

Märkning/Hållfasthetsfordringar och material

Innehållsförteckning
Katalog 7 uppslag 2

	Sida
• Märkning och hållfasthetsfordringar för skruvar, pinnskruvar och stoppskruvar av stål	201-207
• Märkning och hållfasthetsfordringar för muttrar av stål	208-209
• Provkrafter muttrar	210
• Märkning och hållfasthetsfordringar för fästelement av rostfritt stål	211-214
• Beskrivning av ståltyper och stålsorter av rostfritt stål	215
• Hållfasthetsfordringar för fästelement av icke-järnmetall	216-217
• Märkning och hållfasthetsfordringar för fästelement av stål med tumgängor	218-222
• Märkning och hållfasthetsfordringar för fästelement av rostfritt stål med tumgängor	223-224
• Materialöversättningar	225-230
• Korrosionstabell	231-234
• Materialbeskrivning gummityper	235
• Förvaring och lagring av gummiartiklar	235



Märkning och hållfasthetsfordringar för skruvar, pinnskruvar och stoppskruvar av stål

Identifiering

Sexkantsskruvar och sextandsskruvar

Sexkantsskruvar och sextandsskruvar (inklusive produkter med fläns) skall märkas med tillverkarens identitetsmärke och med symbolen för hållfasthetsklass beskriven i tabell 188.

Märkningen är obligatorisk för alla hållfasthetsklasser; företrädesvis på ovansidan av huvudet, genom intryckning eller upphöjning eller genom intryckning på huvudets sida (se exempel på märkning av sexkantsskruvar och sextandsskruvar).

Då det gäller skruvar med fläns skall märkningen sitta på flänsen där tillverkningsmetoden icke möjliggör märkning på skruvhuvudets ovansida.

Märkning krävs för sexkantsskruvar och sextandsskruvar med nominella diametrar $d \geq 5$ mm.

Beträffande små skruvar eller när formen på skruvhuvudet inte medger märkning såsom anges i tabell 188 kan märkning enligt urtavlesystemet enligt tabell 24 användas.

Tabell 188 Symboler för märkning

Hållfasthetsklass	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	<u>10.9</u>	12.9
Symbol för märkning ^{a,b}	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	<u>10.9</u> ^b	12.9

^aPunkten i märkningssymbolen får utelämnas.
^bNär martensitiska stål med låg kohalt används för hållfasthetsklass 10.9 (se tabell 4).

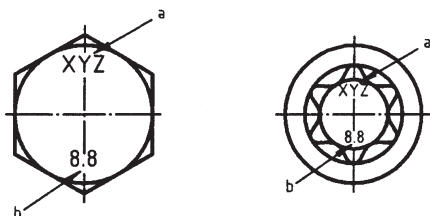
Tabell 24 Urtavlesystem för märkning av skruvar och pinnskruvar

	Hållfasthetsklass				
	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8
Symbol för märkning					
	Hållfasthetsklass				
	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9

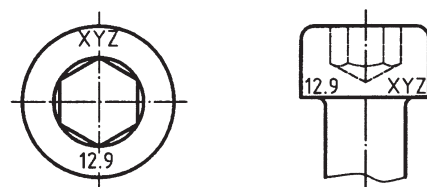
^aPositionen som klockan tolv (referenspunkt) skall märkas antingen med tillverkarens identitetsmärke eller med en punkt.
^bHållfasthetsklassen märks med ett streck eller dubbla streck och när det gäller 12.9 med en punkt.

Exempel på märkning av sexkantsskruvar och sextandsskruvar

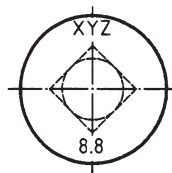
- a Tillverkarens identitetsmärke
- b Hållfasthetsklass



Exempel på märkning av sexkant-hållsskruvar



Exempel på märkning av kullerskruv med fyrkant

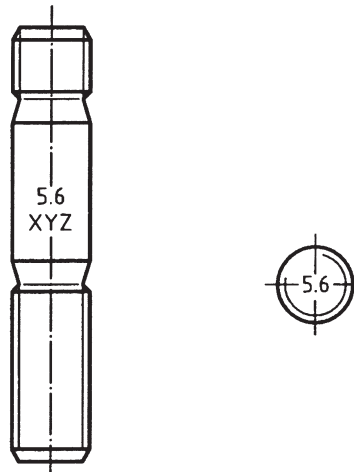


Pinnskruvar

Pinnskruvar med nominell gängdiameter ≥ 5 mm i hållfasthetsklass 5.6 samt hållfasthetsklass 8.8 och högre skall märkas genom intryckning av symbolen för hållfasthetsklass beskriven i nedanstående tabell och tillverkarens identitetsmärke på den ogängade delen av pinnskruven (se figuren).

Om märkning på den ogängade delen inte är möjlig är märkning med endast hållfasthetsklass på mutterändan av pinnskruven tillåten, se figuren. För pinnskruvar med godsände skall märkningen sitta på mutterändan och utgöras av tillverkarens identitetsmärke endast om det är möjligt.

Märkning av pinnskruv



Tabell 189 Alternativa symboler för märkning av pinnskruvar

Hållfasthetsklass	5.6	8.8	9.8	10.9	12.9
Symbol för märkning	—	○	+	□	△

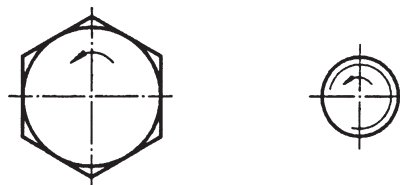
Symbolerna i tabellen tillåts som en alternativ identifiering av hållfasthetsklasser.

Märkning av skruvar med vänstergänga

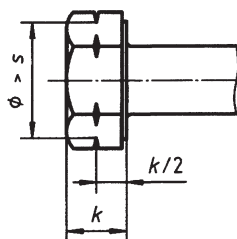
Skruvar med vänstergänga skall märkas med den symbol som visas i figuren, antingen ovanpå huvudet eller på änden.

Alternativ märkning för vänstergänga som visas i figuren får användas för sexkantsskruvar.

Märkning av vänstergänga



Alternativ märkning av vänstergänga



Källa: EN ISO 898-1.

Skrudar och pinnskruvar

Tabell 4 specificerar stål för de olika hållfasthetsklasserna för skruvar och pinnskruvar.

Min. anlöpnings-temperatur enligt tabell 4 är obligatorisk

för hållfasthetsklasserna 8.8 t o m 12.9.

Den kemiska sammansättningen är obligatorisk endast för de skruvar som ej kommer att dragprovas.

Tabell 4 Stål Kemisk sammansättning

Hållfasthetsklass	Material och behandling	Gränser för kemisk sammansättning (kontrollanalys) % (m/m)					Anlöpnings-temperatur °C min.
		C		P	S	B ^a	
		min.	max.	max.	max.	max.	
3.6 ^b	Kolstål	–	0,20	0,05	0,06	0,003	–
4.6 ^b		–	0,55	0,05	0,06	0,003	–
4.8 ^b							
5.6		0,13	0,55	0,05	0,06	0,003	–
5.8 ^b		–	0,55	0,05	0,06		
6.8 ^b							
8.8 ^c	Kolstål med tillsatser (t.ex. B, Mn eller Cr) härdat och anlöpt	0,15 ^d	0,40	0,035	0,035	0,003	425
	Kolstål härdat och anlöpt	0,25	0,55	0,035	0,035		
9.8	Kolstål med tillsatser (t.ex. B, Mn eller Cr) härdat och anlöpt	0,15 ^d	0,35	0,035	0,035	0,003	425
	Kolstål härdat och anlöpt	0,25	0,55	0,035	0,035		
10.9 ^{e f}	Kolstål med tillsatser (t.ex. B, Mn eller Cr) härdat och anlöpt	0,15 ^d	0,35	0,035	0,035	0,003	340
10.9 ^f	Kolstål härdat och anlöpt	0,25	0,55	0,035	0,035	0,003	425
	Kolstål med tillsatser (t.ex. B, Mn eller Cr) härdat och anlöpt	0,20 ^d	0,55	0,035	0,035		
	Legerat stål härdat och anlöpt ^g	0,20	0,55	0,035	0,035		
12.9 ^{f h i}	Legerat stål härdat och anlöpt ^g	0,28	0,50	0,035	0,035	0,003	380

a) Borinnehållet får uppgå till 0,005% förutsatt att det icke effektiva boret kontrolleras genom tillskott av titan och/ eller aluminium.

b) Automatstål tillåts för dessa hållfasthetsklasser med följande maximihalter av svavel 0,34%, fosfor 0,11% och bly 0,35%.

c) För nominella diametrar över 20 mm kan det vara nödvändigt att använda stål föreskrivna för klass 10.9 för att uppnå tillräcklig hårdhet.

d) För enkla kolstål med bortillsats med en kolhalt under 0,25% (chargeanalysis), skall minsta manganhalten vara 0,6% för hållfasthetsklass 8.8 och 0,7% för 9.8, 10.9 och 10.9.

e) Produkter skall ytterligare märkas genom att symbolen för hållfasthetsklass stryks under. Alla egenskaper för 10.9 som anges i tabell 11 skall uppfyllas av 10.9, men dess lägre anlöpnings-temperatur ger den andra egenskaper beträffande spännings-relaxation vid förhöjda temperaturer.

f) För materialen i dessa hållfasthetsklasser, är det tänkt att de bör ha tillräcklig hårdhet för att säkerställa att strukturen i kärnan hos den gängade delen av fästelementet till omkring 90% består av martensit i härdat tillstånd före anlöpning.

g) Detta legerade stål skall åtminstone innehålla följande minimimängd av ett av följande grundämnen: krom 0,30%, nickel 0,30%, molybden 0,20%, vanadin 0,10%. Där grundämnena anges som en kombination av två, tre eller fyra och har ett legeringsinnehåll lägre än de som anges ovan, är det gränsvärde som skall tillämpas för klassbestämning, 70% av summan av de individuella gränsvärden som anges ovan för de två, tre eller fyra grundämnena som berörs.

h) Ett vitt fosfatberikat ytskikt som kan upptäckas vid metallografisk undersökning tillåts inte på ytor utsatta för dragspänningar hos hållfasthetsklass 12.9.

i) Den kemiska sammansättningen och anlöpnings-temperaturen är under utredning.

Källa: EN ISO 898-1.

Hållfasthetsfordringar

Stoppskruvar och liknande skruvar ej påverkade av dragpåkänningar

Stoppskruvar skall tillverkas av stål i överensstämmelse med de krav som anges i tabell 4.1.

Tabell 4.1 - Stål

Hållfasthetsklass	Material	Värmebehandling	Kemisk sammansättning, %			
			C		P	S
			max.	min.	max.	max.
14H	Olegerat stål ^{1) 2)}	–	0,50	–	0,11	0,15
22H	Olegerat stål ³⁾	Härdat och anlöpt	0,50	–	0,05	0,05
33H	Olegerat stål ³⁾	Härdat och anlöpt	0,50	–	0,05	0,05
45H	Legerat stål ^{3) 4)}	Härdat och anlöpt	0,50	0,19	0,05	0,05

1) Automatstål får användas, med max 0,35% bly, max 0,11% fosfor och max 0,34% svavel.

2) Ythårdning är tillåten på stoppskruvar med fyrkantshuvud.

3) Stål med max. 0,35% bly får användas.

4) Skall innehålla ett eller flera av legeringsämnen krom, nickel, molybden, vanadin eller bor.

Källa: SS-ISO 898/5.

Skruvar med metrisk ISO-gänga

Utdrag ur den svenska och internationella standarden ISO 898-1 för skruvar med metrisk ISO-gänga.

Den internationella standarden ISO 898-1 är avsedd att underlätta införandet av standardiserade hållfasthetsklasser och hållfasthetsfordringar samt att vara ett praktiskt hjälpmedel i det dagliga arbetet. Här anges värden för brottkrafter, provkrafter och sträckkrafter.

Det fullständiga materialet finns i den svenska standarden.

ISO 898-1, Fästelement — Hållfasthetsfordringar —
Del 1: Skruvar och pinnskruvar med metrisk ISO-gänga.

Den gäller för skruvar och pinnskruvar:

- Med nominell diameter t o m 39 mm.
- Med triangulära ISO-gångor och med diametrar och delningar enligt SS 1700, SS 1701 och SS 2160.
- I alla förekommande former.
- Av olegerat eller legerat stål.

Den gäller inte för stoppskruvar och liknande fästelement eller där speciella krav ställs på svetsbarhet, korrosionsbeständighet eller förmåga att motstå temperatur över +300 °C eller under -50 °C.

Hållfasthetsklasser

Hållfasthetsklasserna betecknas med två tal åtskilda av en punkt. De standardiserade klasserna är: 3.6, 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 6.8, 8.8, 9.8, 10.9 och 12.9.

Första talet anger 1/100 av den nominella brottgränsen (R_m) i N/mm².

Andra talet anger 10 gånger förhållandet mellan nominell sträckgräns (R_{eL} eller $R_{p0,2}$) och nominell brottgräns (R_m).

Multipliserar man de två talen får man 1/10 av nominella sträckgränsen i N/mm².

Exempel för hållfasthetsklass 8.8

Nominell brottgräns = $8 \cdot 100 = 800$ N/mm².

$\frac{\text{Nominell sträckgräns}}{\text{Nominell brottgräns}} \cdot 10 = 8$

Nominell sträckgräns = $8 \cdot 8 \cdot 10 = 640$ N/mm².

Tabell 10 Koordinatsystem

Nominell dragbrottsgräns, R_m , nom N/mm ²		300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	
Minsta brottförlängning, A_{min} %	7											
	8											
	9						6.8				12.9	
	10									10.9		
	12				5.8				9.8 ^a			
	14								8.8			
	16			4.8								
	18											
	20											
	22				5.6							
	25			4.6								
	30		3.6									
Förhållandet mellan sträckgräns och dragbrottsgräns												
Beteckningens andra tal										.6	.8	.9
$\frac{\text{Undre sträckgräns } R_{eL}^b}{\text{Nominell dragbrottsgräns } R_{m, nom}} \times 100 \%$										60	80	90
$\frac{\text{Förlängningsgräns } R_{p0,2}^b}{\text{Nominell dragbrottsgräns } R_{m, nom}} \times 100 \%$												

ANM Trots att ett stort antal hållfasthetsklasser är specificerade i denna del av ISO 898 betyder det inte att alla klasser är lämpliga för alla produkter. Ytterligare vägledning för tillämpning av de specifika

hållfasthetsklasserna ges i respektive produktstandarder. För icke-standardiserade produkter är det tillrådligt att så nära som möjligt följa det val som redan gjorts för liknande standardiserade produkter.

^a Gäller endast gängdiameter $d \leq 16$ mm.

^b Nominella värden enligt tabell 11 gäller.

Källa: EN ISO 898-1.

Tabell 11 Mekaniska och fysikaliska egenskaper för skruvar och pinnskruvar

Avsnitt nr	Mekaniska och fysikaliska egenskaper	Hållfasthetsklass												
		3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8 ^a	9.8 ^b	10.9	12.9			
5.1	Nominell dragbrottrörelse, $R_{m, nom}$	N/mm ²	300	400	400	500	500	600	800	800	900	1000	1200	
5.2	Minsta dragbrottrörelse, $R_{m, min.}^{d, e}$	N/mm ²	330	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220	
5.3	Vickershärdhet, HV $F \geq 98 \text{ N}$	min.	95	120	130	155	160	190	250	255	290	320	385	
		max.	220 ^f							250	320	335	360	380
5.4	Brinellhärdhet, HB $F = 30 \text{ D}^2$	min.	90	114	124	147	152	181	238	242	276	304	366	
		max.	209 ^f							238	304	318	342	361
5.5	Rockwellhärdhet, HR	min. HRB	52	67	71	79	82	89	—	—	—	—	—	
		HRC	—	—	—	—	—	—	22	23	28	32	39	
		max. HRB	95,0 ^f							99,5	—	—	—	—
	HRC	—							—	32	34	37	39	44
5.6	Ythårdhet, HV 0,3	max.	— ^g											
5.7	Undre sträckgräns R_{eL}^h , N/mm ²	nom.	180	240	320	300	400	480	—	—	—	—	—	
		min.	190	240	340	300	420	480	—	—	—	—	—	
5.8	Förlängningsgräns $R_{p0,2}^i$, N/mm ²	nom.	—					—	640	640	720	900	1080	
		min.	—					—	640	660	720	940	1100	
5.9	Spänning vid provbelastning, S_p	S_p/R_{eL} eller $S_p/R_{p0,2}$	0,94	0,94	0,91	0,93	0,90	0,92	0,91	0,91	0,90	0,88	0,88	
		N/mm ²	180	225	310	280	380	440	580	600	650	830	970	
5.10	Vridbrottmoment, M_B	Nm min.	—											
			Se ISO 898-7											
5.11	Brottförlängning i %, A	min.	25	22	—	20	—	—	12	12	10	9	8	
5.12	Areareduktion efter brott, Z	% min.	—						52		48	48	44	
5.13	Spänning vid sneddragning ^e		Värdena för färdiga skruvar (ej pinnskruvar) får ej vara mindre än värdena för minsta dragbrottrörelse som anges i 5.2.											
5.14	Slagsegghet, KU	J min.	—		25	—		30	30	25	20	15		
5.15	Snedslagning av huvud		Inget brott											
5.16	Min. höjd av ej avkolad zon hos gängan, E		—					$\frac{1}{2} H_1$		$\frac{2}{3} H_1$	$\frac{3}{4} H_1$			
	Max. djup av fullständig avkolning, G	mm	—					0,015						
5.17	Hårdhet efter omanlöpnings		—					Minskning av hårdhet, maximalt 20 HV						
5.18	Ytdefekter		I enlighet med den som är tillämpbar av ISO 6157-1 eller ISO 6157-3											

a Förskruvar i hållfasthetsklass 8.8 med diameters ≤ 16 mm föreligger en ökad risk för att mutterns gängor skjivas av i händelse av oavsiktlig överförspänning som ger en kraft större än provkraften. Hänvisning till ISO 898-2 rekommenderas.

b Gäller endast för nominella gängdiametrar $d \leq 16$ mm.

c För stålbyggnadsskruv är gränsen 12 mm.

d Minsta dragbrottrörelse gäller för produkter med nominell längd $\geq 2,5d$. Minsta hårdhet gäller för produkter med längd $l < 2,5 d$ och övriga produkter som ej kan dragprovas (t. ex. beroende på huvudform).

e Vid provning av färdiga skruvar och pinnskruvar med skall de dragbrottkrafter som skall användas för uträkning av R_m , uppfylla de värden som anges i tabell 14 och 16.

f Det avlästa värdet vid en hårdhetsmätning gjord på änden av en skruv eller pinnskruv får maximalt vara 250 HV, 238 HB eller 99,5 HRB.

g Ythårdheten får inte vara mer än 30 Vickersenheter högre än den uppmätta kärnhårdheten på produkten när både yt- och kärnhårdhet bestäms med HV 0,3. För hållfasthetsklass 10.9 godtas ingen hårdhetsökning vid ytan som indikerar att ythårdheten överskrider 390 HV.

h Om undre sträckgräns R_{eL} , ej kan bestämmas är det tillåtet att mäta förlängningsgränsen, $R_{p0,2}$. För hållfasthetsklasserna 4.8, 5.8 och 6.8 ges värdena R_{eL} endast för uträkning. De är inte provningsvärden.

i Sträckgränsförhållandet enligt beteckningssystemet för hållfasthetsklass och minsta förlängningsgränsen, $R_{p0,2}$, gäller för svarvade provstavar. Om dessa värden har erhållits vid prov med färdiga skruvar kan de avvika beroende på tillverkningsmetod och inflytande från storlek.

Källa: EN ISO 898-1.

Tabell 11.1 Hållfasthetsfordringar - Stoppskruvar och liknande skruvar ej påverkade av dragpåkänningar

Hållfasthetsfordringar		Hållfasthetsklass*				
		14H	22H	33H	45H	
Vickershärdhet HV	min.	140	220	330	450	
	max.	290	300	440	560	
Brinellhärdhet HB, $F = 30 \text{ D}^2$	min.	133	209	314	428	
	max.	276	285	418	532	
Rockwellhärdhet	HRB	min.	75	95	—	—
		max.	105	—	—	—
	HRC	min.	—	—	33	45
		max.	—	30	44	53
Min. höjd av ej avkolad zon på gängan, E		—	$\frac{1}{2} H_1$	$\frac{2}{3} H_1$	$\frac{3}{4} H_1$	
Max. djup av fullständig avkolning, G	mm	—	0,015	0,015	**	
Ythårdhet HV 0,3	max.	—	320	450	580	

* Klasserna 14H, 22H och 33H används ej för stoppskruvar med sexkantshål.

