

HANDBOK OM **SPECIALSTÅL**



BE GROUP

BE STRONGER WITH BE

INNEHÅLL

BE Group har försett svensk industri med specialstål i snart 30 år och erbjuder ett stort sortiment från marknadens ledande producenter.

- 1 VÄLJ RÄTT STÅL! SID 5**
- 2 VIKTIGA STÅLEGENSKAPER SID 9**
- 3 VÅRA PRODUKTER SID 11**
- 4 ÄMNESRÖR SID 17**
- 5 SKÄRBARHET SID 21**
- 6 FÄRDIGKAPAT MATERIAL SID 23**
- 7 TEKNISK INFORMATION SID 25**

Utgåva november 2018.

Vi reserverar oss för eventuella feltryck.

Alla tabeller och sifferuppgifter lämnas utan förbindelse.

BE Group Sverige AB.



Specialstål håller världen i rörelse. Axlar, kugghjul, kullager, maskiner, motorer och mycket mer, faktiskt nästan allt som rör sig och utsätts för mekaniska påfrestningar, hetta och andra utmaningar kräver stål med speciella egenskaper.

KAPITEL 1

VÄLJ RÄTT

STÅL!

Slutförbrukarnas höga krav på kvalitet och pris samt dagens effektiva bearbetningsmaskiner gör att man ställs inför många kriterier och krav när det gäller val av specialstål.

Innehållet på de följande sidorna är tänkt som din guide till rätt stålval. Du hittar grundfakta om olika typer av specialstål, deras specifika egenskaper plus en översikt av de produkter du hittar hos oss på BE Group. Ett bra referensmaterial för dina kontakter

med din specialstålsäljare hos oss. Tveka inte att höra av dig.

KAPAT OCH KLART

Du kan även beställa ditt specialstål kapat och klart från BE Group. Du får ett råmaterial som kan gå direkt in i

produktionsprocessen. Färdigkapat material kan spara mycket tid och pengar, på vår produktionsanläggning i Norrköping kan vi erbjuda kapacitet i moderna höghastighetskapar och bandsågar.





RÄTT STÅLSORTER. RÄTT UTFÖRANDE.

Det enda man vet om framtiden är att den kommer och att den blir annorlunda. Och det stämmer lika bra när gäller specialstål som något annat. Den tekniska utvecklingen stannar aldrig och BE Group följer den noga för att hålla sortimentet uppdaterat. Allt för att kunna erbjuda alla produkter du behöver från en enda leverantör.

Det sortiment vi erbjuder och lagerhåller kan indelas i undergrupper baserat på produkternas egenskaper och användningsområden.

KONSTRUKTIONSTÅL

Allmänna konstruktionsstål

används främst i svetsade och icke svetsade konstruktioner med måttliga hållfasthetskrav. Beroende på användningsområde prioriteras olika

egenskaper, som svetsbarhet och skärbarhet. Stål som används i maskinkonstruktioner ges vanligtvis den slutliga formen genom skärande bearbetning, varför dessa egenskaper prioriteras. Ett vanligt allmänt konstruktionsstål är S355J2 (fd SS2172).

Mikrolegerade konstruktionsstål. Genom att tillföra små mängder legeringsämnen ökar man stålets skär-

barhet och sträckgräns. Detta gör att man kan använda klenare dimensioner jämfört med ett vanligt konstruktionsstål, utan att behöva göra avkall på hållfasthetskraven. Ett vanligt mikrolegerat konstruktionsstål är S355J2+M Ovako samt Hydax 15 Ovako med 25 % förbättrad skärbarhet.

Legerade seghärtningsstål har hög hållfasthet, god seghet och hög motståndskraft mot utmattnings- och sprickbildning. Dessa stål levereras i seghärdat tillstånd och kan ta upp högre påkänningar än maskinstål och allmänna konstruktionsstål. Därmed kan man dimensionera detaljen slankare vilket ger lägre detaljvikt. Vanliga legerade seghärtningsstål är 42CrMoS4 och 34CrNiMoS6.



Legerade sätthärdningsstål

har hög slitstyrka, högt utmattningsmotstånd och hög ythårdhet. Kolhalten är låg och stålet levereras mjukt med god bearbetbarhet. Efter bearbetning sätthärdas detaljen och slipas därefter till färdiga mått. Stålsorten används där man kräver en kombination av seghet, slitstyrka, motstånd mot slag- och stötpåkänning samt god utmattningshållfasthet. Ett vanligt legerat sätthärdningsstål är 16NiCrS4.

YTBEARBETAD STÅNG

Centerlesslipad axel (CEAX) är ett vanligt konstruktionsstål för maskinelement och axlar. Lagerläggs i C45, som är hårdbart, samt 20MnV6 som är svetsbart. Tolerans h6–h8.

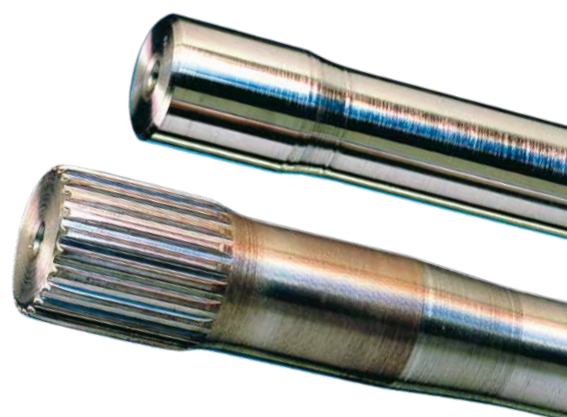
Kalldragen stång är ett material som är framtaget för moderna stångmatade bearbetningsmaskiner. Stålet är kalldraget i stålsort S35532/SS2142-06 med tolerans h9.

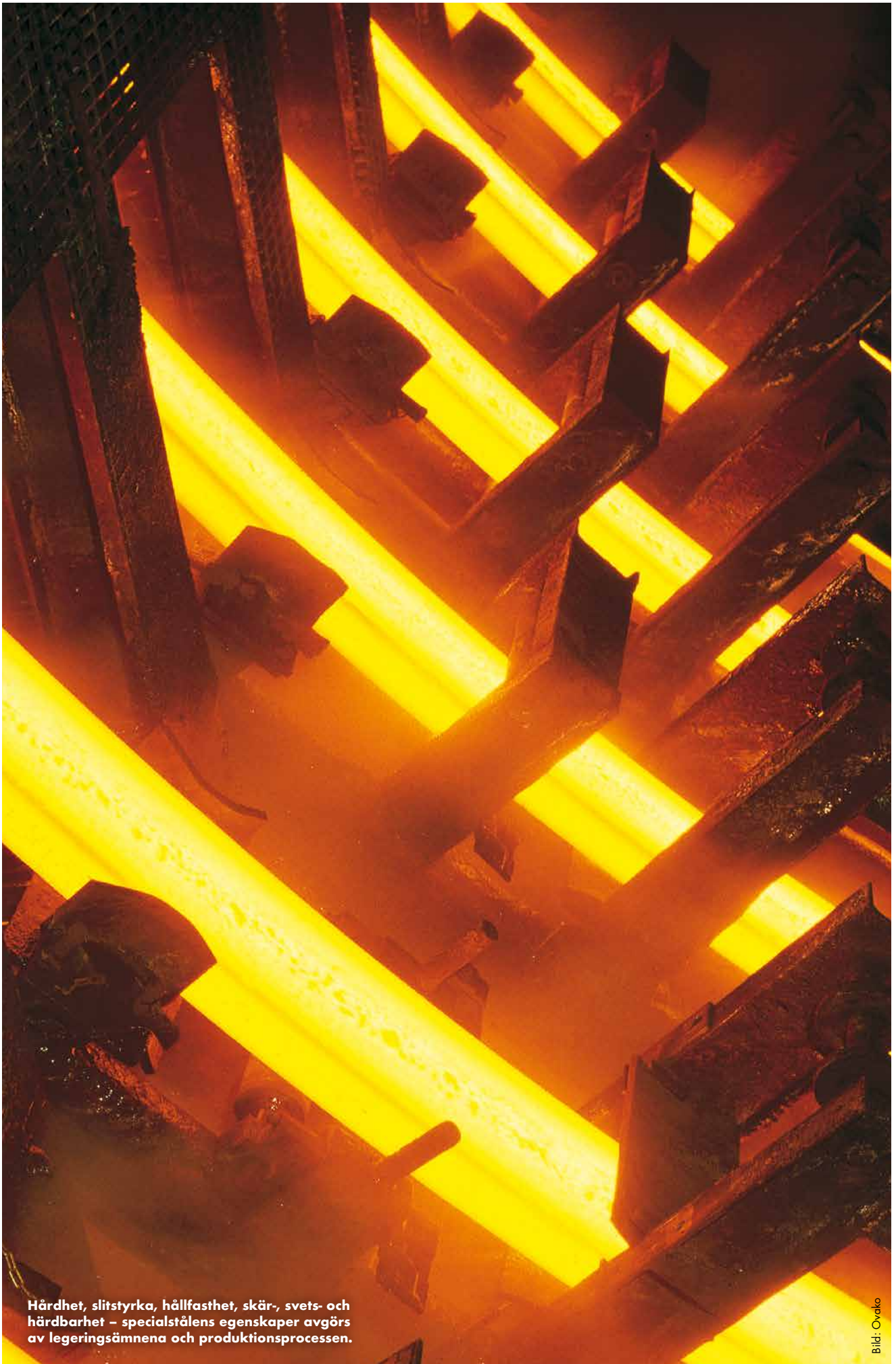
Automatstål är ett stål med mycket god skärbarhet, vilket innebär att man kan tillåta höga skärhastigheter med korta spån och erhåller en bra ytbeskaffenhet. Automatstål levereras blylegerat eller blyfritt i kalldraget utförande med tolerans h9–h11. Stålsort 11SMnPb30+C samt 11SMn30+C.

