



Docol®

**Docol produkt-
program
för kallvalsad
tunnplåt**

SSAB
TUNNPLÅT



Docol är namnet på SSAB Tunnbräns kallvalsade produkter och de omfattar allt från mjuka stål avsett för pressning och böjning till ultrahög-hållfasta stål.

Den tekniska utvecklingen skapar hela tiden nya material. De kallvalsade höghållfasta Docol-stålen från SSAB Tunnbräns är goda exempel på det. De höghållfasta stålen kan fås med många olika egenskaper.

Den här broschyren ska hjälpa dig att välja rätt stålsort – en som passar för just din produkt.

INNEHÅLL

4–5 Docol, kallvalsad tunnbräns

Tillverkningsprogram

6–7 Mjuka stål

DC01, DC03, DC04, DC05, DC06 och Docol 4D

8–17 Höghållfasta stål

Docol YP (8), Docol DP/DL (10), Docol RP/BH (12), Docol Wear (14), Docol S (14) och Docol W – rosttröga stål (17)

18–19 Hårdbara stål

Docol sätthärtningsstål (18), Docol högkohlhaltiga stål (19), Docol Borstål (19)

20–21 Ytbeskaffenhet

Ytkvalitet A och B, ytutseende

22–23 Toleranser

Tjocklek, rätvinklighet, planhet

24–25 Övriga tekniska uppgifter

Åldring, svetsbarhet, anoljning

26–27 Teknisk kundservice och information

Moderna analysverktyg, kurser och seminarier, handböcker, provplåtar, produktinformation, beställninganvisningar

Docol, kallvalsad tunnplåt

Docol är produktnamnet på kallvalsad tunnplåt från SSAB Tunnplåt. Utgångsmaterialet vid tillverkning av kallvalsad tunnplåt är varmvalsade band som valsas i vårt varmbandverk. Därefter görs en betning följt av kallvalsning för att få fram plåt i tunnare tjocklekar med snäva tjocklekstoleranser. Slutligen glödgas och trimvalsas materialet för att ges de önskade mekaniska egenskaperna, planhet och ytfinish.

Kallvalsad plåt används inom många olika områden, bla där produkterna ska lackeras eller på annat sätt ytbehandlas. Fordonsdetaljer, kylskåp, belysningsarmaturer, el- och vattenradiatorer är exempel på produkter som tillverkas av kallvalsad tunnplåt. Man kan med fog påstå att kallvalsad tunnplåt är ett av vår tids mest använda material. Den är lätt att forma och sammanfoga och har lämpliga ytor för ytbehandling.

De viktigaste stegen i kallvalsningsprocessen

Betning: Efter varmvalsningen är plåten täckt av ett glödskal dvs ett järnoxidskikt. För att förhindra att glödskalet förstör ytan vid valsningen avlägsnas det genom betning.

Valsning: Vid valsningen får materialet den slutliga tjockleken. Den goda processkontrollen vid kallvalsningen gör att tillverkningsparametrarna kan styras med stor precision.

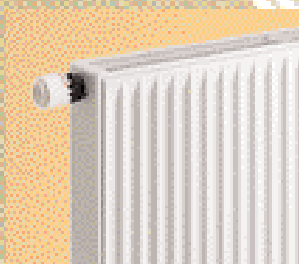
Tjockleks- och planhetstoleranserna kan därför hållas mycket snäva.

Värmebehandling och trimvalsning: Här får materialet de önskade mekaniska egenskaperna och det slutliga ytutförandet samtidigt som kontroll sker mot de specifika kundkraven.

Stålsortiment

Tillverkningsprogrammet omfattar tre huvudgrupper, förutom de *mjuka normerade stålen* avsedda för olika formningsoperationer som tex bockning och pressning, även de *höghållfasta- och hårdbara stålen*.

Mjuka Stål



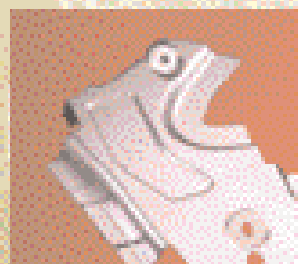
DC01 – radiator



DC03 – elcentral



DC04 – brandsläckare



DC05 – knutplåt



DC06 – dörram



Docol 4D – oljetråg

Höghållfasta stål



Docol YP – mikrolegerade stål



Docol DP/DL – tvåfasstål



Docol RP/BH – refosstål



Docol W – rosttröga stål



Docol S – emballageband



Docol Wear – slitstål

Härdbara stål



Docol sätthärdningsstål, högkolhaltiga stål och borststål

Mjuka stål

DC01

Stålsort för allmänna ändamål då enklare pressning, bockning och falsning förekommer.

DC03

Stålsort avsedd för medelsvåra pressningar.

DC04

Stålsort där det ställs höga krav på pressbarhet.

DC05

Stålsort för avancerad formning med bästa pressbarhet vid dragpressning.



DC06

Stålsort för avancerad formning med bästa pressbarhet vid såväl drag- som sträckpressning.

Docol 4D

Stålsort för mycket avancerad formning med absolut bästa pressbarhet vid såväl drag- som sträckpressning.

Doppförzinkning

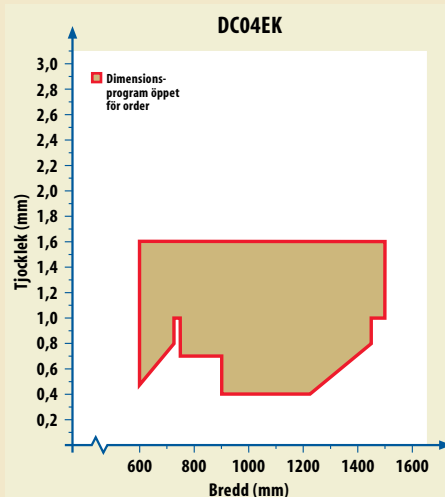
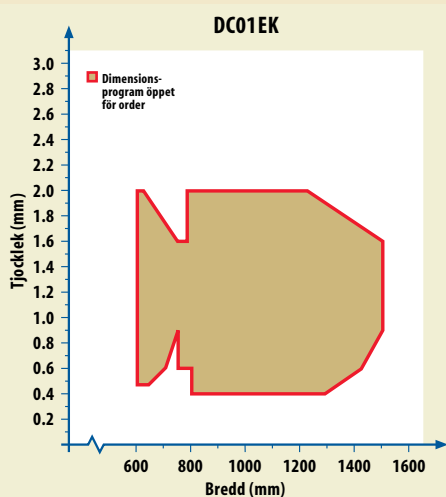
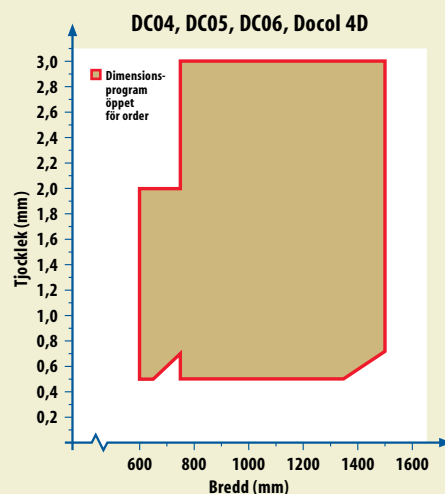
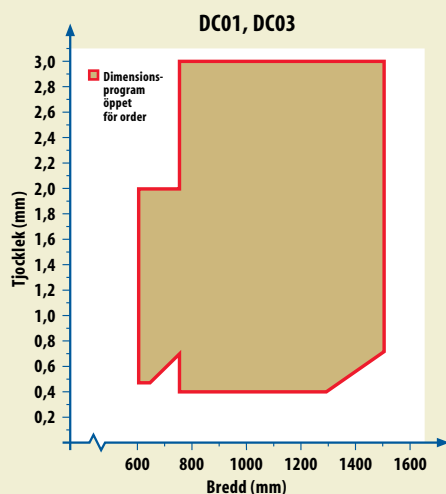
De mjuka stålen, med undantag av DC06 och Docol 4D, kan levereras med en kemisk sammansättning som är anpassad för doppförzinkning.