** Fullständig avkolning är ej tillåten för hållfasthetsklass 45H.

Källa: SS-ISO 898/5.

Tabell 14 Min. brottkrafter för metriska ISO-grovgångor

Gångad	Nominell spänningsarea A_S mm ²	Hållfasthetsklass									
		3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
		Min. brottkraft ($A_S \cdot R_m$), N									
M3	5,03	1 660	2 010	2 110	2 510	2 620	3 020	4 020	4 530	5 230	6 140
M3,5	6,78	2 240	2 710	2 850	3 390	3 530	4 070	5 420	6 100	7 050	8 270
M4	8,78	2 900	3 510	3 690	4 390	4 570	5 270	7 020	7 900	9 130	10 700
M5	14,2	4 690	5 680	5 960	7 100	7 380	8 520	11 350	12 800	14 800	17 300
M6	20,1	6 630	8 040	8 440	10 000	10 400	12 100	16 100	18 100	20 900	24 500
M7	28,9	9 540	11 600	12 100	14 400	15 000	17 300	23 100	26 000	30 100	35 300
M8	36,6	12 100	14 600	15 400	18 300	19 000	22 000	29 200	32 900	38 100	44 600
M10	58,0	19 100	23 200	24 400	29 000	30 200	34 800	46 400	52 200	60 300	70 800
M12	84,3	27 800	33 700	35 400	42 200	43 800	50 600	67 400 ¹⁾	75 900	87 700	103 000
M14	115	38 000	46 000	48 300	57 500	59 800	69 000	92 000 ¹⁾	104 000	120 000	140 000
M16	157	51 800	62 800	65 900	78 500	81 600	94 000	125 000 ¹⁾	141 000	163 000	192 000
M18	192	63 400	76 800	80 600	96 000	99 800	115 000	159 000	—	200 000	234 000
M20	245	80 800	98 000	103 000	122 000	127 000	147 000	203 000	—	255 000	299 000
M22	303	100 000	121 000	127 000	152 000	158 000	182 000	252 000	—	315 000	370 000
M24	353	116 000	141 000	148 000	176 000	184 000	212 000	293 000	—	367 000	431 000
M27	459	152 000	184 000	193 000	230 000	239 000	275 000	381 000	—	477 000	560 000
M30	561	185 000	224 000	236 000	280 000	292 000	337 000	466 000	—	583 000	684 000
M33	694	229 000	278 000	292 000	347 000	361 000	416 000	576 000	—	722 000	847 000
M36	817	270 000	327 000	343 000	408 000	425 000	490 000	678 000	—	850 000	997 000
M39	976	322 000	390 000	410 000	488 000	508 000	586 000	810 000	—	1 020 000	1 200 000

¹⁾ För stålbyggnadsskruv gäller värdena 70 000, 95 500 resp. 130 000 N.

Tabell 16 Min. brottkrafter för metriska ISO-fingångor

Gångad	Nominell spänningsarea A_S mm ²	Hållfasthetsklass									
		3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
		Min. brottkraft ($A_S \cdot R_m$), N									
M 8 × 1	39,2	12 900	15 700	16 500	19 600	20 400	23 500	31 360	35 300	40 800	47 800
M 10 × 1	64,5	21 300	25 800	27 100	32 300	33 500	38 700	51 600	58 100	67 100	78 700
M 12 × 1,5	88,1	29 100	35 200	37 000	44 100	45 800	52 900	70 500	79 300	91 600	107 500
M 14 × 1,5	125	41 200	50 000	52 500	62 500	65 000	75 000	100 000	112 000	130 000	152 000
M 16 × 1,5	167	55 100	66 800	70 100	83 500	86 800	100 000	134 000	150 000	174 000	204 000
M 18 × 1,5	216	71 300	86 400	90 700	108 000	112 000	130 000	179 000	—	225 000	264 000
M 20 × 1,5	272	89 800	109 000	114 000	136 000	141 000	163 000	226 000	—	283 000	332 000
M 22 × 1,5	333	110 000	133 000	140 000	166 000	173 000	200 000	276 000	—	346 000	406 000
M 24 × 2	384	127 000	154 000	161 000	192 000	200 000	230 000	319 000	—	399 000	469 000
M 27 × 2	496	164 000	194 000	208 000	248 000	258 000	298 000	412 000	—	516 000	605 000
M 30 × 2	621	205 000	248 000	261 000	310 000	323 000	373 000	515 000	—	646 000	758 000
M 33 × 2	761	251 000	304 000	320 000	380 000	396 000	457 000	632 000	—	791 000	928 000
M 36 × 3	865	285 000	346 000	363 000	432 000	450 000	519 000	718 000	—	900 000	1 055 000
M 39 × 3	1030	340 000	412 000	433 000	515 000	536 000	618 000	855 000	—	1 070 000	1 260 000

Tabell 58 Min. brottkrafter för varmförzinkade skruvar och muttrar

Gångad	Stigning P	Spänningsarea $A_{S \min}$ mm ²	Hållfasthetsklass skruv och mutter			
			4/4.6	5/5.6	8/8.8	10/10.9
			Min. brottkrafter för skruv och mutter ($A_{S \min} \cdot R_m$) N			
M 6	1	16,4	6 560	8 200	13 100	17 100
M 8	1,25	31,3	12 500	15 700	25 000	32 600
M 10	1,5	50,9	20 400	25 500	40 700	52 900
M 12	1,75	75,1	30 000	37 600	60 100	78 100
M 14	2	104	41 600	52 000	83 200	108 000
M 16	2	144	57 600	72 000	115 000	150 000
M 18	2,5	177	70 800	88 500	147 000	184 000
M 20	2,5	227	90 800	114 000	188 000	236 000
M 22	2,5	284	114 000	142 000	236 000	295 000
M 24	3	329	132 000	165 000	273 000	342 000
M 27	3	433	173 000	216 000	359 000	450 000
M 30	3,5	530	212 000	265 000	440 000	551 000
M 33	3,5	659	264 000	330 000	547 000	685 000
M 36	4	777	311 000	389 000	645 000	808 000

Våra fästelement uppfyller kraven enligt DIN 267/10.

Tabell 190 Min. brottkrafter för försänkta insexskruvar enl. ISO 10642 (80% av värdena specificerade i ISO 898-1)

Gängad	Hållfasthetsklass		
	8.8	10.9	12.9
	Min. brottkraft N		
M3	3 220	4 180	4 910
M4	5 620	7 300	8 560
M5	9 080	11 800	13 800
M6	12 900	16 700	19 600
M8	23 400	30 500	35 700
M10	37 100	48 200	56 600
M12	53 900	70 200	82 400
M14	73 600	96 000	112 000
M16	100 000	130 000	154 000
M20	162 000	204 000	239 000

Tabell 93 Egenskaper vid förhöjd temperatur

Hållfasthetsklass	Temperatur °C				
	+20	+100	+200	+250	+300
	Undre sträckgräns, R_{eL} , eller förlängningsgräns, $R_{p0,2}$				
	N/mm ²				
5.6	300	270	230	215	195
8.8	640	590	540	510	480
10.9	940	875	790	745	705
<u>10.9</u>	940	—	—	—	—
12.9	1100	1020	925	875	825

I tabellen ovan är angivna värden endast en vägledning och en ungefärlig angivning av den minskning av de mekaniska egenskaper som kan förväntas vid brottgränsprovning vid

förhöjda temperaturer. Värdena skall inte användas som krav vid provning av skruvar och pinnskruvar.

Tabell 13 Översättning av hållfasthet (ISO klass - Grade klass)

ISO-klass	Motsvarar ungefär gamla hållfasthetsklasser i			
	Sverige	Tyskland (Västra Tyskland)	England	USA
3.6 4.6	D40 D40	4A 4D, 4P	A, B	SAE grade 1
4.8 5.6		4S 5D		SAE grade 2
5.8 6.8	D60 D60	5S, 6G 6S	P	SAE grade 3
8.8 9.8	D80 D100	6G	S, T	SAE grade 5
10.9 12.9	D120 D140	10K 12K	V X	SAE grade 8 ASTM A574

Märkning och hållfasthetsfordringar för muttrar av stål

Tabell 25 Muttrar i mm

(KLOCKMÄRKNING)

Hållfasthetsklass	04	05	4	5	6	8	9	10	12
Märkning									
Exempel på märkning									

Muttrar skall vara tillverkade av stål med kemisk sammansättning enligt tabell 5.

Tabell 5 Kemisk sammansättning

Hållfasthetsklass			Kemisk sammansättning (kontrollanalys), %			
			C max.	Mn min.	P max.	S max.
4 ¹⁾	5 ¹⁾	6 ¹⁾	—	0,50	—	0,150
8	9	04 ¹⁾	0,58	0,25	0,060	0,150
	10 ²⁾	05 ¹⁾	0,58	0,30	0,048	0,058
	12 ²⁾	—	0,58	0,45	0,048	0,058

1) Muttrar i dessa hållfasthetsklasser får tillverkas av automatstål om ej annat överenskommit mellan tillverkare och förbrukare. I sådana fall tillåts följande maxhalter av svavel, fosfor och bly:
svavel 0,34%, fosfor 0,11% och bly 0,35%.

2) Legeringsämnen får tillsättas om det är nödvändigt för att uppnå hållfasthetsfordringar.

Muttrar med nominell höjd $\geq 0,8 D$ (effektiv gänglängd $\geq 0,6 D$)

Muttrar med nominell höjd $\geq 0,8 D$ (effektiv gänglängd $\geq 0,6 D$)

betecknas med en siffra som indikerar högsta hållfasthetsklassen för de skruvar med vilka de kan paras.

Det är önskvärt att skruvförband konstrueras så att brott alltid uppstår i skruvstammen, men tyvärr beror hållfastheten mot avskjuvning av gängor på så många faktorer (hållfasthet hos mutter- och skruvmaterial, spel mellan gängor, nyckelviddsmått etc) att muttrarna skulle tvingas bli orimligt höga för att garantera ett sådant brott vid alla tillfällen.

En skruv med gänga M5 t o m M39 i en viss hållfasthetsklass monterad ihop med en mutter i motsvarande hållfasthetsklass (se tabell 84) är tänkt att utgöra ett förband som kan förspännas till skruvens provkraft utan risk för avskjuvning av gängor.

Muttrar med nominell höjd $\geq 0,5 D$ men $< 0,8 D$ (effektiv gänglängd $\geq 0,4 D$ men $< 0,6 D$)

Muttrar med nominell höjd $\geq 0,5 D$ men $< 0,8 D$ (effektiv gänglängd $\geq 0,4 D$ men $< 0,6 D$) betecknas med en kombination av två siffror. Tabell 186 ger en vägledning för minsta förväntade brottkraft vid avskjuvning av gängan när dessa muttrar monteras med skruvar av olika hållfasthetsklasser.

Tabell 82 Höjder för sexkantsmuttrar

Gänga	Nyckelvidder mm	Mutterhöjd					
		Typ 1			Typ 2		
		min. mm	max. mm	m/D	min. mm	max. mm	m/D
M 5	8	4,4	4,7	0,94	4,8	5,1	1,02
M 6	10	4,9	5,2	0,87	5,4	5,7	0,95
M 7	11	6,14	6,5	0,93	6,84	7,2	1,03
M 8	13	6,44	6,8	0,85	7,14	7,5	0,94
M 10	16	8,04	8,4	0,84	8,94	9,3	0,93
M 12	18	10,37	10,8	0,90	11,57	12	1,00
M 14	21	12,1	12,8	0,91	13,4	14,1	1,01
M 16	24	14,1	14,8	0,92	15,7	16,4	1,02
M 18	27	15,1	15,8	0,88	16,9	17,6	0,98
M 20	30	16,9	18	0,90	19	20,3	1,02
M 22	34	18,1	19,4	0,88	20,5	21,8	0,93
M 24	36	20,2	21,5	0,90	22,6	23,9	1,00
M 27	41	22,5	23,8	0,88	25,4	26,7	0,99
M 30	46	24,3	25,6	0,85	27,3	28,6	0,95
M 33	50	27,4	28,7	0,87	30,9	32,5	0,98
M 36	55	29,4	31	0,86	33,1	34,7	0,96
M 39	60	31,8	33,4	0,86	35,9	37,5	0,96

Tabell 83 Utförande och hållfasthetsklasser för muttrar

Mutter	Hållfasthetsklass	Storlek		Tillstånd
		över	upp till	
Typ 1	4	M16	M39	Ej seghärdad
	5	—	M39	Ej seghärdad
	6	—	M39	Ej seghärdad
	8	—	M16	Ej seghärdad
		M16	M39	Seghärddad
	10	—	M39	Seghärddad
12	—	M16	Seghärddad	
Typ 2	8	M16	M39	Ej seghärdad
	9	—	M16	Ej seghärdad
	12	—	M39	Seghärddad

Tabell B4 Muttramednominellhöjd $\geq 0,8D$
(ISO metrisk grovgänga)

Mutterns hållfasthetsklass	Motgående skruv		Mutter	
	Hållfasthetsklass	Nominell diameter	Typ 1	Typ 2
			Nominell diameter	
4	3.6; 4.6; 4.8	$d > 16$	$d > 16$	–
5	3.6; 4.6; 4.8	$d \leq 16$	$d \leq 39$	–
	5.6; 5.8	$d \leq 39$		
6	6.8	$d \leq 39$	$d \leq 39$	–
8	8.8	$d \leq 39$	$d \leq 39$	$d > 16$ $d \leq 39$
9	9.8	$d \leq 16$	–	$d \leq 16$
10	10.9	$d \leq 39$	$d \leq 39$	–
12	12.9	$d \leq 39$	$d \leq 16$	$d \leq 39$

Allmänt gäller att muttrar i högre hållfasthetsklass kan ersätta muttrar i lägre hållfasthetsklass. Detta rekommenderas för skruv-mutterförband som kommer att belastas högre än sträckgränsen eller provspänningen.

Källa: ISO 898-2.

Tabell B5 Muttramednominellhöjd $\geq 0,8D$
(ISO metrisk fingänga)

Mutterns hållfasthetsklass	Motgående skruv		Mutter	
	Hållfasthetsklass	Nominell diameter	Typ 1	Typ 2
			Nominell diameter	
5	3.6; 4.6; 4.8 5.6; 5.8	$d \leq 39$	$d \leq 39$	–
6	6.8	$d \leq 39$	$d \leq 39$	–
8	8.8	$d \leq 39$	$d \leq 39$	$d \leq 16$
10	10.9	$d \leq 39$	$d \leq 16$	$d \leq 39$
12	12.9	$d \leq 16$	–	$d \leq 16$

Källa: ISO 898-6.

Tabell 185 Beteckningssystem och spänningar vid provbelastning av muttrar med nominell höjd $\geq 0,5 D$ men $< 0,8 D$

Hållfasthetsklass för mutter	Nominell spänning vid provbelastning N/mm ²	Aktuell spänning vid provbelastning N/mm ²
04	400	380
05	500	500

Källa: ISO 898-2.

Tabell 186 Min. spänning i skruven vid gängskjuvning

Mutterns hållfasthetsklass	Mutterns spänning vid provbelastning N/mm ²	Min. spänning i skruvens kärna vid gängskjuvning N/mm ² för skruvar i hållfasthetsklass			
		6.8	8.8	10.9	12.9
04	380	260	300	330	350
05	500	290	370	410	480

Tabell 12 Hållfasthetsfordringar muttrar (grovgångor)

Gänga		Hållfasthetsklass																
		04				05				4								
		Spänning vid provbelastning Sp N/mm ²		Vickers-hårdhet HV		Mutter		Spänning vid provbelastning Sp N/mm ²		Vickers-hårdhet HV		Mutter		Spänning vid provbelastning Sp N/mm ²		Vickers-hårdhet HV		Mutter
över	t o m	min.	max.	tillstånd	utförande	min.	max.	tillstånd	utförande	min.	max.	tillstånd	utförande	min.	max.	tillstånd	utförande	
–	M4	380	188	302	NQT ¹⁾	låg	500	272	353	QT ²⁾	låg	–	–	–	–	–	–	–
M4	M7											510	117	302	NQT ¹⁾	I		
M7	M10																	
M10	M16																	
M16	M39																	

Gänga		Hållfasthetsklass																		
		5 ³⁾				6				8										
		Spänning vid provbelastning Sp N/mm ²		Vickers-hårdhet HV		Mutter		Spänning vid provbelastning Sp N/mm ²		Vickers-hårdhet HV		Mutter		Spänning vid provbelastning Sp N/mm ²		Vickers-hårdhet HV		Mutter		
över	t o m	min.	max.	tillstånd	utförande	min.	max.	tillstånd	utförande	min.	max.	tillstånd	utförande	min.	max.	tillstånd	utförande			
–	M4	520	130	302	NQT ¹⁾	I	600	150	302	NQT ¹⁾	I	800	180	302	NQT ¹⁾	I	–	–	–	
M4	M7											855	200	890			180	302	NQT ¹⁾	2
M7	M10																			
M10	M16																			
M16	M39																			

Gänga		Hållfasthetsklass																	
		9 ³⁾				10				12									
		Spänning vid provbelastning Sp N/mm ²		Vickers-hårdhet HV		Mutter		Spänning vid provbelastning Sp N/mm ²		Vickers-hårdhet HV		Mutter		Spänning vid provbelastning Sp N/mm ²		Vickers-hårdhet HV		Mutter	
över	t o m	min.	max.	tillstånd	utförande	min.	max.	tillstånd	utförande	min.	max.	tillstånd	utförande	min.	max.	tillstånd	utförande		
–	M4	900	170	302	NQT ¹⁾	2	1040	272	353	QT ²⁾	I	1140	295	353	QT ²⁾	I	1150	272	353
M4	M7											1140	1140	1160			1190	1200	
M7	M10																		
M10	M16																		
M16	M39																		

1) NQT = Ej seghärdad.
2) QT = Seghärdad.

3) Max. hårdhet för skruvar i hållfasthetsklasserna 5.6 och 5.8 är 220 HV. Detta är den maximala hårdheten hos skruvgängans ingreppsområde medan skruvänden och huvudet får ha en max. hårdhet på 250 HV. Värdena för spänning vid provbelastning är därför baserade på en max. hårdhet hos skruven på 220 HV.

ANM - Min. hårdhet föreskrivs endast för härdade muttrar och för muttrar som är för stora för belastningsprovning. För alla andra muttrar föreskrivs ej min. hårdhet utan har angivits endast för information. För muttrar som inte är seghärdade och som uppfyller kraven vid belastningsprovning, skall min. hårdhet inte vara skäl för underkännande.

Källa: SS-ISO 898-2.

Provkrafter muttrar

Provkrafter för grovgänga är specificerade i tabell 86 och för fingänga i tabell 87.

Tabell 86 Provkrafter, Metrisk ISO gänga med grov stigning

Gänga	Nom. spänningsarea mm ²	Hållfasthetsklass										
		04	05	4	5	6	8	9	10	12		
		Provkraft ($A_s \times S_p$), N										
				Typ I	Typ I	Typ I	Typ I	Typ 2	Typ 2	Typ I	Typ I	Typ 2
M 3	5,03	1910	2500	—	2600	3000	4000	—	4500	5200	5700	5800
M 3,5	6,78	2580	3400	—	3550	4050	5400	—	6100	7050	7700	7800
M 4	8,78	3340	4400	—	4550	5250	7000	—	7900	9150	10000	10100
M 5	14,2	5400	7100	—	8250	9500	12140	—	13000	14800	16200	16300
M 6	20,1	7640	10000	—	11700	13500	17200	—	18400	20900	22900	23100
M 7	28,9	11000	14500	—	16800	19400	24700	—	26400	30100	32900	33200
M 8	36,6	13900	18300	—	21600	24900	31800	—	34400	38100	41700	42500
M 10	58	22000	29000	—	34200	39400	50500	—	54500	60300	66100	67300
M 12	84,3	32000	42200	—	51400	59000	74200	—	80100	88500	98600	100300
M 14	115	43700	57500	—	70200	80500	101200	—	109300	120800	134600	136900
M 16	157	59700	78500	—	95800	109900	138200	—	149200	164900	183700	186800
M 18	192	73000	96000	97900	121000	138200	176600	107900	176600	203500	—	230400
M 20	245	93100	122500	125000	154400	176400	225400	218100	225400	259700	—	294000
M 22	303	115100	151500	154500	190900	218200	278800	269700	278800	321200	—	363600
M 24	353	134100	176500	180000	222400	254200	324800	314200	324800	374200	—	423600
M 27	459	174400	229500	234100	289200	330500	422300	408500	422300	486500	—	550800
M 30	561	213200	280500	286100	353400	403900	516100	499300	516100	594700	—	673200
M 33	694	263700	347000	353900	437200	499700	638500	617700	638500	735600	—	832800
M 36	817	310500	408500	416700	514700	588200	751600	727100	751600	866000	—	980400
M 39	976	370900	488000	497800	614900	702700	897900	868600	897900	1035000	—	1171000

Källa: ISO 898-2.

