

HANDBOK OM **ROSTFRITT STÅL**



BE GROUP

BE STRONGER WITH BE

INNEHÅLL

BE Group har 75 års historia som leverantör av rostfritt stål, ett material som finns överallt, och inte minst i våra kök. Tillverkning av knivar kräver två typer av rostfritt stål, härdad och slipbart för bladet och en mer formbar kvalitet för handtaget.



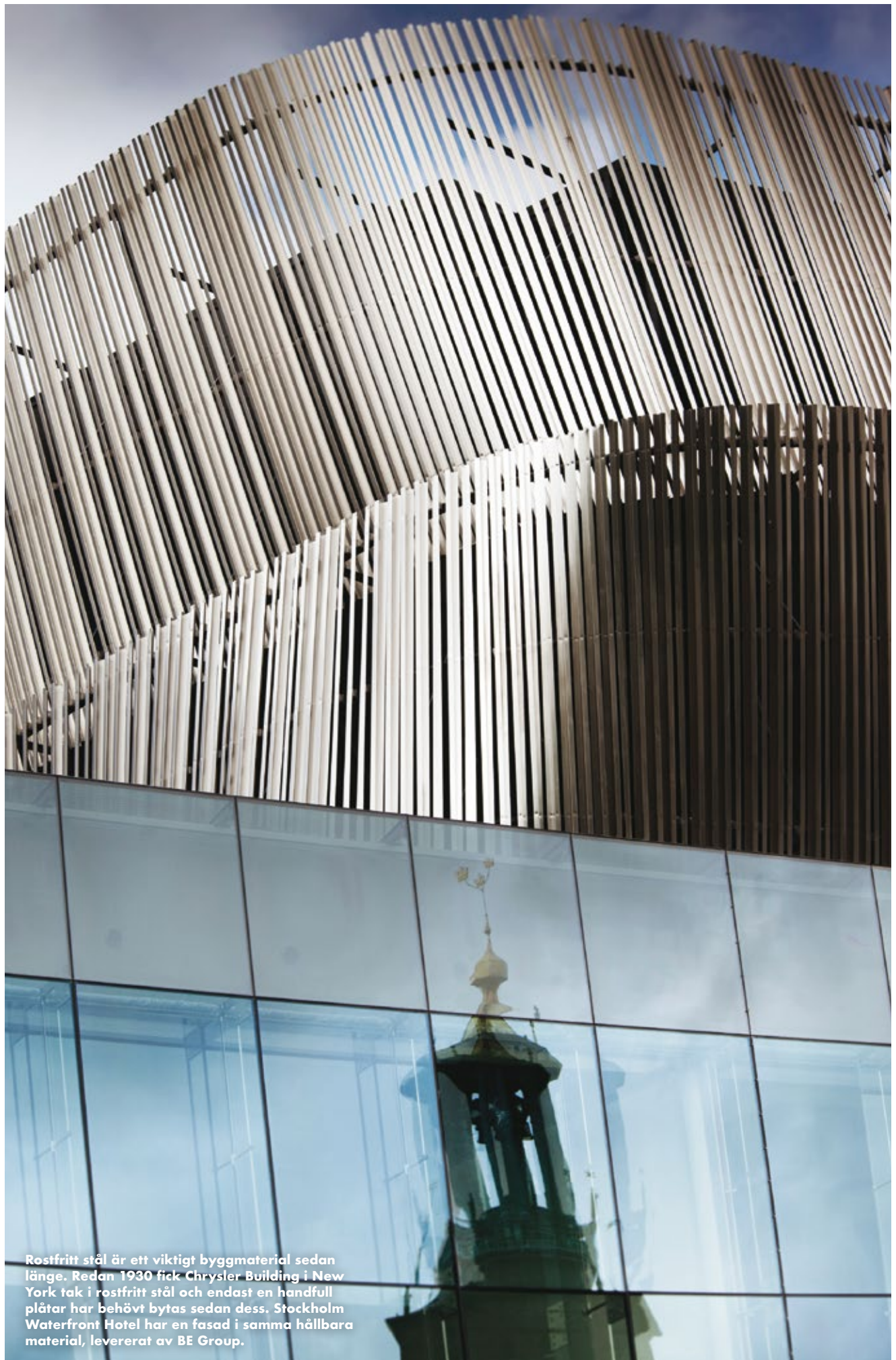
1	OM ROSTFRITT STÅL	SID 5
2	ROSTFRI PLÅT	SID 12
3	ROSTFRIA STÅNGSTÅL OCH PROFILER	SID 18
4	ROSTFRIA RÖR OCH RÖRDELAR	SID 24
5	ROSTFRI ARMERING	SID 28
6	TABELLSAMLING	SID 32

Utgåva november 2022.

Vi reserverar oss för eventuella feltryck.

Alla tabeller och sifferuppgifter lämnas utan förbindelse.

BE Group Sverige AB.



Rostfritt stål är ett viktigt byggmaterial sedan länge. Redan 1930 fick Chrysler Building i New York tak i rostfritt stål och endast en handfull plåtar har behövt bytas sedan dess. Stockholm Waterfront Hotel har en fasad i samma hållbara material, levererat av BE Group.

KAPITEL 1

OM ROSTFRITT STÅL

Benämningen rostfritt stål är egentligen inte helt korrekt. Alla rostfria stålsorter korroderar om miljön är mer aggressiv än stålets korrosionsmotstånd. Stålets korrosionsmotstånd uppnås genom att stålet legeras med krom och eventuellt fler legeringsämnen.

När man tillsätter krom i stålsmältan så att halten överstiger 10,5 % bildas ett tunt passivskikt av kromoxid när materialet kommer i kontakt med luft. Om kromhalten överstiger 12 % blir ytskiktet tätt. Det skyddar det underliggande stålet mot vidare oxidation. Eftersom det bildas i kontakt med syre återbildas passivskiktet snabbt om det skadas eller stålet kapas. Passivskiktet är extremt tunt, ca

0,000005 mm, vilket på en 1 mm tjock rostfri plåt motsvarar förhållandet mellan tjockleken av ett vykort och ett tiövåningshus.

Men kromhalten är inte det enda som påverkar den kemiska motståndskraften mot korrosion, utan också kolhalten. Ju lägre kolhalt, desto högre korrosionsbeständighet. Rostfria stål bör ha en kolhalt under 0,25 %.

Vissa rostfria stål kallas rosttröga eftersom korrosionsfilmen (rosten) bildar ett nära passivt skikt när det når en viss tjocklek. Skiktet bromsar då vidare korrosion.

Rostfritt stål indelas i kategorierna martensitiskt, ferritiskt, ferrit-austenitiskt och austenitiskt utifrån stålets struktur vid rumstemperatur. Mer information finns på sid 8–9.

DET ROSTFRIA STÅLETS HISTORIA

År 1821 blev den franske metallurgen Pierre Berthier den förste som konstaterade att järn-kromlegeringar var resistent mot korrosion.

Det dröjde dock till 1872 innan engelsmännen Clark och Woods kunde patentera det första moderna rostfria stålet, med tillräcklig hållfasthet för praktisk användning.

Legeringar och processer förfinades ytterligare under det sena 1800- och tidiga 1900-talet. Särskilt under åren kring första världskriget var utvecklingen snabb, med den första båten med ett skrov i krom-nickelstål sjösatt 1908 och nya patent på austenitiskt, ferritiskt och

martensitiskt rostfritt stål i Europa och USA. Utvecklingen drevs delvis inom vapenindustrin.

Kommersialiseringen av rostfritt stål påbörjades på allvar under andra halvan av 1920-talet. Hela 25 000 ton tillverkades och såldes i USA år 1929, under olika varumärken.

År 2017 framställdes 50,1 miljoner ton rostfritt råstål i hela världen, med Kina som största producent. Den tekniska utvecklingen fortsätter.



Annons i New York Times, 1915.

NYBY BRUK OCH BE GROUPS ROSTFRIA RÖTTER

BE Groups rötter går tillbaka till andra halvan av 1800-talet och vi har under större delen av vår existens varit ett handelsföretag.

Men under 20 år i mitten av 1900-talet ägde BE Group ett stålverk som under vår ledning kom att bli tongivande för svenskt rostfritt stål. Nyby bruk i Södermanland. När dåvarande Bröderna Edstrand köpte Nyby bruk år 1945 var bruket mer än 100 år gammalt och rejält nedslitet. Trots ett lågt pris var affären inte självklar för köparna, men den visade sig vara ett lyckokast.

VÄRLDSNAMN

Man kunde direkt börja förvandla Nyby bruk till ett världsnamn inom rostfritt stål, genom att successivt lägga ner den tidigare produktionen av olegerat stål och satsa på rostfritt,

främst i form av plåt och rör. Resultatet blev en ny blomstringstid för Nyby bruk. Där utvecklades helt unika tillverkningsmetoder och framstegen under de följande 20 åren har få motsvarigheter inom svensk industri på 1900-talet. Bruksdisponenten Georg Pagel var en av förgrundsgestalterna när det gäller utvecklingen av svensk produktion av rostfritt stål.

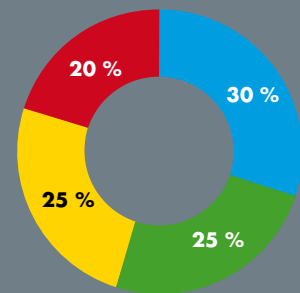
HANDELSVERKSAMHET

Trots framgångarna med Nyby bruk beslöt Bröderna Edstrand att fokusera på handelsverksamheten och sålde verksamheten till Grängesberg 1960. Idag är bruket i finsk ägo.



Järnhantering i Nyby är dokumenterad sedan 1400-talet och år 1829 anlade man ett järnbruk på platsen. Produktionen lades om till rostfritt stål efter andra världskriget och på 1960-talet hade bruket över 2 000 anställda. Nyby bruk är numera i finsk ägo och specialiserat på kallvalsning.

Vad används rostfritt till?



- Transport, energiproduktion, textilindustri, byggnation, konstruktion
- Konsumentprodukter
- Livsmedelsproduktion, mejerier, bryggerier
- Kemiindustri, petrokemi, oljeindustri, gasindustri

EN VÄRLD UTAN ROSTFRITT?

Idag finns rostfritt stål överallt, i mängder av olika tillämpningar och produkter. Vi tar materialet gör givet och det är svårt att tänka sig en värld utan det.

Det räcker att du ser dig om i ditt kök: diskbänk, knivar, bestick och kastruller är ofta av rostfritt stål som ersatt bland annat keramik och koppar. Disk- och tvättmaskiner är också beroende av materialet. Mycket av det vi äter och dricker produceras också i system där rostfritt stål är ett viktigt material. Mejerier, bryggerier och vintillverkare behöver utrustning i rostfritt stål för kontrollerad miljö och rationell produktion med reproducerbara resultat. I många av de ovanstående fallen finns alternativ, men vissa verksamheter skulle inte klara sig utan rostfritt stål. Det skulle t ex vara i princip ekonomiskt omöjligt att tillverka pappersmassa och tryckeri-industrin skulle inte fungera utan materialet. Nästan all traditionell energiproduktion är helt beroende av rostfritt stål inklusive de nya hållbara energikällorna som vindkraft och solenergi.

Nickel är ett vanligt förekommande legeringsämne för olika rostfria stål. Omkring 65 procent av det nickel som konsumeras används i samband med produktion av rostfritt stål.



ROSTFRITT STÅL OCH LEGERINGSÄMNE

Förutom järn (Fe) och kol (C) så är krom (Cr) det huvudsakliga legeringsämnet för rostfritt stål.

Rostfria ståls förmåga att motstå korrosion beror på att den höga kromhalten i stålet reagerar med syre och bildar ett skyddande ytskikt.

Korrosionsbeständigheten ökar generellt med ökad kromhalt men krom förändrar inte rent järns grundstruktur som är ferritisk. Ett rostfritt kromstål har därför fysikaliska egenskaper som i hög grad liknar olegerat järn. Vid en tillräckligt hög kolhalt kan rostfria kromstål liksom kolstål härdas, och därmed ges förhöjd hållfasthet.

Stål med krom som enda legeringsämne utgör en del av de rostfria stål som produceras, men huvuddelen innehåller även flera andra legeringsämnen.

Ändamålet med detta är oftast att höja stålets korrosionsbeständighet och/eller att förändra deras struktur, men kan också vara att höja hållfasthet eller förbättra skärbarhet. Alla de ingående legeringsämnena kombinerade effekt, tillsammans med värmebehandling och stålets grad av renhet bestämmer slutligen egenskaperna för en specifik stålsort.

Nickel (Ni) påverkar huvudsakligen stålets struktur och mekaniska egenska-

per. Vid en tillräckligt hög nickelhalt får rostfritt stål austenitisk struktur. Detta medför gentemot de rena kromstålen väsentliga förändringar av de mekaniska egenskaperna - ökad formbarhet och seghet, högre varmhållfasthet, förbättrad svetsbarhet - samt även förändringar i de fysikaliska egenskaperna. Nickel ökar också korrosionsbeständigheten i vissa medier.

Molybden (Mo) har samma inverkan på strukturen som krom och ökar i allmänhet korrosionsbeständighet hos både ferritiska och austenitiska stål. De molybdenlegerade austenitiska stålen kallas ofta syrafasta stål.

Kväve (N) bidrar i hög grad till en austenitisk mikrostruktur samt förbättrar stålets mekaniska styrka och hållfasthet. Kväve påverkar strukturen lite på samma sätt som nickel och kan härigenom i viss utsträckning ersätta nickel i austenitiska stål.

Svavel (S) adderas i vissa rostfria stålsorter för att förbättra skärbarheten. Korrosionsmotstånd, formbarhet och svetsbarhet påverkas aningen negativt när svavel tillsätts.

Koppar (Cu) förbättrar korrosionsbeständighet i vissa syror och bidrar till en austenitisk struktur. Koppar kan även tillsättas för att förbättra skär- och formbarhet.

Legeringsämnena ovan är några av de som är vanligt förekommande i rostfria

stål. Utöver dessa förekommer också bland annat Mangan (Mn), Kisel (Si), Vanadin (V), Titan (Ti) och Niob (Nb) som legeringsämnen. Alla med sin egen unika påverkan på stålets egenskaper.

Vad är legeringstillägg?