Emaljeringsstål

Stål enligt Europannorm SS-EN 10209. DC01EK och DC04EK levereras med egenskaper som krävs vid konventionell tvåskiktsemaljering och vid direkt-emaljering med grundemalj.

DC01EK och DC04EK har hållfastsegenskaper i enlighet med DC01 resp DC04.

Dimensioner rullar





Trehjulingen är ett bra exempel på användning av Docol 280 YP med tanke på låg vikt, styrka och formbarhet.

Dimensioner format

Tjocklek, mm	Längd	
	min mm	max mm
0,40–3,00	1000	8000

Anmärkning: Breddmättet förutsätts alltid ≤ längdmättet

Hållfasthetsegenskaper*

Stålsort	Sträckgräns $R_{p0,2}$ N/mm ² max	Brottgräns R_m N/mm ² min–max	Förlängning A_{80} %	r_{90} min	n_{90° min
DC01	280	270–410	28	–	–
DC03	240	270–370	34	1,3	–
DC04	210	270–350	38	1,6	0,18
DC05	180	270–330	40	1,9	0,20
				\bar{r} min	\bar{n} min
DC06	180	270–350	38	1,8	0,22
Docol 4D	140	250–330	40	2,0	0,24

*) Provtaven uttages i 90° mot valsriktning

Kemisk sammansättning (typiska värden)

Stålsort	C (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	N (%)	Al (%)	Ti (%)
DC01	0,05	0,20	0,01	0,01	0,003	0,04	–
DC03	0,05	0,20	0,01	0,01	0,003	0,04	–
DC04	0,02	0,20	0,01	0,01	0,003	0,04	–
DC05	0,02	0,20	0,01	0,01	0,005	0,05	–
DC06/Docol 4D	0,002	0,15	0,01	0,01	0,003	0,04	0,065

Höghållfasta stål

De stålsorter som tillhör gruppen Docol höghållfasta stål har många olika egenskaper. De kan kännetecknas av

- mycket bra formbarhet i förhållande till sin höga hållfasthet
- bra väderbeständighet (rosttrögt)
- bra motstånd mot nötning
- bra motstånd mot slag och stötar

I många fall utnyttjas de höghållfasta Docolmaterialen till att sänka vikten på konstruktionerna utan att styrkan försämras eller till att öka styrkan utan att öka vikten.

Docol YP

Docol YP är höghållfasta låglegerade stål för pressning. YP-stålen kännetecknas av hög sträckgräns i kombination med god formbarhet. Detta uppnås vid de högre sträckgränsnivåerna genom tillsats av små mängder niob.

Docol YP-stålets jämna hållfasthetsegenskaper garanteras inom angivna min- och maxvärden.

Stålsorternas benämningar är baserade på lägsta garanterade sträckgränser.



Docol YP-stålen provas tvärsvalsningsriktningen.

Om så önskas kan de mikrolegerade höghållfasta stålen även levereras med egenskaper motsvarande SS-EN 10268, då under beteckningen Docol LA.

Docol LA garanterar ett min- och maxvärde på sträckgränsen medan däremot endast en min brottgräns garanteras.

Docol LA provas längsvalsningsriktningen

YP stål för doppförzinkning

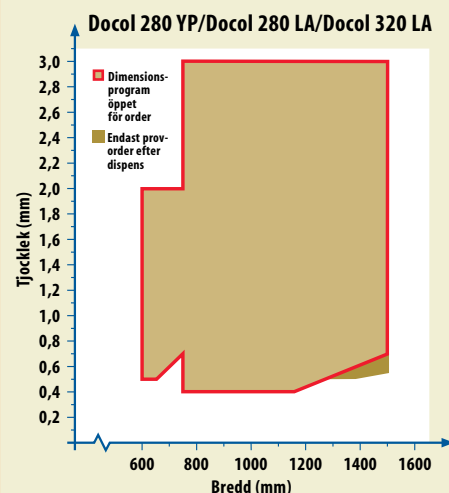
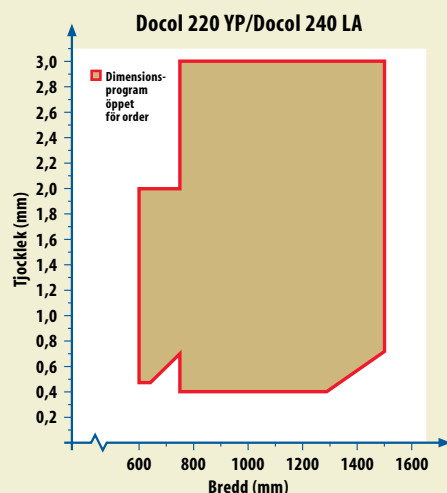
Docol 220 YP, Docol 280 YP och Docol 350 YP kan levereras med en kemisk sammansättning som är anpassad för doppförzinkning.

Dimensioner format

Tjocklek, mm	Längd	
	min mm	max mm
0,40–3,00	1000	8000

Anmärkning: Breddmättet förutsätts alltid ≤ längdmättet

Dimensioner rullar



Hållfasthetsegenskaper*

Stålsort	Sträckgräns R_{el} N/mm ² min–max	Brottgräns R_m N/mm ² min–max	Förlängning A_{80} % min	Bocknings- diameter vid bockning 180°
Docol 220 YP	220–290	330–400	30	0xt
Docol 260 YP	260–340	350–450	24	0xt
Docol 280 YP	280–350	370–450	26	0xt
Docol 300 YP	300–380	380–480	22	0xt
Docol 340 YP	340–440	410–530	20	0xt
Docol 350 YP	350–440	410–510	22	0xt
Docol 380 YP	380–500	460–650	18	0.5xt
Docol 420 YP	420–540	480–620	16	0.25xt
Docol 500 YP	500–620	570–710	12	0.5xt

t=plättjocklek.

*) Provtavlen uttages 90° mot valsriktning.