ÄMNESRÖR

Ämnesrör E470 används vid tillverkning av ihåliga maskindetaljer. Man utgår från ett ämne vars innerdi-

ameter och ytterdiameter ligger så nära slutprodukten som möjligt för att minska både materialåtgång och bearbetningskostnader. Läs mera om ämnesrör på sidan 17.





Hårdhet, slitstyrka, hållfasthet, skär-, svets- och härdbarhet – specialstålens egenskaper avgörs av legeringsämnen och produktionsprocessen.

Bild: Orako

KAPITEL 2

VIKTIGA

STÅLEGENSKAPER

Att välja specialstål med rätt egenskaper handlar ofta om att prioritera och göra kompromisser. Du behöver ta hänsyn till de mekaniska egenskaper den färdiga detaljen ska ha: hållfasthet, slitstyrka och annat. Men du måste också tänka på hur den ska tillverkas. Då kommer skärbarhet, svetsbarhet och hårdbarhet in i bilden. Här är en översikt av fem egenskaper du behöver överväga när du väljer.

När du väljer mellan flera tänkbara kvaliteter, tänk på att ett dyrare stål med bättre skärbarhet ibland ger bästa totalekonomi tack vare tidsvinster, lägre verktygskostnader och mindre spill.

HÅLLFASTHET

Med hållfasthet menar man normalt sträckgränsen, alltså stålets förmåga att klara en viss belastning utan att deformeras plastiskt. Som tumregel gäller att ju högre legeringsinnehåll desto hållfastare stål. Sträckgränsen för ohärdade stål ökar med ökande kolhalt (C). Vid kolhalter över 0,5 % försämras dock segheten. Därefter måste man välja legerade och härdbara stål för att få högre hållfasthet. De vanligaste legeringsämnen är krom (Cr), nickel (Ni) och molybden (Mo) i halter på 0,2–2,0 %. Legeringsämnen som mangan (Mn) och vanadin (V) kan också höja sträckgränsen utan att påverka andra egenskaper negativt.

HÅRDHET, SLITSTYRKA

Vanligtvis går hårdhet och slitstyrka hand i hand. För att bedöma slitstyrkan i högre legerade stål måste man också beakta halten legeringsämnen, framförallt kolhalten. Maximal slitstyr-

ka erhålls vid hårdheter på ca 60 HRC, men då är stålet också relativt sprött. För att bibehålla stålets seghet bör man vid denna hårdhet tillämpa ythårdning med en mjuk kärna, till exempel genom sätt- eller induktionshårdning. Se sid 17 för jämförelsetabell för hårdhet.

SKÄRBARHET

Stålets skärbarhet avgörs av dess hårdhet. Vid hårdheter mellan 180 och 200 HB är skärbarheten optimal. Under 180 HB kan materialet vara så mjukt att det "kletar" och ytorna blir dåliga.

Stål med hårdhet upp till ca 300 HB har oftast acceptabel skärbarhet, men även upp till ca 400 HB förekommer skärande bearbetning. Över 400 HB är man normalt hänvisad till slipning eller gnistbearbetning. Stålets renhet kan också inverka på skärbarheten, liksom speciella legerings tillsatser. Genom införandet av M-behandlade stål har skärbarheten förbättrats påtagligt. Läs mera om våra skärbarhetsförbättrade stål på sidan 21.

SVETSBARHET

Med svetsbarhet menas hur väl stålet lämpar sig för svetsning utan omfattande förbehandling. Svetsbarheten

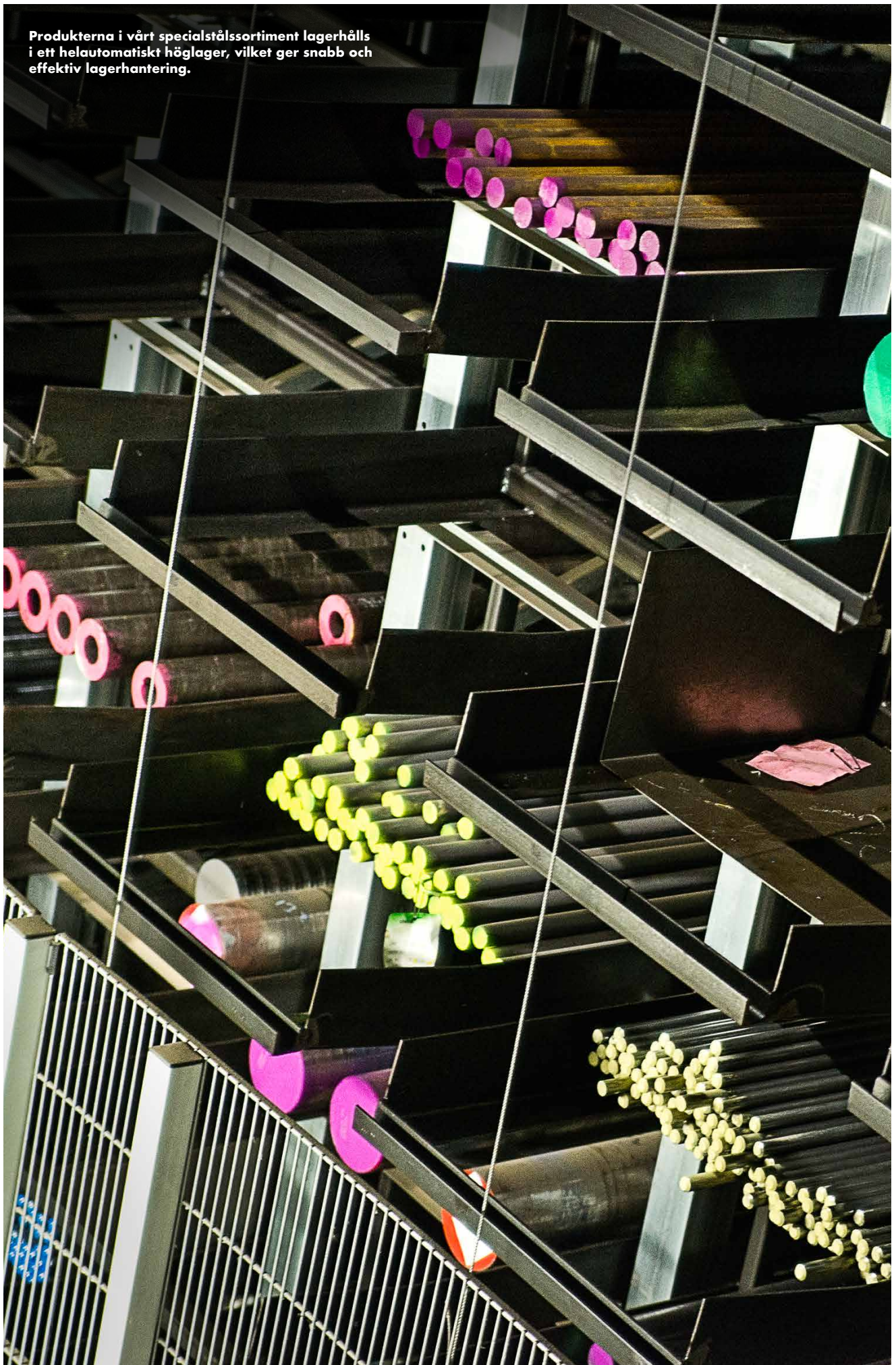
försämras med ökande kolhalt och legeringsinnehåll, vilket alltså innebär att stål med högre hållfasthet eller slitstyrka har sämre svetsbarhet. Här kan specialstål indelas i två grupper: Dels allmänna eller mikrolegerade konstruktionsstål, som har god svetsbarhet tack vare låga halter kol (C) och högre halter mangan (Mn). Dels stål anpassade för värmebehandling, till exempel legerade seghärdningsstål, som förutom höga kolhalter även innehåller legeringsämnen som krom (Cr), nickel (Ni) och molybden (Mo), vilket påverkar svetsbarheten negativt. Svetsbarheten kan bestämmas med hjälp av stålets kolekvivalent (CEV) enligt nedanstående formel. Om $CEV < 0,45$ anses svetsbarheten vara god.

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

HÄRDBARHET

Med hårdbarhet avses ett ståls förmåga att bli hårt efter kylning från härdtemperatur. Varje stålsort kräver en minsta kylningshastighet. Olegerade stål måste kylas snabbast och med ökande legeringshalt kan kylningen göras långsammare. Vanliga kylmedia är, från snabbt till långsamt, vatten, olja och luft. Långsam kylning ger minst form- och dimensionsförändring. Stål som härdats måste anlöpas vid min 120 °C direkt efter att den härdade detaljen har kommit ned till rumstemperatur. Anlöpning görs för att lösa ut de höga spänningar som uppkommit vid härdningen. Val av anlöpningstemperatur underlättas genom att använda ett hållfasthets- eller anlöpningsdiagram för det valda stålet.

Produkterna i vårt specialstålsortiment lagerhålls i ett helautomatiskt höglager, vilket ger snabb och effektiv lagerhantering.