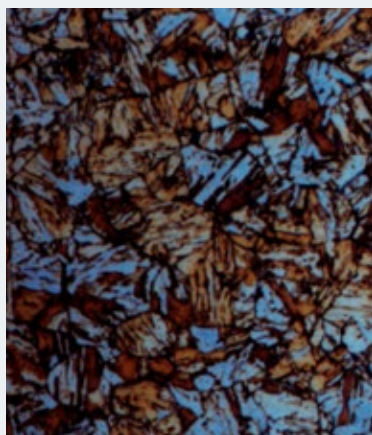
Handeln med krom, nickel och molybden sker på råvarubörser världen över och priserna fluktuerar över tid. Därför baseras producenternas pris på dels ett överenskommet baspris som specificeras vid produktionen, dels ett så kallat legeringstillägg som sätts vid försäljningstidpunkten. Legerings-tillägget styrs av marknadsläget och kan variera kraftigt. Detta gör ibland att legeringstillägget utgör en betydande del av totalpriset för rostfritt stål.

Strukturer i närbild

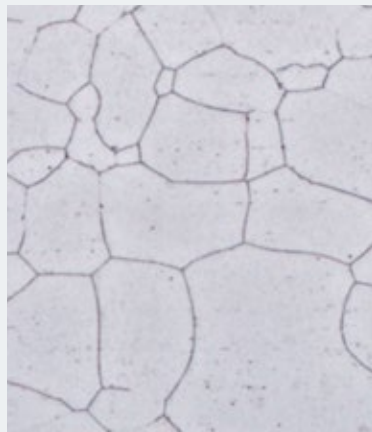
Austenitiskt



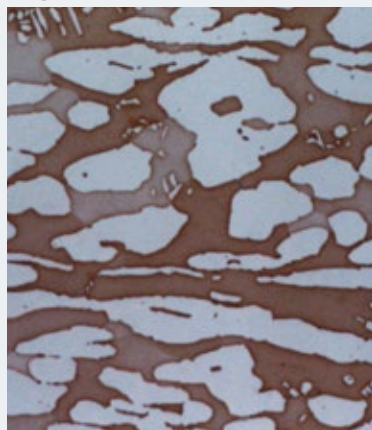
Martensitiskt



Ferritiskt



Duplex



Austenitiskt rostfritt stål är vanligt förekommande i bland annat diskbänkar och kastruller.



KLASSIFICERING AV ROSTFRITT STÅL

Rostfritt stål indelas i fyra huvudgrupper efter sin struktur, som i kombination med de specifika legeringarna ger stålet olika egenskaper för olika användningar. Grupperna är martensitiskt, ferritiskt, ferritiskt-austenitiskt (duplex) och austenitiskt rostfritt stål.

AUSTENITISKT ROSTFRITT STÅL

Detta är den största gruppen rostfritt stål. Stålen kännetecknas av en austenitisk mikrostruktur som gör dem omagnetiska och ej möjliga att härda. Austenitiskt rostfritt stål är segt och plastiskt formbart, till exempel med dragpressning, och jämförelsevis enkelt att svetsa i. Detta gör att det ofta används som konstruktionsstål och i rörledningar. Vid kallbearbetning kan strukturen i vissa fall förändras till martensitisk. Stålet blir då mycket hårt och magnetiskt.

Austenitiskt stål blir inte sprött vid låga temperatur och bibehåller sina goda egenskaper vid höga. Korrosionsbeständigheten är god men den höga känsligheten för klorinducerad spänningsskorrosion gör dock materialet mindre lämpligt i våta miljöer i kombination med stark värme. Den vanligaste rostfria stålsorten är EN1.4301 som exempelvis ofta används till exempelvis bestick, kastruller och diskbänkar.

Vissa austenitiska stålsorter benämns syrafasta när man stärkt korrosionsmotståndet med molybden för att bättra klara aggressiva miljöer. Ett exempel är den vanligaste syrafasta stålsorten EN1.4404 som legerats med 2,0–2,5 % molybden.

MARTENSITISKT ROSTFRITT STÅL

Kromhalten i legeringen är typiskt 12–16 % och nickelhalten är låg. Där emot håller det en relativ hög kolhalt, mellan 0,1 och 1,2 %.

Martensitiskt rostfritt stål är den enda rostfria ståltypen som är härdbar. Det är starkt magnetiskt, mycket hårt men sprött. Det är lätt att bearbeta med skärande verktyg men kan inte svetsas och har låg plastisk formbarhet. Martensitiska stål förlorar sin hårdning vid alla typer av värmebehandling. Ovanstående egenskaper gör att martensitiska stål inte lämpar sig som konstruktionsstål. Hårdheten gör dock materialet mycket lämpligt för t ex knivar, saxar, kirurgiska

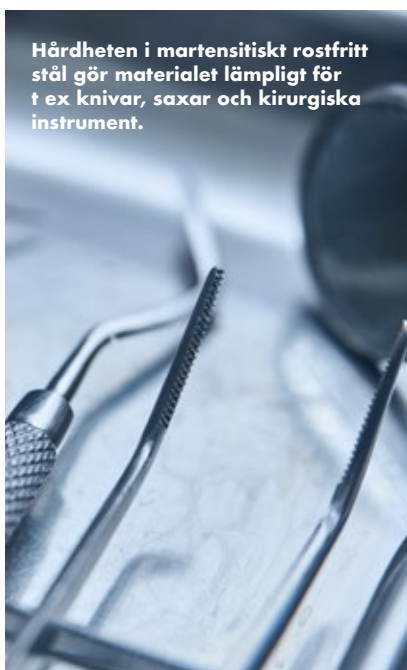
instrument och andra skärande verktyg. Korrosionstålgheten är dock jämförelsevis låg, vilket bland annat märks när köksknivar i martensitiskt rostfritt stål diskas i diskmaskin.

FERRITISKT ROSTFRITT STÅL

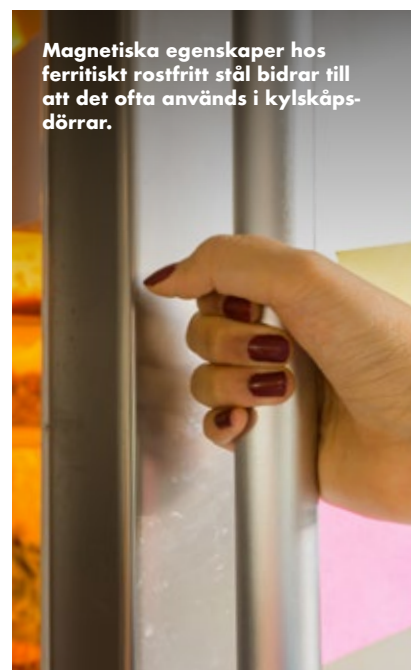
Ferritiska stål har en kolhalt lägre än 0,12 % och innehåller 12–30 % krom. Ferritiskt stål är värmebeständigt, relativt mjukt och starkt magnetiskt. Det kan kallbearbetas och är lätt att bearbeta med skärande verktyg, men kan inte härddas och kräver lägre kolhalt och tillsats av titan och/eller niob för att bli svetsbart. Värmeledningsförmågan är bättre än för austenitiskt stål och värmeutvidgningskoefficienten är densamma som för svart stål. Låglegerat ferritiskt stål har relativt låg motståndskraft mot korrosion, medan högre legeringar kan ligga i nivå med eller t o m vara överlägset austenitiskt stål när det gäller vissa typer av korrosion. Materialet används ofta till produkter i tunt gods och där man vill ha en vacker yta. Dess magnetiska egenskaper bidrar till att det ofta används t ex i kylskåpsdörrar. Eftersom det inte är legerat med nickel är priset dessutom relativt lågt. Det ferritiska rostfria stålets egenskaper bidrar till att den globala användningen snabbt ökar.

DUPLEX ROSTFRITT STÅL

Duplex har en tvåfasad blandstruktur, vanligen av 55 % ferrit och 45 % austenit. Kromhalten är hög, upp till 29 %. Nickelhalten medelhög, kring 5–8 % och legeringen innehåller också 1–4 % molybden. Kolhalten ligger under 0,04 %. Duplexstålen är magnetiska, har god korrosionsbeständighet och svetsbarhet samt hög mekanisk hållfasthet. Detta gör det lämpligare än austenitstål i stora konstruktioner där man vill hålla vikten nere samt i kustnära och marina miljöer. En nackdel är att risken för att intermetalliska faser bildas vid svetsning, särskilt om legeringen innehåller högre halter av krom och molybden. Utvidgnings- och värmeöverföringskoefficienterna ligger mellan ferrit- och austenitstålen.



Hårdheten i martensitiskt rostfritt stål gör materialet lämpligt för t ex knivar, saxar och kirurgiska instrument.



Magnetiska egenskaper hos ferritiskt rostfritt stål bidrar till att det ofta används i kylskåpsdörrar.



Dammluckorna till Lossendammen i Härjedalen är exempel på att duplex rostfritt stål är lämpligt i stora konstruktioner i marina miljöer.

NÄR ROSTFRITT STÅL ROSTAR

Trots benämningen kan rostfritt stål rosta. Korrosionen är i princip alltid lokal men kan uppstå snabbt och orsaka svåra skador, t ex vid höga kloridhalter, stark värme och i stillastående vatten. Här beskrivs fyra typer av korrosion.

ALLMÄN KORROSION

Korrosion av rostfritt stål uppstår vid förstörelse av det kromoxidbildade passivskiktet. Korrosionen benämns som en elektrokemisk process d.v.s. en reaktion mellan metaller (anod- och katodytor) och dess omgivning (oxidationsmedel). När passivskiktet elimineras helt eller till stor del blottas anod- och katodytor överallt. När dessa ytor kommer i kontakt med klorider eller oxidationsmedel uppstår allmän korrosion med i princip total omfattning.



PUNKTKORROSION

Punktkorrosion eller gropfrätning som det också kallas, uppstår som små diskreta fläckar eller punkter på en yta. Passivskiktet kan lokalt vara försvagat p.g.a. en inneslutning eller ytdefekt. När det sedan utsätts för kloridjoner upphör skiktet lokalt och stålet (anoden) blottas. Eftersom kvarvarande passivskikt (katod) är större än anoden, sker korrosionen med hög hastighet och en grop bildas. Ökad koncentration av klorid i gropan påskyndar processen ytterligare.



SPALTKORROSION

Påminner till viss del om gropfrätning, korrosionen är relativt lokal och uppstår i trånga utrymmen där syrenivån är låg och koncentrationen i oxidationsmedlet varierar. Variationerna medför att positiva metalljoner hydrolyseras, oxidationsmedlet blir allt surare och drar till sig klorider. Miljön blir till slut så aggressiv att passivskiktet upphör, metallen blir anod mot övrig yta (katod) och korrosionen är ett faktum. Spaltkorrosion drabbar oftast större yta än punktkorrosion.



STRESSKORROSION

Stresskorrosion med sprickbildning är en lömsk typ av korrosion då den kan uppstå i miljöer där man inte förväntar sig att tidigare beskrivna korrosionstyper skall uppstå. Kombinationen av mekaniska påfrestningar i en korrosiv miljö, kan innebära kraftigt försämrade mekaniska egenskaper, sprickor och skörhet i materialet. Stresskorrosion framkallas oftast för att materialet utsätts för kloridrika vätskor under höga temperaturer, risken ökar med ökande temperatur och kloridhalt.

Beskrivning av vanliga rostfria stålsorter						
EN-norm	Gamla SS-normen	Struktur	Plåt	Stång	Rör	Beskrivning
1.4016	SS2320	F	•			Stålet används ofta till köksutrustning och inredning inomhus. Stålet är ej svetsbart och har relativt lågt korrosionsmotstånd.
1.4021	SS2303	M		•		Martensitiskt stål med låg kolhalt, därför också svår att härda. Mycket låg korrosionsmotstånd.
1.4057	SS2321	M		•		1.4057 är den martensit med bäst korrosionsmotstånd. Stålet är magnetiskt, har god skärbarhet samt hög hållfasthet.
1.4162	–	D	•		•	Stålet benämns även LDX2101 och är ett stål med goda hållfasthetsegenskaper som ger möjligheter att minska godstjockleken och därmed spara vikt och kostnader.
1.4301	SS2333	A	•	•	•	Austenitiskt rostfritt stål "standard 18/8" med god hårdighet mot korrosion även höga temperaturer och helt överlägset ferritiska (kromstål) rostfria stål i de flesta applikationer och miljöer. EN 1.4306 / EN 1.4307 är varianter av EN 1.4301 med låg kolhalt.
1.4305	SS2346	A		•		Austenitiskt rostfritt automatstål med mindre god svetsbarhet pga högt svavelinnehåll. Dåliga korrosionsegenskaper.
1.4404	SS2348	A	•	•	•	Är ett molybdenlegerat syrabeständigt rostfritt stål. Korrosionsbeständigheten är mycket god mot allmän korrosion och punktfrätning. EN 1.4404 har genom sin högre halt Ni och Mo god resistens mot reducerande syror. Kolhalten är låg, interkristallin korrosion undviks vid svetsning och bearbetning.
1.4410	SS2328	SD	•	•	•	Superduplex. Mycket starkt korrosionsmotstånd men mycket besvärligt att svetsa.
1.4418	SS2387	D		•		Är ett hårdbart höghållfast lågkolhaltigt martensit-austenitiskt rostfritt stål. Det kombinerar hög styrka och seghet med god svetsbarhet, egenskaper som bibehålls efter svetsning. EN 1.4418 är avsett för applikationer i lätt korrosiv miljö där nämnda egenskaper krävs.
1.4432	SS2353	A	•	•	•	Är ett molybdenlegerat syrabeständigt rostfritt stål som EN 1.4404. God korrosionsbeständighet.
1.4436	SS2343	A	•	•	•	Är ett molybdenlegerat syrabeständigt rostfritt stål som EN 1.4404. God korrosionsbeständighet.
1.4460	SS2324	D		•		Är ett ferrit-austenitiskt (duplex) rostfritt syrafast stål med god svetsbarhet och hög styrka.
1.4462	SS2377	D	•	•	•	Är ett ferrit-austenitiskt (duplex) rostfritt syrafast stål som förenar många av de ferritiska och austenitiska ståls goda egenskaper. Tack vare sin höga krom- och molybdenhalt har stålet mycket god hårdighet mot punktfrätning och allmän korrosion.
1.4509	–	F	•	•	•	1.4509 är ett nickelfritt, och därmed billigare, alternativ till 1.4301. Stålet klarar höga temperaturer, har god formbarhet och är svetsbart.
1.4539	SS2652	SA	•	•	•	Är ett höglegerat helaustenitiskt rostfritt stål. En superaustenit med låg kolhalt och lägre känslighet för utskiljning av ferrit och sigmafaser. Stålsorten är framtagen för att motstå korrosion i utspädd svavelsyra och är att rekommendera för fosforsyra och organiska syror.
1.4547	SS2378	SA	•	•	•	Är ett austenitiskt rostfritt stål som genom hög molybdenhalt fått mycket god resistens mot punktfrätning och spaltkorrosion. Stålsorten är framtagen för användning i halogenidhaltiga miljöer som t.ex. havsvatten.
1.4571	SS2350	A	•	•	•	Är ett molybdenlegerat och titanstabiliserat syrabeständigt rostfritt stål som EN 1.4404. Den hårda strukturen sliter på skärande verktyg, kan ej poleras.
1.4835	SS2368	VA	•	•	•	Är ett austenitiskt stål utvecklat för användning i temperaturområdet 850–1100 °C när särskilda krav ställs på hög krymphållfasthet och god hårdighet mot korrosion.