Kemisk sammansättning (typiska värden)

Stålsort	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Al tot (%)	Nb (%)
Docol 220 YP	0.05	0.01	0.20	0.01	0.01	0.05	–
Docol 260 YP	0.05	0.01	0.40	0.01	0.01	0.04	0.01
Docol 280 YP	0.05	0.01	0.40	0.01	0.01	0.04	0.01
Docol 300 YP	0.05	0.01	0.40	0.01	0.01	0.04	0.01
Docol 340 YP	0.05	0.01	0.40	0.01	0.01	0.04	0.03
Docol 350 YP	0.05	0.01	0.40	0.01	0.01	0.04	0.03
Docol 380 YP	0.05	0.01	0.50	0.01	0.01	0.04	0.05
Docol 420 YP	0.05	0.20	0.60	0.01	0.01	0.04	0.04
Docol 500 YP	0.06	0.40	1.20	0.01	0.005	0.04	0.05

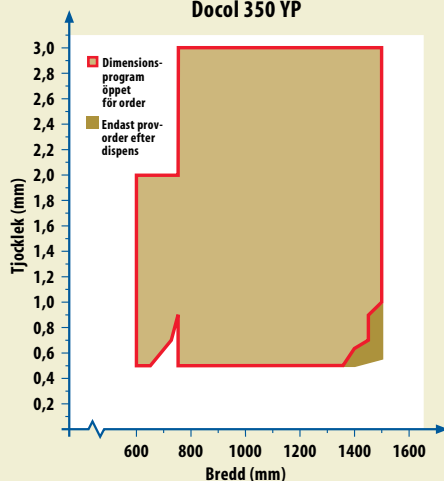
Hållfasthetsegenskaper*

Stålsort	Sträckgräns R_{el} N/mm ² min.–max.	Brottgräns R_m N/mm ² min.	Förlängning A_{80} % min.	Bocknings- diameter vid bockning 180°
Docol 240 LA	240–310	340	27	0xt
Docol 280 LA	280–360	370	24	0xt
Docol 320 LA	320–410	400	22	0xt
Docol 360 LA	360–460	430	20	0.25xt
Docol 400 LA	400–500	460	18	0.25xt

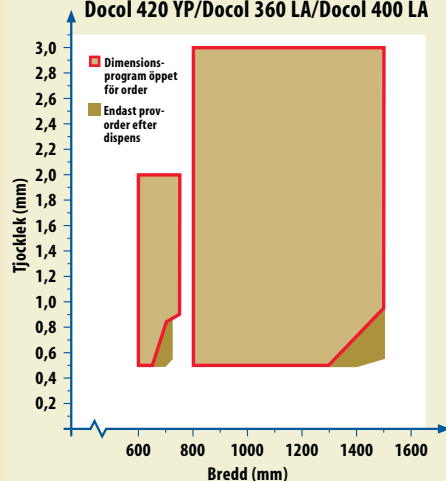
t=plättjocklek

*) Provtavlen uttages längs valsriktning

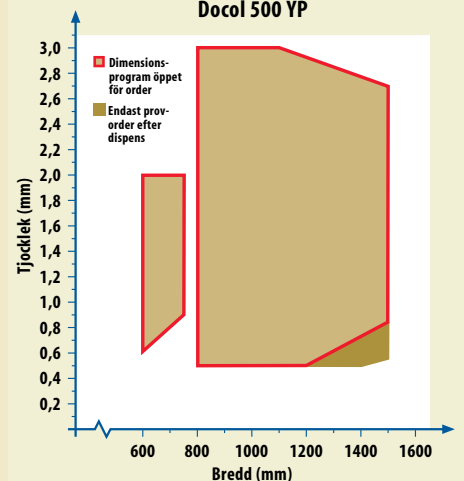
Docol 350 YP



Docol 420 YP/Docol 360 LA/Docol 400 LA



Docol 500 YP





Docol DP/DL

Docol DP och Docol DL är s k tvåfasstål. Stålen genomgår en speciell värmebehandling i den kontinuerliga glödningslinjen som ger en tvåfasig struktur, där den ena fasen, ferrit, ger unika formnings-egenskaper och den andra fasen, martensit, ger styrkan. Hållfastheten ökar när andelen av den hårda martensitfasen ökar.

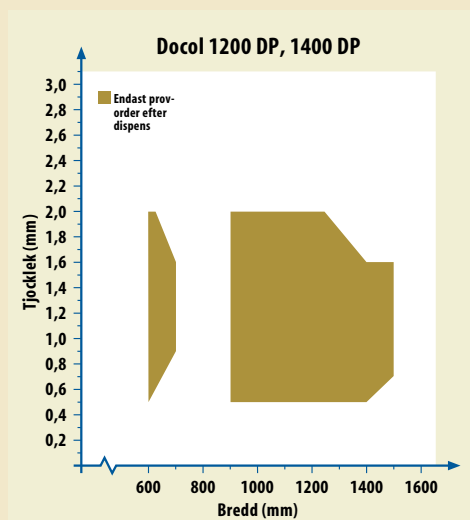
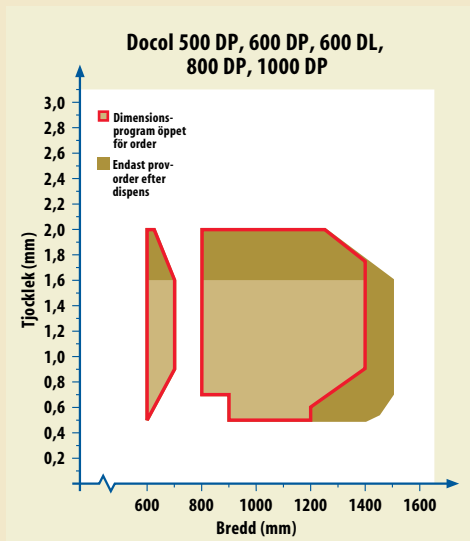
Docol DP/DL kännetecknas av låg sträckgräns i förhållande till brottgräns, vilket innebär att deras förmåga att fördela töjningar under bearbetning är god. DL-stålen har en större skillnad mellan sträck- och brottgräns än DP-stålen, vilket innebär att DL-stålen har ännu bättre formbarhet än DP-stålen. Sluthållfastheten i färdig detalj erhålls genom deformationshårdnande vid pressningen samt varmhårdnande i samband med lackering.

Siffran i stålsortsbeteckningen anger lägsta brottgräns.

Docol DP/DL + ZE

De kallvalsade DP/DL-stålen 800 DP, 800 DL, 1000 DP, 1000 DL, 1200 DP och 1400 DP kan fås i elförzinkat utförande med zinksikt tjocklekar mellan 2,5 och 10 μ per sida.

Dimensioner rullar



Dimensioner format

Tjocklek, mm	Längd	
	min, mm	max, mm
0,50–2,00	1000	8000

Anmärkning: Breddmättet förutsätts alltid \leq längdmättet

Hållfasthetsegenskaper*

Stålsort	Sträckgräns $R_{p0,2}$ N/mm ² min-max	Sträckgräns efter deformations och- varmhårdnande $R_{p2,0} + BH^{**}$ N/mm ² min	Brottgräns R_m N/mm ² min-max	Förlängning A_{80} % min
Docol 500 DP	290–(380)	400	500–600	20
Docol 500 DL***	230–	–	500–600	25
Docol 600 DP	350–(440)	500	600–700	16
Docol 600 DL	280–(360)	420	600–700	20
Docol 800 DP	500–(650)	650	800–950	8
Docol 800 DL***	390–	–	800–950	13
Docol 1000 DP	700–(950)	850	1000–1200	5
Docol 1000 DL***	550–	–	1000–1200	8
Docol 1200 DP	950–(1200)	1150	1200–1400	4
Docol 1400 DP	1150–(1400)	1350	1400–1600	3

*) Probstaven uttages 90° mot valsriktning

**) BH=Varmhårdnande efter töjning 2% och värmning 170°C i 20 min

***) Utvecklingskvalitet

Kemisk sammansättning (typiska värden)

Stålsort	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Al (%)	Nb (%)
Docol 500 DP	0.08	0.30	0.65	0.015	0.01	0.04	–
Docol 500 DL***	0.07	0.20	1.80	0.015	0.002	0.04	–
Docol 600 DP	0.11	0.40	0.90	0.015	0.005	0.04	–
Docol 600 DL	0.10	0.40	1.50	0.015	0.002	0.04	–
Docol 800 DP	0.13	0.20	1.50	0.015	0.002	0.04	0.015
Docol 800 DL***	0.14	0.20	1.70	0.015	0.002	0.04	0.015
Docol 1000 DP	0.15	0.50	1.50	0.015	0.002	0.04	0.015
Docol 1000 DL***	0.15	0.50	1.50	0.015	0.002	0.04	0.015
Docol 1200 DP	0.11	0.20	1.60	0.015	0.002	0.04	0.015
Docol 1400 DP	0.17	0.50	1.60	0.015	0.002	0.04	0.015



Styrkan hos Docol DP gör det särskilt lämpligt vid tillverkning av laststöd för timmerbilar.