KAPITEL 3

VÅRA

PRODUKTER

KEMISK SAMMANSÄTTNING OCH MEKANISKA VÄRDEN

Detta kapitel ger en översikt över de stålsorter vi lagerhåller, med kemisk sammansättning, mekaniska egenskaper samt kommentarer när det gäller användningsområde och tillämplighet.



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.

ALLMÄNNA KONSTRUKTIONSTÅL

EN S355J2 (SS 2172)							
Kemisk sammansättning %	Stångdiameter mm	Sträckgräns Re min Mpa	Brottgräns Rm Mpa	Brottförlängning A5 min %	Slagseghet J	Temp °C	
C max	0,20	40.....63	335	470...630	21	27	-20
Si max	0,55	>63.....80	325	470...630	20	27	-20
Mn max	1,60	>80...100	315	470...630	20	27	-20
P max	0,035	>100...150	295	470...630	18	27	-20
S max	0,035	>150...200	285	450...630	17	27	-20
		>200...230	275	450...630	17	27	-20

Längder: 6000 -0/+200. Färgmärkning: Svart enl. 1070-G50Y. Certifikat: 3.1.

S355J2 är ett allmänt konstruktionsstål. Stålet används i svetsade eller icke svetsade konstruktioner och i enklare axlar med måttliga hållfasthetskrav.

MIKROLEGERADE KONSTRUKTIONSTÅL

EN S355J2+M Ovako (520 M/SS 2142 M)							
Kemisk sammansättning %	Stångdiameter mm	Sträckgräns Re min Mpa	Brottgräns Rm Mpa	Brottförlängning A5 min %	Hårdhet HB J	Slagseghet °C	Temp
C < 0,20	25.....70	380	490...630	22	170	27	-20
Si < 0,55	> 70...200	350	490...630	20	170	27	-20
Mn < 1,6							
P max < 0,025							
S 0,020 – 0,040							
V < 0,09							
Ca > 0,0020							

Längder: 6000 -0/+200. Färgmärkning: Gulgrön 1070-G50Y. Certifikat: 3.1.

S355J2+M Ovako (520 M/SS 2142 M) är ett mikrolegerat stål som används där det ställs större krav på hållfastheten än i ett allmänt konstruktionsstål. Stålet har dokumenterat god svetsbarhet och skärbarhet. S355J2+M Ovako (520 M/SS 2142 M) lagerlägges hos BE Group i SiCa behandlat tillstånd vilket ger stålet mycket god maskinbearbetbarhet. Generellt klarar stålen dessutom slagseghetskravet min. 27J vid -20°C. Används till axlar och är vanligt förekommande inom hydraulikindustrin. Kan sätthärdas om krav på ythårdhet och slitstyrka önskas. Detta material lagerlägges även som **centerlesslipad axel** (stålsort 20MnV6, tolerans h6) och **kalldragen stång** (stålsort S355J2/SS2142-06, tolerans h9).

EN S355J2 Hydax 15 Ovako							
Kemisk sammansättning %	Stångdiameter mm	Sträckgräns Re min Mpa	Brottgräns Rm Mpa	Brottförlängning A5 min %	Hårdhet HB	Slagseghet J	Temp °C
C < 0,20	25 40	345	490...630	22	170	27	-20
Si 0,15 – 0,55	> 40 80	335	490...630	21	170	27	-20
Mn 1,00 – 1,60	> 80...200	315	490...630	20	170	27	-20
P max 0,035							
S 0,090 – 0,150							
V < 0,09							
Ca > 0,0020							

Längder: 6000 -0/+200. Färgmärkning: Rosa enl. RAL 3015. Certifikat: 3.1.

EN S355J2 Hydax 15 Ovako (2142) är ett mikrolegerat konstruktionsstål med förhöjd svavelhalt. Stålet har mycket god maskinbearbetbarhet samt har god svetsbarhet. I övrigt lika med EN S355J2.

C45E (SS 1672)						
Kemisk sammansättning %	Tillstånd	Stångdiameter mm	Sträckgräns Re min Mpa	Brottgräns Rm Mpa	Brottförlängning A5 min %	Hårdhet HB
C 0,42 – 0,50	Varmbearbetad	25...180	280	590...740	14	165...220
Si 0,15 – 0,40						
Mn 0,50 – 0,80						
P max 0,030						
S 0,035						

Längder: 6000 -0/+200. Färgmärkning: Grön enl. 2060G. Certifikat: 3.1.

C45E/SS 1672 är ett stål för seghärdningsändamål som lagerlägges i varmvalsat eller normaliserat tillstånd. Förutom för seghärkning är stålet lämpligt att induktions- eller flammhärda varvid en ythårdhet på HRC 55–61 kan erhållas. Användningsområden är axelmaterial, maskin-element, skiftnycklar mm. Lagerlägges även som **centerlesslipad axel** (tolerans h8).



LEGERADE KONSTRUKTIONSTÅL

EN 25CrMoS4 (SS 2225-05M)

Kemisk sammansättning %	Tillstånd	Stångdiameter mm	Sträckgräns Re min Mpa	Brottgräns Rm Mpa	Brottförlängning A5 min %	Hårdhet HB
C 0,22 – 0,29	Seghärdat	25... 40	600	800...950	14	250...290*
Si 0,15 – 0,40		> 40...100	450	700...850	15	220...270*
Mn 0,60 – 0,90		> 100...160	400	650...800	16	200...250*
P max 0,025						*Riktvärde
S 0,020 – 0,035						
Cr 0,90 – 1,20						
Mo 0,15 – 0,30						

Längder: 6000 -0/+200. Färgmärkning: Olivgrönt enl. 4020-G90Y. Certifikat: 3.1.

25CrMoS4/SS 2225 lagerlägges i seghärdat tillstånd. Används som axelmaterial där krav ställs på högre hållfasthet och i applikationer med låg vikt. 25CrMoS4 är svetsbart i begränsad omfattning.

EN 42CrMoS4 (SS 2244-05M)

Kemisk sammansättning %	Tillstånd	Stångdiameter mm	Sträckgräns Re min Mpa	Brottgräns Rm Mpa	Brottförlängning A5 min %	Hårdhet HB
C 0,38 – 0,45	Seghärdat	25... 40	750	1000...1200	11	310...370*
Si 0,15 – 0,40		> 40...100	650	900...1100	12	280...340*
Mn 0,60 – 0,90		> 100...160	550	800...950	13	250...295*
P max 0,025						
S 0,020 – 0,035						*Riktvärde
Cr 0,90 – 1,20						
Mo 0,15 – 0,30						

Längder: 6000 -0/+200. Färgmärkning: Brun enl. 4060-Y50R. Certifikat: 3.1.

42CrMoS4/SS 2244 lagerlägges i seghärdat tillstånd. Används som axelmaterial samt i andra klena och medelgrova maskindelar, t. ex. vevstakar, där påkänningarna kan bli höga. Ej lämpligt för svetsning utan förvärmning. Stålsorten är lämplig för induktions- eller flammhårdning om ythårdhet eller slitstyrka önskas. Ythårdhet HRc 52–60 erhålles.

Forts.

EN 34CrNiMoS6						
Kemisk sammansättning %	Tillstånd	Stångdiameter mm	Sträckgräns Re min Mpa	Brottgräns Rm Mpa	Brottförlängning A5 min %	Hårdhet HB
C 0,3 – 0,38	Seghärdat	25.....40	900	1100...1300	10	340...400*
Si 0,15 – 0,40		> 40...100	800	1000...1200	11	310...370*
Mn 0,50 – 0,80		> 100...160	700	900...1100	12	280...340*
P max 0,025		> 160...180	600	800.....950	13	250...300*
S 0,020 – 0,035						*Riktvärde
Cr 1,30 – 1,70						
Ni 1,30 – 1,70						
Mo 0,15 – 0,30						
Längder: 6000 -0/+200. Färgmärkning: Vinröd enl. 3060-R40B. Certifikat: 3.1.						

34CrNiMoS6 lagerlägges i seghärdat tillstånd. Används i medelgrova eller grova konstruktionsdetaljer t. ex. axlar och kuggjul som utsätts för höga påkänningar och där kravet på seghet är stort. Ej svetsbart utan förvärmning. Kan nitrerhärddas varvid en ythårdhet på ca HV 650 uppnås.

EN SS2541-03						
Kemisk sammansättning %	Tillstånd	Stångdiameter mm	Sträckgräns Re min Mpa	Brottgräns Rm Mpa	Brottförlängning A5 min %	Hårdhet HB
C 0,32 – 0,39	seghärdat	25 < 250	700	900 - 1050	12	270...325*
Si 0,10 – 0,40						*Riktvärde
Mn 0,50 – 0,80						
P max 0,035						
S 0,020 – 0,035						
Cr 1,30 – 1,70						
Mo 0,15 – 0,30						
Ni 1,30 – 1,70						
Längder: 6000 -0/+200. Färgmärkning: Vinröd enl. 3060-R40B. Certifikat: 3.1.						

SS 2541-03 lagerlägges i seghärdat tillstånd. Används i medelgrova eller grova konstruktionsdetaljer t. ex. axlar och kuggjul som utsätts för höga påkänningar och där kravet på seghet är stort. Ej svetsbart utan förvärmning. Kan nitrerhärddas varvid en ythårdhet på ca HV 650 uppnås.

