

*Rostfria stål har hittills använts relativt sällan som konstruktionsmaterial inom byggandet. Som fasad- och takmaterial har det använts i betydligt större utsträckning. Rostfria stål har dock många goda egenskaper som kommer väl till pass även för bärande konstruktioner.*

Rostfria stål har sitt ursprung i ett flertal arbeten med nya material som bedrevs runt 1910. Under sökandet efter ett nötningsbeständigt material för kanonrör fann H. Brearly i Sheffield, UK, att material med hög kromhalt inte korroderade. Upptäckten ledde till det första patentet på ett rostfritt stål, kromhalt 9-16 % och kolhalt mindre än 0,7 %. Vid ungefär samma tidpunkt studerades järn – krom – nickellegeringar för att finna material lämpliga för termoelement och pyrometrar av B. Strauss i Essen, Tyskland. Arbetet resulterade i ett stål med 20 % krom, 7 % nickel och mindre än 0,7 % kol. Det första austenitiska rostfria stålet hade sett dagens ljus.

Bestick blev det första kommersiella användningsområdet för det nya rostfria stålet. Det var emellertid inte förrän efter det andra världskriget som utvecklingen inom processmetallurgin ledde till tillväxt för, och ett utbrett användande av, moderna rostfria stål. En utveckling som sedan fortsatt, forskning och utveckling leder till fortlöpande förbättringar av befintliga och utveckling av nya stålsorter.

År 2001 uppgick världskonsumtionen av rostfritt stål till uppskattningsvis 19,2 miljoner ton och som synes i Figur 1 var den genomsnittliga tillväxten för rostfritt stål över 5 % per år mellan 1980 och 2002. Cirka 10 % av detta konsumeras inom byggindustrin.

## Rostfritt stål

Rostfritt stål är en järnlegering med minst 11 - 12 % krom. I oxiderande miljöer bildas momentant en mycket tunn, cirka 2,5 nm, oxid på stålets yta. Oxiden består i princip av kromoxid och återbildas vid syretillgång direkt vid en mekanisk skada. Syrenivån i vatten eller luft räcker normalt för återbildning av oxidskiktet. Vanliga legeringsämnen är också nickel och molybden.

I princip ökar stålets korrosionsresistans med legeringsinnehållet. Legeringsinnehållet påverkar även stålets struktur. De "vanliga" rostfria stålen med 18 % krom och 8 % nickel har austenitisk struktur medan ett stål med 22 % krom drygt 5 % nickel och 3 % molybden får en austenit-ferritisk eller så kallad duplex struktur med mycket goda mekaniska och korrosionsegenskaper. De austenitiska stålen kännetecknas av god formbarhet, hög slagseghet ned till mycket låga temperaturer, god korrosionsresistans och ett utpräglat deformationshårdnande.

## Val av rostfri stålsort

Rostfria stål är korrosionsresistenta. Hur resistent de är bestäms av miljö, legeringsinnehåll, struktur och stålets yta. Korrosionsegenskaper har varit i fokus och ska även i framtiden fortsätta finnas där. På senare tid har dock fokus kommit att omfatta även andra viktiga egenskaper, mekaniska såsom hög hållfasthet, hög slagseghet och god formbarhet. Ett brett perspektiv omfattande dessa egenskaper samt livslängd, underhåll och långsiktiga kostnader är en av förutsättningarna för en hållbar utveckling. Goda konstruktionsregler där varje materials specifika egenskaper beaktas är i sin tur en förutsättning för långsiktigt hållbara lösningar. Valet av stålsort baseras ur korrosionshänseende på den miljö i vilken stålet ska användas. I Tabell 1 ges enkla riktlinjer för val av stålsort. Miljön är klassad i följande huvudkategorier:

- Lantlig: Ren luft och inkandsklimat.
- Stads: Lätt förorenad luft, avgaser och förbränning av svalhaltiga bränslen.
- Industriell: Förorenad luft, nedfallande stoft.
- Marin: Närhet till havsvatten, ökad kloridhalt.