Docol RP/BH

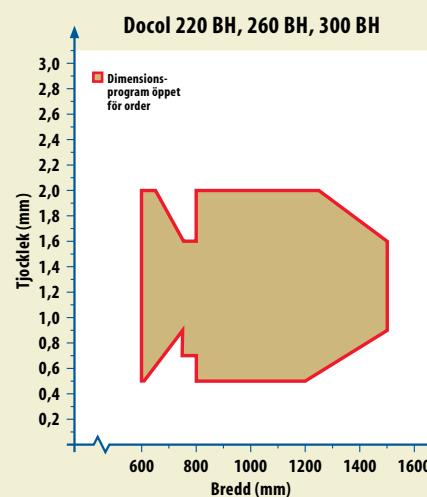
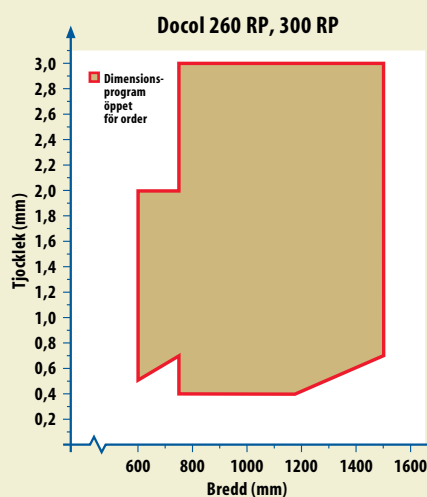
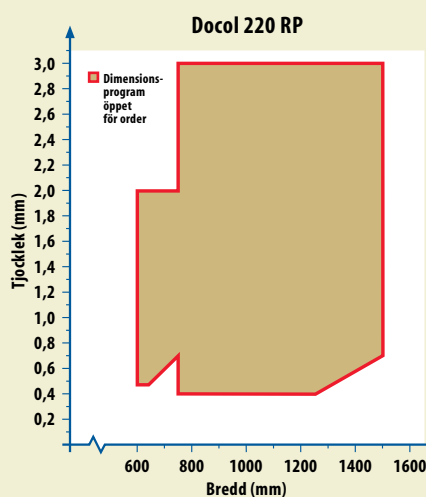
Docol RP är ett fosforlegerat höghållfast stål för pressning, ett sk refosstål. Kännetecknande för Docol RP är den mycket goda formbarheten i kombination med hög hållfasthet. Den slutliga hållfastheten i den färdiga detaljen erhålls genom deformationshårdnande vid pressning.

Docol BH är också ett refosstål med mycket god formbarhet men med den skillnaden att den färdiga detaljens slut-hållfasthet erhålls både genom deformationshårdnande vid pressning samt varmhårdnande vid lackering.

Siffran i stålsortsbeteckningen anger lägsta garanterade sträckgräns.

Jakten på säkrare och bränslesnålare bilar har medfört att användningen av höghållfasta stål har ökat. De höghållfasta Docolstålen används flitigt i dagens bilar.

Dimensioner rullar



Dimensioner format

Tjocklek, mm	Längd, mm min-max
0,40–3,00	1000–8000

Anmärkning: Breddmättet förutsätts alltid \leq längdmättet

Hållfasthetsegenskaper*

Stålsort	Sträckgräns $R_{p0,2}$ el R_{el} min-max	Sträckgräns efter deforma- tions- och varmhårdnande $R_{p2,0} + BH^{**}$ N/mm ² min	Brottgräns R_m N/mm ² min-max	Förlängning A_{80} % min
Docol 220 RP	220–280	—	340–420	30
Docol 260 RP	260–320	—	380–460	28
Docol 300 RP	300–360	—	420–500	26
Docol 220 BH	220–280	270	340–420	30
Docol 260 BH	260–320	310	380–460	28
Docol 300 BH	300–360	360	420–500	26

*) Provtaven uttages 90° mot valsriktning

**) BH=Varmhårdnande efter töjning 2% och värmning 170°C i 20 min

Kemisk sammansättning (typiska värden)

Stålsort	C %	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Al tot (%)
Docol 220 RP/BH	0,04	0,01	0,20	0,06	0,01	0,04
Docol 280 RP/BH	0,04	0,01	0,50	0,09	0,01	0,04
Docol 300 RP/BH	0,05	0,20	0,60	0,11	0,01	0,04



Docol Wear

Docol Wear är ett kallvalsat nötningsbeständigt stål. Stålet glödgas, härddas genom snabbkylning samt anlöps i en kontinuerlig glödgningslinje. Docol Wear kan användas i komponenter som utsätts för abrasiv nötning av hårda partiklar tex stenar, sand och säd.

Siffran i stålsortsbeteckning anger ett typisk värde på hårdheten (Vickers).

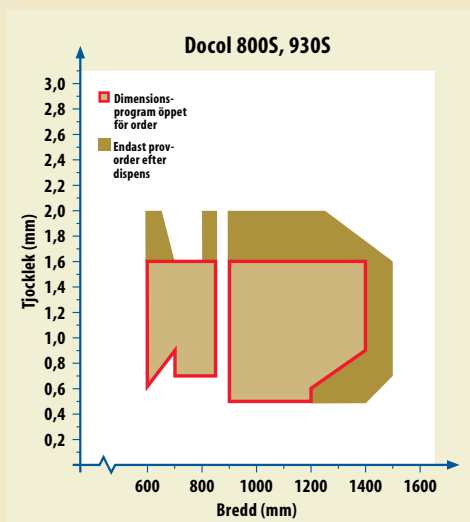
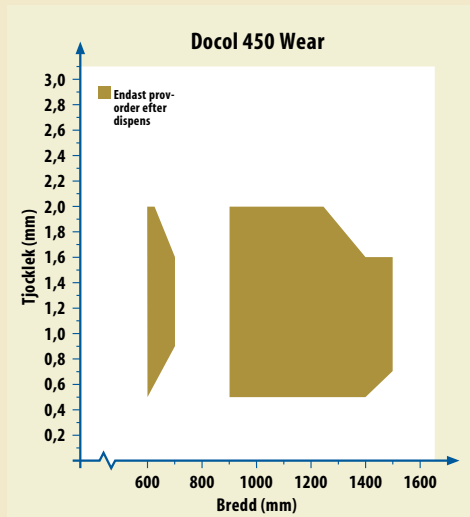


Docol S

Docol emballageband – Docol 800S och Docol 930S – levereras i härdat och anlöpt tillstånd. Docol S kännetecknas av hög hållfasthet i kombination med bra formbarhet och böckbarhet.



Dimensioner rullar



Dimensioner – Format

	Tjocklek, mm	Längd, mm
Docol 450 Wear	0,50–2,0	1000–8000



Många detaljer i jordbruksmaskiner utsätts för stort slitage och är därför lämpliga att producera i Docol Wear.