EN 16NiCrS4 (SS 2511-08M)						
Kemisk sammansättning %	Tillstånd	Stångdiameter mm	Sträckgräns Re min Mpa	Brottgräns Rm Mpa	Brottförlängning A5 min %	Hårdhet HB
C 0,13 – 0,19	Varmvalsat	> 22,8				max 217
Si < 0,40						
Mn 0,70 – 1,00						
P max 0,035						
S 0,020 – 0,035						
Cr 0,60 – 1,00						
Ni 0,80 – 1,00						
Längder: 6000 -0/+200. Färgmärkning: Gråblå enl. 4030-R90B. Certifikat: 3.1.						

16NiCrS4/SS 2511 lagerlägges i varmvalsat eller varmvalsat plus värmebehandlat tillstånd (-08) där hårdheten i materialet är max HB 217, detta för att ge bästa möjliga maskinbearbetbarhet. För att optimera stålets skärbarhet är svavelhalten styrd till 0,030–0,050 %. SS 2511 används bl. a. till kuggjul och slitrullar där hög slitstyrka och ythårdhet önskas. I stort sett bearbetas materialet till färdig detalj innan det sätthärddas, endast slipningsoperationen utföres efter värmebehandlingen. En viss formförändring kan erhållas i materialet i samband med värmebehandlingen. Efter sätthärddningen erhålles en ythårdhet på HRC 58–63.

AUTOMATSTÅL

EN 11SMnPb30+C (SS 1914-04)						
Kemisk sammansättning %	Tillstånd	Stängdiameter mm	Sträckgräns Re min Mpa	Brottgräns Rm Mpa	Brottförlängning A5 min %	Hårdhet HB
C < 0,14	Kallbearbetad	> 5 < 10	440	510...810	6	170...220
Si < 0,05		> 10 < 16	410	490...760	7	170...220
Mn 0,90 – 1,30		> 16 < 40	375	460...710	8	160...210
P max < 0,11		> 40 < 63	305	400...650	9	150...200
S 0,270 – 0,330		< 63 > 100	245	360...630	9	140...190
Pb 0,20 – 0,35						

Längder: 3000-3500. Färgmärkning: Blå enl. 3060-R90B. Certifikat: 3.1.

11SMnPb30+C/SS 1914 är ett blylegerat automatstål för massproduktion av detaljer där kraven på de mekaniska egenskaperna är låga. Lagerlägges i kalldraget utförande med diametertolerans IT h9–IT h11 beroende på dimension och utförande. Automatstål kan sätthärdas för att ge hög slitstyrka och ythårdhet hos den tillverkade detaljen. Lagerlägges som rundstång, fyrkantstång och sexkantstång.

EN 11SMn30+C (SS 1912-04)						
Kemisk sammansättning %	Tillstånd	Stängdiameter mm	Sträckgräns Re min Mpa	Brottgräns Rm Mpa	Brottförlängning A5 min %	Hårdhet HB
C < 0,14	Kallbearbetad	> 5 < 10	440	510...810	6	170...220
Si < 0,05		> 10 < 16	410	490...760	7	170...220
Mn 0,90 – 1,30		> 16 < 40	375	460...710	8	160...210
P max < 0,11		> 40 < 63	305	400...650	9	150...200
S 0,270 – 0,330		< 63 > 100	245	360...630	9	140...190

Längder: 3000-3500. Färgmärkning: Rosa enl. 3015. Certifikat: 3.1.

11SMn30+C/SS 1912 är ett blyfritt automatstål för massproduktion av detaljer där kraven på de mekaniska egenskaperna är låga. Lagerlägges i kalldraget utförande med diametertolerans h9. Automatstål kan sätthärdas för att ge hög slitstyrka och ythårdhet hos den tillverkade detaljen.

ÄMNESRÖR

E470 enligt EN 10294-1				
Kemisk sammansättning %	Godstjocklek mm	Sträckgräns Re min MPa	Brottgräns Rm MPa	Brottförlängning A5 min %
C 0,16 – 0,22	< 16	470	650	18
Si 0,10 – 0,50	17 < 25	460	620	17
Mn 1,30 – 1,70	26 < 40	430	600	17
P max 0,030	40 < 50	430	550	17
S 0,015 – 0,050				
V 0,08 – 0,15				

Längder: 4000-7000. Certifikat: 3.1.

Varmvalsade ämnesrör enligt E470 EN10294 är ett mikrolegerat stålrör framställt för att erbjuda förbättrade egenskaper vad gäller maskinbearbetning. De skärbarhetsförbättrande egenskaperna erhålls genom att stålet metallurgiskt har behandlats med kiselcalcium (SiCa).



Sömlösa stålrör är en av den internationella stålindustrins allra mest använda produkter. BE Group lagerhåller ämnesrör för maskinbearbetning i stålsort E470.

KAPITEL 4

ÄMNESRÖR

BE Group lagerhåller ett brett sortiment av varmvalsade ämnesrör i stålsort E470 EN10294-1, ett mikrolegerat stål med förbättrad skärbarhet.

Ämnesrör är sömlösa rör med större vägg tjocklek. De maskinbearbetas och används till komponenter med hål när skärande bearbetning av stång skulle

innebära längre produktionstid och ett större materialspill. Dimensionsbenämningarna nedan anger mått efter rensvarvning vid yttercentrering.



YD: Max YD-mått som man kan åstadkomma efter rensvarvning vid YD-centrering.

ID: Min ID-mått som man kan åstadkomma efter rensvarvning vid YD-centrering.

Gäller för bearbetningslängd max 3 x YD eller 200 mm.

Certifikat enligt EN 10204/3.1 kan erhållas på begäran. Längder 4–7 meter.

Garanterade färdigmått Utvändig centrering		Nominella leveransmått			Garanterade färdigmått Invändig centrering		
Dimension	Vägg tjocklek	YD (mm)	ID (mm)	VT _i (mm)	kg/mtr	YD (mm)	ID (mm)
3015 ●	7,5	31,8	12,2	9,8	5,32	29,5	14,2
3020 ○	5,0	31,8	17,6	7,1	4,33	29,8	19,4
3520 ●	7,5	36,5	17,1	9,7	6,41	34,2	19,2
3525 ●	5,0	36,5	22,5	7,0	5,09	34,5	24,4
4020 ●	10,0	41,3	16,7	12,3	8,80	38,8	19,0
4025 ●	7,5	41,3	22,1	9,6	7,51	39,0	24,2
4030 ●	5,0	41,3	27,5	6,9	5,85	39,3	29,4
4530 ●	7,5	46,3	27,1	9,6	8,69	44,0	29,2
4535 ●	5,0	46,3	32,5	6,9	6,70	44,3	34,4
5030 ●	10,0	51,3	26,7	12,3	11,83	48,8	29,0
5035 ●	7,5	51,3	32,1	9,6	9,87	49,0	24,0
5530 ●	12,5	57,1	26,1	15,5	15,90	54,2	28,6
5535 ●	10,0	57,1	37,9	9,6	13,91	54,5	34,0
5540 ●	7,5	57,1	37,1	10,0	11,62	54,8	39,2
6035 ●	12,5	61,3	31,1	15,1	17,20	58,5	33,6
6040 ●	10,0	61,3	36,7	12,3	14,86	58,8	39,0
6045 ●	7,5	61,3	42,1	9,6	12,24	59,0	44,2
6535 ○	15,0	66,5	30,9	17,8	21,77	63,4	33,6
6540 ○	12,5	66,5	36,3	15,1	19,14	63,7	38,8
6545 ○	10,0	66,5	41,7	12,4	16,54	63,9	44,0
6550 ○	7,5	66,5	47,1	9,7	13,59	64,2	49,2
7040 ●	15,0	71,3	35,7	17,8	23,48	68,2	38,4
7045 ●	12,5	71,3	41,1	15,1	20,93	68,5	43,6
7050 ●	10,0	71,3	46,7	12,3	17,90	68,8	49,0
7055 ●	7,5	71,3	52,1	9,6	14,61	69,0	54,2
7545 ●	15,0	76,3	40,7	17,8	25,68	73,2	43,4
7550 ●	12,5	76,3	46,1	15,1	22,79	73,5	48,6
7560 ●	7,5	76,3	57,1	9,6	15,79	74,0	59,2
8040 ●	20,0	81,5	36,9	22,3	32,56	77,8	40,1
8045 ●	17,5	81,5	42,3	19,6	29,92	78,0	45,1
8050 ●	15,0	81,5	47,1	17,2	27,27	78,3	49,8
8055 ○	12,5	81,5	52,5	14,5	23,96	78,5	54,9
8060 ●	10,0	81,5	57,7	11,9	20,42	78,8	60,0
8545 ●	20,0	86,5	41,9	22,3	35,31	82,8	45,1
8550 ○	17,5	86,5	47,3	19,6	32,34	83,0	50,1

● = BE Lager ○ = Verkslager min 1500 kg

FORTS.