A=Austenit F=Ferrit M=Martensit D=Duplex SD=Superduplex SA=Superaustenit VA=Värmebeständig Austenit

Utekök är ett utmärkt exempel
på hur rostfri plåt kommer till
användning i vår vardag.



KAPITEL 2

ROSTFRI

PLÅT

Plåt i olika tjocklekar, format och ytor är en av industrins allra viktigaste utgångsmaterial och används i allt från konstruktion-, transport- och processindustri till konsumentprodukter såsom fläktkåpor och diskbänkar.

Nu mera är mycket av den stålplåt som omger oss rostfri, både hemma, i offentliga miljöer och bakom kulisserna, t ex i många av de oundgängliga system

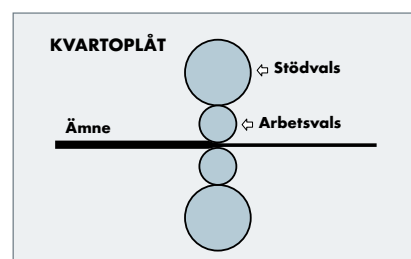
som förser oss med vatten och föda. BE Group har ett omfattande sortiment rostfri plåt i olika stålsorter, format, format, tjocklekar och ytor.



KVARTOPLÅT

Att varmvalsa grov rostfri plåt kräver ett kraftfullt kvartovalsverk för att plåten ska få en genomgående jämn tjocklek.

Som namnet antyder har ett kvartovalsverk fyra valsar, två arbetsvalsar och två stödvalsar. Normalt är rostfri kvartoplåt 15–50 mm tjock men den går att få i tjocklekar upp till 300 mm. Kvartoplåt valsas styckvis fram och tillbaka tills dess tjocklek uppnås. Till skillnad från bandplåt hasplas den inte upp på coil (rulle) efter valsningen. Den valsade plåtens kanter trimmas av och den levereras antingen som den är eller kapad i mindre längder eller bredder. Rostfri kvartoplåt glödgas och betas alltid efter valsningen (1D-utförande).



BANDPLÅT

Bandvalsad plåt är den volymmässigt största produktgruppen inom rostfritt stål.

Bandplåt levereras i tjocklekar från cirka 0,5 upp till 12 mm.

Tillverkning av bandplåt börjar med att plåten varmvalsas fram till den yta som benämns 1D.

Därefter kan plåten gå vidare till kallvalsning för att uppnå bättre yta och snävare toleranser. Denna yta benämns 2B.

Både varm- och kallvalsat rostfritt stål måste glödgas och sedan betas i syrabad för att bli fullt korrosionskyddat. Ett alternativ till glödning i luft är sk blankglödning, dvs en värmebehandling i en skyddande atmosfär.

Resultatet efter en lätt kallvalsning blir den högblanka ytqualiteten 2R.



Rostfri plåt

BE Group erbjuder ett brett sortiment av rostfri plåt från lager. Nedan visas en sammanfattande översikt.

	Tjocklek	Dimensioner	Stålsorter
Kallvalsad plåt, yta 2B	0,7–6 mm	2000 x 1000–6000 x 2000 mm	1.4301, 1.4404, 1.4509 och 1.4016
Ytbehandlad Slipad DP20 och DP40 Mönstervalsad CS5/5WL	0,5–4 mm 0,5–1,5 mm	2000 x 1000–3000 x 1500 mm 2000 x 1000–2500 x 1250 mm	1.4301 1.4301
Kvartovalsad 1D	15–40 mm	2000 x 1000–6000 x 2000 mm	1.4301, 1.4404 och 1.4462
Varmvalsad bandplåt 1D	4–12 mm	2000 x 1000–6000 x 2000 mm	1.4301, 1.4404, 1.4462, (LDX2101), 1.4835 (253MA) och 1.4509
Tärplåt, varmvalsad	3 och 4,5 mm	3000 x 1250 mm	1.4301

PLÅTYTOR OCH YTFINISH

Rostfri plåt finns med olika ytor och i olika utföranden. Nedan beskrivs de som är vanligast förekommande.

1D

Varmvalsad och kvartoplåt med matt grå yta. Standard på de flesta plåttyper och ofta använd vid vidare bearbetning. Slipmärken är tillåtna.

2B

Kallvalsad, glödgad och betad plåt med blank yta. Den vanligaste ytan för de flesta rostfria plåttyper, blank och plan och ofta använd vid vidare bearbetning.

SLIPAD DP20

Plåt med torrslipad yta. DP20 är lagerstandard.

SLIPAD DP40

Plåt med torrslipad yta, mer grovkorning än DP 20 (se ovan).

MÖNSTERVALSAD PLÅT

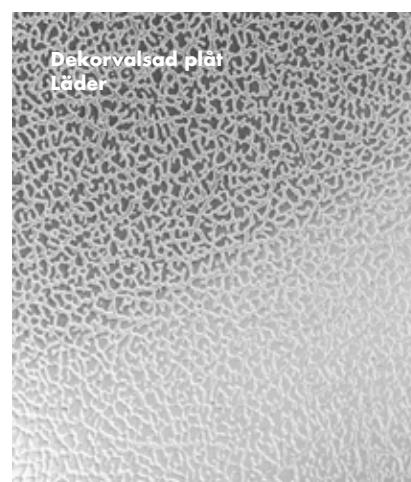
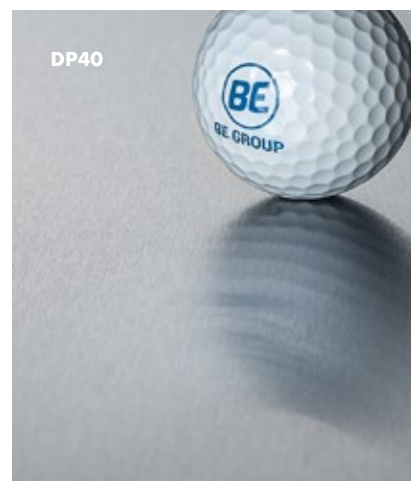
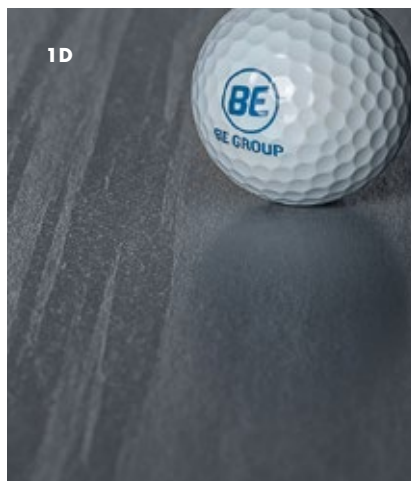
Den klassiska mönstervalgade plåten CS5/5WL, förr även benämnd AN5, framställs med en extra valsning som ger ett väffelmönster på båda sidor.

TÅRPLÅT

Plåtyta med tårnönster.

DEKORVALSAD PLÅT

Dekorvalsad plåt kan levereras i en mängd olika dekorativa mönster och används ofta till exempelvis butiksinredningar, rulltrappor eller hissar.





VÄRMEBESTÄNDIG PLÅT

Värmebeständig plåt är i sin struktur austenitisk och är utvecklad för användning i temperaturer över ~500 grader. Stålsorten 253 MA/1.4835 är det vanligast förekommande värmebeständiga stålet och det lagerläggs av BE Group.

Användningsområdena är många, till exempel i ugnar, hållar, brännkammare, dysor till gas- och oljeeldade ugnar, komponenter till avgassystem samt utrustning i stålverk och smältugnar.

Materialet har mycket gott oxidationsmotstånd med en skalningstemperatur vid 1 150 °C och goda egenskaper i såväl oxiderande-sulfiderande som oxiderande-karburerande miljöer. 253 MA har också god formbestän-

dighet vid höga temperaturer och goda mekaniska egenskaper. Materialet har också goda egenskaper vad gäller svets- och formbarhet och tål slitage bättre än många andra högtemperaturstålsorter.

DUPLEXPLÅT

Rostfria duplexstål har god korrosionsbeständighet och hög mekanisk hållfasthet och passar bra i miljöer med höga kloridhalter, t ex i konstruktioner i hamnar och vid kuster. De går att svetsa och har god formbarhet.

Duplexstål har tvåfasad blandstruktur. Typiskt innehåll är 55 % ferrit och 45 % austenit, med hög kromhalt, medelhög nickelhalt, i regel låg halt molybden samt låg kolhalt.

Korrosionsbeständigheten mot punktfrätning, spaltkorrosion och framför allt spänningskorrosion är oftast mycket bra. Duplexstål är magnetiska med markant högre sträckgräns än austenitiska och ferritiska stål, vilket gör

duplex lämpligt för stora konstruktioner med reducerad godstjocklek. Resultatet blir god korrosionsbeständighet i en lättare konstruktion utan att kostnaden stiger.

VANLIGASTE DUPLEXSTÅLET

Stålsorterna 1.4462 och 1.4162 är vanligt förekommande duplexa stålsorter på marknaden och de lagerläggs av BE Group.



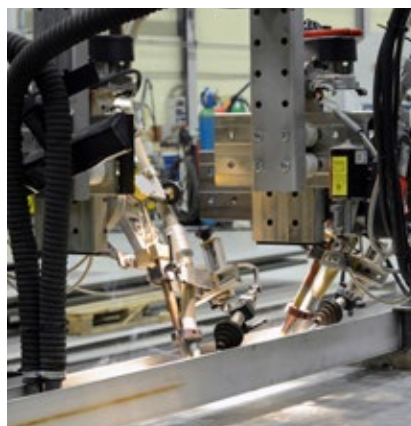
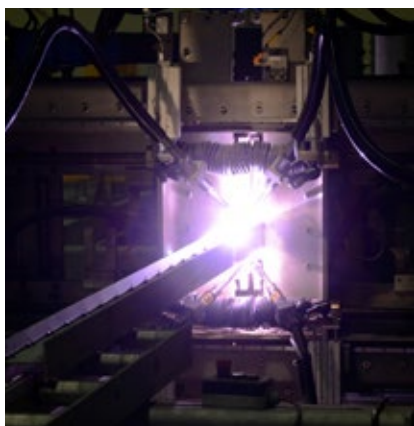
Den 760 meter långa gång- och cykelbron över Sölvesborgsviken är till stor del byggd i duplexrostfritt stål 1.4162.



PRODUKTIONSSERVICE

Med produktionsservice och genom våra samarbetspartners kan ditt råmaterial förbearbetas för en effektivare produktion.

Vårt erbjudande inom produktionsservice inkluderar vattenskärning, plasmaskärning och klippning, liksom fräsning, bockning och svetsning av kvartopplåt och bandplåt. Med ett brett lagersortiment kan vi erbjuda allt från enkla standardstål till duplex och höglegerade stålsorter i plåt upp till 13 m i längd och upp till 100 mm i tjocklek. Kontakta vår säljorganisation för mer information, priser samt leveranstider för produktionsservice.



Produktionsservice

- Vattenskärning**
- Plasmaskärning**
- Bockning**
- Klippning**
- Spaltning**
- Svetsning**
- Fräsning/kantförberedelse**
- Polering/slipning**



Sedan teknikens breda genombrott i framför allt schaktmaskiner på 1960-talet har världen byggts med hydraulik. Det enkla faktum att vätskor i princip inte låter sig komprimeras ger dem potential att överföra kraft med mycket hög verkningsgrad i täta rörsystem. Idag är rören i många applikationer av rostfritt stål.

KAPITEL 3

ROSTFRIA

STÅNGSTÅL

OCH PROFILER

Rostfria stångstål och profiler förbrukas i stora volymer och till mängder av användningsområden inom tillverknings- och konstruktionsindustrin.

Rostfri stång används som råmaterial för maskinbearbetning, med ett otal detaljer för flödessystem, hydraulik, motorer och annat som slutresultat, medan profiler används i konstruktion och byggnation med högt ställda krav. Olika tillämpningar kräver olika stålegenskaper.



RUNDSTÅNG

Rostfri rundstång tillverkas ur ett gjutet ämne som sedan varmvalsas och därefter eventuellt vidareförädlas ytterligare.

Rostfri rundstång finns att tillgå i en mängd olika leveransutföranden – varmvalsad, skalsvarvad, dragen eller slipad. Skalsvarvad rundstång har bättre diametertoleranser än varmvalsad. Rundstång kan även kalldras eller slipas för att nå ännu bättre dimensionstolerans, motsvarande ISO h8/h9.

Eftersom stång ofta används som råmaterial för verkstadskomponenter är skärbarheten en viktig faktor. Rostfria automatstål, som exempelvis

EN1.4305, är stålsorter som med hjälp av ett högre svavelinnehåll uppnår bättre skärbarhetsegenskaper. Dock sker detta på bekostnad av ett försämrat korrosionsmotstånd. Ett annat sätt att tillverka skärbarhetsförbättrade stål är att tillsätta kisel och kalcium i tillverkningsprocessen. Detta ger stålet förbättrad skärbarhet utan att korrosionsegenskaperna försämrats. De stålsorter som erbjuds i detta utförande är EN1.4301, 1.4404 samt 1.4460.