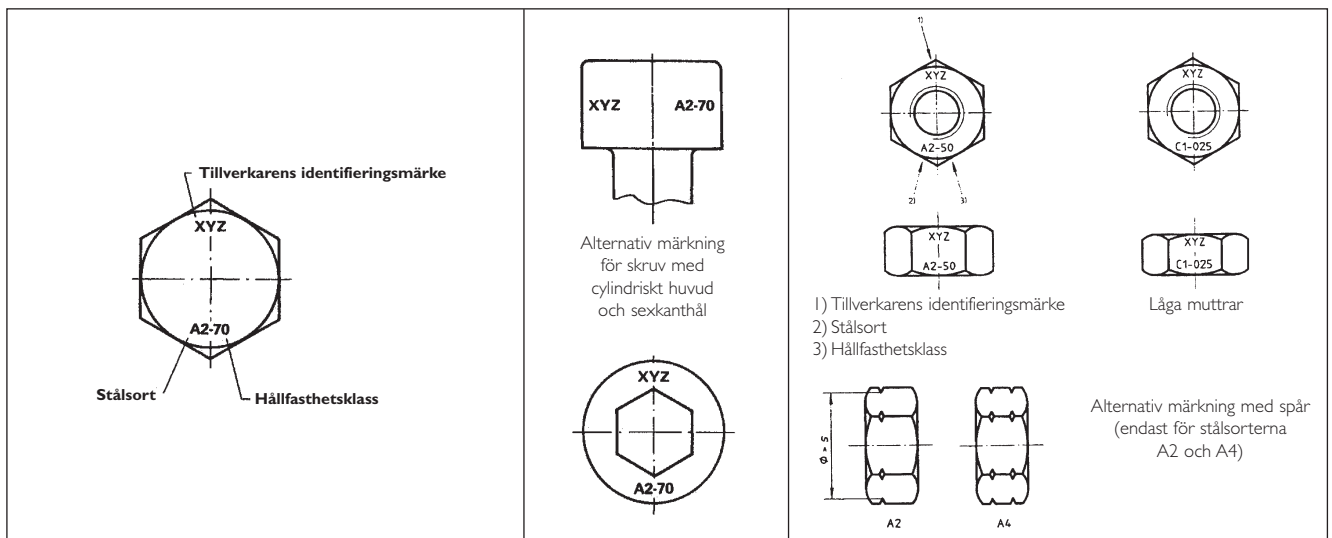
Tabell 87 Provkrafter, Metrisk ISO gänga med fin stigning

Gänga	Nom. spänningsarea mm ²	Hållfasthetsklass								
		04	05	5	6	8	10	12		
		Provkraft ($A_s \times S_p$), N								
				Typ I	Typ I	Typ I	Typ 2	Typ I	Typ 2	Typ 2
M8 X 1	39,2	14900	19600	27000	30200	37400	34900	43100	41400	47000
M10 X 1	64,5	24500	32200	44500	49700	61600	57400	71000	68000	77400
M10 X 1,25	61,2	23300	30600	44200	47100	58400	54500	67300	64600	73400
M12 X 1,25	92,1	35000	46000	63500	71800	88000	82000	102200	97200	110500
M12 X 1,5	88,1	33500	44000	60800	68700	84100	78400	97800	92900	105700
M14 X 1,5	125	47500	62500	86300	97500	119400	111200	138800	131900	150000
M16 X 1,5	167	63500	83500	115200	130300	159500	148600	185400	176200	200400
M18 X 1,5	215	81700	107500	154800	187000	221500	—	—	232200	—
M18 X 2	204	77500	102000	146900	177500	210100	—	—	220300	—
M20 X 1,5	272	103400	136000	195800	236600	280200	—	—	293800	—
M20 X 2	258	98000	129000	185800	224500	265700	—	—	278600	—
M22 X 1,5	333	126500	166500	239800	289700	343000	—	—	359600	—
M22 X 2	318	120800	159000	229000	276700	327500	—	—	343400	—
M24 X 2	384	145900	192000	276500	334100	395500	—	—	414700	—
M27 X 2	496	188500	248000	351100	431500	510900	—	—	535700	—
M30 X 2	621	236000	310500	447100	540300	639600	—	—	670700	—
M33 X 2	761	289200	380500	547900	662100	783800	—	—	821900	—
M36 X 3	865	328700	432500	622800	804400	942800	—	—	943200	—
M39 X 3	1030	391400	515000	741600	957900	1123000	—	—	1112000	—

Källa: ISO 898-6.

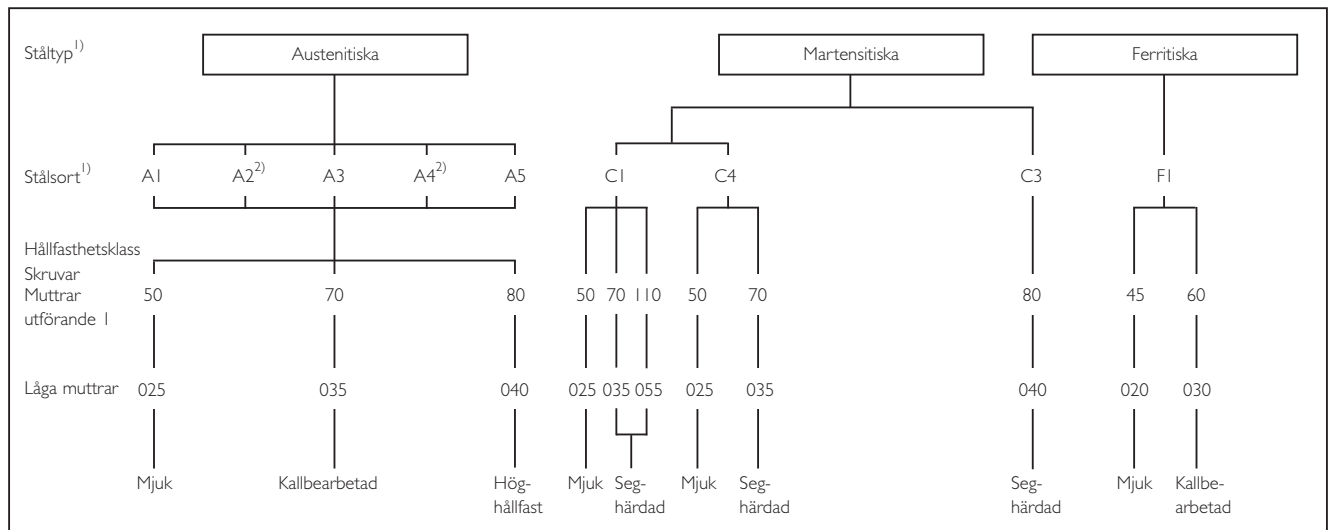
Märkning och hållfasthetsfordringar för fästelement av rostfritt stål

Tabell 191 Rostfria skruvar/muttrar



Källa: EN ISO 3506-1.

Tabell 192 Beteckningssystem för rostfria stålsorter och hållfasthetsklasser för skruvar och muttrar



¹⁾ De ståltyper och stålsorter som anges i ovanstående tabell beskrivs på sid 215 och den kemiska sammansättningen anges i tabell 6.1.

²⁾ Låghaltiga rostfria stål med kolhalt som ej överstiger 0,03% får dessutom märkas med ett L. Exempel: A4L - 80.

Källa: EN ISO 3506-2.

Beteckning

Beteckningen för stålsorten (första delen) består av bokstäverna:

- A** för austenitiskt stål, eller
- C** för martensitiskt stål, eller
- F** för ferritiskt stål

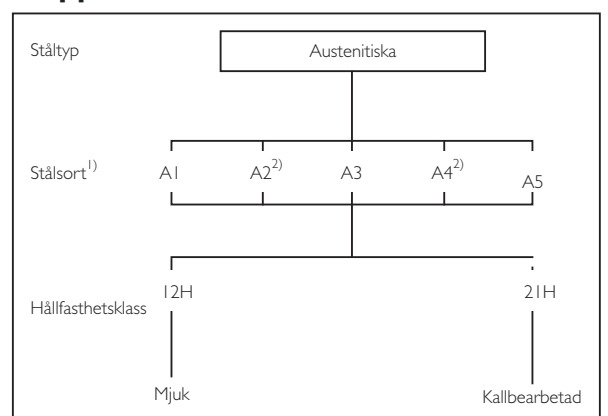
som anger ståltypen och en siffra som visar ett omfång av kemiska sammansättningar inom ståltypen.

Beteckningen för hållfasthetsklassen (andra delen) består av två siffror som anger 1/10 av dragbrottsgräns hos fästelementet.

Exempel:

- 1) **A2-70** anger: austenitiskt stål, kallbearbetad, dragbrottsgräns min. 700 N/mm² (700 MPa).
- 2) **C4-70** anger: martensitiskt stål, härdat och anlöpt, dragbrottsgräns min. 700 N/mm² (700 MPa).

Tabell 193 Beteckningssystem för rostfria stålsorter och hållfasthetsklasser för stoppskruvar och liknande fästelement



¹⁾ Den ståltyp och de stålsorter som anges i tabell 193 beskrivs på sid 215 och den kemiska sammansättningen anges i tabell 6.1.

²⁾ Låghaltiga rostfria stål med kolhalt som ej överstiger 0,03% får dessutom märkas med ett L. Exempel: A4L - 21H.

Källa: EN ISO 3506-3.

Tabell 6.1 Rostfria stål Kemisk sammansättning

Ståltyp	Stålsort	Kemisk sammansättning % ¹⁾									Anm.
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
Austenitiska	A1	0,12	1	6,5	0,2	0,15 - 0,35	16 - 19	0,7	5 - 10	1,75 - 2,25	2) 3) 4)
	A2	0,1	1	2	0,05	0,03	15 - 20	– ⁵⁾	8 - 19	4	7) 8)
	A3	0,08	1	2	0,045	0,03	17 - 19	– ⁵⁾	9 - 12	1	9)
	A4	0,08	1	2	0,045	0,03	16 - 18,5	2 - 3	10 - 15	1	8) 10)
	A5	0,08	1	2	0,045	0,03	16 - 18,5	2 - 3	10,5 - 14	1	9) 10)
Martensitiska ^{a)}	C1	0,09 - 0,15	1	1	0,05	0,03	11,5 - 14	–	1	–	10)
	C3	0,17 - 0,25	1	1	0,04	0,03	16 - 18	–	1,5 - 2,5	–	
	C4	0,08 - 0,15	1	1,5	0,06	0,15 - 0,35	12 - 14	0,6	1	–	2) 10)
Ferritiska ^{a)}	F1	0,12	1	1	0,04	0,03	15 - 18	– ⁶⁾	1	–	11) 12)

1) Värdena är maximala värden om ej annat anges.

2) Svavel får ersättas med selen.

3) Om nickelhalten understiger 8%, måste manganhalten vara minst 5%.

4) Det finns ingen lägsta gräns för kopparhalt förutsatt att nickelhalten är högre än 8%.

5) Molybden får förekomma enligt tillverkarens val. Dock gäller att om det för vissa tillämpningar är väsentligt med en begränsning av molybdenhalten, måste detta anges av köparen vid beställningstillfället.

6) Molybden får förekomma enligt tillverkarens val.

7) Om kromhalten understiger 17%, bör nickelhalten vara minst 12%.

8) För austenitiskt rostfritt stål med en lägsta kolhalt på 0,03% får kväve förekomma med max. 0,22%.

9) Måste innehålla titan $\geq 5 \times C$ upp till max. 0,8% för stabilisering och märkas enligt denna tabell, eller måste innehålla niob och/eller tantal $\geq 10 \times C$ upp till max. 1,0% för stabilisering och märkas enligt denna tabell.

10) Enligt tillverkarens val får kolhalten vara högre där det krävs för att erhålla de specifika mekaniska egenskaperna vid större diametrar; men den skall inte överstiga 0,12% för austenitiska stål.

11) Får innehålla titan $\geq 5 \times C$ upp till max. 0,8%.

12) Får innehålla niob och/eller tantal $\geq 10 \times C$ upp till max. 1,0%.

a) Gäller ej stoppskruvar.

Källa: EN ISO 3506.

Tabell 6 Rostfria materialöversättningar

Beteckning för stålsorter enligt ISO 3506	Motsvarande stålsorter enligt svenska materialstandarder
A1	SS-stål 2346
A2	SS-stål 2332, SS-stål 2333, SS-stål 2337, SS-stål 2338, SS-stål 2351
A4	SS-stål 2343, SS-stål 2347, SS-stål 2350, SS-stål 2353
C1	SS-stål 2302, SS-stål 2303, SS-stål 2304
C3	SS-stål 2321
C4	SS-stål 2380
F1	SS-stål 2320, SS-stål 2326

Tabell 94 Användning av rostfria skruvar och pinnskruvar vid låga temperaturer (endast austenitiskt stål)

Stålsort	Lägsta temperatur vid kontinuerlig drift	
A2	-200 °C	
A4	skruvar ¹⁾	-60 °C
	pinnskruvar	-200 °C

1) I samband med legeringselementet Mo reduceras austenitens stabilitet och omslagstemperaturen ändras till högre värden om en hög grad av deformation används under tillverkningen av fästelement.

Tabell 95 Temperaturens inverkan på R_{eL} och $R_{p0,2}$

Stålsort	R_{eL} och $R_{p0,2}$ % Temperatur			
	+100 °C	+200 °C	+300 °C	+400 °C
A2 A4	85	80	75	70
C1	95	90	80	65
C3	90	85	80	60

ANM - Detta gäller endast för hållfasthetsklasserna 70 och 80.

Källa: SS-EN ISO 3506-2.

Undre sträckgräns eller spänning vid 0,2% kvarstående förlängning vid förhöjda temperaturer

Värdena som anges ovan är endast avsedda som vägledning. Om belastningen varierar vid långa driftsperioder vid förhöjda temperaturer eller om risken för spänningskorrosion är stor bör användaren rådfråga tillverkaren.

Tabell 176 Mekaniska egenskaper för skruvar och pinnskruvar - Austenitiska stålsorter

Ståltyp	Stålsort	Hållfasthetsklass	Gängdiameter	Brottgräns $R_m^{1)}$ min N/mm ²	Spänning vid 0,2% kvarstående förlängning $R_p 0,2^{1)}$ min N/mm ²	Brottförlängning $A^2)$ min mm
Austenitisk	A1, A2	50	≤M39	500	210	0,6 d
	A3, A4	70	≤M243)	700	450	0,4 d
	A5	80	≤M243)	800	600	0,3 d

1) Dragspänningen är beräknad på spänningsarean.

2) Skall bestämmas på den aktuella skruvlängden och ej på svarvad provstav; d är den nominella gängdiametern.

3) För fästelement med nominell gängdiameter $d > 24$ mm skall de mekaniska egenskaperna avtalas mellan användare och tillverkare och märkas med stålsort och hållfasthetsklass enligt denna tabell.

Tabell 177 Mekaniska egenskaper för skruvar och pinnskruvar - Martensitiska och ferritiska stålsorter

Ståltyp	Stålsort	Hållfasthetsklass	Brottgräns $R_m^{1)}$ min N/mm ²	Spänning vid 0,2% kvarstående förlängning $R_p 0,2^{1)}$ min N/mm ²	Brottförlängning $A^2)$ min mm	Hårdhet		
						HB	HRC	HV
Martensitisk	C1	50	500	250	0,2 d	147 - 209	—	155 - 220
		70	700	410	0,2 d	209 - 314	20 - 34	220 - 330
		110 ³⁾	1100	820	0,2 d	—	36 - 45	350 - 440
	C3	80	800	640	0,2 d	228 - 323	21 - 35	240 - 340
	C4	50	500	250	0,2 d	147 - 209	—	155 - 220
		70	700	410	0,2 d	209 - 314	20 - 34	220 - 330
Ferritisk	F1 ⁴⁾	45	450	250	0,2 d	128 - 209	—	135 - 220
		60	600	410	0,2 d	171 - 271	—	180 - 285

1) Dragspänningen är beräknad på spänningsarean.

2) Skall bestämmas på den aktuella skruvlängden och ej på svarvad provstav; d är den nominella gängdiametern.

3) Härdad och anlöpt vid en minsta anlöpningstemperatur på 275 °C.

4) Nominell gängdiameter $d \leq 24$ mm.

Tabell 178 Minsta vridbrottmoment, $M_{B,min}$ för skruvar av austenitiska stålsorter M1,6 - M16 (grov delning)

Gänga	Minsta vridbrottmoment, $M_{B,min}$ Nm		
	Hållfasthetsklass		
	50	70	80
M1,6	0,15	0,2	0,24
M2	0,3	0,4	0,48
M2,5	0,6	0,9	0,96
M3	1,1	1,6	1,8
M4	2,7	3,8	4,3
M5	5,5	7,8	8,8
M6	9,3	13	15
M8	23	32	37
M10	46	65	74
M12	80	110	130
M16	210	290	330

Minsta vridbrottmoment för martensitiska och ferritiska fästelement skall avtalas mellan tillverkare och användare.

Källa: EN ISO 3506-1.

Tabell 179 Mekaniska egenskaper för muttrar - Austenitiska stålsorter

Ståltyp	Stålsort	Hållfasthetsklass		Gängdiameter d mm	Spänning vid provbelastning S_p min N/mm ²	
		Muttrar utförande I ($m \geq 0,8 d$)	Låga muttrar ($0,5 d \leq m < 0,8 d$)		Muttrar utförande I ($m \geq 0,8 d$)	Låga muttrar ($0,5 d \leq m < 0,8 d$)
Austenitisk	A1	50	025	≤ 39	500	250
	A2, A3	70	035	≤ 241)	700	350
	A4, A5	80	040	≤ 241)	800	400

1) För fästelement med nominell gängdiameter $d > 24$ mm skall de mekaniska egenskaperna avtalas mellan användare och tillverkare och

markeras med sort och hållfasthetsklass enligt denna tabell.

Tabell 180 Mekaniska egenskaper för muttrar - Martensitiska och ferritiska stålsorter

Ståltyp	Stålsort	Hållfasthetsklass		Spänning vid provbelastning S_p min N/mm ²		Hårdhet		
		Muttrar utförande I ($m \geq 0,8 d$)	Låga muttrar ($0,5 d \leq m < 0,8 d$)	Muttrar utförande I ($m \geq 0,8 d$)	Låga muttrar ($0,5 d \leq m < 0,8 d$)	HB	HRC	HV
Martensitisk	C1	50	025	500	250	147 - 209	—	155 - 220
		70	—	700	—	209 - 314	20 - 34	220 - 330
		110 ¹⁾	055 ¹⁾	1100	550	—	36 - 45	350 - 440
	C3	80	040	800	400	228 - 323	21 - 35	240 - 340
	C4	50	—	500	—	147 - 209	—	155 - 220
		70	035	700	350	209 - 314	20 - 34	220 - 330
Ferritisk	F1 ²⁾	45	020	450	200	128 - 209	—	135 - 220
		60	030	600	300	171 - 271	—	180 - 285

1) Härdad och anlöpt vid minst 275 °C.

2) Nominell gängdiameter $d \leq 24$ mm.