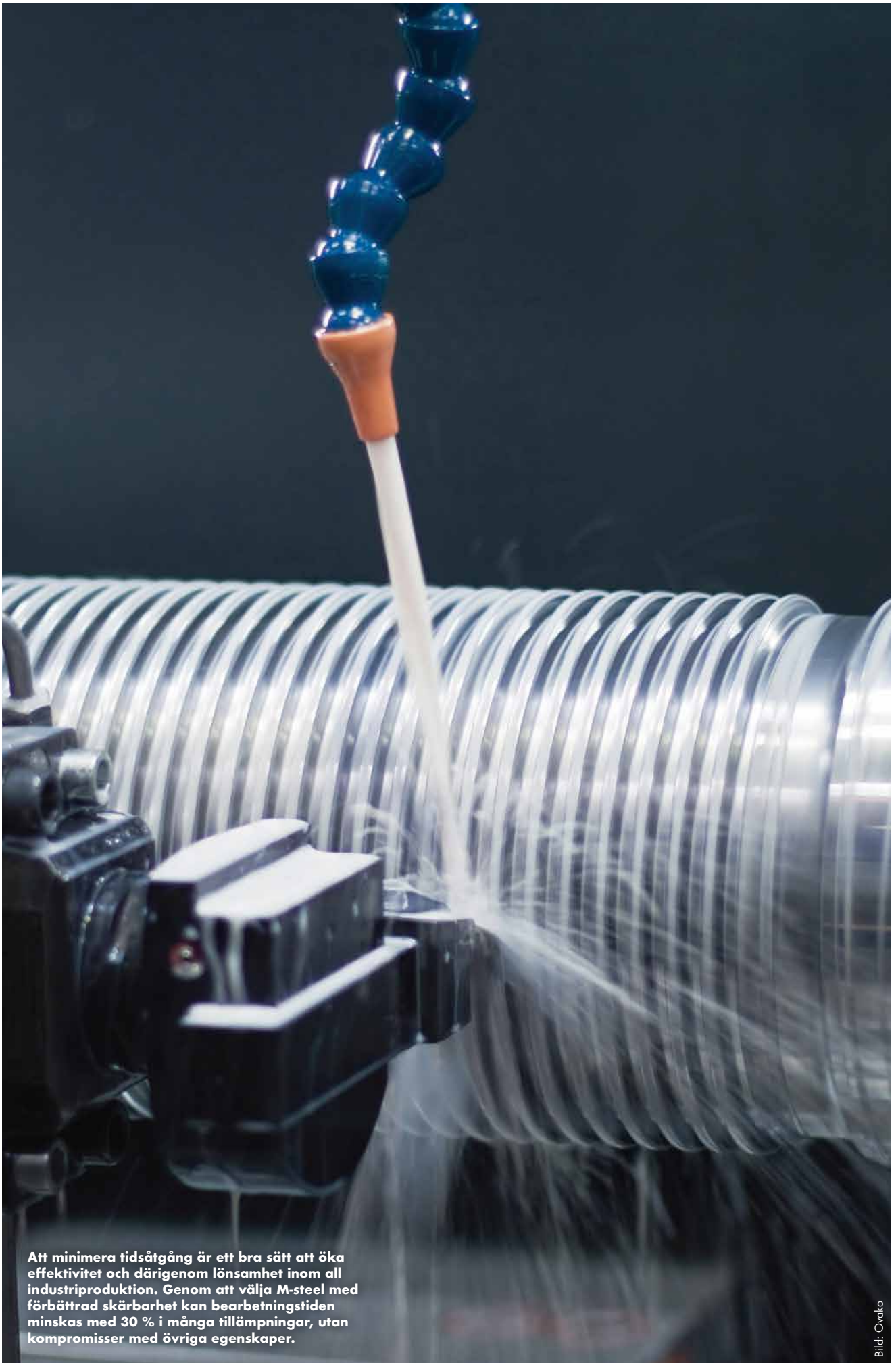
FORTS. ÄMNESRÖR EN 10294-12

Garanterade färdigmått Utvändig centrering		Nominella leveransmått			Garanterade färdigmått Invändig centrering		
Dimension	Vägg tjocklek	YD (mm)	ID (mm)	VTj (mm)	kg/mtr	YD (mm)	ID (mm)
8555 ●	15,0	86,5	52,1	17,2	29,39	83,3	54,8
8560 ○	12,5	86,5	57,5	14,5	25,75	83,5	59,9
9040 ○	25,0	91,5	36,5	27,5	43,40	87,2	39,9
9045 ○	22,5	91,5	41,7	24,9	40,90	87,5	45,0
9050 ●	20,0	91,5	46,9	22,3	38,05	87,8	50,1
9055 ○	17,5	91,5	51,9	19,8	35,01	88,0	54,7
9060 ●	15,0	91,5	57,1	17,2	31,51	88,3	59,8
9065 ○	12,5	91,5	62,5	14,5	27,53	88,5	64,9
9070 ●	10,0	91,5	67,7	11,9	23,36	88,8	70,0
9075 ●	7,5	91,5	72,7	9,4	19,03	89,1	74,8
9545 ○	25,0	96,5	41,5	27,5	46,79	92,2	44,9
9550 ●	22,5	96,5	46,7	24,9	43,97	92,5	50,0
9555 ○	20,0	96,5	51,9	22,3	40,80	92,8	55,1
9560 ●	17,5	96,5	57,3	19,6	37,17	93,0	60,1
9565 ○	15,0	96,5	62,1	17,2	33,64	93,3	64,8
9570 ●	12,5	96,5	67,5	14,5	29,32	93,5	69,9
9575 ●	10,0	96,5	72,7	11,9	34,83	93,8	75,0
10045 ○	27,5	101,6	41,2	30,2	53,17	97,0	44,9
10050 ○	25,0	101,6	46,4	27,6	50,37	97,2	50,0
10055 ○	22,5	101,6	51,8	24,9	47,10	97,5	55,1
10060 ●	20,0	101,6	57,0	22,3	43,61	97,7	60,1
10065 ●	17,5	101,6	62,2	19,7	39,79	98,0	65,2
10075 ●	12,5	101,6	72,6	14,5	31,14	98,5	75,0
10080 ○	10,0	101,6	77,8	11,9	26,32	98,8	80,1
10550 ○	27,5	106,6	46,2	30,2	56,90	102,0	49,9
10555 ○	25,0	106,6	51,4	27,6	53,77	102,2	55,0
10560 ●	22,5	106,6	56,8	24,9	50,11	102,5	60,1
10565 ○	20,0	106,6	62,0	22,3	46,36	102,7	65,1
10570 ●	17,5	106,6	67,2	19,7	42,22	103,0	70,2
10575 ○	15,0	106,6	72,2	17,2	37,92	103,3	74,9
10580 ●	12,5	106,6	77,6	14,5	32,93	103,5	80,0
11060 ●	25,0	111,6	56,4	27,6	57,17	107,2	60,0
11070 ●	20,0	111,6	67,0	22,3	49,11	107,7	70,2
11080 ●	15,0	111,6	77,2	17,2	40,04	108,3	79,9
11090 ●	10,0	111,6	87,8	11,9	29,26	108,8	90,1
11565 ●	25,0	116,6	61,4	27,6	60,58	112,2	65,0
11575 ●	20,0	116,6	72,0	22,3	51,86	112,7	75,2
11580 ●	17,5	116,6	76,8	19,9	47,45	113,0	79,8
11585 ○	15,0	116,6	82,2	17,2	42,16	113,3	84,9
11590 ●	12,5	116,6	87,4	14,6	36,72	113,5	90,0
12070 ○	25,0	121,7	66,5	27,6	64,05	117,2	70,1
12075 ○	22,5	121,7	71,7	25,0	59,62	117,5	75,2
12080 ●	20,0	121,7	77,1	22,3	54,66	117,7	80,2
12090 ○	15,0	121,7	87,1	17,3	44,54	118,3	90,0
12095 ○	12,5	121,7	92,5	14,6	38,56	118,5	95,1
12570 ○	27,5	126,7	66,3	30,2	71,87	121,9	70,0
12575 ●	25,0	126,7	71,5	27,6	67,45	122,2	75,1
12580 ●	22,5	126,7	76,7	25,0	62,70	122,5	80,2
12590 ●	17,5	126,7	87,3	19,7	51,98	123,0	90,3
125100 ●	12,5	126,7	97,5	14,6	40,36	123,5	100,1
13075 ●	27,5	131,7	71,1	30,3	75,77	126,9	75,1
13080 ○	25,0	131,7	76,5	27,6	70,85	127,2	80,1
13095 ●	17,5	131,7	91,9	19,9	54,86	128,0	94,9
130100 ○	15,0	131,7	97,1	17,3	48,81	128,3	100,0
130110 ●	10,0	131,7	107,7	12,0	35,42	128,8	110,2
14075 ○	32,5	141,8	70,6	35,6	91,23	136,4	75,0
14085 ●	27,5	141,8	81,2	30,3	83,31	136,9	85,1
14090 ○	25,0	141,8	86,4	27,7	77,85	137,2	90,2
140105 ●	17,5	141,8	102,2	19,8	59,57	138,0	105,4
140115 ●	12,5	141,8	112,4	14,7	46,07	138,5	115,2
15085 ●	32,5	151,8	80,6	35,6	102,01	146,4	85,1
15095 ●	27,5	151,8	91,2	30,3	90,79	146,9	95,1
150100 ○	25,0	151,8	96,4	27,7	84,77	147,2	100,2