Hårdhet (typiska värden)			
Stålsort	Hårdhet		
	Brinell	Rockwell	Vickers
Docol 450 Wear	440	43	456

Kemisk sammansättning (typiska värden)							
Stålsort	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Al (%)	Nb (%)
Docol 450 Wear	0,17	0,50	1,60	0,015	0,002	0,04	0,015

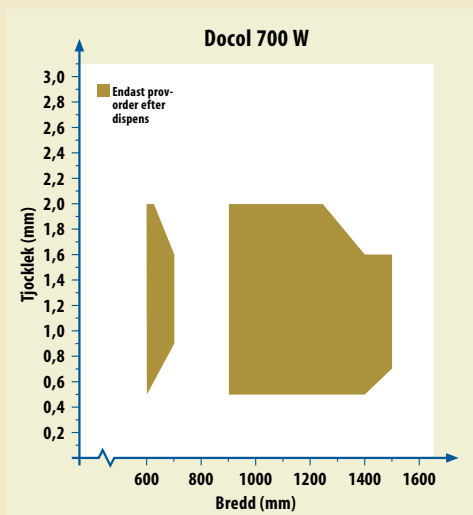
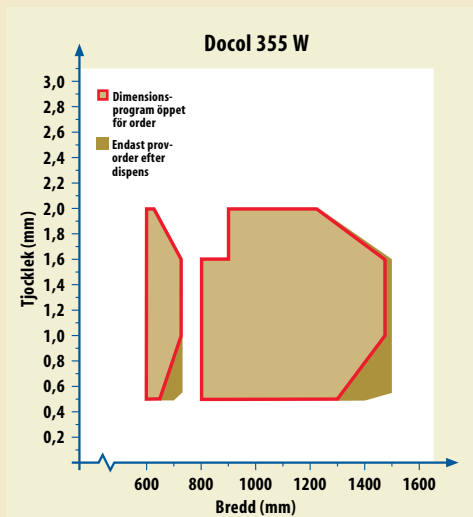
Hållfasthetsegenskaper* (typiska värden)			
Stålsort	Sträckgräns R _{p0,2}	Brottgräns R _m	Förlängning A ₅ %
Docol 800S	660	850	20
Docol 930S	890	1070	14

*) Provnings längs valsriktningen

Kemisk sammansättning (typiska värden)						
Stålsort	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Al (%)
Docol 800S/ Docol 930S	0,15	0,50	1,50	0,015	0,005 0,005	0,04



Dimensioner rullar



Docol W

Docol W är rosttröga stål. Rosttröga stål rostar till en början precis som vanligt kolstål. Efter en tid bildas ett jämnt, tätt oxidskikt (patina) på stålytan. Detta åstadkoms genom ett avvägt inslag av Cu, Cr, P och Si i stålen. Skikten sitter fast och hindrar fukt från att tränga in och orsaka korrosion. Docol W kännetecknas förutom av bra korrosionsmotstånd även av bra formbarhet och stöttlighet.

Docol W finns i två hållfasthetsnivåer med lägsta garanterade sträckgräns 355 N/mm² respektive 700 N/mm².

Dimensioner format

Tjocklek, mm	Längd, mm
	Docol 355W Docol 700W
0,50–2,00	1000–8000

Hållfasthetsegenskaper*

Stålsort	Sträckgräns R _{p0,2} /R _{eL} N/mm ² min	Brottgräns R _m N/mm ² min	Förlängning A ₈₀ % min
Docol 355W	355	450**	20
Docol 700W	700	900	5

*) Provtaven uttages i 90° mot valsriktningen

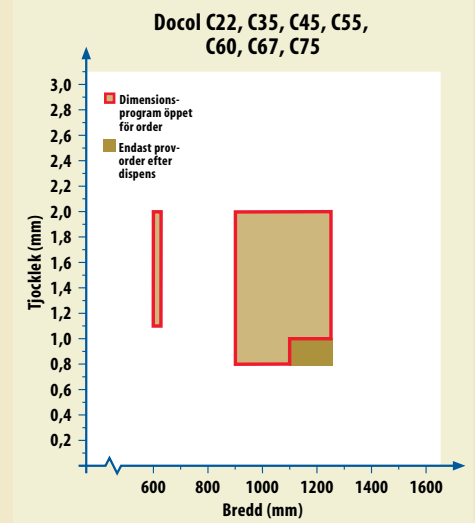
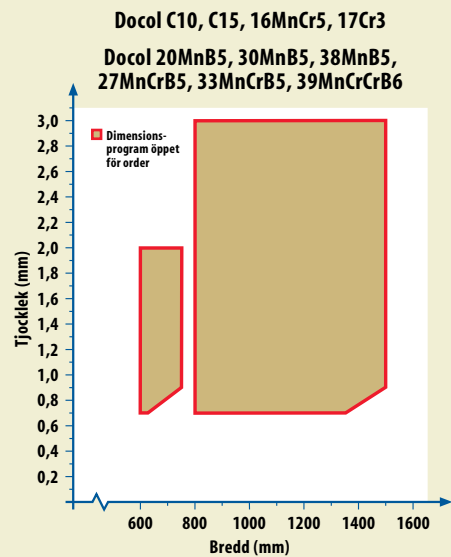
**) Brottgränsen avviker från EN 101055

Kemisk sammansättning (typiska värden)

Stålsort	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Cu (%)	Cr (%)	Al (%)	Nb (%)
Docol 355W	0,05	0,30	0,35	0,08	0,01	0,30	0,60	0,04	–
Docol 700W	0,13	0,50	1,20	0,015	0,002	0,40	0,50	0,04	0,015

Härdbara stål

Dimensioner rullar



De stålsorter som tillhör gruppen Docol härdbara stål utmärks av god formbarhet samt att mycket hög hållfasthet och hårdhet uppnås vid härdning av den färdiga detaljen.



Docol sätthärdningsstål

Docol sätthärdningsstål finns i utföranden som ansluter till EN 10132. Stålen kännetecknas av god formbarhet samt möjlighet att ge den färdiga detaljen en hård yta genom sätthärdning varvid den sega kärnan bevaras.

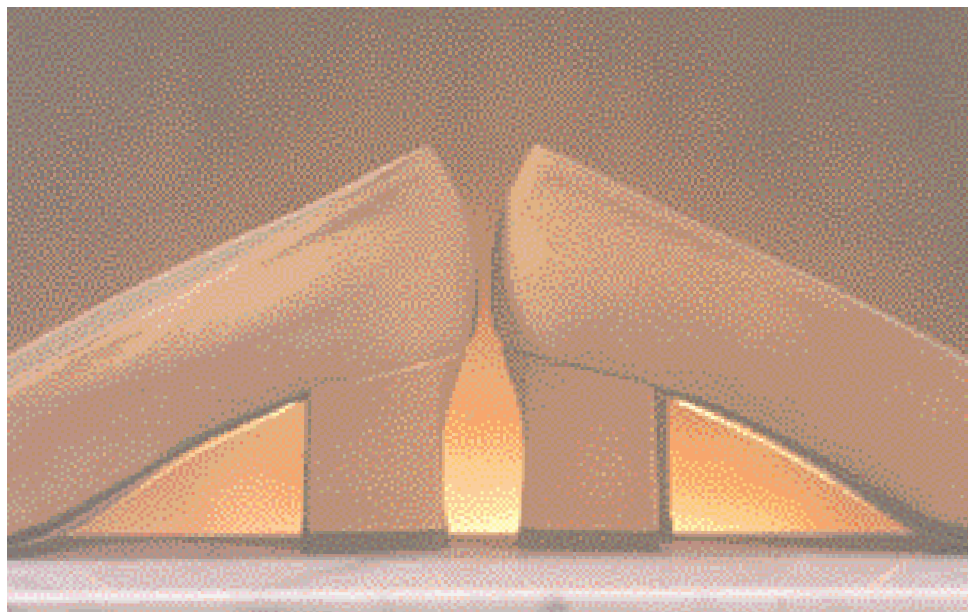
Hållfasthetsegenskaper (värdena är i glödgat tillstånd)