Tabell 182 Hårdhet - Stoppskruvar skall uppfylla hårdhetskraven enl. tabell nedan

Provningmetod	Hållfasthetsklass	
	12H	21H
Vickershårdhet HV	125 - 209	210 min
Brinellhårdhet HB	123 - 213	214 min
Rockwellhårdhet HRB	70 - 95	96 min

Tabell 181 Vridmoment vid provning av stoppskruvar med sexkantshål
Stoppskruvar med sexkantshål skall uppfylla kraven på vridmoment enl. tabell nedan

Nominell gängdiameter d	Minsta stoppskruvlängd ¹⁾ för provning mm				Vridmoment vid provning Nm min	
	Plan ände	Spets	Tapp	Skål	Hållfasthetsklass	
					12H	21H
1,6	2,5	3	3	2,5	0,03	0,05
2	4	4	4	3	0,06	0,1
2,5	4	4	5	4	0,18	0,3
3	4	5	6	5	0,25	0,42
4	5	6	8	6	0,8	1,4
5	6	8	8	6	1,7	2,8
6	8	8	10	8	3	5
8	10	10	12	10	7	12
10	12	12	16	12	14	24
12	16	16	20	16	25	42
16	20	20	25	20	63	105
20	25	25	30	25	126	210
24	30	30	35	30	200	332

1) De minsta längder som provas är de längder som har normalt sexkantshålsdjup.

Källa: EN ISO 3506-2 och -3.

Beskrivning av ståltyper och stålsorter av rostfritt stål

Allmänt:

ISO 3506-1, ISO 3506-2 och ISO 3506-3 hänvisar till stålsorterna A1-A5, C1-C4 och F1 och dessa täcker stål av följande typ:

Austenitiskt stål	A1-A5
Martensitiskt stål	C1-C4
Ferritiskt stål	F1

På denna sidan beskrivs egenskaperna hos de ovan nämnda ståltyperna och stålsorterna, här finns också viss information om den icke standardiserade ståltypen FA.

Ståltyp A (austenitisk struktur)

Det finns fem huvudsakliga stålsorter av austenitiskt stål, A1-A5. De kan inte härddas och är oftast omagnetiska. För att minska känsligheten för deformationshårdnande får koppar tillsättas stålsorterna A1-A5 så som anges i tabell 6.1. För de icke stabiliserade stålsorterna A2 och A4 gäller följande:

Låg kolhalt är av högsta vikt i icke stabiliserade stålsorter eftersom kromoxid gör stålet motståndskraftigt mot korrosion. På grund av den höga affiniteten hos krom mot kol erhålls kromkarbid istället för kromoxid vilket är mer önskvärt vid förhöjd temperatur.

För de stabiliserade stålsorterna A3 och A5 gäller följande: Grundämnen Ti, Nb eller Ta påverkar kolet och kromoxid bildas i full utsträckning.

I havsmiljö eller vid liknande tillämpningar krävs stål med Cr- och Ni-halter på ca 20% och Mo på 4,5% - 6,5%. När risken för korrosion är hög bör experter konsulteras.

Stålsort A1

Stålsort A1 är speciellt utvecklad för skärande bearbetning. På grund av den höga svavelhalten har dessa stål lägre motståndskraft mot korrosion än motsvarande stål med normal svavelhalt.

Stålsort A2

Stål av stålsort A2 är de mest använda rostfria stålerna. De används för köksutrustningar och stål i apparater i kemisk industri. Dessa stål är inte lämpliga för användning i icke oxiderande syra och kloridhaltiga medier; t ex i pooler och havsvatten.

Stålsort A3

Stålsort A3 är stabiliserade rostfria stål med egenskaper enligt stålsort A2.

Stålsort A4

Stålsort A4 är syrafasta stål som är Mo-legerade och ger avsevärt bättre motstånd mot korrosion. A4 används i stor utsträckning inom cellulosaindustrin eftersom denna stålsort är utvecklad för kokande svavelsyra (därav namnet syrafast) den är också i viss utsträckning lämplig i en klorhaltig miljö. A4 används också ofta i livsmedelsindustrin och av skeppsbyggnadsindustrin.

Stålsort A5

Stål av stålsort A5 är stabiliserade syrafasta stål med egenskaper enligt stålsort A4.

Ståltyp F (ferritisk struktur)

En ferritisk stålsort kan normalt inte härddas och skall helst inte härddas även om så är möjligt i vissa fall. F1-stålen är magnetiska.

Stålsort F1

Stålsort F1 används normalt för enklare utrustning med undantag för superferriter som har extremt låg C- och N-halt. Stålen inom stålsort F1 kan vid behov ersätta stål av stålsorterna A2 och A3 och användas vid högre klorhalt.

Ståltyp C (martensitisk struktur)

Det finns tre typer av martensitiska stål C1, C3 och C4. De kan härddas till utmärkt hållfasthet och de är magnetiska.

Stålsort C1

Stål av stålsort C1 har begränsad motståndskraft mot korrosion. De används i turbiner, pumpar och till knivar.

Stålsort C3

Stål av stålsort C3 har begränsad motståndskraft mot korrosion, dock bättre än C1. De används i pumpar och ventiler.

Stålsort C4

Stål av stålsort C4 har begränsad motståndskraft mot korrosion. De är avsedda för skärande bearbetning, i övrigt liknar de stål av sorten C1.

Ståltyp FA (ferritisk-austenitisk struktur)

Ståltyp FA ingår inte i ISO 3506-1, ISO 3506-2 och ISO 3506-3, men kommer sannolikt att tas med i framtiden. Stål av denna typ är de så kallade duplexstålen. De första FA-stål som utvecklades hade en del svagheter som nu är eliminerade i de nyligen utvecklade stålerna. FA-stål har bättre egenskaper än stål i stålsorterna A4 och A5 speciellt vad gäller hållfasthet. De uppvisar också en överlägsen motståndskraft mot punkt- och sprickkorrosion. Exempel på sammansättning ges i nedanstående tabell.

Vad är det för skillnad på A4 och A4-2343?

A4-2343 har ett teoretiskt bättre skydd mot lokal korrosion (punkt- och spaltkorrosion) p g a högre molybdenhalt. A4 och A4-2343 är lika i allmän korrosion. Enligt svensk stålverk ligger toleranserna inom de olika legeringsbeståndsdelarna så att skillnaden i praktiken suddas ut. Skruvproducentens val av material är mer en fråga om standardisering än korrosionshårdighet.

Tabell 194 Ferritisk-austenitiska stål - Kemisk sammansättning

Ståltyp	Kemisk sammansättning % (masshalt)						
	C max.	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
Ferritisk- austenitisk	0,03	1,7	1,5	18,5	5	2,7	0,07
	0,03	<1	<2	22	5,5	3	0,14

Hållfasthetsfordringar för fästelement av icke-järnmetall

Beteckningssystem och material

Tabell 195 upptar de symboler för material som skall användas i beteckningar och vid märkning, referenser har angetts till gällande internationella standarder:

Tabell 195 Symboler för material

Symbol	Materialbeteckning	Gällande internationell standard		Gammalt SS-nummer
		ISO	EN	
CU1	Cu-ETP eller Cu-FRHC (Koppar)	1337	CW004A	5010
CU2	CuZn37 (Mässing)	426/1	CW508L	5150
CU3	CuZn39Pb3 (Mässing)	426/2	CW614N	5170
CU4	CuSn6 (Tennbrons)	427	CW452K	5428
CU5	CuNi1Si (Tennbrons)	1187	—	—
CU6	CuZn40Mn1Pb (Mässing)	—	—	—
CU7	CuAl10Ni5Fe4 (Nickelmässing), (Nysilver)	428	CC333G	5716
AL1	AlMg3 (Aluminium)	209	AW5754	4125
AL2	AlMg5 (Aluminium)	209	AW5019	—
AL3	AlSi1MgMn (Aluminium)	209	AW6082	4212
AL4	AlCu4MgSi (Aluminium)	209	AW2014	4338
AL5	AlZnMgCu 0,5 (Aluminium)	—	—	—
AL6	AlZn5,5MgCu (Aluminium)	209	AW7075	4425

Källa: SS-ISO 8839.

Hållfasthetsfordringar

Vid provning vid den standardiserade referenstemperaturen 20°C med de metoder som anges i avsnittet provnings-

metoder, skall skruvar (även pinnskravar) och muttrar ha de hållfasthetsegenskaper som framgår av nedanstående tabell.

Tabell 196 Hållfasthetsfordringar

Material		Nominell gängdiameter d	Brottgräns	Förlängningsgräns	Brottförlängning
Symbol	Beteckning		R_m min.	$R_{p0.2}$ min.	A min.
			N/mm ²	N/mm ²	%
CU1	Cu-ETP eller Cu-FRHC	d ≤ M39	240	160	14
CU2	CuZn37	d ≤ M6	440	340	11
		M6 < d ≤ M39	370	250	19
CU3	CuZn39Pb3	d ≤ M6	440	340	11
		M6 < d ≤ M39	370	250	19
CU4	CuSn6	d ≤ M12	470	340	22
		M12 < d ≤ M39	400	200	33
CU5	CuNi1Si	d ≤ M39	590	540	12
CU6	CuZn40Mn1Pb	M6 < d ≤ M39	440	180	18
CU7	CuAl10Ni5Fe4	M12 < d ≤ M39	640	270	15
AL1	AlMg3	d ≤ M10	270	230	3
		M10 < d ≤ M20	250	180	4
AL2	AlMg5	d ≤ M14	310	205	6
		M14 < d ≤ M36	280	200	6
AL3	AlSi1MgMn	d ≤ M6	320	250	7
		M6 < d ≤ M39	310	260	10
AL4	AlCu4MgSi	d ≤ M10	420	290	6
		M10 < d ≤ M39	380	260	10
AL5	AlZnMgCu 0,5	d ≤ M39	460	380	7
AL6	AlZn5,5MgCu	d ≤ M39	510	440	7

Källa: SS-ISO 8839.

Vridprovning

Vridprovning utförs i allmänhet på fullgrova skruvar och provningen skall utföras enligt ISO 898-7. Noggrannheten hos mätinstrument skall ligga inom $\pm 7\%$ av det min. brott-

moment som skall kontrolleras. Skruven skall tåla min brottmoment enligt tabell 197.

Tabell 197 Min. vridbrottmoment

Nominell gängdiameter d	Materialsymbol										
	CU1	CU2	CU3	CU4	CU5	AL1	AL2	AL3	AL4	AL5	AL6
	Min. brottmoment										
N • m											
M1,6	0,06	0,10	0,10	0,11	0,14	0,06	0,07	0,08	0,1	0,11	0,12
M2	0,12	0,21	0,21	0,23	0,28	0,13	0,15	0,16	0,2	0,22	0,25
M2,5	0,24	0,45	0,45	0,5	0,6	0,27	0,3	0,3	0,43	0,47	0,5
M3	0,4	0,8	0,8	0,9	1,1	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	0,9
M3,5	0,7	1,3	1,3	1,4	1,7	0,8	0,9	0,9	1,2	1,3	1,5
M4	1	1,9	1,9	2	2,5	1,1	1,3	1,4	1,8	1,9	2,2
M5	2,1	3,8	3,8	4,1	5,1	2,4	2,7	2,8	3,7	4	4,5

Källa: SS-ISO 8839.

Provningsmetoder

Dragprovning av skruvar (även pinnskruvar)

Dragprovning utförs i allmänhet på fullgrova skruvar och provningen skall utföras enligt ISO 898-1. Min. brottkrafter se tabell 198.

Provbelastning av muttrar

För provbelastning av muttrar skall den metod som beskrivs i ISO 898-2 användas. Muttrarna skall motstå de provkrafter som är lika med de minsta brottkrafterna för motsvarande skruv enligt tabell 198.

Tabell 198 Min. brottkrafter



Nom. gängdiameter d	Gängdelning P mm	Nom. spänningsarea A_s mm ²	Materialsymbol												
			CU1	CU2	CU3	CU4	CU5	CU6	CU7	AL1	AL2	AL3	AL4	AL5	AL6
			Min. brottkrafter ¹⁾ $A_s \cdot R_m$ N												
M3	0,5	5,03	1210	2210	2210	2360	2970	-	-	1360	1560	1610	2110	2310	2570
M3,5	0,6	6,78	1630	2980	2980	3190	4000	-	-	1830	2100	2170	2850	3120	3460
M4	0,7	8,78	2110	3860	3860	4130	5180	-	-	2370	2720	2810	3690	4040	4480
M5	0,8	14,2	3410	6250	6250	6670	8380	-	-	3830	4400	4540	5960	6530	7240
M6	1	20,1	4820	8840	8840	9450	11860	-	-	5430	6230	6430	8440	9250	10250
M7	1	28,9	6940	10690	10690	13580	17050	12720	-	7800	8960	8960	12140	13290	14740
M8	1,25	36,6	8780	13540	13540	17200	21590	16100	-	9880	11350	11350	15370	16840	18670
M10	1,5	58,0	13920	21460	21460	27260	34220	25520	-	15660	17980	17980	24360	26680	29580
M12	1,75	84,3	20230	31190	31190	39620	49740	37090	-	21080	26130	26130	32030	38780	42990
M14	2	115	27600	42550	42550	46000	67850	50600	73600	28750	35650	35650	43700	52900	58650
M16	2	157	37680	58090	58090	62800	92630	69080	100500	39250	43960	48670	59660	72220	80070
M18	2,5	192	46080	71040	71040	76800	113300	84480	122900	48000	53760	59520	72960	88320	97920
M20	2,5	245	58800	90650	90650	98000	144500	107800	156800	61250	68600	75950	93100	112700	124900
M22	2,5	303	72720	112100	112100	121200	178800	133300	193900	-	84840	93930	115100	139400	154500
M24	3	353	84720	130600	130600	141200	208300	155300	225900	-	98840	109400	134100	162400	180000
M27	3	459	110200	169800	169800	183600	270800	202000	293800	-	128500	142300	174400	211100	234100
M30	3,5	561	134600	207600	207600	224400	331000	246800	359000	-	157100	173900	213200	258100	286100
M33	3,5	694	166600	256800	256800	277600	-	305400	444200	-	194300	215100	263700	319200	353900
M36	4	817	196100	302300	302300	326800	-	359500	522900	-	228800	253300	310500	375800	416700
M39	4	976	234200	361100	361100	390400	-	429400	624600	-	-	302600	370900	449000	497800

¹⁾ För muttrar; krafter vid provbelastning.

Källa: SS-ISO 8839.

















Märkning och hållfasthetsfordringar för fästelement av stål med tumgångor

Tabell 27 Märkning och hållfasthetsfordringar för utvändigt gängade fästelement i stål

Märkning	Hållfasthetsklass/Grade	Dimension tum	Mekaniska egenskaper				
			Sträckgräns ksi min.	Brottgräns ksi min.	Rockwell hårdhet		
					Yta max.	Kärna	
						min.	max.
	ASTM A307 Gr. A	1/4 - 4	—	60	—	B69	B100
	ASTM A307 Gr. B	1/4 - 4	— —	60 min. 100 max.	—	B69	B95
 Ingen märkning	SAE J429 Gr. 1	1/4 - 1 1/2	36	60	—	B70	B100
	SAE J429 Gr. 2	1/4 - 3/4 över 3/4 - 1 1/2	57 —	74 60	— —	B80 B70	B100 B100
	SAE J429 Gr. 5	1/4 - 1 1 1/8 - 1 1/2	92 81	120 105	30N54 30N50	C25 C19	C34 C30
	ASTM A449 Type 1	1/4 - 1 1 1/8 - 1 1/2 1 3/4 - 3	92 81 58	120 105 90	— — —	C25 C19 B91	C34 C30 B100
	ASTM A325 Type 1	1/2 - 1 1 1/8 - 1 1/2	92 81	120 105	— —	C24 C19	C35 C31
	SAE J 429 Gr. 5.2	1/4 - 1	92	120	30N56	C26	C36
	ASTM A449 Type 2	1/4 - 1	92	120	—	C25	C34
	ASTM A325 Type 3	1/2 - 1	92	120	—	C24	C35
		1 1/8 - 1 1/2	81	105	—	C19	C31
	SAE J429 Gr. 8	1/4 - 1 1/2	130	150	30N58.6	C33	C39
	ASTM A354 Gr. BD	1/4 - 2 1/2	130	150	—	C33	C39
		2 3/4 - 4	115	140	—	C31	C38
	ASTM A490 Type 1	1/2 - 1 1/2	130	150 min. 170 max.	— —	C33	C38
	SAE J429 Gr. 8.2	1/4 - 1	130	150	30N58.6	C33	C39
	ASTM A490 Type 3	1/2 - 1 1/2	130	150 min. 170 max.	— —	C33	C38








Källa: IFI.

Tabell 28 Märkning och hållfasthetsfordringar för muttrar av stål med UNC, 8 UN, 6 UN och grovgänga

Märkning	Hållfasthetsklass/Grade muttrar	Typ av mutter	Dimension tum	Spänning vid provbelastning ksi		Muttrar Rockwell hårdhet			
				Obehandlade muttrar	Förzinkade muttrar	min.	max.		
 Ingen märkning	ASTM A563 Gr. A	hex	1/4 - 1 1/2	90	68	B68	C32		
		heavy hex	1/4 - 4	100	75				
		hex thick	1/4 - 1 1/2						
 Ingen märkning	SAE Gr. 2	hex	1/4 - 1 1/2	90	–	–	C32		
 Ingen märkning	ASTM A563 Gr. B	hex	1/4 - 1	120	90	B69	C32		
			1 1/8 - 1 1/2	105	79				
		heavy hex och hex thick	1/4 - 1	133	100	B69	C32		
			1 1/8 - 1 1/2	116	87				
 Ingen märkning	SAE Gr. 5	hex	1/4 - 1	120	–	–	C32		
			1 1/8 - 1 1/2	105	–				
 	ASTM A563 Gr. C	heavy hex	1/4 - 4	144	144	B78	C38		
	ASTM A563 Gr. C3								
 	ASTM A563 Gr. D	hex	1/4 - 1 1/2	135	135	B84	C38		
	ASTM A194 Gr. 2	heavy hex	1/4 - 4	150	150				
	ASTM A563 Gr. D	hex thick	1/4 - 1-1/2	150	150	B84	C38		
	SAE Gr. 8	hex	1/4 - 5/8	150	–	C24	C32		
			3/4 - 1					C26	C34
			1 1/8 - 1 1/2						
 	ASTM A563 Gr. DH	hex	1/4 - 1 1/2	150	150	C24	C38		
	ASTM A194 Gr. 2H								
  	ASTM A563 Gr. DH	heavy hex	1/4 - 4	175	175	C24	C38		
	ASTM A563 Gr. DH 3								
	ASTM A194 Gr. 2H								
	ASTM A563 Gr. DH	hex thick	1/4 - 1 1/2	175	175	C24	C38		

Källa: IFI.

Tabell 28 Märkning och hållfasthetsfordringar för muttrar av stål med UNF, 12 UN och fingänga

Märkning	Hållfasthetsklass/Grade muttrar	Typ av mutter	Dimension tum	Spänning vid provbelastning ksi		Muttrar Rockwell hårdhet			
				Obehandlade muttrar	Förzinkade muttrar	min.	max.		
 Ingen märkning	ASTM A563 Gr. A	hex	1/4 - 1 1/2	80	60	B68	C32		
		heavy hex	1/4 - 4	90	68				
		hex thick	1/4 - 1 1/2						
 Ingen märkning	SAE Gr. 2	hex	1/4 - 1 1/2	90	–	–	C32		
 Ingen märkning	ASTM A563 Gr. B	hex	1/4 - 1	109	82	B69	C32		
			1 1/8 - 1 1/2	94	70				
		heavy hex och hex thick	1/4 - 1	120	90	B69	C32		
			1 1/8 - 1 1/2	105	79				
 Ingen märkning	SAE Gr. 5	hex	1/4 - 1	109	–	–	C32		
			1 1/8 - 1 1/2	94	–				
 Ingen märkning	ASTM A563 Gr. D	hex	1/4 - 1 1/2	135	135	B84	C38		
		heavy hex	1/4 - 4	150	150				
		hex thick	1/4 - 1 1/2						
 Ingen märkning	SAE Gr. 8	hex	1/4 - 5/8	150	–	C24	C32		
			3/4 - 1					C26	C34
			1 1/8 - 1 1/2						
 Ingen märkning	ASTM A563 Gr. DH	hex	1/4 - 1 1/2	150	150	C24	C38		
		heavy hex	1/4 - 4	175	175				
		hex thick	1/4 - 1 1/2						

Källa: IFI.

