



## Korrosionsbeständighet

Det höga PRE-värdet signalerar att resistensen mot punktangrepp och spaltkorrosion i salthaltig miljö är mycket god. Dessutom, och till skillnad mot många austenitiska stål, drabbas 1.4462 (och även andra duplexa stål) sällan av problem med spänningskorrosion i havsvatten. Resistensen mot spänningskorrosion, som orsakas av väteförspädning vid exponering i sura oljekällor, är även den mycket god.

Materialet har som standard glödgats/upplösningsbehandlats, släckts i vatten för att sedan bearbetas, kemiskt eller mekaniskt, för att avlägsna ytoxid. På så sätt försäkras den utmärkta hårdigheten mot korrosion i leveranstillstånd. Standarderna som nämns ovan fordrar provning av speciellt benägenheten att utveckla interkristallin korrosion för att kontrollera att värmebehandling/bearbetning har utförts på ett korrekt sätt.

## Ytutförande och ytfinhet

Produkt	Behandling	Beteckning	Ra, µm
Kallvalsad plåt	Glödgad med mekaniskt borttagning av oxid	2E	2 - 5
Varmvalsad plåt	Glödgad, betad	1D	4 - 7
Rundstång <16 mm	Glödgad, betad	1D	4 - 7
Rundstång ≥16 mm	Glödgad, betad, skalsvarvad	1G	1 - 5

## Svetsning

1.4462 har i grund ganska god svetsbarhet men det är viktigt att svetsproceduren och tillsatsmaterialet anpassas så att förhållandet mellan austenit och ferrit upprätthålls i såväl svetsgodset som den värmepåverkade zonen. Annars äventyras de goda mekaniska egenskaperna och även korrosionsbeständigheten kan bli sämre.

Kolhalten är låg så att korrosionshårdigheten till följd av utskiljning av kromkarbider inte försämras av svetsning, så länge oxiden som bildas vid och intill svetsen tas bort genom slipning eller betning.

MIG- eller TIG-svetsning med rent argon eller argon-helium blandningar är att föredra. Tillsatsmaterialet kan vara solid tråd eller rörtråd med beteckning 25 7 2 NL i kombination med olika bokstäver beroende på svetsmetod. MMA-svetsning är också möjlig med elektroder med beteckningen E 25 7 2 NL.

## Kallformning

I jämförelse med främst austenitiska stål, den lägre duktiliteten och högre hårdheten hos duplexa stål medför att kallformbarheten blir något sämre. Ändock är kallformbarheten acceptabel för enklare operationer som bockning men vid framställning av komplicerade former via sträckpressning eller djupdragning kan mellanglödning vara nödvändig.

Till följd av den högre hållfastheten är kraften som fordras för att genomföra en given kallformningsoperation högre än för austenitiska stål och återfjädringen är större. Detta kompenseras till viss del om godset kan göras tunnare då ett austenitiskt stål ersätts av ett duplex.

## Maskinbearbetning

Skärande bearbetning av rostfria stål kan allmänt upplevas som problematisk och tack vare hög hårdhet är duplexa stålsorter såsom 1.4462 synnerligen besvärliga. Bearbetningen underlättas genom korrekt val av skärdata i kombination med ett verktygsval som är anpassat för rostfritt stål med en geometri som främjar spånbrytning. Om skärhastighet <150 m/min kombineras med skärdjup och matning <3 mm resp. <0,4 mm/varv kan bearbetningen normalt utföras utan problem. Bearbetning i oönskade automatiska maskiner är inte att rekommendera.

