

ROSTFRITT STÅL - VAD ÄR DET?

Marcus Andersson
marcus.andersson@outokumpu.com
www.sbi.se • Skapad 2009-07-14

Användandet av rostfritt stål blir mer och mer vanligt inom AB&C (Architectural, Building and Construction). Det goda korrosionsmotståndet i kombination med hög hållfasthet och estetiskt tilltalande utseende gör att rostfritt stål används i t.ex. broar, tunnlar och till fasader.

När järn legeras med minst 12 % krom (Cr) reagerar kromet med syret i luften och bildar en skyddande kromoxidfilm på stålet, ett så kallat passivskikt. Skiktet är mycket tunt, 20-30 Å (Ångström, 1Å = 10E-10 m) motsvarande några enstaka atomskikt. En god jämförelse är att förhållandet mellan tjockleken på oxidskiktet på en 1 mm tjock plåt skulle motsvara ett frimärke på taket av ett 10-våningarshus. Om kromoxidskiktet skadas, t.ex. när det repas, kommer det att återbildas vid kontakt med syre alldeles av sig självt. Det passiva skiktet kan ytterligare förstärkas genom tillsatser av t.ex. ytterligare krom och molybden. De första rostfria stålen började tillverkas i början av 1910-talet och har traditionellt använts i miljöer där ett stort korrosionsmotstånd och hygien är nödvändigt som t.ex. i cellulosaindustrin och för läkemedels- och livsmedelsindustrin.



Bro över Likholeforssen byggd i LDX 2101®
(Foto Pelle Johansson)

De viktigaste legeringselementen:

De tre viktigaste legeringselementen är krom, nickel (Ni) och molybden (Mo). Det allra viktigaste legeringsämnet är **krom** som behövs för att bilda det skyddande kromoxidskiktet. Styrkan hos det skyddande skiktet stiger med ökande kromhalt och kromhalten hos de vanligaste rostfria stålen är 17-18 %. **Nickel** används huvudsakligen för att stabilisera austenit (austenit = en modifikation av atomstrukturen

till en kubiskt tätpackad kristallstruktur hos järnet). En austenitisk struktur ger generellt bättre formbarhet och svetsbarhet. För ett stål med 18 % krom krävs 8-9 % nickel för att stålet ska bli helt austenitiskt. Det vanligaste austenitiska rostfria stålet, EN 1.4301 har därför sammansättningen 18Cr och 8Ni. **Molybden** höjer materialets hårdighet mot framförallt lokalkorrosion, t.ex. gropfrätning men även mot allmänkorrosion. Austenitiska stål med 2-3 % molybden, t.ex. EN 1.4401 brukar populärt kallas "syrafasta".

Korrosionsmotstånd:

Det finns rostfria stål som kan klara allt ifrån lätt korrosiv miljö till mycket korrosivmiljö. Det är legeringsinnehållet, dvs. halterna av krom, nickel, molybden och även kväve som avgör korrosionsmotståndet och inte om det är magnetiskt eller något annat.

De rostfria grupperna:

De rostfria stålen delas in i fem olika grupper beroende på dess mikrostruktur:

- ferritiska stål
- austenitiska stål
- duplexa stål (ferri-austenitiska)
- martensitiska stål
- utskiljningshärdade stål

Inom stålbyggnad används så gott som uteslutande austenitiska, duplexa och ferriska rostfria stål. Dessa tre grupper beskrivs mer ingående nedan.

Austeniter:

De austenitiska stålen är de rostfria stål som används mest och då särskilt EN 1.4301 och EN 1.4401. Austeniter har god svetsbarhet och en mycket god formbarhet. De austenitiska stålen har bra korrosionshårdighet i många miljöer. De vanligaste austenitiska stålen finns tillgängliga i de flesta produktformer. Typiska applikationer inom AB&C är fasadkassetter, takplåt samt runda rör och fyrkantrör i bärande konstruktioner.

Duplex:

De ferri-austenitiska eller duplexa stålen har en blandning av två faser. Blandningen av två faser gör att de duplexa stålen har mycket hög

hållfasthet med Rp0.2 dubbelt så hög som för de austenitiska stålen. Duplexa stål har en hög kromhalt men en lägre nickelhalt än de austenitiska stålen och är ibland även legerade med molybden. Den låga nickelhalten gör att de duplexa stålen är betydligt mer okänsliga för variationer i nickelpris. Under de senaste decennierna har användningen av duplexa stål ökat markant och nya duplexa stålsorter har utvecklats som t.ex. LDX 2101®. Duplexa stål används framförallt i applikationer där dess höga hållfasthet i kombination med det goda korrosionsmotståndet kan utnyttjas. Typiska applikationer är tryckkärl, lagringstankar och broar. De duplexa stålen är svetsbara, till varandra, till andra typer av rostfria stål och till kolstål i blandkonstruktioner.



En vitlutstank i LDX 2101® från Outokumpu.

Ferriter:

det finns ferritiska rostfria stål med olika korrosionshårdighet för olika användningsområden. De låglegerade ferritiska stålen används i stor utsträckning inom bilindustrin till bland annat avgassystemen. De används också allt mer istället för kolstål som konstruktionsmaterial.

Ibland används de till och med i rostskyddat tillstånd om miljön är aggressiv. Många ferritiska rostfria stålsorter finns endast i tunna dimensioner på grund av begränsad svetsbarhet. Undantag är EN 1.4003 och de titanstabiliserade ferriterna EN 1.4509 och EN 1.4521 som kan svetsas i tjockare material och som används i lastbärande konstruktioner. I AB&C används ferritiska stål t.ex. som inklädnad i hissar och andra inomhusmiljöer.

Mekaniska egenskaper:

Då rostfritt stål inte har någon tydlig sträckgräns så används i stället Rp0.2 som anger hållfastheten vid 0,2 % kvarstående deformation. Rp0.2 för de vanligaste austenitiska stålen är normalt 250-300 MPa med ett garanterat minsta värde på ca 200 MPa. De ferritiska stålen har oftast något högre Rp0.2 än de austenitiska stålen. Duplexerna har dubbelt så hög Rp0.2 som de austenitiska stålen och i många fall kan man använda tunnare material och därmed spara vikt och pengar. De austenitiska stålen har mycket hög brottförlängning och kan sträckas mer än 40 %. Den goda duktiliteten gör att stålen har mycket god formbarhet. De ferritiska stålen har bara hälften så stor duktilitet, och brottförlängningen är ungefär samma som för kolstål. De duplexa stålen har lägre duktilitet än austeniterna men högre än för ferriter och kolstål.

Läs mer

[Till Outokumpu](#)

[Använd Outokumpus verktyg Steel Finder](#)

EN	ASTM/UNS	Outokumpu			
Duplex			Rp0.2 (MPa)	Rm (MPa)	A5 (%)
1.4162	S32101	LDX 2101	450	650	30
1.4362	S32304	2304	400	630	25
1.4462	S3220	2205	460	640	25
Austenit					
1.4301	304	4301	210	520	45
1.4401	316	4401	220	530	40
Ferrit					
1.4003	S40977	4003	280	450	18
1.4521	444	4521	300	420	20
1.4509	S43932	4509	250	430	18