## Mekaniska egenskaper och konstruktionsregler

Rostfritt ståls mekaniska egenskaper skiljer sig från de hos kolstål. En jämförelse mellan dragprovkurvor visar på ett antal principella skillnader. Se Figur 3. De rostfria stålen saknar utpräglad sträckgräns. Därför används en förlängningsgräns, vanligen Rp0,2, för att definiera sträckgräns för rostfria stål. Speciellt de

austenitiska rostfria stålen uppvisar en hög brottförlängning och ett kraftigt deformationshårdnande. Egenskaper som kan nyttjas för att erhålla höghållfasta stål med god brottförlängning.

BSK 07 [1] behandlar inte rostfria konstruktionsstål utan hänvisar till SS-EN 1993-1-4:2006 [2] med tillhörande NAD(s) när det gäller metoder för dimensionering av bärande konstruktioner. Anledningen till hänvisningen är skillnaderna i mekaniska egenskaper.

Dimensioneringsmetoderna i SS-EN 1993-1-4:2006 [2] är baserade på försöksresultat tillgängliga i början av 1990 talet. Där försöksresultat var för få eller saknades har regler för kolstål tillsammans med konservativa antaganden använts. Detta har för många lastfall resulterat i konservativa dimensioneringsmetoder. Goda konstruktionsregler där varje materials specifika egenskaper beaktas är en grundförutsättning för långsiktigt hållbara lösningar. För att erhålla underlag för förbättrade konstruktionsregler, har bedrivits och bedrivs generisk forskning med stöd från ECSC (Europeiska kol- och stålunionen), AvestaPolarit och delar av övrig europeisk stålindustri.

### Rostfria stål och brobyggnad

Ett område där utformning och rostfritt ståls egenskaper kombinerats är brobyggnad. York Millenium Bridge byggd år 2000 är en 160 meter lång gång- och cykel bro utformad och konstruerad av Whitby Bird & Partners med båge i den duplexa stålsorten 2205 och övriga delar i austenitiska stål. Bågen bildar vinkeln 50o med horisantalplanet och bär den svängda brobanan. Abandiobarra bron i Bilbao, Spanien. Bron är 143 m lång gång- och cykelbro och förbinder Guggenheim muséet med Deusto universitetet. Arkitekt är J.A.F. Ordoñez och hans son L.F. Ordoñez. Bron är en lådkonstruktion med undersida av 20 mm SAF 2304a. Ett duplexst rostfritt stål med  $R_{p0,2} = 400$  MPa.

Vi behöver dock inte bege oss utomlands för att finna broar i rostfritt stål. I Stockholm, eller närmare bestämt över Sickla kanal, Hammarby sjöstad, byggs Apaté-bron, det vinnande för-

slaget i en arkitektävling utlyst 1998, en gång och cykelbro ritad av Erik Andersson, Jelena Mijanovic och Magnus Ståhl. Scandiaconsult i Luleå har svarat för konstruktionen och Stålab, Stålmonteringar AB i Trollhättan för utförandet. Även till denna bro har ett duplexst rostfritt stål använts. I detta fall stålsorten 2205,  $R_{p0,2} = 460$  MPa.

Det rostfria stålet till broarna i Bilbao och Stockholm är leverat av AvestaPolarit Hot Rolled Plate, vattenskuret och bockat vid AvestaPolarit Plate Service Centre Nordic, båda belägna i Degerfors.

Broräcken är ofta utsatta för en mycket aggressiv miljö. Är de dessutom i kontakt med brons armering, eller som i fallet broar över järnväg elektriskt jordade, kan problem med galvanisk korrosion med brostolpen som anod uppkomma. Ett problem som med beaktande av mekaniska och korrosionsegenskaper kan undvikas med brostolpar i rostfritt stål.

Läs artikeln här: [Rostfria stål i bärande konstruktioner.pdf](#)

### Referenser

[1] Boverkets handbok om stålkonstruktioner, BSK 07

[2] SS-EN 1993-1-4:2006, Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner - Del 1-4: Rostfritt stål

EuroInox är centralorganisationen för tillverkare av Rostfritt stål i Europa.

### Läs mer

[Databas med sökbar information om rostfritt stål](#)

[EuroInox](#)