● = BE Lager ○ = Verkslager min 1500 kg

Garanterade färdigmått Utvändig centrering		Nominella leveransmått			Garanterade färdigmått Invändig centrering		
Dimension	Vägg tjocklek	YD (mm)	ID (mm)	VT _i (mm)	kg/mtr	YD (mm)	ID (mm)
150110 ●	20,0	151,8	107,0	22,4	71,48	147,7	110,4
150115 ●	17,5	151,8	112,2	19,8	64,45	148,0	115,4
150125 ●	12,5	151,8	122,4	14,7	49,70	148,5	125,2
16085 ●	37,5	161,9	80,1	40,9	122,04	155,9	85,0
16095 ○	32,5	161,9	90,7	35,6	110,88	156,4	95,1
160100 ○	30,0	161,9	95,9	33,0	104,90	156,7	100,2
160105 ●	27,5	161,9	101,3	30,3	98,33	156,9	105,2
160115 ●	22,5	161,9	111,7	25,1	84,68	157,5	115,3
160125 ○	17,5	161,9	122,3	19,8	69,38	158,0	125,5
160135 ●	12,5	161,9	132,5	14,7	53,36	158,5	135,3
17080 ○	45,0	171,9	74,3	48,8	148,14	165,1	79,9
170105 ○	32,5	171,9	100,7	35,6	119,66	166,4	105,2
170110 ○	30,0	171,9	105,9	33,0	113,03	166,7	110,2
170125 ●	22,5	171,9	121,7	25,1	90,86	167,5	125,4
170135 ○	17,5	171,9	132,3	19,8	74,27	168,0	135,5
170140 ●	15,0	171,9	137,1	17,4	66,29	168,2	140,2
18085 ○	47,5	181,9	79,1	51,4	165,41	174,8	84,9
18090 ○	45,0	181,9	84,3	48,8	160,17	175,1	89,9
180105 ○	37,5	181,9	100,1	40,9	142,21	175,9	105,1
180120 ○	30,0	181,9	115,9	33,0	121,17	176,7	120,2
180130 ●	25,0	181,9	126,5	27,7	105,33	177,2	130,3
180140 ●	20,0	181,9	136,9	22,5	88,44	177,7	140,5
180145 ○	17,5	181,9	142,3	19,8	79,15	178,0	145,5
180150 ●	15,0	181,9	147,1	17,4	70,58	178,2	150,2
190100 ○	45,0	192,4	94,2	49,1	173,51	185,0	100,4
190105 ○	42,5	192,4	99,6	46,4	167,06	185,3	105,5
190110 ○	40,0	192,4	104,8	43,8	160,50	185,6	110,5
190115 ○	37,5	192,4	110,0	41,2	153,62	185,8	115,6
190120 ○	35,0	192,4	115,4	38,5	146,11	186,1	120,7
190135 ○	27,5	192,4	131,2	30,6	122,09	186,9	135,8
190140 ○	25,0	192,4	136,4	28,0	113,52	187,2	140,9
190150 ○	20,0	192,4	146,8	22,8	95,36	187,7	151,0
190160 ○	15,0	192,4	157,0	17,7	76,52	188,2	160,7
200100 ○	50,0	202,5	90,3	56,1	202,53	194,3	97,0
200120 ○	40,0	202,5	114,9	43,8	171,41	195,6	120,6
200125 ○	37,5	202,5	120,1	41,2	163,88	195,8	125,7
200150 ●	25,0	202,5	146,3	28,1	120,85	197,2	150,9
200170 ○	15,0	202,5	167,1	17,7	80,66	198,2	170,8
210130 ○	40,0	214,1	117,7	48,2	197,19	204,6	122,3
210140 ○	35,0	214,1	128,9	42,6	180,86	205,4	133,2
210150 ●	30,0	214,1	140,1	37,0	161,59	206,2	144,1
210160 ○	25,0	214,1	151,1	31,5	141,84	207,0	155,0
210170 ○	20,0	214,1	162,3	25,9	120,20	207,8	165,9
220125 ○	47,5	222,7	111,1	55,8	229,66	212,1	116,1
220130 ○	45,0	222,7	116,7	53,0	221,80	212,5	121,5
220135 ○	42,5	222,7	122,3	50,2	213,54	212,8	127,0
220150 ○	35,0	222,7	139,1	41,8	186,47	214,0	143,3
220155 ○	32,5	222,7	144,5	39,1	177,03	214,4	148,8
220170 ○	25,0	222,7	161,3	30,7	145,36	215,6	165,1
220180 ○	20,0	222,7	172,3	25,2	122,73	216,4	176,0
230125 ○	52,5	234,9	109,9	62,5	265,71	223,2	115,0
230150 ○	40,0	234,9	137,5	48,7	223,62	225,2	142,2
230160 ●	35,0	234,9	148,7	43,1	203,85	226,0	153,1
230170 ○	30,0	234,9	159,9	37,5	182,55	226,8	164,0
230180 ○	25,0	234,9	170,9	32,0	160,11	227,6	174,9
230190 ○	20,0	234,9	182,1	26,4	135,74	228,4	185,8
250140 ○	55,0	252,9	124,3	64,3	299,05	240,8	129,7
250150 ○	50,0	252,9	135,3	58,8	281,45	241,6	140,6
250160 ○	45,0	252,9	146,5	53,2	262,99	242,4	151,5
250170 ○	40,0	252,9	157,7	47,6	240,98	243,2	162,4
250190 ○	30,0	252,9	179,9	36,5	194,78	244,8	184,2
250200 ○	25,0	252,9	190,9	31,0	169,63	245,6	195,0

● = BE Lager ○ = Verkslager min 1500 kg



Att minimera tidsåtgång är ett bra sätt att öka effektivitet och därigenom lönsamhet inom all industriproduktion. Genom att välja M-steel med förbättrad skärbarhet kan bearbetningstiden minska med 30 % i många tillämpningar, utan kompromisser med övriga egenskaper.

Bild: Ovako

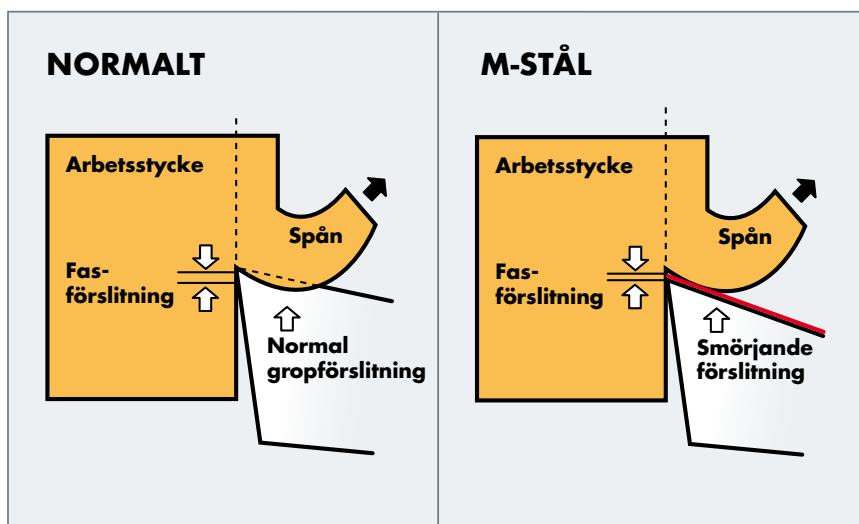
KAPITEL 5

SKÄRBARHET

LÄGRE PRODUKTIONSKOSTNADER MED M-STEEL

M-steel® är mikrolegerade eller legerade stål som behandlats för att optimera skärbarheten utan att stålets hårdhet, utmattningshållfasthet och seghet ändras.

Bokstaven "M" i M-Steel kommer från engelskans machinability, dvs skärbarhet.



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.

M-steel är specialbehandlade olegerade eller låglegerade stålsorter där hårda, icke-metalliska inneslutningar omvandlas till mjukare kalciumaluminater under ett sulfidhölje. Detta bildar en smörjande film mellan skär och spån vilket sliter betydligt mindre på verktygen. Med M-stål blir bearbetningskostnaderna lägre, genomloppstiden snabbare och produktionsstörningarna färre. Störst vinster uppnås vid högautomatiserad serietillverkning och generellt blir besparingen större ju mer bearbetning en detalj kräver.

M-Steel introducerades redan i början av 1980-talet och blev snabbt en succé inom fordons- och verkstads-

industrin tack vare stålets fördelar när det gäller effektivitet, tidsbesparingar och minskade kostnader för verktyg. Sedan dess har utvecklingen inom skärande stålbearbetning fortsatt, inte minst när det gäller nya och mer slitagetåliga verktyg. Men utvecklingen av M-steel har också fortsatt, vilket gör att det behåller sina fördelar och sin konkurrenskraft. Och det är inte bara skärbarheten som har förbättrats, utan även stålets mekaniska egenskaper och renhet. Stålet blir lättarbetat utan att egenskaper som hårdhet, styrka och uthållighet påverkas negativt. M-steel fortsätter alltså att höja lönsamheten för våra kunder.



Bild: Ovaleo



Genom att köpa färdigkapat specialstål vet du alltid exakt vad din detalj kostar och slipper dessutom hantera spån och restmaterial.

KAPITEL 6

FÄRDIGKAPAT

MATERIAL

Kapat stångstål efterfrågas i allt större utsträckning. Vi har nu ökat kapaciteten i BE Groups produktionscenter i Norrköping, vilket gör att vi kan möta detta behov.

Färdigkapat specialstål innebär minskat spill och att materialet kan gå direkt in i nästa steg i produktionen. Som kund behöver du varken investera i kapmaskiner, hantera spån eller restmaterial. Du vet exakt vad din detalj kostar och vi står för lagerhållning och optimerar materialåtgången.

I vår maskinpark ingår bandsågar och höghastighetskapmaskiner anpassade för olika typer av dimensioner och seriestorlekar. Via samarbetspartners ute i Europa kan vi också erbjuda leveranser av kapat material i betydligt större format än de vår egen maskinpark hanterar.

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.

TEKNISK KAPACITET FÖR KAPNING AV SPECIALSTÅL

Höghastighetskap

Med dessa kapresurser hanteras större volymer effektivt med högkvalitativa snitt och snäva toleranser.