SKALSVARVAD STÅNG

Rundstång skalsvarvas för att underlätta för nästa steg i produktionsprocessen. Med skalsvarvning kommer man närmare färdigmåttet, minimerar skrotfall och slipper smuts och sot i maskinparken.

Skalvarvad rostfri rundstång levereras vanligen med dimensionstoleranserna K12/13 och är väl anpassad för skärande bearbetning.

Dimensionstolerans K innebär att stängan levereras med plusavvikelse för den aktuella dimensionen. Om

en stång exempelvis har diameter 40 mm och levereras med tolerans K12 innebär det att den får vara $-0/+0,250$. D.v.s. 40–40,250 mm. Vanliga användningsområden är axlar, pump- och ventildetaljer, kolvstänger, bult och mutter.

HITTAR DU INTE VAD DU SÖKER?

Kontakta oss gärna, vårt stora kontaktnät med leverantörer runt om i Europa gör att vi även kan leverera stålsorter och dimensioner vi normalt inte har i lager.

MAXIVAL® för ökad skärbarhet och produktivitet

MAXIVAL® är varumärket för de kisel- och kalcium- behandlade rundstål som BE Group erbjuder. Perfekt för detaljer som kräver skärande bearbetning. Med MAXIVAL® minskar kostnaderna och produktiviteten i tillverkningen ökar. Dessa stålen nöter minimalt på skärverktyg och minskar gropförslitning på hårdmetallens spånsida, vilket gör att skärverktygen håller längre. Resultatet blir längre verktygslivslängd och bättre ekonomi.

Stålsorter i MAXIVAL®-utförande: EN1.4301, 1.4404 samt 1.4460.

Fördelarna med MAXIVAL®

- Längre verktygslivslängd
- Kortare bearbetningstid
- Färre skärbarhetsproblem
- Finare yta
- Homogen och stabil skärbarhet

DRAGEN STÅNG

En varmvalsad och blästrad rundstång kan kalldras genom en dragskiva för att uppnå snävare toleranser och en finare yta.

Rostfri dragen rundstång levereras i dimensionerna 3–26 mm. Den dragna stångens dimensionstolerans är ISO h9 och toleransgrad h innebär att stången levereras med minusavvikelse för den aktuella dimensionen.

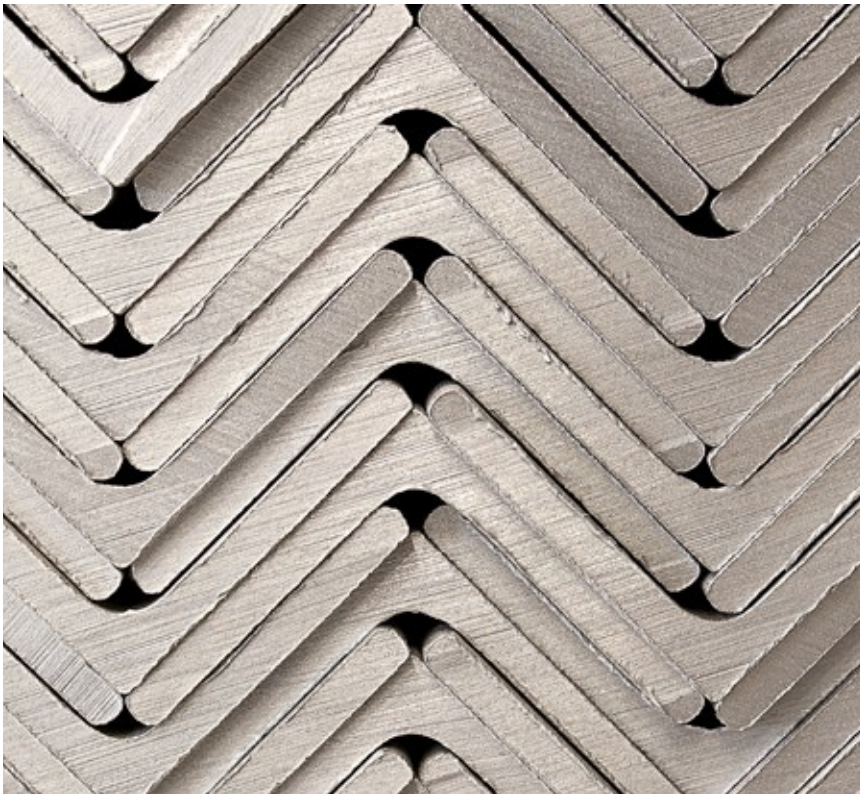
Om en stång exempelvis har diameter 20 mm och levereras med tolerans h9 innebär det att den får vara +0/-0,052 mm. D.v.s. 19,948–20 mm. Stålsorterna är anpassade för skärande bearbetning och industriell tillverkning av en mängd slutprodukter.



SLIPAD STÅNG

Stång slipas efter det att den antingen har skal-svarvats eller kalldragits tidigare i processen. Med slipad stång uppnås således en ännu finare yta med förbättrade toleranser.

Slipad rostfri rundstång med dimensionstoleranser ISO h8/h9 är väl anpassad för användning i produktion av detaljer med höga krav på yffinhet, raket och toleranser. Slipad stång finns i dimensioner från diameter 4–140 mm. Dimensionstolerans h innebär att stången levereras med minusavvikelse för den aktuella dimensionen. (se ovan beskrivning under dragen stång). Slipad rundstång används t ex till propelleraxlar, kolvstänger och bultar. Slipad rostfri stång finns i flera stålsorter att välja utifrån verksamhetens behov och krav.

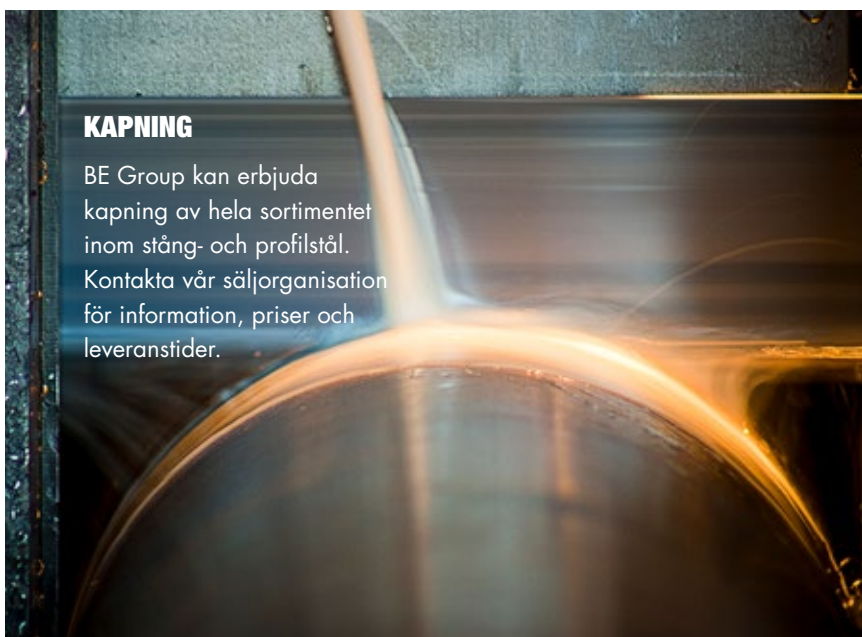


STANDARDPROFILER

Rostfritt stång- och profilstål finns i en rad olika standardutföranden utöver rundstång: balk, fyrkantstång, plattstång, sexkantstång, T-, U- och vinkelstång.

Rostfria profiler produceras oftast genom valsning och som för alla rostfria produkter måste de glödgas och betas i slutet av processen för att behålla korrosionsmotståndet. Profiler såsom T- och U-profil kan även produceras med lasersvetsning. Fördelarna som man då uppnår är att

svetssömmen är minimal och jämn, parallelliteten är utmärkt och hörnen skarpa. Alla lasersvetsade profiler är certifierade enligt DIN/Euronorm och produkter och produktionsprocess är TÜV-certifierade. Fyrkant- och sexkantstång är även vanligt förekommande i draget utförande.



KAPNING

BE Group kan erbjuda kapning av hela sortimentet inom stång- och profilstål. Kontakta vår säljorganisation för information, priser och leveransider.



T-profil producerad med lasersvetsning.



BE GROUPS ERBJUDANDE INOM ROSTFRI STÅNG

Sedan många år tillbaka har BE Group och Italienska Valbruna Nordic ett samarbete som garanterar svenska kunder stångstål med kvalitet i världsklass.

Valbruna grundades 1925 i Vicenza, Italien och i dag produceras rundstång i en mängd olika utföranden samt platt-, fyrkant-, vinkel-, sexkant- och armeringsstång vid företagets verk i Vicenza, Bolzano samt i Indiana, USA. Produktionen vid dessa verk innebär full kontroll och

ansvar genom hela tillverkningsprocessen, från skrot till färdig slutprodukt. Den höga kvaliteten på stålet är grunden för Valbrunas framgångar. Men minst lika viktig är den kvalificerade tekniska support som företaget kan erbjuda genom sina tekniker.



Fakta Valbruna Nordic

- Ingår i den familjeägda italienska koncernen Acciaierie Valbruna S.p.A
- All produktion sker vid de tre egna verken i Italien och USA
- I Karlstad finns Nordens största lager av rostfri stång
- Jämn och hög kvalitet på materialet.
- Teknisk kompetens och support som förmodligen ingen annan leverantör av rostfri stång kan erbjuda.
- Samarbetar sedan många år med BE Group på den svenska marknaden



Vattenreningsverk är ett av många exempel på anläggningar som vi och vårt samhälle är beroende av och som i sin tur är beroende av rostfritt stål. Säker drift av processanläggningar för aggressiva medier kräver också material med hög motståndskraft.

KAPITEL 4

ROSTFRIA RÖR

OCH RÖRDELAR

Rostfria rör- och rördelar finns i många olika utföranden och former för att användas i allt från mekanisk industri, VVS, processindustri till mängder av konstruktioner i olika miljöer och sammanhang.

Inom processindustrin är rostfritt det naturliga valet när hygienkraven är höga eller när medierna är aggressiva. Men rostfria rör används också

mycket både inom byggnation och konstruktion, särskilt i miljöer där risken för korrosion är extra stor. Att använda rostfritt stål i konstruktioner

har den stora fördelen att underhållskostnaderna på lång sikt minimeras. Vårt breda sortiment innefattar det mesta för båda tillämpningarna.



**HITTAR DU
INTE VAD DU
SÖKER?**

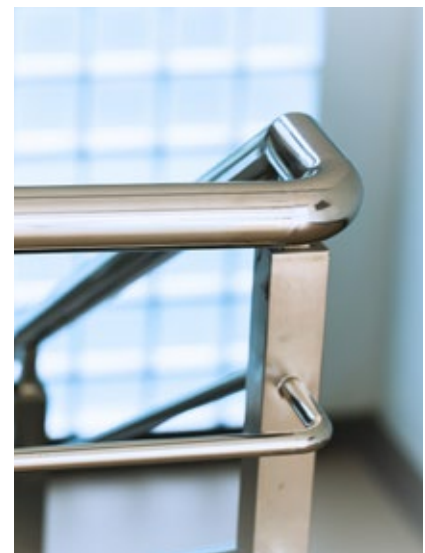
**Kontakta oss gärna,
vårt stora kontaktnät
med leverantörer runt om
i Europa gör att vi även
kan leverera stålsorter
och dimensioner vi
normalt inte har i lager.**

KONSTRUKTIONSRÖR

Rostfria rör används för byggnation och industriell konstruktion på ett antal olika sätt.

Kvadratiska och rektangulära rostfria rör används både för konstruktion i byggnader, fordon och maskiner och som dekorativa element på fasader, dörrar och andra arkitektoniska detaljer, speciellt i mer utsatta miljöer. Stålsorterna som vanligen används är 1.4301, 1.4404 och 1.4571. I grövre dimensioner kan rostfria fyrkantrör även användas i bärande

konstruktioner, t ex som ett sätt att hålla löpande underhållskostnader nere i industribyggnader där verksamheten utsätts för stora påfrestningar. Runda konstruktionsrör används ofta i enklare typer av konstruktioner som exempelvis räcken, balkonger, köksmiljöer och andra inredningsändamål.





PROCESSRÖR

Rostfria processrör är förutsättningen för flöden i många anläggningar inom energiutvinning, läkemedelstillverkning, livsmedelsindustri, kemisk industri, massa- och pappersindustri och andra branscher.

Rören är tunnväggiga, rullformas och svetsas och är normalt antingen glöd-gade och betade eller blankglöd-gade. Tillsammans med ventiler, styrdon och andra komponenter ingår de i komplexa system för transport av vätskor eller gaser under tryck, eller substanser med höga hygienkrav.

Olika tillämpningar kräver olika stålsorter och legeringar och en avvägning mellan olika önskade egenskaper.

Duplexstålsorter med höga krom- och molybdenhalter, såsom 1.4162, och lågt nickelnehåll klarar höga krav på korrosionsresistens och hållfasthet. Detta gör dem lämpliga för högt tryck och korrosiva substanser. Austenitiska stålsorter, såsom 1.4307, 1.4404, 1.4432, är ofta en kostnadseffektiv lösning och har ett bredare och mer allmänt användningsområde som t. ex. transport av kylvatten.

SÖMLÖSA RÖR

Sömlösa rostfria rör tillverkas genom extrudering och är det bästa valet då tillämpningen kräver större godstjocklek i väggarna än hos svetsade rör och/eller maximalt korrosionsmotstånd.

Med vissa icke svetsbara stålsorter är det dessutom den enda möjliga tillverkningsmetoden.

I svetsade rör är fogen alltid den svagaste punkten, bl a vad gäller elasticitet. När tillämpningen kräver bockning åt fler än tre håll riskerar fogen att försvagas genom förlängning eller kompression. Detta gör ett

sömlöst rör till ett bättre val, liksom när en del som inte får störas av en svetsfog ska föras in i röret. Typiska användningsområden för sömlösa rostfria rör är inom kärnkraftsproduktion, utvinning av olja och gas, petrokemiska tillämpningar samt massa- och pappersindustri.



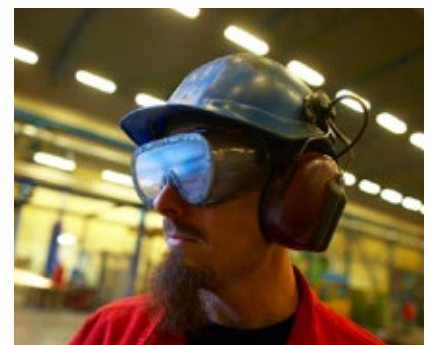
ÄMNESRÖR

Rostfria sömlösa rör i stålsorter med extra hög skärbarhet, avsedda för vidare bearbetning.