Stålsort	Sträckgräns $R_{p0,2}$ N/mm ² max	Brottgräns R_m N/mm ² max	Förlängning A_{80} % min	Hårdhet HV max
Docol C10	345	430	26	135
Docol C15	360	450	25	140
Docol 16MnCr5	420	550	21	170
Docol 17Cr3	420	550	21	170

Kemisk sammansättning

Stålsort	C (%) min–max	Si (%) min–max	Mn (%) min–max	P (%) max	S (%) max	Cr (%) min–max
Docol C10	0,07–0,13	0,15–0,35	0,30–0,60	0,025	0,025	max 0,40
Docol C15	0,12–0,18	0,15–0,35	0,30–0,60	0,025	0,025	max 0,40
Docol 16MnCr5	0,14–0,19	0,15–0,35	1,00–1,30	0,025	0,025	0,80–1,00
Docol 17Cr3	0,14–0,20	0,15–0,35	0,60–0,90	0,025	0,025	0,70–1,00

Höghållfastt härdat stål gör att damskorna håller formen.



Docol högkolhaltiga stål

Docol högkolhaltiga stål finns i utföranden som ansluter till EN 10132. Stålen kännetecknas av god formbarhet samt möjlighet att genom härdning och anlöpning erhålla en detalj med mycket hög hårdhet.

Hållfasthetsegenskaper (värdena är i glödgat tillstånd)				
Stålsort	Sträckgräns $R_{p0,2}$ N/mm ² max	Brottgräns R_m N/mm ² max	Förlängning A_{80} % min	Hårdhet HV max
Docol C22	400	500	22	155
Docol C35	430	540	19	170
Docol C45	455	570	18	180
Docol C55	480	600	17	185
Docol C60	495	620	17	195
Docol C67	510	640	16	200
Docol C75	510	640	15	200
Docol 42CrMo4	480	620	15	195
Docol 51CrV4	550	700	13	220

Kemisk sammansättning						
Stålsort	C (%) min–max	Si (%) min–max	Mn (%) min–max	P (%) max	S (%) max	Cr (%) min–max
Docol C22	0.17–0.24	0.15–0.35	0.40–0.70	0.025	0.025	0.20–0.40
Docol C35	0.32–0.39	0.15–0.35	0.50–0.80	0.025	0.025	0.20–0.40
Docol C45	0.42–0.50	0.15–0.35	0.50–0.80	0.025	0.025	0.20–0.40
Docol C55	0.52–0.60	0.15–0.35	0.60–0.90	0.025	0.025	0.20–0.40
Docol C60	0.57–0.65	0.15–0.35	0.60–0.90	0.025	0.025	0.20–0.40
Docol C67	0.65–0.73	0.15–0.35	0.60–0.90	0.025	0.025	0.20–0.40
Docol C75	0.70–0.80	0.15–0.35	0.60–0.90	0.025	0.025	0.20–0.40
Docol 42CrMo4	0.38–0.45	0.15–0.35	0.60–0.90	0.025	0.025	0.90–1.20
Docol 51CrV4	0.47–0.55	0.15–0.35	0.70–1.10	0.025	0.025	0.90–1.20

Docol Borstål

Docol Borstål finns i utföranden som ansluter till EN 10083-3. Stålen kännetecknas av god formbarhet och svetsbarhet. Stålen kan med lätthet hårdas och anlöpning behöver ofta ej utföras.

Hållfasthetsegenskaper (typiska värden)					
Stålsort	Tillstånd	Sträckgräns $R_{p0,2}$ N/mm ²	Brottgräns R_m N/mm ²	Förlängning A_{80} %	Hårdhet HRC
Docol 20MnB5	Glödgat	350	500	28	46
	Härdat i vatten		1480		
Docol 30MnB5	Härdat i olja	350	1360	28	43
	Glödgat		500		53
Docol 38MnB5	Härdat i vatten	350	1845	28	50
	Härdat i olja		1675		56
Docol 27MnCrB5	Glödgat	400	500	25	53
	Härdat i vatten		2050		51
Docol 33MnCrB5	Härdat i olja	400	1845	25	48
	Glödgat		550		53
Docol 39MnCrB6	Härdat i vatten	400	1845	25	50
	Härdat i olja		1675		55
	Glödgat	400	550	25	52
	Härdat i vatten		1980		
	Härdat i olja		1795		

Kemisk sammansättning							
Stålsort	C (%) min–max	Si (%) max	Mn (%) min–max	P (%) max	S (%) max	Cr (%) min–max	B (%) min–max
Docol 20MnB5	0,17–0,23	0,40	1,10–1,40	0,030	0,015	0,10–0,30	0,0008–0,0050
Docol 30MnB5	0,27–0,33	0,40	1,15–1,45	0,030	0,015	0,10–0,30	0,0008–0,0050
Docol 38MnB5	0,36–0,42	0,40	1,15–1,45	0,030	0,015	0,10–0,30	0,0008–0,0050
Docol 27MnCrB5	0,24–0,30	0,40	1,10–1,40	0,030	0,015	0,30–0,60	0,0008–0,0050
Docol 33MnCrB5	0,30–0,36	0,40	1,20–1,50	0,030	0,015	0,30–0,60	0,0008–0,0050
Docol 39MnCrB6	0,36–0,42	0,40	1,40–1,70	0,030	0,015	0,30–0,60	0,0008–0,0050

Ytbeskaff- enhet

Ytkvalitet A

Defekter som porer, lätta fördjupningar, små märken, mindre repor och lätt missfärgning, vilka inte påverkar formbarhet eller möjligheter för ytbeläggning, kan tillåtas.

Ytkvalitet B

Den bästa sidan skall ha en yta som är fri från defekter som

påverkar utseendet på en kvalitetsmålad eller elektrolytiskt belagd yta. Den andra sidan skall minst uppfylla kraven för ytkvalitet A. Om produkten levereras som rulle eller spaltade band kan andelen defekter vara större än om formatplåtar eller färdiga ämnen levereras.

Ytutseende

Olika ytutseende hos kallvalsad plåt är intimt förknippad med

plåtens yttopografi. Yttopografin påverkar friktionen vid bearbetning av den kallvalsade plåten och har också betydelse för efterföljande ytbehandling. Ytutseendet kan vara blank, halvblank, normal eller rå. Om inget krav på ytutseendet särskilt anges vid beställning levereras produkterna med normalt ytutseende.

Ytutseende	Symbol	Ytjämnhet
Blank	b	$R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$
Halvblank	g	$R_a \leq 0,9 \mu\text{m}$
Normal	m	$0,6 \mu\text{m} < R_a \leq 1,9 \mu\text{m}$
Rå	r	$R_a > 1,6 \mu\text{m}$





Olika produkter som tex vitvaror och belysningsarmaturer kräver en god ytbeskaffenhet hos stålet för att efterföljande ytbehandling skall ge ett bra och jämnt slutresultat.



Toleranser

SSAB:s avancerade utrustning och styrsystem gör att snäva och jämna toleranser kan innehållas. Detta är till fördel dels för kunder vars automatiserade utrustning kräver snäva toleranser, dels för sådana kunder som önskar få ut så stor yta som möjligt ur varje ton plåt.

Tjocklekstoleranser enligt EN 10131

Breddtoleranser

Normaltolerans

+4/-0 (bredd ≤1200 mm).