Typ av mutter	Hex	Hex Thick	Heavy Hex
Tjocklek	0.875 D ¹	1 D ¹	1 D ¹
Nyckelvidd	1.5 D ¹	1.5 D ¹	1.5 D ¹ + 0.125

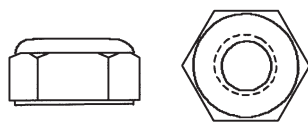
¹ D = gängdiametern.

Källa: IFI.

Låsmuttrar i tum

IFI

Märks enligt exempel nedan.



IFI Grade A
(ingen märkning)



IFI Grade B



IFI Grade C

SAE

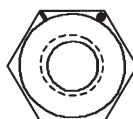
SAE J995 kräver inte märkning. I de fall märkning tillämpas sker det enligt nedanstående.



SAE Grade 2
(ingen märkning)



SAE Grade 5



SAE Grade 8

Tabell 199 Hållfasthetsfordringar - Skruvar och pinnskruvar med tumgängor (UNC- och UNF-gängor)

Hållfasthetsfordringar	Hållfasthetsklass				
	4.6 SAE Grade 1 ¹⁾	5.8 SAE Grade 2 ¹⁾	8.8 SAE Grade 5 ¹⁾	10.9 SAE Grade 8 ¹⁾	12.9 ASTM A574 ¹⁾
Brottgräns, R_m , N/mm ² min. 1000 lbf/in ² min.	414 60	510 74	827 ²⁾ 120	1 034 150	1 240 ²⁾ 180
Vickershärdhet HV Rockwellhärdhet HR HRB Rockwellhärdhet HR HRC Brinellhärdhet HB	127 - 254 70 - 100	157 - 254 80 - 100	268 - 336 25 - 34 255 - 319	326 - 382 33 - 39 310 - 363	382 - 446 39 - 45
Ythärdhet HV 0,3 max.	–	–	356	402	454
Sträckgräns, R_e , N/mm ² min. ³⁾ 1000 lbf/in ² min.	248 36	393 57	–	–	–
Förlängningsgräns, $R_{p0,2}$, N/mm ² min. $R_{p0,2}$, 1000 lbf/in ² min.	–	–	634 ²⁾ 92	896 130	1 117 ²⁾ 162
Provspänning, S_p , N/mm ² min. 1000 lbf/in ² min.	228 33	379 55	586 ²⁾ 85	827 120	965 ²⁾ 140
Brottförlängning, A_5 %	22	10	12	9	8
Spänning vid sneddragning, N/mm ² min. 1000 lbf/in ² min.	414 60	510 74	827 ²⁾ 120	1 034 150	1 240 ²⁾ 180
Slagseghet, KU min.	–	–	30	20	15
Snedslagning	Ej brott				
Min. höjd av ej avkolad zon, E	–	–	$\frac{1}{2} H_1$	$\frac{2}{3} H_1$	$\frac{3}{4} H_1$
Max. djup av fullständig avkolning, G mm	–	–	0,015	0,015	0,015

¹⁾ = Beteckningar enligt SAE och ASTM.

²⁾ = Motsvarande hållfasthetsklasser enligt SAE och ASTM har i grövre dimensioner något lägre hållfasthetsfordringar.

³⁾ = Om undre sträckgränsen, R_{eL} , inte kan bestämmas är det tillåtet att mäta förlängningsgränsen, $R_{p0,2}$.

Källa: SS 2265.

Tabell 200 Hållfasthetsfordringar - Muttrar

Egenskap			Hållfasthetsklass				
			4	6 SAE Grade 2 ¹⁾	8 SAE Grade 5 ¹⁾	10 SAE Grade 8 ¹⁾	12 ASTM A574 ¹⁾
Provspänning, S_p min.	UNC	N/mm ² 1000 lbf/in ²	414 60	621 90	827 120 ²⁾	1034 150	1240 180
	UNF	N/mm ² 1000 lbf/in ²	414 60	621 90	752 109 ²⁾	1034 150	1240 180
Härdhet	Brinellhärdhet	HB max	285	302	302	336	354
	Rockwellhärdhet	HRC max	30	32	32	36 ³⁾	38
	Vickershärdhet	HV max	300	318	318	354	373

¹⁾ = Beteckningar enligt SAE och ASTM.

²⁾ = Motsvarande hållfasthetsklasser enligt SAE och ASTM har i grövre dimensioner något lägre hållfasthetsfordringar.

³⁾ = I dimensionen under 1" tillåts lägre härdhet enligt SAE och ASTM.

Källa: SS 2268.

Tabell 201 Hållfasthetsfordringar för låsmuttrar i tum

Hållfasthets- klass/Grade	Låsm. Dim i tum	Spänning vid provbelastning psi	Rockwell härdhet
A	No. 4 - 1-1/2	90 000	C28 max.
B	No. 4 - 1	120 000	C28 max.
	Över 1 - 1-1/2	105 000	C28 max.
C	No. 4 - 5/8	150 000	C24/32
	Över 5/8 - 1		C26/34
	Över 1 - 1-1/2		C26/36
F	1/4 - 3/4	120 000	C28 max.
G	1/4 - 5/8	150 000	C24/32
	3/4	150 000	C26/34

Tabell 202 Provkrafter - Muttrar med tumgänger - Grovgänger

Nominell gängdiameter tum	Antal gängor per tum	Nominell spänningsarea A_S mm ²	Hållfasthetsklass				
			4	6 SAE Grade 2	8 SAE Grade 5	10 SAE Grade 8	12 ASTM A574
			Provkraft ($A_S \times S_p$), N				
1/4	20	20,5	—	12 700	16 950	21 200	25 400
5/16	18	33,8	—	21 000	27 950	34 950	41 900
3/8	16	50	—	31 000	41 350	51 700	62 000
7/16	14	68,6	—	42 600	56 750	70 900	85 100
1/2	13	91,5	—	56 800	75 700	94 600	113 500
9/16	12	117	—	72 700	96 800	121 000	145 100
5/8	11	146	60 400	90 700	120 700	151 000	181 000
3/4	10	216	89 400	134 100	178 600	223 300	267 800
7/8	9	298	123 400	185 100	246 400	308 100	369 500
I	8	391	161 900	242 800	323 400	404 300	484 800
I 1/8	7	492	203 700	305 500	406 900	508 700	610 100
I 1/4	7	625	258 700	388 100	516 900	646 200	775 000
I 3/8	6	745	308 400	462 600	616 100	770 300	923 800
I 1/2	6	907	375 500	563 200	750 100	937 800	I 124 700

Källa: SS 2268.

Tabell 203 Min. brottkrafter - Skruvar och pinnskruvar med tumgänger - Grovgänger

Nominell gängdiameter tum	Antal gängor per tum	Nominell spänningsarea mm ²	Hållfasthetsklass				
			4.6 SAE Grade 1	5.8 SAE Grade 2	8.8 SAE Grade 5	10.9 SAE Grade 8	12.9 ASTM A574
			Min. brottkraft ($A_S \times R_m$), N				
1/4	20	20,5	8 500	10 450	16 950	21 200	25 400
5/16	18	33,8	14 000	17 250	27 950	34 950	41 900
3/8	16	50	20 700	25 500	41 350	51 700	62 000
7/16	14	68,6	28 400	34 900	56 750	70 900	85 100
1/2	13	91,5	37 900	46 700	75 700	94 600	113 500
9/16	12	117	48 400	59 700	96 800	121 000	145 100
5/8	11	146	60 400	74 400	120 700	151 000	181 000
3/4	10	216	89 400	110 200	178 600	223 300	267 800
7/8	9	298	123 400	152 000	246 400	308 100	369 500
I	8	391	161 900	199 400	323 400	404 300	484 800
I 1/8	7	492	203 700	250 900	406 900	508 700	610 100
I 1/4	7	625	258 700	318 700	516 900	646 200	775 000
I 3/8	6	745	308 400	380 000	616 100	770 030	923 800
I 1/2	6	907	375 500	462 600	750 100	937 800	I 124 700

Källa: SS 2265.

Tabell 204 Min. brottkrafter - Skruvar och pinnskruvar med tumgänger - Fingänger

Nominell gängdiameter tum	Antal gängor per tum	Nominell spänningsarea mm ²	Hållfasthetsklass				
			4.6 SAE Grade 1	5.8 SAE Grade 2	8.8 SAE Grade 5	10.9 SAE Grade 8	12.9 ASTM A574
			Min. brottkraft ($A_S \times R_m$), N				
1/4	28	23,5	9 700	12 000	19 400	24 300	29 100
5/16	24	37,5	15 500	19 100	31 000	38 800	46 500
3/8	24	56,7	23 500	28 900	46 900	58 600	70 300
7/16	20	76,6	31 700	39 100	63 300	79 200	95 000
1/2	20	103	42 600	52 500	85 200	106 500	127 700
9/16	18	131	54 200	66 800	108 300	135 400	162 400
5/8	18	165	68 300	84 200	136 500	170 600	204 600
3/4	16	241	99 800	122 900	199 300	249 200	298 800
7/8	14	329	136 200	167 800	272 100	340 200	408 000
I	12	428	177 200	218 300	353 900	442 500	530 700
I 1/8	12	552	228 500	281 500	456 500	570 800	684 500
I 1/4	12	692	286 500	352 900	572 300	715 500	858 100
I 3/8	12	848	351 100	432 500	701 300	876 800	I 051 500
I 1/2	12	1 020	422 300	520 200	843 500	1 054 700	I 264 800

Källa: SS 2265.

Märkning och hållfasthetsfordringar för fästelement av rostfritt stål med tumgångor

Tabell 205 Märkning och hållfasthetsfordringar rostfria skruvar och pinnskruvar

Rostfritt stål Grupp	Utförande ^B	Märkning	Diameter tum	Fullgrova skruvar		
				Brottgräns ksi	Sträckgräns ksi	Rockwell hårdhet
Austenitiska legeringar						
1 (303, 304, 304L, 305, 384, XM1, 18-9LV, 302HQ, 303Se)	AF	F593A	1/4 - 1 1/2	65 - 85	20	B85 max.
	A	F593B	1/4 - 1 1/2	75 - 100	30	B65 - 95
	CW1	F593C	1/4 - 5/8	100 - 150	65	B95 - C32
	CW2	F593D	3/4 - 1 1/2	85 - 140	45	B80 - C32
	SH1	F593A	1/4 - 5/8	120 - 160	95	C24 - C36
	SH2	F593B	3/4 - 1	110 - 150	75	C20 - C32
	SH3	F593C	1 1/8 - 1 1/4	100 - 140	60	B95 - C30
	SH4	F593D	1 3/8 - 1 1/2	95 - 130	45	B90 - C28
2 (316, 316L)	AF	F593E	1/4 - 1 1/2	65 - 85	20	B85 max.
	A	F593F	1/4 - 1 1/2	75 - 100	30	B65 - 95
	CW1	F593G	1/4 - 5/8	100 - 150	65	B95 - C32
	CW2	F593H	3/4 - 1 1/2	85 - 140	45	B80 - C32
	SH1	F593E	1/4 - 5/8	120 - 160	95	C24 - C36
	SH2	F593F	3/4 - 1	110 - 150	75	C20 - C32
	SH3	F593G	1 1/8 - 1 1/4	100 - 140	60	B95 - C30
	SH4	F593H	1 3/8 - 1 1/2	95 - 130	45	B90 - C28
3 (321, 347)	AF	F593I	1/4 - 1 1/2	65 - 85	20	B85 max.
	A	F593K	1/4 - 1 1/2	75 - 100	30	B65 - 95
	CW1	F593L	1/4 - 5/8	100 - 150	65	B95 - C32
	CW2	F593M	3/4 - 1 1/2	85 - 140	45	B80 - C32
	SH1	F593I	1/4 - 5/8	120 - 160	95	C24 - C36
	SH2	F593K	3/4 - 1	110 - 150	75	C20 - C32
	SH3	F593L	1 1/8 - 1 1/4	100 - 140	60	B95 - C30
	SH4	F593M	1 3/8 - 1 1/2	95 - 130	45	B90 - C28
Ferritiska legeringar						
4 (430, 430F)	AF	F593X	1/4 - 1 1/2	55 - 75	30	B85 max.
	A	F593N	1/4 - 1 1/2	55 - 75	30	B85 max.
	CW1	F593V	1/4 - 5/8	60 - 105	40	B75 - 98
	CW2	F593W	3/4 - 1 1/2	55 - 100	30	B65 - 95
Martensitiska legeringar						
5 (410, 416, 416Se)	H	F593P	1/4 - 1 1/2	110 - 140	90	C20 - 30
	HT	F593R	1/4 - 1 1/2	160 - 190	120	C34 - 45
6 (431)	H	F593S	1/4 - 1 1/2	125 - 150	100	C25 - 32
	HT	F593T	1/4 - 1 1/2	180 - 220	140	C40 - 48
Utskiljningshårdade legeringar						
7 (630)	AH	F593U	1/4 - 1 1/2	135 - 170	105	C28 - 38

^A Min. värde förutom när det visas som max. värde eller som ett område.

^B Specifikation av utförande.

Källa: Sammandrag ur ASTM F593 2002.

- A = Tillverkad från glödgat eller släckglödgat material, på så sätt behålls egenskaper från utgångsmaterialet, eller varmbearbetad och släckglödgad.
 AF = Tillverkad från glödgat utgångsmaterial och sedan värmebehandlad.
 AH = Glödgad och varmåldrad efter stukning.
 CW = Glödgad och kallbearbetad. Storlek 0.75 tum och större kan vara varmbearbetad och släckglödgad.
 H = Härdad och anlöpt till min. 1050°F.
 HT = Härdad och anlöpt till min. 525°F.
 SH = Tillverkad från härdat material eller kallbearbetad för att utveckla specifika egenskaper.

Tabell 206 Märkning och hållfasthetsfordringar rostfria muttrar

Rostfritt stål Grupp	Utförande ^B	Märkning	Diameter tum	Förlängningsgräns ksi, min	Rockwell hårdhet
Austenitiska legeringar					
1 (303, 304, 304L, 305, 384, XM1, 18-9LW, 302HQ, 303Se)	AF	F594A	1/4 - 1 1/2	70	B85 max.
	A	F594B	1/4 - 1 1/2	75	B65 - 95
	CW1	F594C	1/4 - 5/8	100	B95 - C32
	CW2	F594D	3/4 - 1 1/2	85	B80 - C32
	SH1	F594A	1/4 - 5/8	120	C24 - C36
	SH2	F594B	3/4 - 1	110	C20 - C32
	SH3	F594C	1 1/8 - 1 1/4	100	B95 - C30
	SH4	F594D	1 3/8 - 1 1/2	85	B90 - C28
2 (316, 316L)	AF	F594E	1/4 - 1 1/2	70	B85 max.
	A	F594F	1/4 - 1 1/2	75	B65 - 95
	CW1	F594G	1/4 - 5/8	100	B95 - C32
	CW2	F594H	3/4 - 1 1/2	85	B80 - C32
	SH1	F594E	1/4 - 5/8	120	C24 - C36
	SH2	F594F	3/4 - 1	110	C20 - C32
	SH3	F594G	1 1/8 - 1 1/4	100	B95 - C30
	SH4	F594H	1 3/8 - 1 1/2	85	B90 - C28
3 (321, 347)	AF	F594J	1/4 - 1 1/2	70	B85 max.
	A	F594K	1/4 - 1 1/2	75	B65 - 95
	CW1	F594L	1/4 - 5/8	100	B95 - C32
	CW2	F594M	3/4 - 1 1/2	85	B80 - C32
	SH1	F594J	1/4 - 5/8	120	C24 - C36
	SH2	F594K	3/4 - 1	110	C20 - C32
	SH3	F594L	1 1/8 - 1 1/4	100	B95 - C30
	SH4	F594M	1 3/8 - 1 1/2	85	B90 - C28
Ferritiska legeringar					
4 (430, 430F)	A	F594N	1/4 - 1 1/2	55	B85 max.
	CW1	F594V	1/4 - 5/8	60	B75 - 98
	CW2	F594W	3/4 - 1 1/2	55	B65 - 95
Martensitiska legeringar					
5 (410, 416, 416Se)	H	F594P	1/4 - 1 1/2	100	C20 - 30
	HT	F594R	1/4 - 1 1/2	160	C34 - 45
6 (431)	H	F594S	1/4 - 1 1/2	125	C25 - 32
	HT	F594T	1/4 - 1 1/2	180	C40 - 48
Utskilningshårdade legeringar					
7 (630)	AH	F594U	1/4 - 1 1/2	135	C28 - 38

^A Min. värde förutom när det visas som max. värde eller som ett område.

^B Specifikation av utförande.

Källa: Sammandrag ur ASTM F594 2002.

A = Tillverkad från glödgat eller släckglödgat material, på så sätt behålls egenskaperna från utgångsmaterialet, eller varmbearbetad och släckglödgad.

AF = Glödgad efter gängning.

AH = Glödgad och varmdrad efter stukning.

CW = Glödgad och kallbearbetad. Storlek 0.75 tum och större kan vara varmbearbetad och släckglödgad.

H = Härdad och anlöpt till min. 1050°F.

HT = Härdad och anlöpt till min. 525°F.

SH = Tillverkad från härdat material.