Rostfria ämnesrör för vidare bearbetning med svarvning eller fräsning utgör ett alternativ till homogen stång. Det material som ger minst skrotfall och kortast produktionstid är avgörande för om man ska utgå från stång eller ämnesrör.

De förbättrade skärbarhetsegenskaperna i rostfria ämnesrör uppnås genom en särskild kemisk sammansättning samt optimering av icke metalliska inneslutningar. I och med detta uppnår man egenskaper som bra spånåbrytning och mindre verktygsslitage.

Rostfria stålsorter som används i ämnesrör är exempelvis 1.4301, 1.4404 samt 1.4462 och dimensionsprogrammet sträcker sig från omkring 30 mm till 280 mm i ytterdiameter med olika väggstjocklekar.



RÖRDELAR

Rostria rördelar i olika former är länkarna som gör ett rörledningssystem komplett.

Här finns böjar, T-rör, kragar, flänsar, nipplar, klämmor, bussningar och allt annat som krävs för att bygga en komplett röranläggning och ansluta instrument, ventiler, pumpar och annan utrustning.

Sortimentet delas grundläggande upp

i två grupper beroende på sammansagningsmetod.

Som namnen ganska tydligt avslöjar sammansagnas svetsrördelar med svetsning och gängrördelar med gängning.



ROSTFRIA SVETSRÖRDELAR

Rostfria svetsrördelar används vanligen inom exempelvis processindustri och kemisk industri för att med svetsning sammanfoga rörledningar till ett komplett system. Svetsning av rördelar kräver utbildad och licensierad personal eftersom deformation och skador på de sammanfogade delarna måste undvikas. De rostfri stålsorter som vanligen används till svetsade rördelar är 1.4307, 1.4404 och 1.4432.

Svetsrördelar

Böjar

T-rör

Konor

Pressade gavlar

Pressade kragar

Vinkelstångskragar

Svetsringar

Rörklammer

ROSTFRIA GÄNGRÖRDELAR

Gängade förbindelser är ett vanligt sätt att sammanfoga rostfria stålrör t ex i inom VA och VVS.

Rostfria gängrördelar tillverkas med CNC-svarvning och fräsning och erbjuder en pålitlig och säker röranslutning för höga tryck.

De rostfri stålsorter som vanligen används till gängade rördelar är 1.4307, 1.4404 och 1.4432.

Gängrördelar

Kopplingar

Muffar

Nipplar

Muttrar

T-rör

Vinkel

Gängböj

Skarvrör

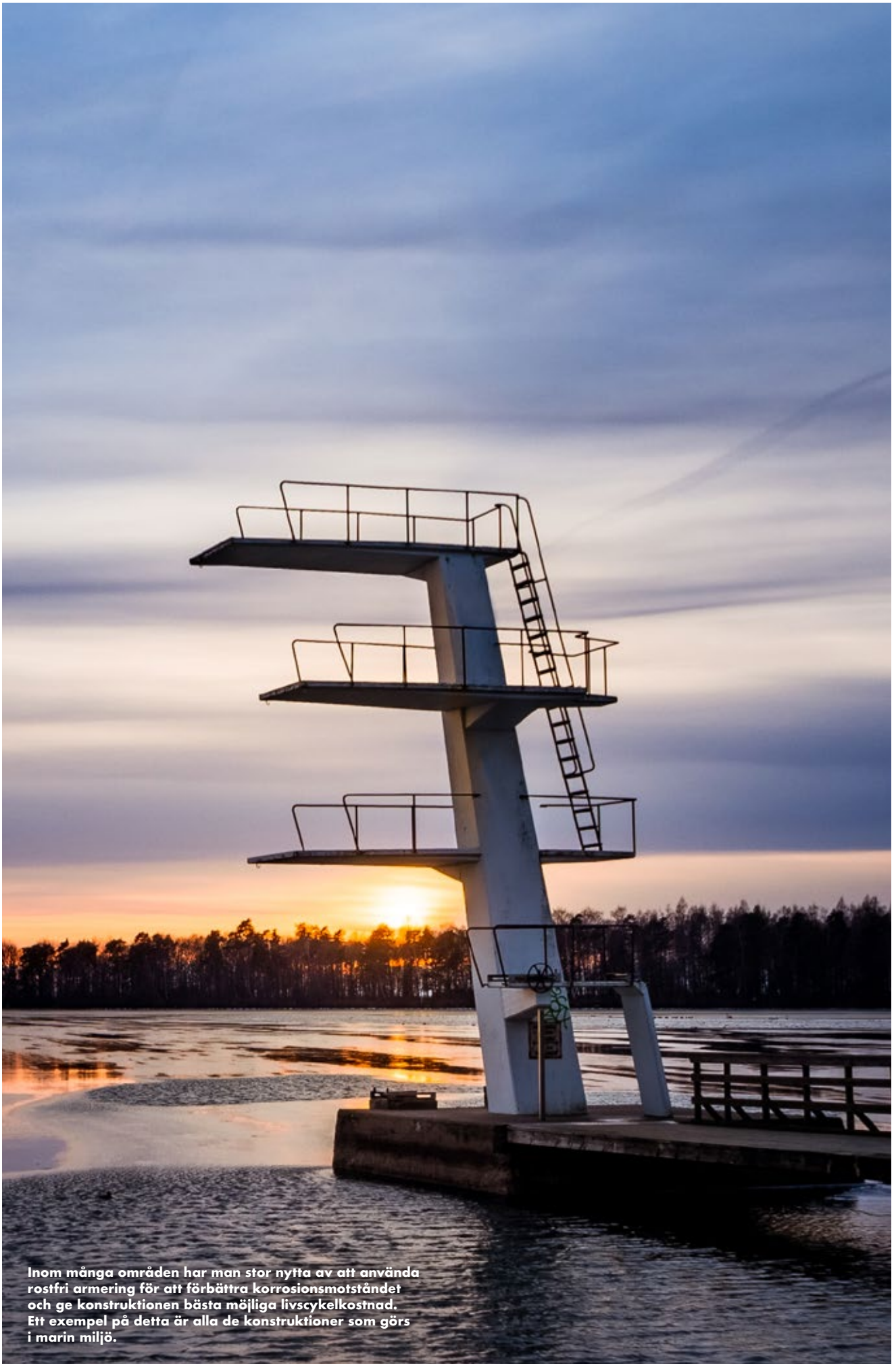
Huvar

Proppar

Bussning

Skärringskopplingar

Slanganslutningar



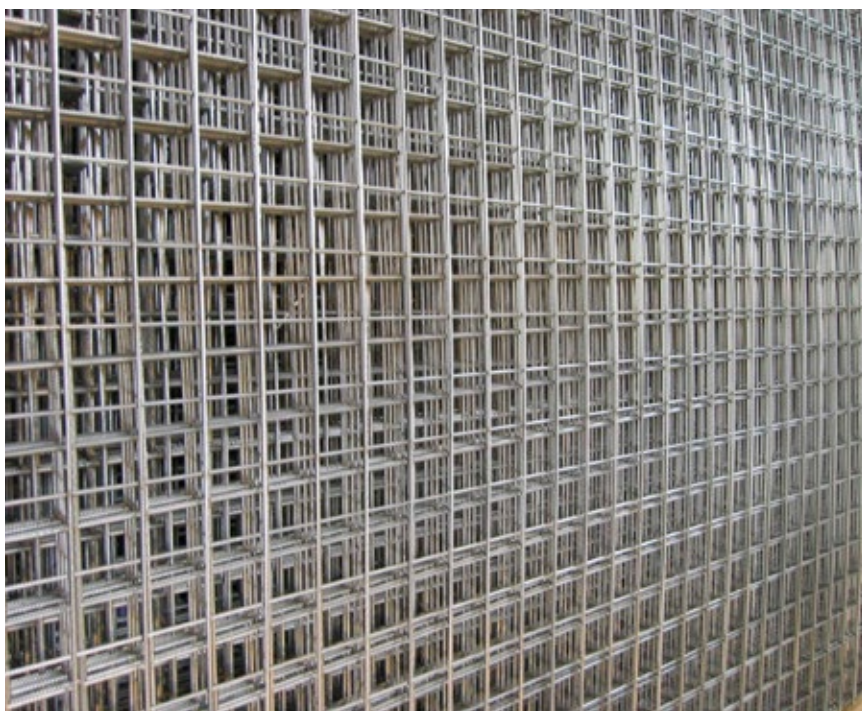
Inom många områden har man stor nytta av att använda rostfri armering för att förbättra korrosionsmotståndet och ge konstruktionen bästa möjliga livscykelkostnad. Ett exempel på detta är alla de konstruktioner som görs i marin miljö.

KAPITEL 5

ROSTFRI

ARMERING

Det började med lertegel armerat med vass för ungefär 4 000 år sedan. Sedan 1800-talet har vi använt stål som armering i betongkonstruktioner. Armeringen tar upp påkänningar, förhindrar sprickbildning och fördelar belastningen. Rätt armeringsteknik medger slankare konstruktioner och sparar betong.



På senare år har det visat sig att betongkonstruktioner bryts ner på grund av korrosionsskador på armeringen, även när betongtäcksiktet är korrekt utfört. Därför ökar efterfrågan på rostfri armering successivt. Anledningen är enkel: vanligt kolstål rostas. Lösningen är selektiv användning av rostfritt armeringsstål på de mest utsatta ställena, tillsammans med armering i kolstål. Rostfritt stål är visserligen kostsammare, men rätt utförd ger selektiv användning bara några få procent högre investeringskostnader.

Av de fyra huvudgrupperna rostfritt stål är austenitiskt stål och duplex lämpligast för armering, pga av deras relativt höga nickel- och molybdenhalter och den goda korrosionsbeständigheten. BE Group erbjuder duplexstål i kvalitet 1.4362 från lager. Kvaliteten är extremt syrafast och lämpar sig därför för krävande miljöer och tillämpningar. Armeringsstål, nät och ILF-armering (klippt och bockad) levereras från tillverkare som för att hålla konsekvent kvalitet enbart hantlar rostfritt stål i sina anläggningar.

Rostfritt armeringsstål

- Ska användas i de kritiska delar av betongkonstruktioner där korrosionsrisken erfarenhetsmässigt är störst.
- Kan sammanbindas med svart armeringsstål utan risk för galvanisk nedbrytning.
- Resulterar med mycket hög säkerhet i korrosionsfria betongkonstruktioner.
- Ger konstruktionen en optimal livscykelkostnad (LCC, Life Cycle Cost), dvs bästa möjliga totalkostnad för hela livscykeln.



ANVÄNDNINGSMÅL OMRÅDEN FÖR ROSTFRI ARMERING

Rostfri armering förekommer inom ett brett spektrum användningsområden.

Generellt handlar det om konstruktioner och anläggningar i miljöer där korrosionsrisken är extra stor, samt i infrastruktur med höga krav på säkerhet och livslängd. Genom att använda en kombination av rostfritt och svartstål kan korrosionsskyddet ökas på särskilt utsatta platser utan att kostnaderna blir för höga. Här är en översikt.



Exempel på selektiv användning av rostfri armering.

Kommunikationer

Broar
Tunnlar
Parkeringsdäck och parkeringshus
Flygplatser

Marin miljö

Offshore
Hamnanläggningar
Kraftverksdammar
Färjelägen

Industri

Petrokemisk industri
Processindustri
Reningsanläggningar
Kärnkraftverk

Renovering

Diverse byggnadsverk

Hög risk och teknologi

Militära installationer
Tillverknings- och laboratoriemiljöer
Andra konstruktioner med höga krav

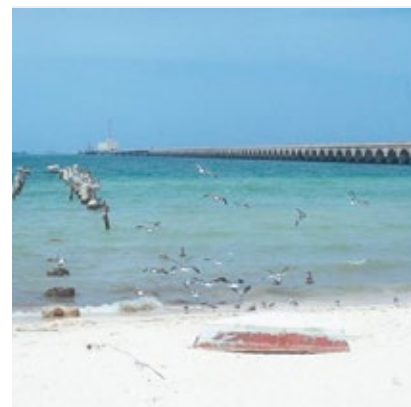


Genom att kombinera rostfritt och svartstål kan korrosionsskyddet ökas på utsatta platser utan att kostnaderna blir för höga.

Val av armering		
Miljöklass	Aggressivetsgrad	Rekommenderad armering
Passiv		Kolstål
Moderat		Kolstål/W.1.4301
Aggressiv	låg	1.4301 (304)
	medel	1.4362
	hög	1.4462 (Duplex)
Extra aggressiv		Super austenitisk Super duplex

Dimensionsprogram		
Kalldragen och profilerad tråd, dim		3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16 mm
Varmvalsad stång, dim		20, 25, 32 mm
Nät	tråddiameter	4, 5, 6, 7, 8, 10, 12 mm
	tråddelning	25–350 mm
Stålsorter		1.4301 = Rostfritt
		1.4362 = Syrafast
		1.4462 = Duplex

Vårt produktprogram inom rostfri armering finns tillgängligt från lager eller för anskaffning.