Kapområde rundstång:	20-150 mm
Kapområde fyrkant:	20 x 20 - 150 x 150 mm
Kapområde sexkant:	150
Kaplängd:	10-500 mm
Kaptoleranser:	+/- 0,2 mm
Min. antal för kapning:	50 styck
Emballering:	Pall, krage, lamiflex

Kapning med bandsåg

Med bandsåg kan både stora och små kvantiteter av specialstål kapas och dimensionsområdet som kan hanteras är betydligt större.

Kapområde rundstång:	10 - 510 mm
Kapområde fyrkant:	10 - 510 mm
Kapområde sexkant:	10 - 510 mm
Kaplängd:	10 - 6000 mm
Kaptolerans:	Se tabell nedan
Min. antal för kapning:	1 styck
Emballering:	Pall, krage, lamiflex

Toleranser vid kapning med bandsåg

Kaplängd, mm	Stångdiameter, mm		
	0-149 mm	150-299 mm	>300 mm
7-119	+/-0,5	+/-1,2	+/-1,5
120-399	+/-0,5	+/-1,2	+/-2,5
400-999	+/-0,8	+/-2,0	+/-2,5
1000-1999	+/-1,2	+/-2,5	+/-3,0
2000-3999	+/-2,0	+/-3,0	+/-4,0
4000-4999	+/-2,5	+/-4,0	+/-5,0
5000-6000	+/-3,0	+/-4,0	+/-5,0

Ovan är våra standardtoleranser. Kontakta BE vid behov av snävare toleranser.





Färgmärkningen är vinröd på stålsort 34CrNiMoS6.
Ett stål för höga krav och påkänningar.

KAPITEL 7

TEKNISK

INFORMATION

Specialstål är ett komplext kunskapsområde. Kapitlets tabeller och förklaringar är ett uppslagsverk för exempelvis måttsättning, viktberäkning, toleranser, kemiska och mekaniska egenskaper, hårdhet och certifikat.

MÅTTSÄTTNING OCH VIKTBERÄKNING SID 26

**MATERIALETS LEVERANSTILLSTÅND
OCH LEVERANSUTFÖRANDE SID 26**

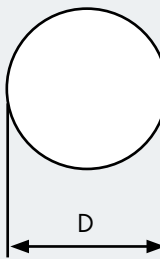
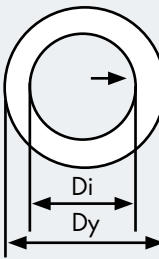
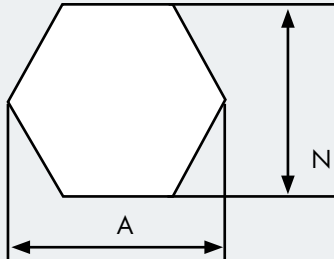
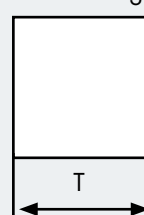
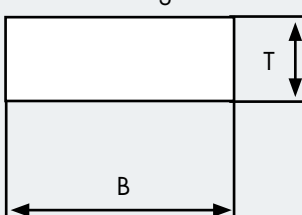
FÄRGMÄRKNING LAGERSTANDARD SID 26

TOLERANSER FÖR AXLAR SID 27

JÄMFÖRELSETABELL FÖR HÅRDHET SID 28

TECKENFÖRKLARINGAR SID 29

MÅTTSÄTTNING OCH VIKTBERÄKNING

<p>Rundstång</p> 	<p>Rör</p> 	<p>D = Nominell diameter Dy = Nominell ytterdiameter Di = Nominell innerdiameter Vägg = Nominell vägg tjocklek</p> <p>$kg/1m = D_2 \times 0,0062^*$ $kg/1m = (Dy_2 - Di_2 \times 0,0062a^*$</p>	<p>6-kantstång</p> 
<p>4-kantstång</p> 	<p>Plattstång</p> 	<p>T = nominell tjocklek B = nominell bredd</p> <p>$Kg/1m = T_2 \times 0,007$ alt $T \times B \times 0,0079^*$</p>	<p>N = nominell nyckelvidd A = nominellt mått över kanter</p> <p>$kg/1m = N_2 \times 0,0068$</p> <p>* Alla angivna mått i mm.</p>

MATERIALETS LEVERANSTILLSTÅND OCH LEVERANSUTFÖRANDE

Tillstånd	Utförande
+AR As rolled (obehandlat)	+SH Peeled (skalsvarvad)
+N Normalized (normaliserat)	+C Cold drawn (kalldragen)
+A Soft annealed (mjukglödgat)	+SL Ground (slipad)
+QT Quenched and tempered (seghärdat)	

FÄRGMÄRKNING LAGERSTANDARD

Vit	Kalldragen S355J2 (SS 2142)	Olivgrön	25CrMo(S)4
Grön	C45E	Brun	42CrMo(S)4
Blå	11SMnPb30+C	Vinröd	34CrNiMo(S)6
Svart	S355J2	Gråblå	16NiCr(S)4
Gulgrön	S355J2+M Ovako/20MnV6	Rosa	S355J2 Hydax 15 Ovako/11SMn30+C

HITTAR DU INTE VAD 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.

TOLERANSER FÖR AXLAR

RUNDHET

Följande orundhet tillåts på rundstång som % av toleransvidden.

Varmvalsad	75 %
Skalsvarvad	50 %
Slipad	33 %
Kalldragen	30 %

RAKHET

Tillåten max. pillhöjd på rundstång.

Varmvalsad	0,004 x L mm*
Skalsvarvad	0,0025 x L mm
Slipad resp.	
kalldragen	0,0005 x L mm

*oftast resp. 0,0025 x L mm

Varmvalsad rundstång		
Dimension mm		Tolerans
över	tom	
5,5	10	±0,4
10	14	±0,4
14	25	±0,5
25	35	±0,6
35	50	±0,8
50	80	±1,0
80	100	±1,3
100	120	±1,6
120	160	±2,0
160	200	±2,5
200	270	±3,0

Skal- och grovvarvad rundstång									
					Diameter, D, mm				
		Gränsmått		Vikt kg/m			Gränsmått		Vikt kg/m
Basmått	Tolerans	övre	undre		Basmått	Tolerans	övre	undre	
20,8	h 12	20,8	20,59	2,67	112,0		112	111,46	77,3
22,8		22,8	22,59	3,20	117,0		117	116,46	84,4
25,8		25,8	25,59	4,10	122,0		122	121,37	91,7
28,8		28,8	28,59	5,11	127,0		127	126,37	99,4
30,8		30,8	30,55	5,85	132,0		132	131,37	107
32,8		32,8	32,55	6,63	138,0	h 14	138	137,00	117
36,0		36,0	35,75	7,99	143,0		143	142,00	126
39,0		39,0	38,75	9,37	148,0		148	147,00	135
41,0		41,0	40,75	10,4	153,0		153	152,00	144
43,0		43,0	42,75	11,4	163,0		163	162,00	164
46,0		46,0	45,75	13,0	173,0		173	172,00	184
49,0		49,0	48,75	14,8	184,0		184	182,85	209
51,2		51,2	50,90	16,2	194,0		194	192,85	232
53,2		53,2	52,90	17,4	204,0		204	202,85	256
56,2		56,2	55,90	19,5	214,0		214	212,85	282
59,2		59,2	58,90	21,6	224,0		224	222,85	309
61,2		61,2	60,90	23,1	235,0	h 15	235	233,15	340
63,2		63,2	62,90	24,6	245,0		245	243,15	370
66,2		66,2	65,90	27,0	255,0		255	252,90	401
69,2		69,2	68,90	29,5	285,0		285	282,90	501
71,4		71,4	71,10	31,4	300,0	-0 +3	303	300,00	566
73,4		73,4	73,10	33,2	305,0	+2 +5	310	307,00	574
76,4		76,4	76,10	36,0	320,0	-0 +3	323	320,00	643
79,4		79,4	79,10	38,8	335,0	+2 +5	340	337,00	692
81,4		81,4	81,05	40,0	350,0	-0 +3	353	350,00	768
86,4		86,4	86,05	46,0	355,0	+2 +5	360	357,00	777
91,4		91,4	91,05	51,5	380,0	-0 +3	383	380,00	904
96,4		96,4	96,05	57,3	385,0	+2 +5	390	387,00	914
102,0	h 13	102,0	101,46	64,1	400,0	-0 +3	403	400,00	1001
107,0		107,0	106,46	70,6	405,0	+2 +5	410	407,00	1011

Dragen och slipad rundstång							
Sms 2141 basmått mm		Tolerans h 6 t.o.m. h 11,			gränsmått i mm		
Över	T.o.m.	h 6	h 7	h 8	h 9	h 10	h 11
		Övre gränsmått genomgående +0. Undre gränsmått enligt nedan.					
1	3	-0,007	-0,009	-0,014	-0,025	-0,040	-0,060
3	6	-0,008	-0,012	-0,018	-0,030	-0,048	-0,075
6	10	-0,009	-0,015	-0,022	-0,036	-0,058	-0,090
10	18	-0,011	-0,015	-0,027	-0,043	-0,070	-0,100
18	30	-0,013	-0,021	-0,033	-0,052	-0,084	-0,130
30	50	-0,019	-0,030	-0,046	-0,074	-0,120	-0,190
50	80	-0,019	-0,030	-0,046	-0,074	-0,120	-0,190
80	120	-0,022	-0,035	-0,054	-0,087	-0,140	-0,220
120	180	-0,025	-0,040	-0,63	0,100	-0,160	-0,250

JÄMFÖRELSETABELL FÖR HÅRDHET

De vanligaste provningsmetoderna är: Brinell (HB) för mjuka material, Rockwell C (HRC) för hårda material, Vickers (HV) för allround, tunna skikt och detaljer. Används t ex vid kontroll av ythärdat material.