Materialöversättningar

Översättningstabell över internationella materialstandarder

Konstruktionsstål

Tabell 7

Tyskland		Frankrike	Storbritanien	Italien	Japan	Sverige	Ryssland	Spanien	U.S.A
W.-NR.	DIN	AFNOR	B.S.	UNI	JIS	SS	GOST	UNE	AISI/SAE/ASTM
I.0028	S250G17/USt 34-2	A 34-2	-	Fe 330 Fe 330 B FU	SS 330	-	-	-	-
I.0034	S250G27/RSt 34-2	A 34-2 NE	1449 34/20 HR,HS,CR,CS	Fe 330 B FN	-	-	St2sp; St2ps	-	-
I.0035	S185 (Fe 310-0) St 33	A 33	Fe 310-0 1449 15 HR, HS	Fe 320	-	1300	St0	A310-0 Fe 310-0	A 283 Gr.A
I.0036	S235JRG1 (Fe 360 B) USt 37-2	-	Fe 360 B 4360-40 B	Fe 360 B FU	-	1311 1312	16D 18kp St3kp	AE 235 B Fe 360 B	A 283 Gr. C A 570 Gr. 33, 36
I.0037	S235JR (Fe 360 B) St 37-2	E 24-2	Fe 360 B; 6323-ERW3, CEW 3 1449 37/23 HR	Fe 360 B; C; D	STKM 12 A; C	1311	-	AE 235 B Fe 360 B	1015 A 283 Gr. C
I.0038	S235JRG2 (Fe 360 B) RSt 37-2	E 24-2 NE	Fe 360 B FU 1449 27/23 CR 4360-40 B; 6323-HFW 3, HFS 3	Fe 360 B FN	-	1312	St3ps; sp	AE 235 B FN; FU Fe 360 B FN; FU	A 570 Gr. 36
I.0044	S275JR (Fe 430 B) St 44-2	E 28-2	Fe 430 B FN; 1449 43/25 HR, HS 4360-43 B; 6323-HFW 4, HFS4, ERW 3, CEW 4, SAW 4	Fe 430 B Fe 430 B FN	SM 400 A; B; C	1412	St4ps; sp	AE 275 B Fe 430 B FN	1020 A 570 Gr. 40 A 572 Gr. 42
I.0045	S355JR	E 36-2	4360-50 B	Fe 510 B	-	2172	-	AE 355 B	-
I.0050	E295 (Fe 490-2) St 50-2	A 50-2	Fe 490-2 FN 4360-50 B	Fe 490	SS 490	1550 2172	St5ps; sp	A 490-2 Fe 490-2 FN	A 570 Gr. 50 A 572 Gr. 50
I.0060	E335 (Fe 590-2) St 60-2	A 60-2	Fe590-2 FN 4360-55 E; 55 C	Fe 60-2 Fe 590	SM 570	1650	St6ps; sp	A 590-2 Fe 590-2 FN	A 572 Gr. 65
I.0070	E360 (Fe 690-2) St 70-2	A 70-2	Fe 690-2 FN	Fe 70-2 Fe 690	-	1655	-	A 690-2 Fe 690-2 FN	-
I.0112	P235S (SPH 235)	A37AP	1501-164-360B LT20	Fe 360 C	-	-	-	AE 235 C	-
I.0114	S235JO; St 37-3 U	E 24-3	4360-40C	Fe 360 C	-	-	-	AE 235 C	-
I.0116	S235J2G3 (Fe 360 D1) St 37-3	E 24-3 E 24-4	Fe 360 D1 FF 1449 37/23 CR 4360-40 D 6323-HFW 4, HFS 4	Fe 360 C; D Fe 360 C FN Fe 360 D FF Fe 37-2	-	1312 1313	St3kp; ps; sp 16D	AE 235 D Fe 360 D1 FF	A 284 Gr. D A 573 Gr. 58 A 570 Gr. 36; C A 611 Gr. C
I.0130	P265S (SPH 265)	A 42 AP	1501-164-400B LT 20	-	-	-	-	SPH 265	-
I.0143	S275JO; St 44-3 U	E 28-3	4360-43C	Fe 430 D	-	1414-01	-	AE 275 D	A 572 Gr. 42
I.0144	S275J2G3 (Fe 430 D1) St 44-3	E 28-3 E 28-4	Fe 430 D1 FF 4360-43 C; 43 D	Fe 430 B Fe 430 C (FN) Fe 430 D (FF)	SM 400 A; B; C	1411 1412 1414	St4kp; ps; sp	AE 275 D Fe 430 D1 FF	A 573 Gr. 70 A 611 Gr. D A 572 Gr. 42
I.0149	S275JOH; RoSt 44-2	-	4360-43C	Fe 430 C	-	1412-04	-	Fe 430 C	-
I.0226	DX51D (St 02 Z)	GC	Z2	FeP 02; G	-	1151-10	-	FeP 02 G	-
I.0301	C10	C 10 AF 34 C 10 XC 10	040 A 10 045 M 10 1449 10 CS	C10 I C 10	S 10 C	-	10	F. 1511 F. 151A	1010
I.0330	DC 01 St 2; St 12	TC	1449 4 CR 1449 4 CS	FeP 00 FeP 01	SPCC; CR 1	1142	-	AP 01	A 366 (1012) 1008
I.0332	DD 11; StW 22	I C	1449 4 HR; 14 HR	FeP 11	SPHD; HR 1	-	15kp	AP 11	A 621 (1008)
I.0333	USt 3 (DC03G1) USt 13	E	1449 2 CR; 3 CR	FeP02	SPCD	-	-	AP 02	A 619 (1008)
I.0334	UStW 23 (DD12G1)	2 C	-	FeP 12	SPHE	-	10kp	AP 12	A 621 (1008)
I.0335	DD13; StW 24	3 C	1449 1 HR	FeP 13	SPHE	-	08kp	AP 13	A 622 (1008)
I.0338	DC04 St 4; St 14	ES	1449 1 CR; 2 CR	FeP 04	SPCE; HR 4	1147	08ju; JuA	AP 04	A 620 (1008)
I.0345	P235GH HI	A 37 CP; AP	1501 Gr. 141-360 1501 Gr. 161-360; 151-360 1501 Gr. 161-400; 154-360 1501 Gr. 164-360; 161-360	FeE235 Fe 360 1 KW/KG Fe 360 2 KW/KG	SGV 410 SGV 450 SGV 480 SPV 450; SPV 480	1331 1330	-	A37 RC I RA II	A 516 Gr. 65; 55 A 515 Gr. 65; 55 A 414 Gr. C A 442 Gr. 55
I.0347	DC03 RRSt 3; RRSt 13	E	1449 3 CR 1449 2 CR	FeP 02	CR 3	1146	08ju	AP 02	A 619
I.0401	C15	C 18 AF 37 C 12 XC 18	080 A 15 080 M 15 1449 17 CS	C 15 C 16 I C 15	S 15 C	1350	-	F.111	M 1015 M 1016 M 1017
I.0402	C22	AF 42 C 20 XC 25 I C 22	055 M 15 070 M 20 1449 22 HS, CS	C 20 C 21 C 25	S 20 C S 22 C	1450	20	I C 22 F. 112	(M) 1020 M 1023
I.0406	C25	I C 25	070 M 26	C 25 I C 25	-	-	-	-	(M) 1025
I.0425	P265GH HII	A 42 CP; AP	1501 Gr. 161-400; 151-400 1501 Gr. 164-360; 161-400 1501 Gr. 164-400; 154-400	Fe 410 1 KW; KG; KT Fe 410 2 KW; KG	SPV 315; SPV 355 SG 295; SGV 410 SGV 450; SGV 480	1431 1430 1432	16K 20K	A 42 RC I A 42 RC II	-
I.0473	P355GH 19 Mn 6	A 52 CP; AP	-	Fe E 355-2	SGV 410 SGV 450 SGV 480	2101 2102	-	A 52 RC I RA II	A 537 Cl. I A 414 Gr. G A 612
I.0481	P295GH 17 Mn 4	A 48 Cp; AP	1501 Gr. 224 3059-440	Fe 510-1 KG; KT; KW Fe 510-2 KG; KT; KW FeE 295	SG 365 SGV 410 SGV 450 SGV 480	-	14G2	A 47 RC I RA II	A 516 Gr. 70 A 515 Gr. 70 A 414 Gr. F; G
I.0501	C35	C 35 I C 35 AF 55 C 35 XC 38	080 A 32 080 A 35 080 M 36 1449 40 CS	C 35 I C 35	S 35 C	1572 1550	35	F.113	1035
I.0503	C45	C 45 I C 45 AF 65 C 45	060 A 47 080 M 46 1449 50 HS, CS	C 45 I C 45	S 45 C	1672 1650	45	F.114	1045
I.0511	C40	I C 40 AF 60 C 40	080 M 40	C 40 I C 40	-	-	-	F.114A	1040
I.0535	C55	C 54; I C 55 AF 70 C 55	070 M 55 5770-50	C 55 I C 55	S 55 C	1655	55	F.115	1055
I.0539	S355NH (StE 335)	TSE 355-4	-	Fe 510 B	-	2134-04	-	Fe 355 KGN	-
I.0540	C 50	C 50	-	C 50	-	1674	-	I C 50	-
I.0545	S355N (StE 355)	E 355 R	4360-50E	FeE 355 KG	-	2334-01	-	AE 355 KG	-
I.0546	S355NL (StE 355)	E 355 FP	4360-50EE	FeE 355 KT	-	2135-01	-	AE 355 KT	-
I.0547	S355JOH	TSE 355-3	4360-50C; 6323-HFW 5, HFS 5	Fe 510 C	-	2172-04	-	Fe 510 C	-

Materialöversättningar

Översättningstabell över internationella materialstandarder

Konstruktionstål

Tabell 7

Tyskland	Frankrike	Storbritanien	Italien	Japan	Sverige	Ryssland	Spanien	U.S.A
W-NR. DIN	AFNOR	B.S.	UNI	JIS	SS	GOST	UNE	AISI/SAE/ASTM
I.0549 S355NLH;TStE 355	-	-	Fe 510 D	-	2135	-	FeE 355 KTN	-
I.0553 S355J0; St 52-3U	E 36-3	4360-50C	Fe 510 C	-	-	-	-	A 572 Gr.50
I.0562 P355N StE 355	FeE 355 KG N E355R/FP;A510AP	1501 Gr. 225-490 A LT 20	FeE 355 KG; KV	SM490A;B;C;YA;YB	2106	15GF	AE 355 KG; DD	A 633 Gr. C A 588
I.0565 P355NH (WStE 355)	A 510 AP	1501-225-490BLT20;3602-500Nb	FeE 355-2	-	2106	-	-	-
I.0566 P355NLI (TStE 355)	A 510 FP	1501-225-490A LT 50	FeE 355-3	-	2107-01	-	-	-
I.0570 S355J2G3 St 52-3 N	E 36-3 E 36-4	Fe 510 D1 FF 1449 50/35 HR, HS 4360-50 D 6323-ERW 5, CEW 5, SAW 5	Fe 510 C FN Fe 510 B; C; D Fe 510 B FN	SM 490A;B;C;YA;YB	2132 2133 2134 2174	17GS 17G1S	AE 355 D Fe 510 D1 FF	1024;1524 A 572 Gr.50
I.0577 S355J2G4 (Fe 510 D 2)	A 52 FP	Fe 510 D2 FF 1501 Gr. 224-460 1501 Gr. 224-490	-	-	2174	-	A 52 RB II AE 355 D	A 738
I.0601 C60	C60; I C 60 AF 70 C 55	060 A 62; 5770-60 1449; 60 HS, CS	C 60 I C 60	S 58 C	-	60(G)	-	1060
I.0603 C67	C 68 XC 65	080 A 67 1449 70 HS; 5770-70	C 67	-	-	-	-	1070
I.0605 C75	C75	1449 80 HS	C 75	-	-	75	-	1074 1075
I.0614 C 76 D (D 75-2)	XC 75	-	-	-	-	75	-	1074
I.0616 C 86 D (D 85-2)	XC 80	1449 80 HS, CS	C 85	-	-	85	-	1086
I.0618 C 92 D (D 95-2)	XC 90	1449 95 HS, CS	-	-	-	-	-	1095
I.0715 9 SMn 28 (11SMn30)	S 250	230 M 07	CF 9 SMn 28	SUM 22	1912	-	F2111-11 SMn 28	1213
I.0718 9 SMnPb 28 (11SMnPb30)	S 250 Pb	-	CF 9 SMnPb 28	SUM 22 L SUM 23 L SUM 24 L	1914	-	F2112-11 SMnPb 28	12 L 13
I.0721 10 S 20	10 F 2	(210 M 15)	CF 10 S 20	-	-	-	F2121-10 S 20	1108 1109
I.0722 10 SPb 20	10 PbF 2	-	CF 10 SPb 20	-	-	-	F2122-10 SPb 20	11 L 08
I.0723 15 S 22 15 S 20	-	210 A 15 210 M 15	-	SUM 32	1922	-	F210.F	-
I.0726 35 S 20	35 MF 6	212 M 36	-	-	1957	-	F210.G	1140
I.0727 45 S 20 (46S20)	45 MF 4	-	-	-	-	-	-	1146
I.0736 9 SMn 36 (11SMn37)	S 300	-	CF 9 SMn 36	SUM 25	-	-	F2113-12 SMn 35	1215
I.0737 9 SMnPb 36 (11SMnPb37)	S 300 Pb	-	CF 9 SMnPb 36	-	1926	-	F2114-12 SMnPb 35	12L 14
I.0972 S315MC (QStE 300 TM)	E 315 D	1449-43F30	-	-	-	-	-	-
I.0976 S355MC (QStE 360 TM)	E 355 D	1449-43F35; 46F40	FeE355TM	-	2642	-	-	-
I.0982 S460MC (QStE 460 TM)	E 445 D	1449-50F45; 50/45	-	-	-	-	-	-
I.0984 S500MC (QStE 500 TM)	E 490 D	-	FeE 490 TM	-	2662	-	-	-
I.0986 S550MC (QStE 550 TM)	E 560 D	1449 60/55; 60F55	FeE 560 TM	-	-	-	-	-
I.1121 C10E/ Ck 10	C 10 XC 10	040 A 10	C 10 2 C 10 2 C 15	S 9 CK S 10 C	1265	08; 10	F.1510-C 10 k	1010
I.1133 20Mn5	20 M 5	120 M 19	G 22 Mn 3 20 Mn 7	SMnC 420	2132	20GSL	F.1515-20 Mn 6	1022 1518
I.1141 C15E/ Ck 15	XC 12 XC 15 C 18; XC 18	040 A 15 080 M 15	C 15 C 16	S 15 S 15 CK	1370	15	F.1110-C 15 k F.1511-C 16 k	1015
I.1151 C22E Ck 22	2 C 22 XC 18 XC 25	055 M 15 (070 M 20)	C 20 C 25	S 20 C S 20 CK S 22 C	1450	20	F.1120-C 25 k	1020 1023
I.1157 40Mn4	35 M 5 40 M 5	150 M 36	-	-	-	40G	-	1035 1041
I.1158 C25E Ck 25	2 C 25 XC 25	(070 M 26)	C 25	S 25 C S 28 C	-	25	F.1120-C 25 k	1025
I.1165 30Mn5	35 M 5	120 M 36 (150 M 28)	-	SMn 433 H SCMn 2	-	27ChGSNMDTL 30GSL	F8211-30 Mn 5 F8311-AM 30 Mn 5	1036 1330
I.1166 34Mn5	-	-	-	SMn 433 H	-	TOB	-	1536
I.1167 36Mn5	35 M 5 40 M 5	150 M 36	-	SMn 438 (H) SCMn 3	2120	35G2 35GL	F.1203-36 Mn 6 F8212-36 Mn 5	1335
I.1170 28Mn6	20 M 5 28 Mn 6	(150 M 28) (150 M 19)	C 28 Mn	SCMn 1	-	30G	28 Mn 6	1330
I.1178 C30E; Ck 30	XC 32	080M30	C 30	S 30 CM	-	-	2 C 30	-
I.1180 C35R Cm 35	3 C 35 XC 32	080 A 35	-	-	1572	-	F.1135-C 35 k-I	1035
I.1181 C35E Ck 35	C 35; 2 C 35 XC 32 XC 38 H I	080 A 35 (080 M 36)	C 35	S 35 C	1550 1572	35	F.1130-C 35 k	1035 1038
I.1183 Cf 35 (C35G)	XC 38H I TS	080 A 35	C 36; C 38	S 35 C	1572	35	-	1035
I.1186 C40E Ck 40	2 C 40 XC 42 H I	060 A 40 080 A 40 080 M 40	C 40	S 40 C	-	40	-	1040
I.1191 C45E Ck 45	C 45; 2 C 45 XC 42 H I XC 45 XC 48 H I	080 M 46 060 A 47	C 45 C 46	S 45 C S 48 C	1672	45	F.1140-C 45 k F.1142-C 48 k	1045
I.1193 Cf 45 (C45G)	XC 42 H I TS	060 A 47 080 M 46	C 43 C 46	S 45 C	1672	45	-	1045
I.1201 C45R Cm 45	3 C 45 XC 42 H I XC 48 H I	080 M 46	C 45	S 50 C	1660	-	F.1145-C 45 k-I F.1147-C 48 k-I	1049
I.1203 C55E Ck 55	2 C 55 XC 55 H I; XC 54	060 A 57 070 M 55	C 55	S 55 C	1655	55	F.1150-C 55 k	1055
I.1206 C50E Ck 50	2 C 50 XC 48 H I; XC50 H I	080 M 50	C 50	-	1674	50	-	1049 1050
I.1209 C55R Cm 55	3 C 55 XC 55 H I	070 M 55	C 55	-	-	-	F.1155-C 55 k-I	1055
I.1213 Cf 53 (C53G)	XC 48 H I TS	070 M 55	C 53	S 50 C	1674	50	-	1050 1055

Materialöversättningar

Översättningstabell över internationella materialstandarder

Konstruktionsstål

Tabell 7

Tyskland		Frankrike	Storbritanien	Italien	Japan	Sverige	Ryssland	Spanien	U.S.A
W.-NR.	DIN	AFNOR	B.S.	UNI	JIS	SS	GOST	UNE	AISI/SAE/ASTM
I.1221	C60E Ck 60	C 60 2 C 60 XC 60 H 1;XC 60	060 A 62	C 60	S58 C	1665 1678	60 60G 60GA	-	1060 1064
I.1231	C67E/ Ck 67	C68 XC 68	060 A 67	C 70	-	1770	65GA 68GA 70	-	1070
I.1248	C75E/ Ck 75	C 75 XC 75	060 A 78 5770-80	C 75	-	1774	75(A)	-	1074 1075 1078
I.1269	C85E/Ck 85	C 90;XC 90	-	C 90	-	-	85(A)	-	1086
I.1274	C101E/Ck 101	C 100;XC 100	5770-95	C 100	SUP 4	1870	-	-	1095
I.3401	X120Mn12	Z 120 M 12	-	GX 120 Mn 12	SCMnH 1 SCMnH 11	2183	110G13L	F8251-AM-X120 Mn12	A 128 (A)
I.3505	100Cr 6	100 C 6 100Cr 6	2 S 135 535 A 99	100 Cr 6	SUJ 2	2258	SchCh 15	F.1310-100 Cr 6	52100
I.5024	46Si7	45S7;Y46S7;46Si7	-	-	-	-	-	F.1451-46 Si 7	-
I.5025	51Si7	51 S 7 51 Si 7	-	48 Si 7 50 Si 7	-	2090	-	F.1450-50 Si 7	9255
I.5026	55Si7	55 S 7;56 Si 7; 55 Si 7;56 SC 7	251 A 58	55 Si 7	-	2085 2090	55S2	F.1440-56 Si 7	9255
I.5027	60Si7	60 Si 7 60 S 7	251 A 60 251 H 60	60 Si 7	-	-	60S2	F.1441-60 Si 7	9260
I.5028	65Si7	60 S 7	-	-	50 P 7 SUP 6	-	-	-	9260 H
I.5415	16Mo 3 15Mo 3	15 D 3	1503-243B;3606-243;3059-243	16 Mo 3 (KG; KW)	-	2912	-	F.2601-16 Mo 3	A 204 Gr.A 4017
I.5419	22Mo 4	-	1503-243-430	G 20 Mo 5 G 22 Mo 5	SCPH 11	(2512)	-	-	4419
I.5423	16Mo 5	-	-	16 Mo 5 KG; KW	SB 450 M SB 480 M	-	-	F.2602-16 Mo 5	4520
I.5622	14Ni 6	16 N6	-	14 Ni 6 KG; KT	-	-	-	F.2641-15 Ni 6	A 350-LF 5
I.5637	12Ni14 10Ni 14	2 N 14 3,5 Ni 355	3603-503 LT 5 S 15	-	SL 3 N 26 45	-	-	F.152	A 350-LF 3
I.5662	X8Ni9	9 Ni 490	3603-509 LT 1502-502-650, 509-690 1503-509-690	X 10 Ni 9 X 12 Ni 09	SL 9 N 53 60	-	-	F.2645-X 8 Ni 09	A 353
I.5680	X12Ni5 12 Ni 19	Z 18 N 5 5 Ni 390	-	-	-	-	-	-	2515 2517
I.5711	40NiCr6	-	-	-	-	-	40ChN	-	(X) 3140
I.5713	13NiCr6	10 NC 6	-	-	-	-	-	-	3115
I.5732	14NiCr10	14 NC 11	-	16 NiCr 11	SNC 415 (H)	-	-	F.1540-15 NiCr 11	3415
I.5736	36NiCr10	30 NC 11	-	-	SNC 631 (H)	-	-	-	3435
I.5752	14NiCr14 15NiCr13	12 NC 15 14 NC 12 13NiCr 14	655 H 13 655 M 13	-	SNC 815 (H)	-	-	-	3310 3415 9314
I.5919	15CrNi6	16 NC 6	-	-	-	-	-	-	3115
I.6511	36CrNiMo4	36 CrNiMo 4 35 NCD 5 40 NCD 3	817 M 37	38 NiCrMo 4 (KB)	-	-	40ChN2MA 40ChGNM	F.1280-35 NiCrMo 4	4340 9840
I.6523	21NiCrMo2	20 NCD 2 22 NCD 2	805 H 20 805 M 20 806 M 20	20 NiCrMo 2	SNCM 220 (H)	2506	20ChGNM	F.1522-20 NiCrMo 2 F.1534-20 NiCrMo 31	8620
I.6546	40NiCrMo 2-2	40 NCD 2	3111-Type 7	40 NiCrMo 2 (KB)	SNCM 240	-	38ChGNM	F.1204-40 NiCrMo 2 F.1205-40 NiCrMo 2DF	8740
I.6562	40NiCrMo 8-4	-	817 M 40	40 NiCrMo 7 (KB)	SNB 24-1-5	-	-	-	E 4340
I.6565	40NiCrMo 6	-	817 A 37 818 M 40	-	SNCM 439	-	40Ch2N2MA	F.1272-40 NiCrMo 7	4340 9850
I.6580	30CrNiMo 8	30 CrNiMo 8 30 CND 8	823 M 30	30 NiCrMo 8	SNCM 431	-	-	30 CrNiMo 8	-
I.6582	34CrNiMo 6	34 CrNiMo 8 35 NCD 6	816 M 40 817 M 40	35 NiCrMo 6 KB	SNCM 447	2541	38Ch2N2MA	F.1272-40 NiCrMo 7 34 CrNiMo 6	4337 4340
I.6587	17CrNiMo6/18CrNiMo 7-6	18 NCD 6	-	(18 NiCrMo 7)	-	-	-	F.1560-14 NiCrMo13	-
I.6657	14NiCrMo 13-4	16 NCD 13	832 H 13 832 M 13 S 157	15 NiCrMo 13	-	-	-	F.1560-14 NiCrMo13 F.1569-14 NiCrMo13 I	9310
I.6746	32NiCrMo 14-5	35 NCD 14	-	-	-	-	-	F.1262-32 NiCrMo 12	-
I.6747	30NiCrMo16-6	35 NCD 16	835 M 30	-	-	-	-	F.1260-32 NiCrMo 16	-
I.7003	38Cr2	38 C 2 38 Cr 2	120 M 36	38 Cr 2 41 Cr 2 KB	-	-	-	F.1200-38 Cr 3	-
I.7006	46Cr2	42 C 2 46 Cr 2	-	45 Cr 2	-	-	-	-	5045 5046
I.7015	15Cr3	12 C 3; 15 Cr 2; 18 C 3	523 M 15	-	SCr 415 (H)	-	15Ch	-	5015 5115
I.7030	28Cr 4	-	530 A 30	-	-	-	30Ch	-	5130
I.7033	34Cr 4	32 C 4 34 Cr 4	530 A 32 530 H 32 530 M 32	34 Cr 4 (KB)	SCr 430 (H)	-	35Ch	F.8221-35 Cr 4	5132
I.7034	37Cr 4	37 Cr 4 38 C 4	31111-3/1 530 A 36 530 H 36 530 M 36	36 CrMn 4 36 CrMn 5 38 Cr 4 KB 38 CrMn 4 KB	SCr 435 H	-	SchCh 10 40Ch	F.1210-38 Cr 4 DF F.1201-38 Cr 4	5135
I.7035	41Cr 4	41 Cr 4 42 C 4	530 A 40 530 H 40 530 M 40	41 Cr 4 41 Cr 4 KB	SCr 440 (H)	-	40Ch	F.1211-41 Cr 4 DF F.1202-42 Cr 4	5140
I.7045	42Cr 4	42 C 4 TS	530 A 40	41 Cr 4	SCr 440	2245	40Ch	F.1202-42 Cr 4	5140
I.7108	60SiCr7	60 SC 7	-	60 SiCr 8	-	-	-	F.1442-60 SiCr 8	9262
I.7131	16 MnCr 5	16 MC 4 16 MnCr 5	527 M 17 590 H 17 590 M 17	16 MnCr 5	-	2173	18ChG	F.1516-16 MnCr 5 F.1517-16 MnCr 5	5115