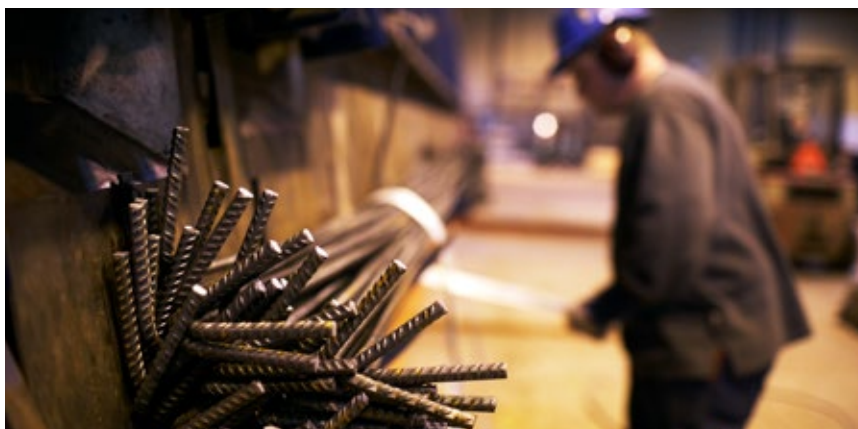


ROSTFRI ARMERING GÖR SKILLNAD

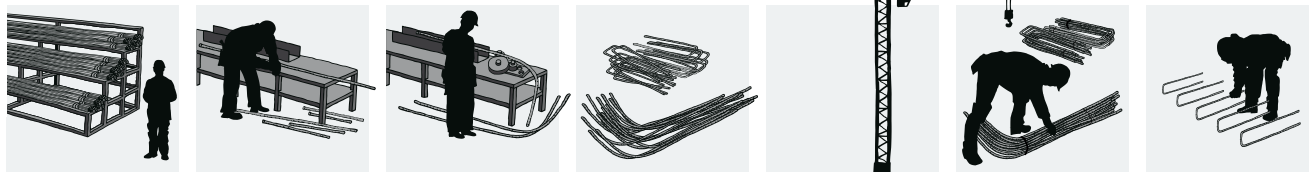
Bilden ovan ger en bra bild av den skillnad rostfri armering kan göra för en konstruktions livslängd. Piren till höger har rostfri armering och står kvar efter många år i en aggressiv kombination av marin miljö och höga temperaturer. Till vänster syns resterna av en konventionellt armerad pir. Investeringskostnaden blir lite högre med rostfri armering men livscykelkostnaden minskar dramatiskt.

INLÄGGNINGSFÄRDIG ARMERING

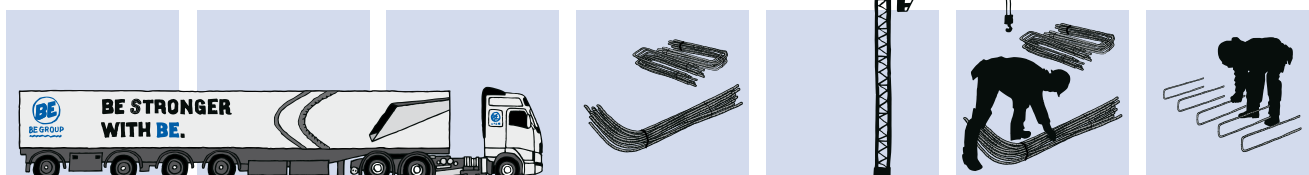
(ILF) Inläggningsfärdig armering är klippta och bockade armeringsstänger färdiga för montering i betongformen med alla de fördelar det ger vad gäller genomloppstid, materialhantering och kvalitet.



Egen tillverkning av armeringsdetaljer på byggsplatsen kräver lagerhållning, utrustning och personal för bearbetning.



Inläggningsfärdig armering klipps och bockas maskinellt. Det ger ergonomiska vinster, hög kvalitet samt sparar tid och personella resurser.





Rostfritt stål är per definition ett material för krävande tillämpningar i aggressiva miljöer och inte sällan för kritiska funktioner. Att välja rätt material och göra korrekta beräkningar är av central betydelse. Använd gärna våra tabeller som referens och stöd.

KAPITEL 6

TEKNISK

INFORMATION

Detta kapitel är ett uppslagsverk med tabeller och förklaringar om de rostfria materialens sammansättning och egenskaper samt anvisningar för viktberäkning och toleranser.

CERTIFIKAT OCH NORMER	SID 34
NORMÖVERSIKT	SID 35
KEMISK SAMMANSÄTTNING	SID 36
MEKANISKA EGENSKAPER	SID 38
MÅTTSÄTTNING OCH VIKTBERÄKNING	SID 40
TOLERANSER STÅNG OCH PROFILER	SID 41
TOLERANSER VARMVALSAD PLÅT	SID 44
TOLERANSER KALLVALSAD PLÅT	SID 46



CERTIFIKAT ENLIGT SS-EN 10204

Certifikat är det bara tillverkaren som kan utfärda och det visar provnings- och tillverkningsnormer, referenser och värden.

Materialet är märkt med ett charge-nummer för att lättare kunna spåras till rätt certifikat. Certifikatet utformas enligt SS-EN 10204 och är en standard för metalliska varor. Här nedan ser ni vad olika typer av certifikat innebär.

KVALITETSINTYG 2.1

Dokument i vilket tillverkaren intygar att de levererade varorna överensstämmer med bestämmelserna i köpeavtalet och i vilket tillverkaren lämnar resultat grundade på icke specifik kontroll och provning.

KVALITETSINTYG 2.2

Samma som 2.1 med den skillnaden att provning från liknande material redovisas. Intyget innehåller en riktanalys.

PROVNINGSINTYG 3.1

Dokument som utfärdas av en från tillverkningsavdelningen oberoende kontrollavdelning och bekräftas av en av företaget auktoriserad representant som är oberoende av tillverk-

ningen. De värden som redovisas i intyget är resultat av verklig provning på den charge och dimension som anges på intyget.

Intyget innehåller:

- För seghärtningsstål: Kemisk analys, sträckgräns, brottgräns, förlängning och kontraktion.
- Kemisk analys, hårdhet och jominyvärden.
- Kemisk analys, sträckgräns, brottgräns, förlängning, kontraktion och slagseghet.

PROVNINGSINTYG 3.2

Dokument som utfärdas och bekräftas av en auktoriserad representant för köparen i enlighet med bestämmelserna i köpeavtalet. Detta är ett så kallat tredjepartsintyg där köparen begärt att en kontrollant från av kunden angivet bolag antingen utför eller närvarar vid provning. Kunden ska ange vilka provningar som ska utföras och redovisas, och tillverkaren ska bekräfta att dessa provningar är genomförbara. Innehållet i intyget regleras därmed i köpeavtalet.

NORMER

Syftet med normer är att normalisera, underlätta och säkerställa att vår produkt levereras från leverantör till kund. Samtidigt är de en försäkring om fel skulle uppstå.

Normerna för rostfritt går att dela in i dessa huvudgrupper:

- Leveransbestämmelser för rostfria stål för allmänna tillämpningar
- Leveransbestämmelser för rostfria stål för trycksatta tillämpningar
- Normer för form och tolerans, se sidan 35.

LEVERANSBESTÄMMELSER FÖR ROSTFRIA STÅL FÖR ALLMÄNNA TILLÄMPNINGAR

SIS har tre publikationer specifikt om rostfritt stål. Dessa publikationer är utgångsmaterialet när det mekaniska och kemiska egenskaper. Alla godkända stålsorter inklusive analys definieras i EN 10088-1.

- SS-EN 10088-1:2005 "Rostfria stål - Del 1: Förteckning över rostfria stål"
- SS-EN 10088-2:2005 "Rostfria stål - Del 2: Tekniska leveransbestämmelser för plåt och band av korrosionsbeständiga stål för allmänna ändamål"
- SS-EN 10088-3:2005 "Rostfria stål - Del 3: Tekniska leveransbestämmelser för halvfabrikat, stång, valstråd, tråd, profiler och blanka produkter av korrosionsbeständiga stål för allmänna ändamål".

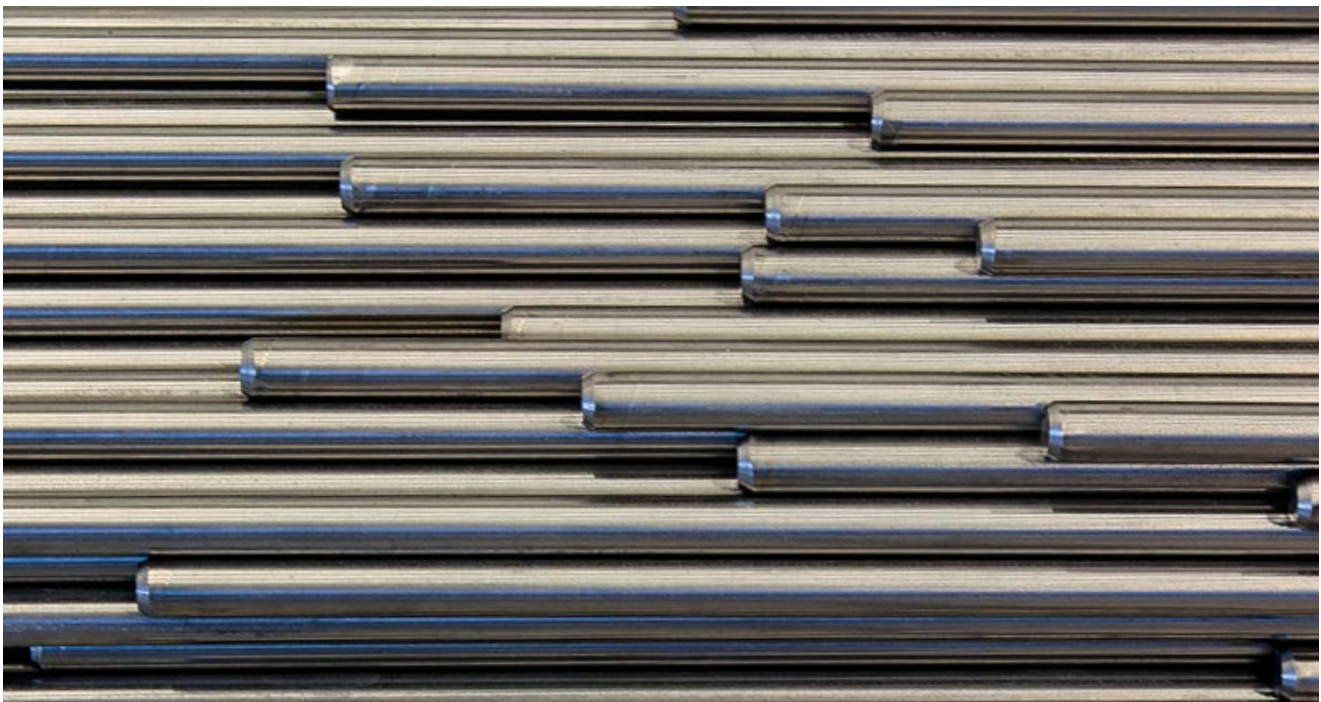
LEVERANSBESTÄMMELSER FÖR ROSTFRIA STÅL FÖR TRYCKSATTA TILLÄMPNINGAR

För rostfria tryckkärl krävs de tilläggsprovningar som definieras bland annat genom följande normer:

- Plåt: EN 10028-7
- Stång: EN 10272
- Svetsade rör: EN 10217-7
- Sömlösa rör: EN 10216-5

NORMÖVERSIKT ROSTFRITT STÅL – FORM OCH TOLERANS

Norm	Leveransbestämmelser, toleranser och form
SS-EN 10088-2:2014	Rostfria stål - Del 2: Tekniska leveransbestämmelser för plåt och band av korrosionsbeständiga stål för allmänna ändamål.
SS-EN 10088-4:2009	Rostfria stål - Del 4: Tekniska leveransbestämmelser för plåt och band för byggprodukter av korrosionsbeständiga stål.
SS-EN 10028-7:2016	Del 7: Rostfria stål: Platta produkter av stål för tryckbärande anordningar.
SS-EN 10095:1999	Värmebeständiga stål och nickellegeringar.
SS-EN ISO 9445-1:2010	Kontinuerligt kallvalsat rostfritt stål – Toleranser för dimensioner och form – Del 1: Smala band och klippta längder.
SS-EN ISO 9445-2:2010	Kontinuerligt kallvalsat rostfritt stål – Toleranser för dimensioner och form – Del 2: Breda band och plåt
ISO 9444-1:2009	Kontinuerligt varmvalsat rostfritt stål – Toleranser för dimensioner och form – Del 1: Smala band och klippta längder. (ej EN eller SS).
SS-EN ISO 9444-2:2009	Kontinuerligt varmvalsat rostfritt stål – Toleranser för dimensioner och form – Del 2: Breda band och plåt
SS-EN ISO 18286:2010	Varmvalsad plåt av rostfria stål - Toleranser för dimensioner och form.



KEMISK SAMMANSÄTTNING

Kemisk sammansättningen för ett urval rostfria stålsorter.

EN	SS	AISI	C %	Cr %	Ni %	Mo %
1.4512	–	409	≤ 0,03	10,5-12,5	–	–
1.4003	–	410S	≤ 0,03	10,5-12,5	0,30-1,00	–
1.4016	2320	430	≤ 0,08	16,0-18,0	–	–
1.4509	–	441	≤ 0,030	17,5-18,5	–	–
1.4510	–	430Ti	≤ 0,05	16,0-18,0	–	–
1.4521	2326	444	≤ 0,025	17,0-20,0	–	1,80-2,50
1.4021	2303	420	0,16-0,25	12,0-14,0	–	–
1.4418	2387	–	≤ 0,06	15,0-17,0	4,00-6,00	0,80-1,50
1.4057	2321	431	0,12-0,22	15,0-17,0	1,50-2,50	–
1.4460	2324	329	≤ 0,05	25,0-28,0	4,50-6,50	1,30-2,00
1.4462	2377	–	≤ 0,030	21,0-23,0	4,50-6,50	2,50-3,50
1.4310	2331	301/302	0,05-0,15	16,0-19,0	6,00-9,5	≤ 0,80
1.4307	2352	304L	≤ 0,030	17,5-19,5	8,00-10,5	–
1.4301	2333	304	≤ 0,07	17,5-19,5	8,00-10,5	–
1.4541	2337	321	≤ 0,08	17,0-19,0	9,00-12,0	–
1.4306	2352	304L	≤ 0,030	18,0-20,0	10,0-12,0	–
1.4305	2346	303	≤ 0,10	17,0-19,0	8,00-10,0	–
1.4404	2348	316L	≤ 0,030	16,5-18,5	10,0-13,0	2,00-2,50
1.4401	2347	316	≤ 0,07	16,5-18,5	10,0-13,0	2,00-2,50
1.4571	2350	"316Ti"	≤ 0,08	16,5-18,5	10,5-13,5	2,00-2,50
1.4432	2353	316L	≤ 0,030	16,5-18,5	10,5-13,0	2,50-3,00
1.4436	2343	316	≤ 0,07	16,5-18,5	10,5-13,0	2,50-3,00
1.4435	2353	316L	≤ 0,030	17,0-19,0	12,5-15,0	2,50-3,00
1.4539	2562	"904L"	≤ 0,020	19,0-21,0	24,0-26,0	4,00-5,00
1.4547	2378	–	≤ 0,020	19,5-20,5	17,5-18,5	6,0-7,0
1.4835	–	–	≤ 0,05-0,10	20,0-22,0	10,0-12,0	–