+5/-0 (bredd >1200 mm ≤1500 mm).

Tillämpas om ej annat överenskommits.

Förbättrad tolerans

+2/-0 (bredd 600–≤1500 mm).

Längdtoleranser (formatplåt)
<2000 mm +6/-0 mm
≥2000 mm +0,3% av nominell längd/-0 mm

Rätvinklighet (formatplåt)

Max 1% av plåtens nominella bredd.

Planhetstoleranser

Tabellen anger den maximalt tillåtna avvikelser (pilhöjden) enligt EN 10131 då plåten är fritt upplagd på en plan horisontell yta.

Då plåtförbrukaren själv klipper format och utför ritningen sakkunnigt och i lämplig riktning utrustning gäller värdena i kolumnen "Normal planhet".

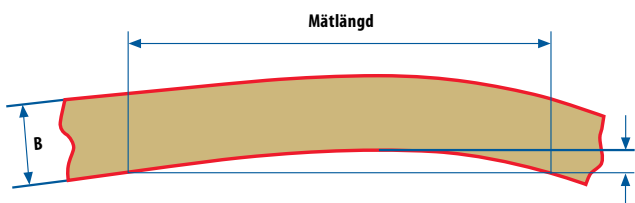
Leverans sker enligt normal planhet om ej annat föreskrivs.

Planhetskraven enligt EN10131 gäller för material med sträckgräns <360 N/mm².

För material med sträckgräns ≥360 N/mm² gäller de planhetskraven som specificeras vid ordertillfället.

Rakhet	
Måtlängd, mm	t _{max}
5000	15
1000	2

t_{max} gäller för båda måtlängderna godtyckligt placerade på bandet



För formatplåt gäller max 0,2% av plåtens längd

Tjocklek		
Nominell tjocklek	Normaltolerans för nominell bredd	
	≤1200	>1200 ≤1500
>0,35 ≤0,40	±0,04	±0,05
>0,40 ≤0,60	±0,05	±0,06
>0,60 ≤0,80	±0,06	±0,07
>0,80 ≤1,00	±0,07	±0,08
>1,00 ≤1,20	±0,08	±0,09
>1,20 ≤1,60	±0,10	±0,11
>1,60 ≤2,00	±0,12	±0,13
>2,00 ≤2,50	±0,14	±0,15
>2,50 ≤3,00	±0,16	±0,17

Leverans sker enligt normaltolerans om ej annat föreskrivs. Tjockleken mäts minst 40 mm från plåtens kant.

Planhet			
Tjocklek mm	Bredd mm	Maxavvikelse, mm	
		Normal planhet	Förbättrad planhet
-0,70	-1200	12	5
	(1200)–1500	15	6
(-0,70)–1,20	-1200	10	4
	(1200)–1500	12	5
(1,20)–3,00	-1200	8	3
	(1200)–1500	10	4

Gäller för material med sträckgräns <280 N/mm².

Planhet			
Tjocklek mm	Bredd mm	Maxavvikelse, mm	
		Normal planhet	Förbättrad planhet
-0,70	-1200	15	8
	(1200)–1500	18	9
(-0,70)–1,20	-1200	13	6
	(1200)–1500	15	8
(1,20)–3,00	-1200	10	5
	(1200)–1500	13	6

Gäller för material med sträckgräns ≥280 N/mm² upp till <360 N/mm².



Övriga tekniska uppgifter

Åldring

Pressbarheten hos de kallvalsade mjuka stålen avtar med tiden. Risken ökar för att flytfigurer ska uppstå vid formning. Kallvalsad pressplåt bör följaktligen inte lagras under längre tid innan den bearbetas. Stålkvaliteterna DC06 och Docol 4D är legerade med små mängder titan, vilket ger ett åldringsfritt material, som behåller de goda pressningsegenskaperna under lång tid.

Svetsbarhet

Alla i broschyren beskrivna stålsorter har bra svetsegenskaper. Motståndssvetsning, till exempel punkt- och sömsvetsning, kan ske utan svårighet. Smältsvetsning kan utföras utom vid mycket tunn plåt. Gasbågssvetsning (kortbågssvetsning) är på grund av sin låga värmetillförsel fördelaktigast och kan användas ned till ca 0,7 mm plåttjocklek.

Manuell bågsvetsning med basiska elektroder eller rutil-elektroder kan användas ned till ca 1 mm plåttjocklek.

Anoljning

Normalt är plåten vid leverans rostskyddad med en rostskyddsolja. På begäran kan denna olja ersättas av en rostskyddande pressolja.

Efter överenskommelse kan plåten levereras ”torr”, dvs helt utan rostskyddsolja.

Rullvikter

Efter överenskommelse, dock max 24 ton

Rulldiameter

Innerdiameter = 610 mm

Ytterdiameter = max 2000 mm

Buntvikter

Max 4 ton

Emballage

Se vår Emballagebroshyr.

Varje leverans kontrolleras noggrant vad gäller mått och vikt före lastningen på järnvägsvagn eller lastbil.



Mjuka stål									
Ny beteckning	Gammal beteckning								
EN 10130	Sverige SS 14 XXXX	Tyskland DIN 1623	England BS 1449	Frankrike NF A 36-401	Finland SFS 600	Italien UNI 5866	Spanien UNI 36-086	USA	Japan
DC01	1142	St 12	CR4	TC	CR 2	Fe P01	AP 01	A 366	SPCD
DC03	1146	St 13	CR2	E	CR 3	0	AP 03	A 619	SPCE
DC04	1147	St 14	CR1	ES	CR 4	Fe P04	AP 04	A 620	SPCEN
DC05	—	St 14	—	—	—	—	—	—	—
DC06	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Docol 4D	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ytkvalitet									
A	32	3	GP	X	11	MA	X	GP	
B	42	5	FF	Z	12	MB	X	FF	FF

Ytutseende		
Beteckning	Symbol	Ytjämnhet
Blank	b	$R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$
Halvblank	g	$R_a \leq 0,9 \mu\text{m}$
Normal	m	$0,6 \mu\text{m} < R_a \leq 1,9 \mu\text{m}$
Rå	r	$R_a > 1,6 \mu\text{m}$

Höghållfasta stål							
Stålsort SSAB Tunnpåls	SS 14xxx	BS 1449	SEW 093	094	NF A36-203	EN 10268	EN 10155
Docol 220 RP	—	—	—	ZStE 220 P	—	—	—
Docol 260 RP	—	—	—	ZStE 260 P	—	—	—
Docol 300 RP	—	—	—	ZStE 300 P	—	—	—
Docol 220 BH	—	—	—	ZStE 220 BH	—	—	—
Docol 260 BH	—	—	—	ZStE 260 BH	—	—	—
Docol 300 BH	—	—	—	ZStE 300 BH	—	—	—
Docol 220 YP	1316	CR37/23	—	—	—	—	—
Docol 240 YP	—	—	—	—	—	—	—
Docol 240 LA	—	—	—	—	—	H 240 LA	—
Docol 260 YP	—	—	ZStE 260	—	—	—	—
Docol 280 YP	1426	—	—	—	E 275 D	—	—
Docol 280 LA	—	—	—	—	—	H 280 LA	—
Docol 300 YP	—	CR40/30	ZStE 300	—	—	—	—
Docol 320 LA	—	—	—	—	—	H 320 LA	—
Docol 340 YP	—	—	ZStE 340	—	E 335 D	—	—
Docol 350 YP	2136	CR43/35	—	—	—	—	—
Docol 360 LA	—	—	—	—	—	H 360 LA	—
Docol 380 YP	—	—	ZStE 380	—	—	—	—
Docol 400 LA	—	—	—	—	—	H 400 LA	—
Docol 420 YP	—	—	ZStE 420	—	E 430 D	—	—
Docol 500 YP	—	—	—	—	E 490 D	—	—
Docol 355 W	—	—	—	—	—	—	JOWP

Övriga höghållfasta stål i SSAB Tunnpåls produktprogram är ej normerade.