Materialöversättningar

Översättningstabell över internationella materialstandarder

Konstruktionstål

Tabell 7

Tyskland		Frankrike	Storbritanien	Italien	Japan	Sverige	Ryssland	Spanien	U.S.A
W.-NR.	DIN	AFNOR	B.S.	UNI	JIS	SS	GOST	UNE	AISI/SAE/ASTM
1.7147	20MnCr5	20 MC 5	-	20 MnCr 5	SMnCr 420 H	-	18ChG	F.150.D	5120
1.7176	55Cr3	55 Cr 3 55 C 3	525 A 58 525 A 60 525 H 60	55 Cr 3	SUP 9 (A)	2253	50ChGA	F.1431-55 Cr 3	5155 5160
1.7218	25CrMo4	25 CD 4 25 CrMo 4	708 A 25	25 CrMo 4 (KB)	SCM 420 SCM 430 SCCrM 1	2225	20ChM 30ChM	F8372-AM 26 CrMo 4 F8330-AM 25 CrMo 4 F.1256-30 CrMo 4-1	4130
1.7220	34CrMo4	34 CrMo 4 35 CD 4	708 A 37	34 CrMo 4 KB 35 CrMo 4 35 CrMo 4 F	SCM 432 SCCrM 3 SCM 435 H	2234	AS38ChGM 35 ChM 35 ChML	F8331-AM 34 CrMo 4 F8231-34 CrMo 4 F.1250-35 CrMo 4 F.1254-35 CrMo 4 DF	4135 4137
1.7223	41CrMo4	42 CD 4 TS	708 M 40 3111-5/I	41 CrMo 4	SCM 440	2244	40ChFA	F8332-AM 42 CrMo 4 F8232-42 CrMo 4 F.1252-40 CrMo 4	4140 4142
1.7225	42CrMo4	42 CD 4 42 CrMo4	708 A 42 708 M 40 709 M 40	38 CrMo 4 KB 42 CrMo 4 G 40 CrMo 4	SCM 440 (H) SNB 7	2244	-	F8332-AM 42CrMo 4 F8232-42 CrMo 4 F.1252-40 CrMo 4	4140 4142
1.7228	50CrMo4	50 CrMo 4	708 A 47	-	SCM 445 (H)	-	-	-	4150
1.7242	16CrMo4	-	-	18 CrMo 4	SCM 418 H	-	-	F.1550-18 CrMo 4	-
1.7262	15CrMo5	12 CD 4	-	-	SCM 415 (H)	-	-	F.1551-12 CrMo 4	-
1.7264	20CrMo5	18 CD 4	-	-	SCM 420 H SCM 421	-	-	F.1559-18 CrMo 4-1	-
1.7335	13CrMo4-5 13 CrMo4-4	15 CD 3.5 15 CD 4.05	1502 620-440; 1503-620-440 1502 620-470; 3606-620 1502 620-540 3604-620-440	14 CrMo 3 16 CrMo 3	SFAV F 12	2216	12ChM 15ChM	F2631-14 CrMo 45	A 182-F 11; F 12 A 387 Gr 12 Cl. 2
1.7337	16 CrMo4-4	15 CD 4.5	-	18 CrMo 4 5KW; KG	-	2216	15ChM	-	A 387 Gr 12Cl. 2
1.7361	32CrMo12	30 CD 12	722 M 24	32 CrMo 12	-	2240	-	F.124.A	-
1.7380	10CrMo9-10	12 CD 9-10 10 CD 9,10	3059-622-490 3606-622 1502-622; 3604-622	12CrMo 9 10; KW;KG G14 CrMo 9 10	SFAV F 22 A; B SCMV 4 SCPH 32-CF	2218	12Ch8	TU.H	A.182 F 22 A 387 Gr 22 Cl. 2
1.7715	14 MoV6-3	-	1503-660-460; 3604-660	-	-	-	-	F.2621-13 MoCrV 6	-
1.8159	51 CrV4 50 CrV 4	51 CV 4 51 CrV 4; 50 CrV 4	735 A 51 735 H 51; 735 M 50	50 CrV 4	SUP 10	2230	50ChGFA 50ChFA	F.1430-51 CrV 4	6145 6150
1.8507	34CrAlMo5	30 CAD 6.12	-	34 CrAlMo 7	-	-	-	F.1741-34 CrAlMo 5	A 355 Cl.D
1.8509	41CrAlMo 7	40 CAD 6.12	905 M 39	41 CrAlMo 7	SACM 645	2940	38Ch2MjuA	F.1740-41 CrAlMo 7	A 355 Cl.A E 71400 G 71406
1.8515	31CrMo12	30 CD 12	722 M 24	30 CrMo 12 31 CrMo 12	-	2240	-	F.1712-31 CrMo 12	-
1.8523	39CrMoV13-9	-	897 M 39 3 S. 132	-	-	-	-	-	-
1.8902	S420N (StE 420)	FeE 420 KG N E 420 RIFP	-	FeE 420 KG; KW	SM 490 A;B;C;YA;YB	2143	16G2AF	AE 420 KG	A 633 Gr E
1.8903	S460NL (TStE 460)	E 460 FP	4360-55 EE	FeE 460 TD	-	-	-	AE 460 KT	-
1.8905	P460N (StE 460)	FeE 460 KG N E 460 RIFP	4360-55 F	FeE 460 KG; KW	SM 520 B	2143	18G2AF	AE 460 KG	A 633 Gr E
1.8906	S460QL (TStE 460V)	S 460 Q	4360-55 F	FeE 460 VKT	-	-	-	-	-

Materialöversättningar

Översättningstabell över internationella materialstandarder

Rost-, syra- och värmebeständigt stål

Tabell 8

Tyskland		Frankrike	Storbritanien	Italien	Japan	Sverige	Ryssland	Spanien	U.S.A
W-NR.	DIN	AFNOR	B.S.	UNI	JIS	SS	GOST	UNE	AISI/SAE
I.4000	X6Cr 13	Z 8 C 12	403 S 17	X 6 Cr 13	SUS 403	2301	08 Ch 13	F3110-X 6 Cr 13	403
I.4001	X7 Cr 14	Z 8 C 13 FF			SUS 410 S			F8401-AM-X 12 Cr 13	410 S
I.4002	X6CrAl13	Z8 CA 12	405 S17	X 6 CrAl 13	SUS 405	-	-	F3111-X 6 CrAl 13	405
I.4005	X12CrS 13	Z 11 CF 13	416 S 21	X12 CrS 13	SUS 416	2380	-	F3411-X 12 CrS13	416
I.4006	X12Cr 13 X10 Cr 13 GX 12 Cr 13	Z 10 C 13	410 S 21 410 C 21 ANC 1A	X 12 Cr 13 X 10 Cr 13	SUS 410	2302	12 Ch 13 15 Ch 13 L	F3401-X 10 Cr 13	410 CA-15
I.4008	GX 8CrNi13/GX7CrNiMo12-1	Z 12 CN 13 M	410 C 21	GX 12 Cr 13	SCS 1	-	-	-	-
I.4016	X6 Cr 17	Z 8 C 17	430 S 17 430 S 18	X 8 Cr 17	SUS 430	2320	12 Ch 17	F3113-X 6 Cr 17	430
I.4021	X20Cr13	Z 20 C 13	420 S 37	X 20 Cr 13	SUS 420 J 1	2303	20 Ch 13	F3402-X 20 Cr 13	420
I.4024	X15Cr13	Z 13 C 13	420 S 29	-	SUS 410 J 1	-	-	F3415-X 15 Cr 13	-
I.4027	GX20Cr14	Z 20 C 13 M	ANC 1 B; C 420 C 24 420 C 29	-	SCS 2	-	20 Ch 13 L	-	-
I.4028	X30Cr13	Z 30 C 13 Z 33 C 13	420 S 45	(G) X 30 Cr 13	SUS 420 J 2	2304	30 Ch 13	F3403-X 30 Cr 13	420 F
I.4031	X39Cr13/X38Cr13	Z 40 C 14	-	X 40 Cr 14	SUS 420 J 2	(2304)	40 Ch 13	F3404-X 40 Cr 13	-
I.4034	X46Cr13	Z 44 C 14 Z 38 C 13 M	(420 S 45)	X 40 Cr 14	-	-	40 Ch 13	F3405-X 45 Cr 13	-
I.4057	X17CrNi16-2	Z 15 CN 16-02	431 S 29; 6 S. 80	X 16 CrNi 16	SUS 431	2321	20 Ch 17 N 2	F3427-X 19 CrNi 17 2	431
I.4104	X14CrMoS 17	Z 13 CF 17	-	X 10 CrS 17	SUS 430 F	2383	-	F3117-X 10 CrS 17 F3413-X 14 CrMoS 17	430 F
I.4113	X6CrMo17-1	-	434 S 17	X 8 CrMo17	SUS 434	-	-	F3116-X 6 CrMo 17 1	434
I.4125	X105 CrMo 17	Z 100 CD 17	-	-	SUS 440 C	-	(95 Ch 18)	-	440 C
I.4301	X 5 CrNi 18 10 (X 4 CrNi 18-10)	Z 4 CN 19-10 FF Z 5 CN 17-08 Z 6 CN 18-09 Z 7 CN 18-09	304 S 11; 304 S 15 304 S 16 304 S 17; LW 21 LWCF 21 304 S 31	X 5CrNi 18 10	SUS 304	2332 2333	08 Ch 18N10	F3504-X 5 CrNi 18 10	304 304 H
I.4303	X 4 CrNi 18-12 (X 5 CrNi 18 12)	Z 5 CN 18-11 FF	305 S 17 305 S 19	X 7 CrNi 18 10 X 8 CrNi 19 10	SUS 305 J 1 SUS 305	-	06 Ch 18N11	F3513-X 8 CrNi 18-12	305 308
I.4305	X 8 CrNiS 18-9 (X 10 CrNiS 18 9)	Z 8 CNF 18-09	303 S 22 303 S 31	X 10 CrNiS 18 09	SUS 303	2346	-	F3508-X10 CrNiS18-09	303
I.4306	X2CrNi 19-11 GX 2CrNiN 18-9	Z 1 CN 18-12 Z2CN18-10;Z3CN19.10M Z3CN18-10;Z3CN19-11 Z3CN19-11 FF	304 S 11; LW 20 LWCF 20 S.536 T.74 304 C 12 (LT 196) 305 S 11	X 3 CrNi 18 11 X 2 CrNi 18 11 GX 2 CrNi 19 10	SCS 19 SUS 304 L	2352	03 Ch 18N 11	F3503-X2 CrNi 18 10	304 L
I.4308	GX5CrNi19-10/G-X6CrNi18 9	Z 6CN18.10 M	304 C 15(LT 196)	-	SCS 13	2323	07Ch18N9L	-	CF-8
I.4310	X 10 CrNi 18-8 (X 12 CrNi 17 7)	Z 11 CN 17-08 Z 11 CN 18-08 Z 12 CN 18-09	301 S 21 301 S 22	X 12 CrNi 17 07	SUS 301	2331	-	F3517-X12 CrNi 17 7	301
I.4311	X 2CrNiN 18-10	Z 3 CN 18-07 Az Z 3 CN 18-10 Az	304 S 61	X 2 CrNiN 18 11	SUS 304 LN	2371	-	F3541-X2CrNiN 18 10	304 LN
I.4312	GX 10 CrNi 18-8	Z 10 CN 18 9 M	302 C 25 ANC 3A	-	SCS 12 SCS 13A	-	10 Ch 18N9L	-	-
I.4313	X3CrNiMo13-4(X4 CrNi13 4) GX5 CrNi 13-4	Z4CND13.4MZ6CN13-4 Z 8 CD 17-01	425 C 11 425 C 12	GX 6 CrNi 13 04	SCS 5 SCS 6	2384	-	-	- CA 6-NM
I.4319	X3CrNiN 17-8	-	301 S 26; 302 S 26	X 10 CrNi 18 09	SUS 302	-	-	F3507-X10 CrNi 18-09	302
I.4401	X5CrNiMo 17 12 2 (X4 CrNiMo 17-12-2)	Z 3CND 17-11-01 Z 6CND 17-11 Z 6CND 17-11-02 FF Z 7CND 17-11-02 Z 7CND 17-12-02	316 S 13 316 S 17 316 S 19 316 S 31 316 S 33	X 5 CrNiMo 17 12	SUS 316	2347	-	F3534-X5CrNiMo1712 2	316
I.4404	X2 CrNiMo 17-12-2 (X 2 CrNiMo 17 13 2) GX 2 CrNiMoN 18-10	Z 2CND 17-12 Z 2CND 18-13 Z 3CND 17-11-02 Z 3CND 17-12-02 FF Z 3CND 18-12-02 Z 3CND 18-12-03 Z 3CND 19.10 M	316 S 11 316 S 13 316 S 14 316 S 31;316 S 42 S.537;316 C 12 T.75 S.161	X 2 CrNiMo 17 12 G-X 2 CrNiMo 19 11	SUS 316 L	2348	-	F3533-X2CrNiMo17 13 2 F3537-X2CrNiMo17 13 3	316 L
I.4406	X2CrNiMoN 17-11-2 (X2CrNiMoN 17 12 2)	Z 3CND 17-11 Az	316 S 61 316 S 63	X 2 CrNiMoN 17 12	SUS 316 LN	-	-	F3542-X2CrNiMoN 17 12 2	316 LN
I.4408	GX 5 CrNiMo 19-11-2 G-X 6 CrNiMo 18 10	-	316 C 16(LT 196) ANC 4 B	-	SCS 14	(2343)	07Ch18N10G2S2M2L	F8414-AM-X7CrNiMo 20 10	CF-8M
I.4429	X2CrNiMoN 17-13-3	Z 3CND 17-12 Az	316 S 63	X 2 CrNiMoN 1713	(SUS 316 LN)	2375	-	F3543-X2CrNiMoN17 13 3	316 LN
I.4435	X2CrNiMo 18-14-3	Z 3CND 17-12-03 Z 3CND 18-14-03	316 S 11; 316 S 13 316 S 14; 316 S 31 LW 22 LWCF 22	X 2 CrNiMo 17 13	SUS 316 L	2353	03Ch17N14M3	F3533-X2CrNiMo17132	316 L
I.4436	X 3CrNiMo 17-13-3 (X 5 CrNiMo 17 13 3)	Z 6CND 18-12-03 Z 7CND 18-12-03	316 S 19;316 S 31 316 S 33 LW 23 LWCF 23	X 5 CrNiMo 17 13 X 8 CrNiMo 17 13	SUS 316	2343	-	F3534-X5CrNiMo17 12 2 F3538-X5CrNiMo17 13 3	316
I.4438	X 2CrNiMo 18-15-4 (X 2CrNiMo 18 16 4)	Z 2CND 19-15-04 Z 3CND 19-15-04	317 S 12	X 2 CrNiMo 18 16	SUS 317 L	2367	-	F3539-X2CrNiMo18 16 4	317 L
I.4449	X 5CrNiMo 17 13	-	317 S 16	X 5 CrNiMo 18 15	SUS 317	-	-	-	317
I.4460	X 3CrNiMoN 27-5-2 (X 4CrNiMoN 27 5 2)	(Z 3CND 25-07 Az) Z 5CND 27-05 Az	-	-	SUS 329 J1	2324	-	F3309-X 8 CrNiMo 27-05 F3552-X 8 CrNiMo 26 6	329
I.4462	X 2CrNiMoN 22-5-3	Z 3CND 22-05 Az (Z 2CND 24-08 Az) (Z 3CND 25-06-03 Az)	318 S 13	-	SUS 329 J3L	2377	-	-	-
I.4510	X 3CrTi 17 (X 6CrTi 17)	Z 4 CT 17	-	X 6 CrTi 17	SUS 430 LX	-	08 Ch 17T	F3115-X 5 CrTi 17	XM 8 430 Ti 439
I.4511	X 3CrNb 17 (X6CrNb 17)	Z 4 CNb 17	-	X 6 CrNb 17	SUS 430 LX	-	-	F3122-X 5 CrNb 17	-