EN	Si ≤ %	Mn ≤ %	S ≤ %	P ≤ %	Övrigt	STRUKTUR
1.4512	1,00	1,00	0,015	0,040	Ti 6x(C+N)-0,65	Ferritisk
1.4003	1,00	1,50	0,015	0,040	N ≤ 0,030	
1.4016	1,00	1,00	0,015	0,040	-	
1.4509	1,00	1,00	0,015	0,040	Ti 0,10-0,60; Nb 3xC+0,30-1,00	
1.4510	1,00	1,00	0,015	0,040	Ti 4x(C+N)+0,15-0,80	
1.4521	1,00	1,00	0,015	0,040	N ≤ 0,0,30; Ti 4(C+N)+0,15-0,80	
1.4021	1,00	1,50	0,030	0,040	-	Martensitisk
1.4418	0,70	1,50	0,015	0,040	N ≤ 0,020	
1.4057	1,00	1,50	0,015	0,040	-	
1.4460	1,00	2,00	0,015	0,035	N 0,05-0,20	Duplex
1.4462	1,00	2,00	0,015	0,035	N 0,10-0,22	
1.4310	2,00	2,00	0,015	0,045	N ≤ 0,11	Austenitisk
1.4307	1,00	2,00	0,015	0,045	N ≤ 0,11	
1.4301	1,00	2,00	0,015	0,045	N ≤ 0,11	
1.4541	1,00	2,00	0,015	0,045	Ti (5xC)-0,70	
1.4306	1,00	2,00	0,015	0,045	N ≤ 0,11	
1.4305	1,00	2,00	0,15-0,35	0,045	Cu ≤ 1,00; N ≤ 0,11	
1.4404	1,00	2,00	0,015	0,045	N ≤ 0,11	
1.4401	1,00	2,00	0,015	0,045	N ≤ 0,11	
1.4571	1,00	2,00	0,015	0,045	Ti (5xC)-0,70	
1.4432	1,00	2,00	0,015	0,045	N ≤ 0,11	
1.4436	1,00	2,00	0,015	0,045	N ≤ 0,11	
1.4435	1,00	2,00	0,015	0,045	N ≤ 0,11	
1.4539	0,70	2,00	0,015	0,030	N ≤ 0,15; Cu 1,20-2,00	
1.4547	0,70	1,0	0,01	0,030	254 smo No,18-0,25 Cu 0,5-1,00	
1.4835	1,40-2,0	≤ 0,80	0.030	0.040	N ≤ 0,17 Ce 0.03-0.08	

MEKANISKA EGENSKAPER

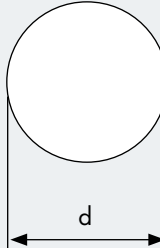
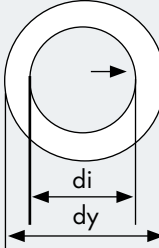
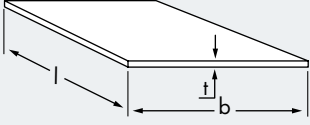
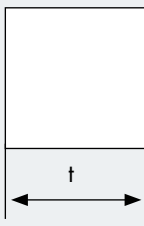
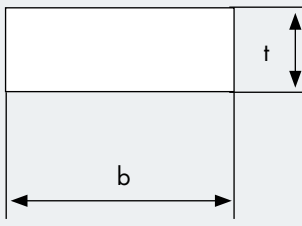
Mekaniska egenskaper för ett urval rostfria stålsorter.

EN	SS	AISI	HB 30 hårdhet (HRC)	R _{p0,2} (≥ N/mm ²) Sträckgräns	R _{p1,0} (≥ N/mm ²) Sträckgräns	R _m Brottstyrka (≥ N/mm ²)	A ₅ Brottförl. (L ₀ = 5 d ₀) (≥ %)	Z Arealred. (≥ %)
1.4512	–	409	≤ 180	220	–	390-560	20	–
1.4003	–	410S	≤ 200	260	–	450-600	20	–
1.4016	2320	430	≤ 200	240	–	400-630	20	60
1.4509	–	441	≤ 200	200	–	420-620	18	–
1.4510	–	430Ti	≤ 185	270	–	450-600	20	60
1.4521	2326	444	≤ 200	320	–	450-650	20	–
1.4021	2303	420	≤ 230	500	–	700-850	12	50
1.4418	2387	–	–	–	–	–	–	–
1.4057	2321	431	≤ 295	600	–	800-950	14/12	45
1.4460	2324	329	≤ 260	450	–	620-880	20	–
1.4462	2377	–	≤ 270	450	–	650-880	25	–
1.4310	2331	302	≤ 230	195	230	500-750	40	50
1.4307	–	304L	≤ 215	175	210	500-700	45/35 ¹⁾	60
1.4301	2333	304	≤ 215	190	225	500-700	45/35 ¹⁾	60
1.4541	2337	321	≤ 215	190	225	500-700	40 / 30 ¹⁾	50
1.4306	2352	304L	≤ 215	180	215	460-680	45/35 ¹⁾	60
1.4305	2346	303	≤ 230	190	225	500-750	35	60
1.4404	2348	316L	≤ 215	200	235	500-700	40 / 30 ¹⁾	60
1.4401	2347	316	≤ 215	200	235	500-700	40 / 30 ¹⁾	60
1.4571	2350	“316Ti”	≤ 215	200	235	500-700	40/30 ¹⁾	50
1.4432	2353	316L	–	–	–	–	–	–
1.4436	2343	316	≤ 215	200	235	500-700	40/30 ¹⁾	60
1.4435	2353	316L	≤ 215	200	235	500-700	40/30 ¹⁾	60
1.4539	2562	“904L”	≤ 230	230	260	530-730	40/30 ¹⁾	–
1.4547	2378	–	≤ 220	300	340	650-850	35	–
1.4835	–	–	≤ 210	415	450	650-850	40	–

1) Mätning.

EN	Av Slagseghet (≥ J)	Densitet (kg/dm ³)	Värmekap. (J/g.K)	Värmeledn. (W/K.m)	Termisk utvid. 20-100°C (10 ⁻⁶ /°C)	Elektriskt motstånd (Ω-mm ² /m)	Elast.-modul (kN/mm ²)	STRUKTUR
1.4512	70	7,7	0,46	25	10,5	0,60	220	Ferritisk
1.4003	–	7,7	0,43	25	10,4	0,60	220	
1.4016	–	7,7	0,46	25	10,0	0,60	220	
1.4509	–	7,7	0,46	25	10,0	0,60	220	
1.4510	–	7,7	0,46	25	10,0	0,60	220	
1.4521	–	7,7	0,43	23	10,4	0,80	220	
1.4021	20	7,7	0,46	30	10,5	0,60	215	Martensitisk
1.4418	–	–	–	–	–	–	–	
1.4057	25 / 20	7,7	0,46	25	10,0	0,70	215	Duplex
1.4460	85	7,8	0,50	15	13,0	0,80	200	
1.4462	100	7,8	0,50	15	13,0	0,80	200	Austenitisk
1.4310	–	7,9	0,50	15	16,0	0,73	200	
1.4307	100 / 60 ¹⁾	7,9	0,50	15	16,0	0,73	200	
1.4301	100 / 60 ¹⁾	7,9	0,50	15	16,0	0,73	200	
1.4541	100 / 60 ¹⁾	7,9	0,50	15	16,0	0,73	200	
1.4306	100 / 60 ¹⁾	7,9	0,50	15	16,0	0,73	200	
1.4305	100 / 60 ¹⁾	7,9	0,50	15	16,0	0,73	200	
1.4404	100 / 60 ¹⁾	7,9	0,50	15	16,0	0,75	200	
1.4401	100 / 60 ¹⁾	7,9	0,50	15	16,0	0,75	200	
1.4571	100 / 60 ¹⁾	7,9	0,50	15	16,5	0,75	200	
1.4432	–	–	–	–	–	–	–	
1.4436	100 / 60 ¹⁾	7,9	0,50	15	16,0	0,75	200	
1.4435	100 / 60 ¹⁾	7,9	0,50	15	16,0	0,75	200	
1.4539	100 / 60 ¹⁾	8,0	0,45	12	15,8	1,00	195	
1.4547	–	–	–	–	–	–	–	
1.4835	–	7,8	0,5	15	15	0,85	200	Austenitisk/ Värme- beständig

MÅTTSÄTTNING OCH VIKTBERÄKNING

<p>Rundstång</p> 	<p>Rör</p> 	<p> d = Nominell diameter dy = Nominell ytterdiameter di = Nominell innerdiameter Vägg = Nominell vägg tjocklek $kg/m = d \times d \times 0,0062$ $kg/m = (dy-t) \times t \times 0,00254$ </p>	<p>Plåt</p>  <p> Kg/st $l(m) \times b(m) \times t(mm) \times 8$ </p>
<p>4-kantstång</p> 	<p>Plattstång</p> 	<p> t = nominell tjocklek b = nominell bredd $Kg/m = b \times t \times 0,0079$ </p>	

SVETSBARHET

Ett ståls svetsbarhet kan preliminärt bestämmas med hjälp av kolekvivalenten (CEV) enligt följande formel:

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cr + Mo + V)}{5} + \frac{(Ni + Cu)}{15}$$

För att svetsbarheten skall anses god tillåts CEV vara max 0,43.



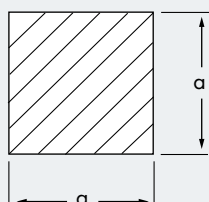
DIMENSIONSTOLERANSER STÅNG

FYRKANTSTÅNG

Tolerans för varmvalsad fyrkantstång, utdrag ur EN 10 059.

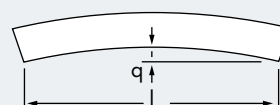
STORLEK

Dimension mm (a)	Tolerans mm
8 – 14	+/- 0,4
15 – 25	+/- 0,5
26 – 35	+/- 0,6
40 – 50	+/- 0,8
55 – 90	+/- 1,0
100	+/- 1,3
110 – 120	+/- 1,5
130 – 150	+/- 1,8



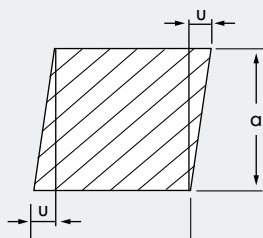
RAKHET mm (q)

Nominell dimension mm (a)	Tillåten avvikelse mm
$a \leq 25$	Not fixed
$25 < a \leq 80$	$q \leq 0,4\%$ av l
$80 \leq a$	$q \leq 0,25\%$ av l



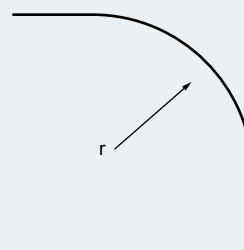
RÄTVINKLIGHET mm (u)

Nominell dimension mm (a)	Tolerans mm
$a \leq 50$	1,50
$50 < a \leq 75$	2,25
$75 < a \leq 100$	3,00
$100 < a \leq 150$	4,50



HÖRNRADIE mm (r)

Nominell dimension mm (a)	Tolerans (r) mm
$8 \leq a \leq 12$	$r \leq 1$
$12 < a \leq 20$	$r \leq 1,5$
$20 < a \leq 30$	$r \leq 2$
$30 < a \leq 50$	$r \leq 2,5$
$50 < a \leq 100$	$r \leq 3$
$100 < a \leq 150$	$r \leq 4$



SKEVHET

Nominell dimension mm (a)	Tolerans
$8 < a < 14$	4°/m with a max. of 24°
$14 < a < 50$	3°/m with a max. of 18°
$50 < a$	3°/m with a max. of 15°

ÖVRIG INFORMATION

Dimension mäts vid punkt minst 100 mm från stångens ände.

Rakhet mäts över stångens totala längd (l).

Rätvinklighet mäts som skillnaden mellan u och det nominella värdet för dimension (a).

Hörnradie mäts med "radius gauge" vid punkt minst 100 mm från stångens ände.

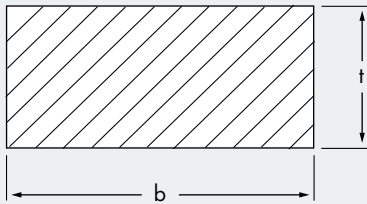
Skevhet mäts med att stängen placeras på plan yta med ena änden nedpressad mot ytan. Vid motsatta sidan mäts sedan differensen i höjd från den horisontella ytan till de två nedre hörnen.

PLATTSTÅNG

Toleranser för varmvalsad plattstång, utdrag ur EN 10 058.

BREDD

Nominell bredd mm (b)	Tolerans mm
$10 \leq b \leq 40$	+/- 0,75
$40 < b \leq 80$	+/- 1
$80 < b \leq 100$	+/- 1,5
$100 < b \leq 120$	+/- 2
$120 < b \leq 150$	+/- 2,5

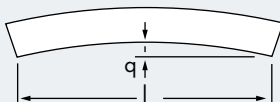


TJOCKLEK

Nominell tjocklek mm (t)	Tolerans mm
$t \leq 20$	+/- 0,5
$20 < t \leq 40$	+/- 1
$40 < t \leq 80$	+/- 1,5

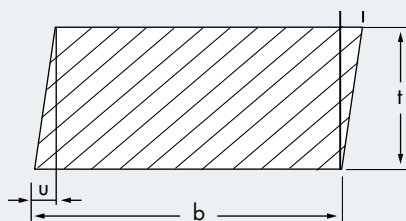
RAKHET mm (q)

Nominell snittyta	Tillåten avvikelse mm
$< 1000 \text{ mm}^2$	$q \leq 0,4\% \text{ av } l$
$\geq 1000 \text{ mm}^2$	$q \leq 0,25\% \text{ av } l$



RÄTVINKLIGHET mm (u)

Nominell tjocklek mm (b)	Tolerans mm
$10 \leq t \leq 25$	0,5
$25 \leq t \leq 40$	1
$40 \leq t \leq 80$	1,5



ÖVRIG INFORMATION

Bredd och tjocklek mäts vid punkt minst 100 mm från stångens ände.

Rakhet mäts över stångens totala längd (l).