HV	HB	HRC	Brotthållfasthet	HV	HB	HRC	Brotthållfasthet
		R_m N/mm ²					R_m N/mm ²
80	76,2		255	360	342	36,6	1155
85	80,7		270	370	352	37,7	1190
90	85,5		285	380	361	38,3	1220
95	90,2		305	390	371	39,8	1255
100	95,0		320	400	380	40,8	1290
105	99,8		335	410	390	41,8	1320
110	105		350	420	399	42,7	1350
115	109		370	430	409	43,6	1385
120	114		385	440	418	44,5	1420
125	119		400	450	428	45,3	1455
130	124		415	460	437	46,1	1485
135	128		430	470	447	46,9	1520
140	133		450	480	(456)	47,7	1555
145	138		465	490	(466)	48,4	1595
150	143		480	500	(475)	49,1	1630
155	147		495	510	(485)	49,8	1665
160	152		510	520	(494)	50,5	1700
165	156		530	530	(504)	51,1	1740
170	162		545	540	(513)	51,7	1995
175	166		560	550	(523)	52,3	1810
180	171		575	560	(532)	53,0	1845
185	176		595	570	(542)	53,6	1880
190	181		610	580	(551)	54,1	1920
195	185		625	590	(561)	54,7	1955
200	190		640	600	(570)	55,2	1995
205	195		660	610	(580)	55,7	2030
210	199		675	620	(589)	56,3	2070
215	204		690	630	(599)	56,8	2105
220	209		705	640	(608)	57,3	2145
225	214		720	650	(618)	57,8	2180
230	219		740	660		58,3	
235	223		755	670		58,8	
240	228	20,3	770	680		59,2	
245	233	21,3	785	690		59,7	
250	238	22,2	800	700		60,1	
255	242	23,1	820	720		61,0	
260	247	24,0	835	740		61,8	
265	252	24,8	850	760		62,5	
270	257	25,6	865	780		63,3	
275	261	26,4	880	800		64,0	
280	266	27,1	900	820		64,7	
285	271	27,8	915	840		65,3	
290	276	28,5	930	860		65,9	
295	280	29,2	950	880		66,4	
300	285	29,8	965	900		67,0	
310	295	31,0	995	920		67,5	
320	304	32,2	1030	940		68,0	
330	314	33,3	1060				
340	323	34,4	1095				
350	333	35,5	1125				

TECKENFÖRKLARINGAR

Faktasamlingar om stål innehåller en rad beteckningar och förkortningar. Här har vi samlat de vanligaste som en hjälp att förstå och tolka informationen.

PREFIX FÖR MULTIPLENHETER

Talfaktor	Prefix Benämning	Beteckning
10 ¹²	tera	T
10 ⁹	giga	G
10 ⁶	mega	M
10 ³	kilo	k
10 ²	hekto	h
10 ¹	deka	da

Talfaktor	Prefix Benämning	Beteckning
10 ⁻¹	deci	d
10 ⁻²	centi	c
10 ⁻³	milli	m
10 ⁻⁶	mikro	μ
10 ⁻⁹	nano	n
10 ⁻¹²	piko	p

VANLIGA BETECKNINGAR FÖR KONSTRUKTIONSTÅL

Stålsort Konstruktionsstål	Mekaniska egenskaper – grupp 1 Minimum sträckgräns i MPa	Leveranstillstånd +M Termomekanisk valsning +N Normaliserande valsning +AR Obehandlat
Exempel EN 10025-2: 2004 S 355 J2 + Z35 +M		
Mekaniska egenskaper – grupp 1 Slagseghet		Särskilda krav
Min 27 J	Min 40 J	Temp °C
JR	KR	20
J0	K0	0
J2	K2	-20
		Z 15 min 15 % kontraktion
		Z 25 min 25 % kontraktion
		Z 35 min 35 % kontraktion

SVETSBARHET

Ett ståls svetsbarhet kan preliminärt bestämmas med hjälp av kolekivalenten (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.

GREKISKA ALFABETET

Grekiska bokstäver används i en del formler och beteckningar, här är en förteckning och uttals hjälp.

Namn	Versaler	Gemena
Alfa	Α	α
Ny	Ν	ν
Beta	Β	β
Ksi	Ξ	ξ
Gamma	Γ	γ
Omikron	Ο	ο
Delta		δ
Pi	Π	π
Epsilon	Ε	ε
Ro	Ρ	ρ
Zeta	Ζ	ζ
Sigma	Σ	σ
Eta	Η	η
Tau	Τ	τ
Teta	Θ	θ, ϑ
Ypsilon	Υ	υ
Jota	Ι	ι
Fi	Φ	φ, ϕ
Kappa	Κ	κ
Ki	Χ	ξ
Lambda	Λ	λ
Psi	Ψ	ψ
My	Μ	μ
Omega	Ω	ω

CERTIFIKAT ENLIGT SS-EN 10204



Standarden för intyg av metalliska varor heter SS-EN 10204. Här nedan ser du 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 tillverkningen. De värden som redovisas i intyget är resultat av verklig provning på den charge och dimension som anges på intyget. Intyget innehåller:

- För seghärdsningsstål: Kemisk analys, sträckgräns, brottgräns, förlängning och kontraktion.
- För sätthärdsningsstål: Kemisk analys, hårdhet och jominyvärden.

- För konstruktionsstål: Kemisk analys, sträckgräns, brottgräns, förlängning, kontraktion och slagseghet.

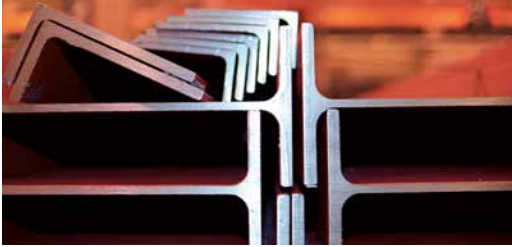
PROVNINGSINTYG 3.2

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.

Observera: De provningsvärden som redovisas i ett certifikat är baserade på provning som gjorts på en provkropp uttagen ur materialet i en bestämd position. På en grov seghärdad stång är hållfastheten i centrum inte densamma som certifikatet redovisar. På seghärdsningsstål 25CrMoS4 och 42CrMoS4 sträcker sig normerna inte längre än till \varnothing 160 mm eftersom dessa stål är så lågt legerade att hållfastheten i centrum på grövre dimensioner skulle avvika mycket kraftigt mot det som redovisas i certifikatet. Seghärdsningsstålet 34CrNiMoS6 som är högre legerat är normerat till \varnothing 180 mm. Att värma ett seghärdat stål över dess anlöpnings-temperatur (ca 600 °C) påverkar hållfastheten så att de i certifikatet redovisade hållfasthetsvärdena inte längre gäller.





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.

HUVUDKONTOR

Malmö

BE Group Sverige AB
Box 225
201 22 Malmö
Besöksadress: Spadegatan 1
Tel: 040-38 40 00
Fax: 040-38 42 62
info@begroup.se
www.begroup.se

FÖRSÄLJNINGSKONTOR OCH SERVICE CENTERS

Malmö

BE Group Sverige AB
Box 225
201 22 Malmö
Besöksadress:
Spadegatan 1
Tel: 040-38 40 00
Fax: 040-38 41 74
order.malmo@begroup.se

Göteborg

BE Group Sverige AB
Box 5062
402 22 Göteborg
Besöksadress:
Mejerigatan 1
Tel: 031-742 27 00
Fax: 031-742 27 10
order.goteborg@begroup.se

Jönköping

BE Group Sverige AB
Box 1006
551 11 Jönköping
Besöksadress:
Huskvarnavägen 80
Tel: 036-30 97 00
Fax: 036-30 97 10
order.jonkoping@begroup.se

Norrköping

BE Group Sverige AB
Box 6054
600 06 Norrköping
Besöksadress:
Barlastgatan 10, Lindö
Tel: 011-415 35 00
Fax: 011-415 36 30
order.norrkoping@begroup.se

Stockholm

BE Group Sverige AB
Box 10085
121 27 Stockholm Globen
Besöksadress:
Arenavägen 57
Tel: 08-702 71 00
Fax: 08-702 71 11
order.stockholm@begroup.se

Borlänge

BE Group Sverige AB
Box 829
781 28 Borlänge
Besöksadress:
Hantverkargatan 9
Tel: 0243-620 00
Fax: 0243-197 06
order.borlange@begroup.se

Sundsvall

BE Group Sverige AB
Box 725
851 21 Sundsvall
Besöksadress:
Badhusparken 1
Tel: 060-16 15 00
Fax: 060-16 15 74
order.sundsvall@begroup.se

Karlstad

BE Group Sverige AB
c/o ArcelorMittal
BE Group SSC AB
Blekegatan 7
652 21 Karlstad
Tfn: 054-21 98 28
Fax: 011-415 36 30
order.karlstad@begroup.se

Alvesta

BE Group Sverige AB
Storgatan 22
342 21 Alvesta
Besöksadress:
Storgatan 22
Tel: 0472-125 70
Fax: 0472-146 10
order.malmo@begroup.se

Vi reserverar oss för ev. feltryck. Alla tabeller och sifferuppgifter lämnas utan förbindelse.



BE GROUP

BE STRONGER WITH BE