Teknisk kundservice och information

SSAB Tunnplåt har många experter med lång praktisk erfarenhet av kallvalsat stål. Alla dessa experter står till våra kunders förfogande:

Våra experter inom Teknisk Kundservice står för den breda kunskapen när det gäller materialkunskap och bearbetning. De svarar direkt på dina tekniska frågor på telefon 0243-72929 eller e-post teknisk.kundservice@ssab.com.

Våra experter inom Applikationsteknik står för spetskunskap när det gäller dimensionering, formning, fogning och ytbehandling.

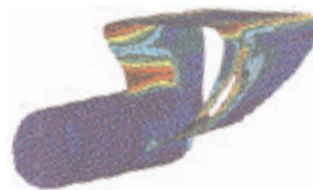
Använd våra moderna analysverktyg

Vi använder de allra modernaste verktygen för att snabbt hjälpa våra kunder att välja

rätt stålsort och rätt utformning, tex:

FEM, Finita Element Metoden, kan användas för att simulera alla steg i utvecklingen av en detalj, tex val av stålsort, form på utgångsämnet, bearbetningsmetod och slutlig utformning av detaljen. FEM kan också användas för att beräkna en detaljs energiupptagning vid krock. I datormiljön är det möjligt att simulera många tänkbara varianter av verktygsutformning, radier, design, tjocklek och stålsort för att hitta den optimala lösningen.

ASAME är en utrustning som gör att vi snabbt kan kontrollera att våra kunder valt rätt kombination av stålsort och utformning. ASAME mäter töjningsfördelningen i pressade detaljer.



FEM-analysen visar att påfrestningarna på materialet är för höga i flera punkter.



Efter några relativt enkla ändringar av konstruktion och planerad produktion visar analysen att konsolen till bogseröglan klarar alla krav.

Våra kurser och seminarier lockar många deltagare. Här är det Lars Ståhlberg som fått gruppens uppmärksamhet.



Informationen bearbetas i ett kraftfullt dataprogram och man får direkt besked om hur verktyg, produktionsmetoder och utformning påverkar materialet. ASAME klarar mycket detaljerade analyser av komplicerade formningsoperationer.

Kurser och seminarier

SSAB Tunnsplåt arrangerar regelbundet kurser och seminarier om hur man utnyttjar de kallvalsade stålens många möjligheter tex:

Tunnsplåtskursen som ger grundläggande kunskaper om stålframställning och de olika stålsorternas egenskaper och användningsområden.

Seminarier som ger fördjupade kunskaper om dimensionering, konstruktion, bearbetning, formning och fogning av ultra höghållfasta stål.

Seminarier som är skräddarsydda för enskilda företag.

Handböcker

Fördjupade kunskaper om de kallvalsade stålens många möjligheter finns i våra handböcker:

Plåthandboken ger underlag för dimensionering och konstruktion jämte verkstadstekniska råd.

Formningshandboken ger ökad kunskap om plastisk formning och skärande bearbetning.

Provplåtar

Beställ plåtar från vårt Provplåtlager när du vill undersöka hur en ny stålsort fungerar i produktionsutrustningen eller i den tänkta produkten.

Produktinformation

Ytterligare information om alla våra höghållfasta stålsorter och om hur de kan användas och

bearbetas finns i våra broschyrer Höghållfasta och Extra höghållfasta och Ultra höghållfasta Stål.

Certifikat

SSAB Tunnsplåt är certifierade enligt ISO 9002 och QS 9000.

Besök även våra hemsidor!

www.ssabtunnplat.com
www.highstrengthsteel.com
www.steelprize.com



Anvisningar vid order

Varje post beställes vanligen i multiplar av 18 kg/mm bandbredd.

Tänk alltid på att vid ordern precisera krav eller önskemål om:

- stålsort (benämning, SS-EN-nummer, vår beteckning, normnummer etc)
- anpassning för doppförzinking
- anpassning för emaljering
- ytkvalitet
- ytutseende
- ytjämnhet
- dimensioner inkl toleranser
- kantklippning
- kvantitet
- leveranstid
- anoljning/ej anoljning
- max och/eller min buntvikt
- max och/eller min rullstorlek (vikt och/eller diameter)
- emballage
- provningsintyg
- övriga önskemål

SSAB Tunnpååt AB är Skandinavien
största tunnpååtstillverkare och ledande
i Europa när det gäller avancerade hög-
hållfasta stål.

SSAB Tunnpååt, som ingår i koncernen
SSAB Swedish Steel, omsätter 9 miljarder
SEK och har cirka 4 400 anställda i
Sverige. Vi tillverkar årligen cirka 2,5
miljoner ton tunnpååt.

Vi har en miljöpolicy som innebär kon-
tinuerlig effektivisering av processer
och miljöanläggningar samt utveckling
av produkternas miljöegenskaper ur
ett livscykelperspektiv.

Vi tillverkar följande stål i våra moderna
och högeffektiva produktionslinjer och
valsverk för bandprodukter:

DOMEX

varmvalsad bandplåt

DOCOL

kallvalsad tunnpååt

DOGAL

varmförzinkad tunnpååt

PRELAQ

färgbelagd tunnpååt

Vi hjälper våra kunder att välja de stål
som bäst bidrar till att öka deras kon-
kurrenskraft. Vår styrka ligger i våra pro-
dukters kvalitet, vår leveranssäkerhet
och vår flexibla tekniska kundservice.

ssabtunnplat.com

SSAB Tunnpååt AB

SE-781 84 Borlänge
Sweden
Tel +46 243 700 00
Fax +46 243 720 00
office@ssabtunnplat.com
ssabtunnplat.com

Denmark

SSAB Svensk Stål A/S
Tel +45 4320 5000
ssab.dk

Finland

OY SSAB Svenskt Stål AB
Tel +358-9-686 6030
ssab.fi

France

SSAB Swedish Steel SA
Tel +33 1 55 61 91 00
ssab.fr

Germany

SSAB Swedish Steel GmbH
Tel +49 211 91 25-0
Tel +49 711 6 87 84-0
ssab.de

Great Britain

SSAB Swedish Steel Ltd
Tel +44 1905 795794
swedishsteel.co.uk

Italy

SSAB Swedish Steel S.p.A
Tel +39 030 90 58 811
ssab.it

The Netherlands

SSAB Swedish Steel BV
Tel +31 24 67 90 550
ssab.nl

Norway

SSAB Svensk Stål A/S
Tel +47 23 11 85 80
ssab.no

Poland

SSAB Swedish Steel Sp. z o.o.
Tel +48 602 72 59 85

Portugal

SSAB Swedish Steel
Tel +351 256 371 610
ssab.pt

Spain

SSAB Swedish Steel SL
Tel +34 91 300 5422
ssab.es

USA

SSAB Swedish Steel Inc
Tel +1 412-269 21 20
swedishsteel.us

South Africa

SSAB Swedish Steel Pty Ltd
Tel +27 11 827 0311
swedishsteel.co.za

China

SSAB Swedish Steel
Tel +86 10 6466 3441
swedishsteel.cn

Korea

SSAB Swedish Steel Ltd
Tel +822 761 6172