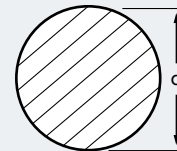
Rätvinklighet mäts som skillnaden mellan u och det nominella värdet för bredd (b).

RUNDSTÅNG

Tolerans för varmvalsad rundstång, utdrag ur EN 10 060.

DIAMETER

Dim mm (d)	Gränsvärd normal mm
10 - 15	+/- 0,4
16 - 25	+/- 0,5
26 - 35	+/- 0,6
36 - 50	+/- 0,8
52 - 80	+/- 1
85 - 100	+/- 1,3
105 - 120	+/- 1,5
125 - 160	+/- 2
165 - 200	+/- 2,5
220	+/- 3
250	+/- 4

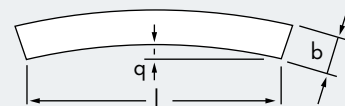


RUNDHET

Avvikelsen från rundhet får ej överstiga 75 % av toleransområdet angivet i tabellen för diameterolerans.

RAKHET mm (q)

Nominell diameter	Tillåten avvikelse mm
$d \leq 25$	Anges ej
$25 < d \leq 80$	$q \leq 0,4\% \text{ av } l$
$80 < d \leq 250$	$q \leq 0,25\% \text{ av } l$



ÖVRIG INFORMATION

Diameter mäts vid punkt minst 100 mm från stångens ände.

Rakhet mäts över stångens totala längd (l).

Rundhet mäts såsom differensen mellan den största och minsta diametern mätt på samma horisontella plan.

Rundhet mäts vid punkter minst 100 mm från stångens ände.

STÅNG - DRAGEN/SLIPAD

Tolerans för dragen/slipad rundstång, utdrag ur SS-EN 10278.

DIAMETER

Nominell Dim. mm	Toleransgrad							
	h/k6 mm	h/k7 mm	h/k8 mm	h/k9 mm	h/k10 mm	h/k11 mm	h/k12 mm	h/k13 mm
> 1 till ≤ 3	0,006	0,010	0,014	0,025	0,040	0,060	0,100	0,140
> 3 till ≤ 6	0,008	0,012	0,018	0,030	0,048	0,075	0,120	0,180
> 6 till ≤ 10	0,009	0,015	0,022	0,036	0,058	0,090	0,150	0,220
> 10 till ≤ 18	0,011	0,018	0,027	0,043	0,070	0,110	0,180	0,270
> 18 till ≤ 30	0,013	0,021	0,033	0,052	0,084	0,130	0,210	0,330
> 30 till ≤ 50	0,016	0,025	0,039	0,062	0,100	0,160	0,250	0,390
> 50 till ≤ 80	0,019	0,030	0,046	0,074	0,120	0,190	0,300	0,460
> 80 till ≤ 120	0,022	0,035	0,054	0,087	0,140	0,220	0,350	0,540
> 120 till ≤ 180	0,025	0,040	0,063	0,100	0,160	0,250	0,400	0,630
> 180 till ≤ 200	0,029	0,046	0,072	0,115	0,185	0,290	0,460	0,720

Tabellen ovan visar "h" för minusavvikelser från diametern och "k" för plusavvikelser från diametern.

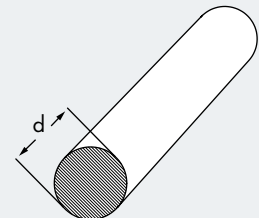
Exempel stång med diameter 50 mm

Minusavvikelse (h)

Tolerans h9 innebär 50 mm +0/-0,062 => min 49,938 mm/max 50,000 mm.

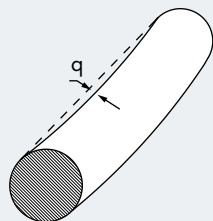
Plusavvikelse (k)

Tolerans k9 innebär 50 mm -0/+0,062 => min 50 mm/max 50,062 mm.



RAKHET mm (q)

Produktform	Nominell Dim. mm	Avvikelser mått över 1000 mm, mm
Rund	-	$q \leq 1,0$
Kvadrat/sexkant	$d \leq 75$	$q \leq 1,0$
	$d \leq 75$	$q \leq 1,5$

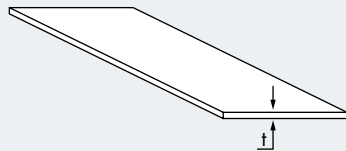


DIMENSIONSTOLERANSER VARMVALSAD PLÅT

Tolerans för varmvalsad plåt, utdrag ur ISO 9444 2:2009.

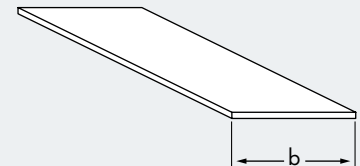
TJOCKLEK

Tjocklek (t) mm	Tolerans mm	
	$b \leq 1400$ mm	$1400 < b \leq 2500$ mm
$\leq 2,00$	+/- 0,22	+/- 0,27
$> 2,00 \leq 2,50$	+/- 0,23	+/- 0,30
$> 2,50 \leq 3,00$	+/- 0,26	+/- 0,31
$> 3,00 \leq 4,00$	+/- 0,29	+/- 0,34
$> 4,00 \leq 5,00$	+/- 0,31	+/- 0,36
$> 5,00 \leq 6,00$	+/- 0,34	+/- 0,38
$> 6,00 \leq 8,00$	+/- 0,38	+/- 0,40
$> 8,00 \leq 10,00$	+/- 0,42	+/- 0,44
$> 10,00 \leq 13,00$	+/- 0,46	+/- 0,48



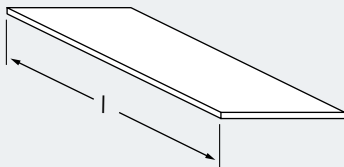
BREDD

Längd (l) mm	Tolerans (q) mm	
	Nedre	Övre
Alla bredder	0	+ 5



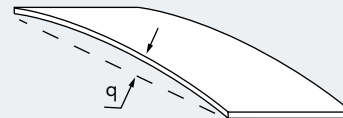
LÄNGD

Längd (l) mm	Tolerans mm	
	Nedre	Övre
< 2000	0	+ 10
$2000 \leq l < 20000$	0	+ 0,005 x l



PILHÖJD

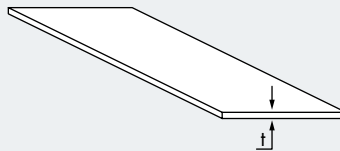
Tjocklek (t) mm	Bredd (b) mm	Tolerans (q) mm
	$600 \leq b \leq 1200$	23
$t \leq 13$	$1200 < b \leq 1500$	30
	$b > 1500$	38



Tolerans för varmvalsad plåt, kvartovalsad, utdrag ur SS-EN ISO 18286:2010.

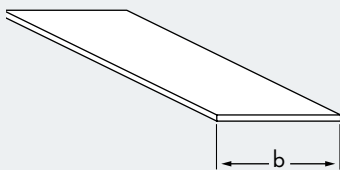
TJOCKLEK

Tjocklek (t) mm	Tolerans mm			
	$b < 2100$ mm	$1400 \leq b < 2500$ mm	$3000 \leq b < 3600$ mm	$b \geq 3600$ mm
< 10	+1,15	+1,30	+2,15	-
$\leq 10 < 20$	+1,40	+1,55	+2,15	+2,30
$\leq 20 < 25$	+1,55	+1,65	+2,15	+2,55
$\leq 25 < 50$	+1,8	+1,90	+2,40	+2,95
$\leq 50 < 75$	+2,55	+2,75	+2,95	+3,15
$\leq 75 < 100$	+2,75	+2,95	+3,15	+3,35
$\leq 100 < 150$	+2,95	+3,15	+3,35	+3,55
$\leq 150 < 200$	+3,35	+3,55	+3,75	+3,95
$\leq 200 < 250$	+3,75	+3,95	+4,15	+4,35



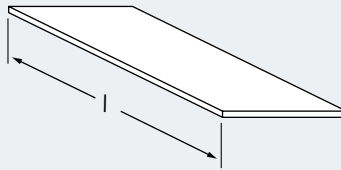
BREDD

Bredd (b) mm	Nedre Tolerans mm	Övre Tolerans mm
$600 \leq b < 2000$	0	+ 15
$2000 \leq b < 3000$	0	+ 20
$b \geq 3000$	0	+ 25



LÄNGD

Längd (l) mm	Nedre Tolerans mm	Övre Tolerans mm
$l < 4000$	0	+ 20
$4000 \leq l < 6000$	0	+ 30
$6000 \leq l < 8000$	0	+ 40



PILHÖJD

Tjocklek (t) mm	Mått över 1000 mm	Mått över 2000 mm
$4 \leq t < 5$	9	14
$5 \leq t < 8$	8	12
$8 \leq t < 15$	7	10
$15 \leq t < 25$	7	10
$25 \leq t < 40$	6	9
$40 \leq t < 250$	5	8

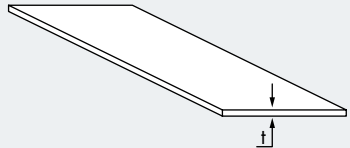


DIMENSIONSTOLERANSER KALLVALSAD PLÅT

Tolerans för kallvalsad plåt, utdrag ur ISO 9445 2:2009.

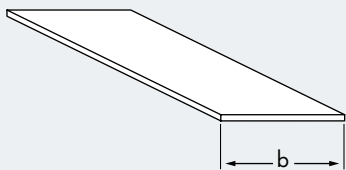
TJOCKLEK

T Tjocklek (t) mm	Tolerans mm		
	$b \leq 1000$ mm	$1000 < b \leq 1300$ mm	$1300 < b \leq 2100$ mm
$0,30 \leq t < 0,50$	+/- 0,040	+/- 0,04	-
$0,50 \leq t < 0,60$	+/- 0,045	+/- 0,05	-
$0,60 \leq t < 0,80$	+/- 0,050	+/- 0,05	-
$0,80 \leq t < 1,00$	+/- 0,055	+/- 0,06	+/- 0,07
$1,00 \leq t < 1,20$	+/- 0,060	+/- 0,07	+/- 0,08
$1,20 \leq t < 1,50$	+/- 0,080	+/- 0,08	+/- 0,10
$1,50 \leq t < 2,00$	+/- 0,080	+/- 0,09	+/- 0,11
$2,00 \leq t < 2,50$	+/- 0,090	+/- 0,11	+/- 0,13
$2,50 \leq t < 3,00$	+/- 0,110	+/- 0,13	+/- 0,15
$3,00 \leq t < 4,00$	+/- 0,140	+/- 0,15	+/- 0,16
$4,00 \leq t < 5,00$	+/- 0,150	+/- 0,17	+/- 0,19
$5,00 \leq t < 6,00$	+/- 0,170	+/- 0,20	+/- 0,23
$6,00 \leq t < 8,00$	+/- 0,170	+/- 0,22	+/- 0,25



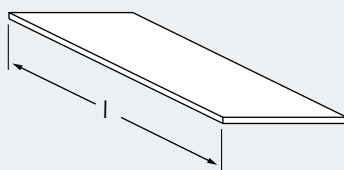
BREDD

Tjocklek (t) mm	Tolerans mm $1000 < b \leq 2100$ mm
$t < 1,00$	- 0 / + 2,00
$1,00 \leq t < 1,50$	- 0 / + 2,00
$1,50 \leq t < 2,50$	- 0 / + 2,50
$2,50 \leq t < 3,50$	- 0 / + 3,00
$3,50 \leq t < 8,00$	- 0 / + 4,00



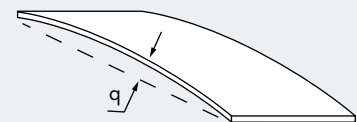
LÄNGD

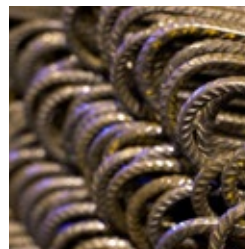
Tjocklek (t) mm	Tolerans mm
$l \leq 2000$	- 0 / + 5
$2000 < l$	- 0 / + 0,0025 x L



PILHÖJD

Tjocklek (t) mm	Tolerans mm
$l \leq 3000$	max 10
$3000 < l$	max 12





BE GROUPS SORTIMENT OMFATTAR:

- STÅL & RÖR
- SPECIALSTÅL
- ARMERING
- ROSTFRITT
- ALUMINIUM

För aktuell produktinformation och se www.begroup.se. Där finns även denna och våra övriga handböcker att ladda ner.

Tycker du att denna handbok var bra kanske du även har nytta av **Byggstålshandboken** och **Specialstålshandboken**.
Beställ dem på www.begroup.se

HUVUDKONTOR

Malmö

BE Group Sverige AB
Box 225
201 22 Malmö
Besöksadress:
Krusegatan 19B
Tel: 040-38 40 00
info@begroup.se
www.begroup.se

FÖRSÄLJNINGSKONTOR

Malmö

BE Group Sverige AB
Box 225
201 22 Malmö
Besöksadress:
Krusegatan 19B
Tel: 040-38 40 00
order.malmo@begroup.se

Stockholm

BE Group Sverige AB
Box 1108
131 26 Nacka Strand
Besöksadress:
Cylindervägen 12, Nacka Strand
Tel: 08-702 71 00
order.stockholm@begroup.se

Göteborg

BE Group Sverige AB
Box 5062
402 22 Göteborg
Besöksadress:
Mejerigatan 1
Tel: 031-742 27 00
order.goteborg@begroup.se

Sundsvall

BE Group Sverige AB
Box 725
851 21 Sundsvall
Besöksadress:
Badhusparken 1
Tel: 060-16 15 00
order.sundsvall@begroup.se

Jönköping

BE Group Sverige AB
Box 1006
551 11 Jönköping
Besöksadress:
Huskvarnavägen 80
Tel: 036-30 97 00
order.jonkoping@begroup.se

Karlstad

BE Group Sverige AB
c/o ArcelorMittal
BE Group SSC AB
Blekegatan 7
652 21 Karlstad
Tfn: 054-21 98 28
order.karlstad@begroup.se

Norrköping

BE Group Sverige AB
Box 6054
600 06 Norrköping
Besöksadress:
Barlastgatan 10, Lindö
Tel: 011-415 35 00
order.norrkoping@begroup.se

Skellefteå

BE Group Sverige AB
Storgatan 40
931 31 Skellefteå
Tfn: 054-21 98 28





BE GROUP

BE STRONGER WITH BE