Materialöversättningar

Översättningstabell över internationella materialstandarder

Rost-, syra- och värmebeständigt stål

Tabell 8

Tyskland	Frankrike	Storbritanien	Italien	Japan	Sverige	Ryssland	Spanien	U.S.A
W.-NR. DIN	AFNOR	B.S.	UNI	JIS	SS	GOST	UNE	AISI/SAE
1.4512 X 6 CrTi 12 (X 2 CrTi 12)	Z 3 CT 12	LW 19 409 S 19	X 6 CrTi 12	SUH 409	-	-	-	409
1.4521 X 2 CrMoTi 18-2	-	-	-	SUS 444	2326	-	F.3123-X 2CrMoTiNb 18 2	443 444
1.4539 X 1NiCrMoCuN 25-20-5	Z 2 NCDU 25-20	-	-	-	2562	-	-	UNS N 08904
1.4541 X 6 CrNiTi 18-10	Z 6 CNT 18-10	321 S 31 321 S 51 (1010;1105) LW 24 LWCF 24	X 6 CrNiTi 18 11	SUS 321	2337	06 Ch 18Ni10T 08 Ch 18Ni10T 09 Ch 18Ni10T 12 Ch 18Ni10T	F.3523-X 6 CrNiTi 18 10	321
1.4542 X 5 CrNiCuNb 16-4 (X 5 CrNiCuNb 17 4)	Z 7 CNU 15-05 Z 7 CNU 17 -04	-	-	SCS 24 SUS 630	-	-	-	630
1.4544 -	-	S. 524 S. 526	X 6 CrNiTi 18 11	-	-	08 Ch 18Ni12T	-	-
1.4546 X 5 CrNiNb 18-10	-	347 S 31 2 S. 130 2 S. 143/144/145 S.525/527	X 6 CrNiNb 18 11	-	-	-	-	348
1.4550 X 6 CrNiNb 18-10	Z 6 CNNb 18-10	347 S 20 347 S 31 347 S 51 ANC 3 B	X 6 CrNiNb 18 11 X 8 CrNiNb 18 11	SUS 347	2338	08 Ch 18Ni12B	F.3524-X 6 CrNiNb 18 10	347 348
1.4552 GX5CrNiNb19-11(G-X5CrNiNb 18 9)	Z 6 CNNb 18.10 M	347 C 17	-	SCS 21	-	-	-	-
1.4568 X7CrNiAl 17-7	Z 9 CNA 17-07	301 S 81	-	-	2388	09 Ch 17Ni7Al	-	-
1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2	Z 6 CNDT 17-12	320 S 18 320 S 31	X 6 CrNiMoTi 17 12	SUS 316Ti	2350	10 Ch 17Ni13M2T	F.3535-X 6 CrNiMoTi 17 12 2	316Ti
1.4573 X 10CrNiMoTi 18 12	-	320 S 33	X 6 CrNiMoTi 17 13	SUS 316 Ti	-	10 Ch 17Ni13M3T 08 Ch 17Ni13M2T	F.3535-X 6 CrNiMoTi 17 12 2	316Ti
1.4580 X6CrNiMoNb 17-12-2	Z 6 CNDNb 17-12	318 S 17	X 6 CrNiMoNb 17 12	-	-	08 Ch 16Ni13M2B	F.3536-X 6 CrNiMoNb 17 12 2	(316 Cb)
1.4581 GX 5 CrNiMoNb 19-11-2 (G-X 5 CrNiMoNb 18 10)	Z 4 CNDNb 18.12 M	318 C17 ANC 4 C	GX 6 CrNiMoNb 20 11	SCS 22	-	-	-	-
1.4583 X 10CrNiMoNb 18-12	-	-	X 6 CrNiMoNb 17 13	-	-	-	-	318
1.4718 X 45 CrSi9-3	Z 45 CS 9	401 S 45	X 45 CrSi 8	SUH 1	-	40 Ch9 S 2	F.3220-X 4 CrSi 09-03	HNV 3
1.4724 X 10CrAl13X10CrAlSi13	Z 13 C 13	-	X 10 CrAl 12	-	-	10 Ch13SJu	F.3152-X 10CrAl1 3	-
1.4731 X 40CrSiMo10-2	Z 40 CSD 10	-	-	SUH 3	-	40 Ch10S2M	F.3221-X 40CrSiMo 10-02	-
1.4742 X 10CrAl18X10CrAlSi18	Z 12 CAS 18	-	(X 8 Cr 17)	SUH 21	-	15 Ch18SJu	F.3153-X 10CrAl 18	-
1.4747 X 80 CrNiSi 20	Z 80 CNS 20-02	443 S 65	X 80 CrSiNi 20	SUH 4	-	-	F.3222- X 80CrSiNi 20-02	HNV 6
1.4762 X 10CrAl24X10CrAlSi25	Z 12 CAS 25	-	(X 16 Cr 26)	(SUH 446)	(2322)	-	F.3154-X 10CrAl 24	(446)
1.4828 X 15CrNiSi 20-12	Z 9 CN 24-13 Z17 CNS 20-12	309 S 24	X 16 CrNi 23 14	SUH 309	-	20Ch20Ni14S2	F.3312-X 15 CrNiSi 20-12	309
1.4833 X 12 CrNi24-12 X 12 CrNi23-13 X 7 CrNi23-14	Z 15 CN 23-13 Z 15 CN 24-13 Z 20 CN 24-13	-	X 6 CrNi 23 14	SUS 309 S	-	-	-	309 S
1.4837 GX 40 CrNiSi 25-12	-	309 C 30	GX 35 CrNi 25 12	SCH 13 A SCH 17 SCS 17	-	40 Ch24Ni2SL	-	-
1.4841 X 15 CrNiSi 25-20 X 15 CrNiSi 25-21	Z 15 CNS 25-20 Z 15 CNS 25-20	314 S 25	X 16 CrNiSi 25 20	SUH 310	-	20 Ch25Ni20 S2	F.3310-X 15 CrNiSi 25-20	314 310
1.4842 X 12 CrNi 25-20	Z 12 CN 26-21	-	(X 6 CrNi 25 20)	SUS 310 S	2361	-	-	310 S
1.4845 X 12 CrNi 25-21 X 8 CrNi 25-21	Z 8 CN 25-20 Z 12 CN 25-20 Z 12 CN 26-21	310 S 16 310 S 24 310 S 25 310 S 31	X 6 CrNi 25 21 (X 6 CrNi 25 20)	SUH 310 SUS 310 S	2361	20 Ch23Ni18	-	310 S
1.4848 GX 40 CrNiSi 25-20	-	310 C 40 310 C 45	GX 40 CrNi 26 20	SCH 21 SCH 22	-	-	F.8452-AM-X 40 CrNi 25 20	HK
1.4864 X 12 NiCrSi36-16X12NiCrSi 35-16	Z 20 NCS 33-16	NA 17	-	SUH 330	-	-	F.3313-X 12 CrNiSi 36-16	330
1.4865 GX 40NiCrSi 38-18	-	330 C 11 330 C 40 331 C 40	GX 50 NiCr 39 19	SCH 15 SCH 16	-	-	-	-
1.4871 X 53 CrMnNiN 21-9	Z 53 CMNS 21-09 Az Z 53 CMN 21-09 Az	349 S 54	X 53 CrMnNiN 21 9	SUH 35 SUH 36	-	55 Ch20G9AN4	F.3217-X 53 CrMnNiN 21-09	EV 8
1.4873 X 45 CrNiW 18-9	Z 35 CNWS 14-14 Z 45 CNW 18-09	-	X 45 CrNiW 18 9	SUH 31	-	-	F.3211-X 45 CrNiW 18-09	-
1.4876 X 10 NiCrAlTi 32-20 X 10 NiCrAlTi 32-21	Z 8 NC 33-21 Z 10 NC 32-21	NA 15 (H)	-	NCF 800 (TP)	-	-	F.3545-X 9 NiCr 33-21 F.3314-X 10NiCrAlTi 32-20	B 163
1.4878 X 12 CrNiTi18-9/X 10CrNiTi18-10	Z 6 CNT 18-10	321 S 51	(X 6 CrNiTi 18.11)	SUS 321	(2337)	-	-	321
1.4922 X 20 CrMoV 12-1	-	-	X 20 CrMoNi 12 01	-	2317	-	-	-
1.4944 -	Z 6 NCTDV 25-15 B	HR 51	-	-	-	-	-	660

Kemisk beständighet i enlighet med tillverkaruppgifter

Syrabeständiga förbindelseelement

Austenitiska stål A1, A2, A4 får sin korrosionsbeständighet genom ett ytskyddande oxidskikt. Om detta skadas, nybildas det av/genom syret i luften.

Om syret hindras att nå ytan till följd av en ogynnsam konstruktion eller nedsmutsning, korroderar även dessa stål!

Undvik: Springor, delade konstruktioner, vattenansamlingar, dålig ventilerings, smutsavlagringar.

Tumregler: A2 Ovan vatten, inlandsklimat.
A4 Under vatten, kustklimat.
A1 För att få en god bearbetningsbarhet innehåller detta stål små mängder svavel. Dess korrosionsbeständighet är mindre än A2:s. Detta gäller även C1-C4.

Korrosionsbeständigheten kan påverkas negativt om ytan behandlats (ingen luft kommer åt stålet), svärtats kemiskt eller ruggats upp.

Klorhaltiga medier kan under vissa förhållanden medföra farlig, utifrån dåligt synlig interkristalliserad korrosion, vilket kan leda till att stålkomponenten plötsligt kollapsar.

Nedanstående tabeller ger fingervisningar för korrosionsbeständigheten för stålgrupperna A2, A4. Det rör sig om laboratorieresultat, som i kritiska fall absolut måste kontrolleras genom praktisk test på den färdiga konstruktionen. För sådana försök tillhandahåller vi gärna provskruvar.

Tabell 8 I

Grupp	Vikt förlust g/m ² h	Slitage mm/år	Anmärkningar
0	0,1	Mindre än 0,1	Beständig (se även L)
1	0,1-1	0,1-1-1,1	Små angrepp, användbar i vissa fall
2	1-10	1,1-11	Knappast beständig, så gott som inte användbar
3	Mer än 10	Mer än 11	Obeständig
L	Risk för hållkorrosion, även vid beständighet		

De angivna beständighetsvärdena är endast riktvärden, men ger goda jämförelsemöjligheter.

Tabell 8 I.1

Angreppsmedel	Kemisk formel	Tendens till hållkorrosion	Koncentration	Temperatur °C	Stålgrupp	
					A2	A4
Aceton	CH ₃ COCH ₃		alla koncentrationer	20°	0	0
Acetylklorid	CH ₃ COCl	L		20° och kokande	1	0
Aluminium	Al		smält	750°	3	3
Aluminiumklorid	AlCl ₃ ·6H ₂ O	L	5%	50°	2	1
Aluminiumnitrat	Al(NO ₃) ₃ ·9H ₂ O			20°	0	0
Aluminiumsulfat	Al ₂ (SO ₄) ₃		20%	20° kokande	0	0
Alun (Kaliumaluminiumsulfat)	KAl(SO ₄) ₂ ·12H ₂ O		10% varm mättad	20° kokande kokande	0	0
Ammoniak	NH ₃				0	0
Ammoniak vattenlösning	NH ₄ OH		alla koncentrationer	20° och kokande	0	0
Ammoniumbikarbonat	(NH ₄)HCO ₃		alla koncentrationer	20°	0	0
Ammoniumhydroxid	NH ₄ OH		varje	20° kokande	0	0
Ammoniumhydroxid (Ammoniak)	NH ₃ OH		alla koncentrationer	20° och kokande	0	0
Ammoniumkarbonat	(NH ₄) ₂ CO ₃		kall mättad	20° och kokande	0	0
Ammoniumklorid	NH ₄ Cl	L	10% mättad mättad	kokande kokande 20° kokande	0	0
Ammoniumklorid med Cu- och Zn-klorider	NH ₄ Cl	L	kall mättad		3	3
Ammoniumnitrat	NH ₄ NO ₃		kall mättad smälta	20° och kokande 169°	0	0

Angreppsmedel	Kemisk formel	Tendens till hållkorrosion	Koncentration	Temperatur °C	Stålgrupp	
					A2	A4
Ammoniumperklorat	NH ₄ ClO ₄	L	10%	20° kokande	0	0
Ammoniumsulfat	(NH ₄) ₂ SO ₄		alla koncentrationer	20° kokande	0	0
Ammoniumsulfid	(NH ₄) ₂ SO ₃ ·H ₂ O		mättad	20° kokande	0	0
Ammoniumvätefluorid	NH ₄ F·HF	L	kall mättad	20°	1	0
Anilin	C ₆ H ₅ NH ₂			20°	0	0
Anilinhydroklorid	C ₆ H ₅ NH ₂ ·HCl	L		20°	3	3
Antimon(III)klorid	SbCl ₃			20°	3	3
Avlopp med svavelsyra				upp till 40°	0	0
Avlopp utan svavelsyra				upp till 40°	0	0
Bensen	C ₆ H ₆			20° och kokande	0	0
Bensin			alla koncentrationer	20°	0	0
Bensoesyra (Bensosyra)	C ₆ H ₅ COOH		alla koncentrationer	20°	0	0
Blod					0	0
Blynitrat	Pb(NO ₃) ₂			20°	0	0
Bläck (Ferrogallusbläck)					0	0
Borsyra	H ₃ BO ₃		alla koncentrationer	20° kokande	0	0
Brom	Br	L		20° kokande	3	3
Citronsaft				20°	0	0

Angreppsmedel	Kemisk formel	Tendens till halokorrosion	Koncentration	Temperatur °C	Stålgrupp	
					A2	A4
Citronsyra			1% 10% 25% 50%	20° 20° 20° 20°	0 0 0 0	0 0 0 0
Dinatrium Vätefosfat	Na ₂ HPO ₄ +12H ₂ O			20° och kokande	0 0	0 0
Dricks- och sötvatten				20° och kokande	0 0	0 0
Etanol (sprit)	C ₂ H ₅ OH		alla koncentrationer	20° och kokande	0 0	0 0
Eter Dietyleter	(C ₂ H ₅) ₂ O			20° och kokande	0 0	0 0
Fenol	C ₆ H ₅ OH		ren +10% H ₂ O rå=90% fenol	kokande kokande 20° kokande	0 0 0 0	0 0 0 0
Fettsyra (Oljesyra) teknisk	C ₁₇ H ₃₃ COOH		vid 30 bar	150° 180° 235° 300°	0 0 1 2	0 0 0 0
Fixeringsvätska		L		20°	0 0	0 0
Flott				20°	0 0	0 0
Fluorvätesyra	HF	L	10%	20° 100°	2 3	2 3
Flytande tvål				20°	0 0	0 0
Formaldehyd	HCHO		40%	20° och kokande	0 0	0 0
Fosforsyra, kemiskt ren	H ₃ PO ₄		1% 10% 45% 60%	20° 20° 20° 20°	0 0 0 0	0 0 0 0
Framkallningsvätska (Agfa-glycin-framkallare)				20°	0 0	0 0
Fruktkärna (SO ₂ -haltig)					0 0	0 0
Fruktsafter och fruktsyror				20°	0 0	0 0
Fällbad			upp till 10% H ₂ SO ₄	70°	2 1	1 0
Färgbud, alkalisk eller neutral				20° kokande	0 0	0 0
Färgbud, organiskt, surt				20° kokande	0 0	0 0
Färgbud, svagt svavelsyre-reagerande			under 1% H ₂ SO ₄	20° kokande	0 1	0 0
Garvsyra = tannin			5%	20°	0 0	0 0
Glycerol	C ₃ H ₅ (OH) ₂		koncentrerad	20° och kokande	0 0	0 0
Gruvatten			sur	20°	0 0	0 0
Gruvatten, surt				20° och kokande	0 0	0 0
Grönsaker				kokande	0 0	0 0
Havsvatten (Lokala förhållanden har avgörande betydelse)		L		20°	0 0	0 0
Hexafluorkiselsyra (Kiselfluorvattensyra)	H ₂ SiF ₆		ånga	100°	1 1	1 1
Isättika			100%	20° kokande	0 1	0 1
Jod	J	L	torr fuktig	20° 20°	0 1	0 0
Järnfosfat (Bonderlösning)				98°	0 0	0 0
Järn (III)-klorid	FeCl ₃ +6H ₂ O	L	10%	20° och kokande	3 3	3 3

Angreppsmedel	Kemisk formel	Tendens till halokorrosion	Koncentration	Temperatur °C	Stålgrupp	
					A2	A4
Järn (III)-nitrat	Fe(NO ₃) ₃ +9H ₂ O		alla koncentrationer		0 0	0 0
Järn (III)-sulfat	Fe ₂ (SO ₄) ₃		10%	20° kokande	0 0	0 0
Kaffe				20° och kokande	0 0	0 0
Kalciumklorid	CaCl ₂	L		20° och kokande	0 0	0 0
Kalialun (Kaliumaluminium-sulfat)	KAl(SO ₄) ₂ +H ₂ O		10% het mättad	20° kokande kokande	0 1 2	0 0 1
Kalilut (Kaliumhydroxid)	KOH		25% het mättad smälta	20° och kokande kokande 360°	0 0 3	0 0 3
Kalisalpeter	KNO ₃		50% smälta	20° kokande 550°	0 0 0	0 0 0
Kaliumacetat	CH ₃ -COOK		smälta	292°	0 0	0 0
Kaliumvätefluorid (Kaliumbifluorid)	KHF ₂	L	kall mättad	20°	0 0	0 0
Kaliumdikromat	K ₂ Cr ₂ O ₇		25%	20° kokande	0 0	0 0
Kaliumdivätetartrat (Kaliumbitartrat)	KC ₄ H ₅ O ₆		kall mättad vid 110 grader mättad	20° kokande	0 2	0 1
Kaliumvätesulfat (Kaliumbisulfat)	KHSO ₄		2% 5%	90° 20° 90°	3 2 2	2 0 2
Kaliumbromid	KBr	L		20°	0 0	0 0
Kaliumcyanat	KCNO			20°	0 0	0 0
Kaliumcyanid	KCN		alla koncentrationer	20°	0 0	0 0
Kaliumkarbonat (Pottaska)	K ₂ CO ₃		50°C	20° kokande	0 0	0 0
Kaliumklorat	KClO ₃		het mättad	kokande	0 0	0 0
Kaliumklorid	KCl	L	het mättad	20° och kokande	0 0	0 0
Kaliumkromsulfat (Kromalun)	K ₂ Cr ₂ (SO ₄) ₂ +12H ₂ O		mättad	20° kokande	1 3	0 3
Kaliumnitrat (Kalisalpeter)	KNO ₃		25 och 50% smälta	20° kokande 550°	0 0 0	0 0 0
Kaliumpermanganat	KMnO ₄		10%	20° kokande	0 0	0 0
Kaliumsulfat	K ₂ SO ₄		alla koncentrationer	20° och kokande	0 0	0 0
Kalkvatten (Kalciumhydroxid)	Ca(OH) ₂			20° kokande	0 2	0 1
Kloramin-T	CH ₃ -C ₆ H ₄ -SO ₂ -NNaCl+3H ₂ O	L		20° och kokande	1 0	0 0
Klorbensen (mono-)	C ₆ H ₅ Cl			kokande	0 0	0 0
Klorgas, torr, fuktig	Cl ₂	L L		20° 20°	0 3	0 3
Klorkalk, torr fuktig	3CaCl(OCl)·Ca(OH) ₂ ·5H ₂ O	L L		20° 20°	0 1	0 1
Kloroform	CHCl ₃			20° och kokande	0 0	0 0
Klorsulfonsyra	ClSO ₂ -OH	L L	10% koncentrerad	20° 20°	3 0	3 0
Klorsvavel (Svavelmonoklorid)	S ₂ Cl ₂	L L	koncentrerad	20° kokande	0 0	0 0
Klorsyra	HClO ₂	L		20°	3 3	3 3
Klorvatten		L	mättad	20°	1 1	1 1
Klorväte	HCl	L L L L		20° 50° 100° 400°	1 1 2 3	1 1 1 3

Angreppsmedel	Kemisk formel	Tendens till halokorrosion	Koncentration	Temperatur °C	Stålgrupp	
					A2	A4
Klorättiksyra (mono-)	CH ₂ Cl-COOH		50% och koncentrerad	20°	3	3
Koldioxid (Kolsyra)	CO ₂		torr fuktig	het het	0 0	0 0
Koldisulfid	CS ₂		ren	20° och kokande	0	0
Koltetraklorid=tetraklormetan	(C Cl ₄)			20° och kokande 20°	0 0	0 0
Kopallack					0	0
Koppar (II)-klorid	CuCl ₂	L	alla koncentrationer	20°	3	3
Kopparacetat	Cu(CH ₃ -COO) ₂ +H ₂ O			20° och kokande	0	0
Kopparnitrat	Cu(NO ₃) ₂ +6H ₂ O		50%	20° och kokande	0	0
Kopparoxidammoniak (Kopparoxid mättad i 50 % ammoniak)	Cu(NH ₃) ₄ O			20°	0	0
Kopparsvafat (Kopparvitriol)	CuSO ₄ ·5H ₂ O		mättad 50% + 3% H ₂ SO ₄ + 10% H ₂ SO ₄ upp till 5 bar	20° och kokande kokande kokande 20° 20°	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
Kreosot			+3% salt	20° kokande 20°	0 0 0	0 0 0
Kromsyra	CrO ₃		10% ren 50% ren	20° 20°	0 1	0 1
Kungsvatten	3HCl+HNO ₃	L		20°	3	3
Kvicksilver	Hg			20° och 50°	0	0
Kämmjolk				20°	0	0
Kött					0	0
Linolja			+3% H ₂ SO ₄	20° och het 20° 200°	0 0 0	0 0 0
Lysoform (såpa och formalin)				20° och kokande	0	0
Maleinsyra	HOOC-CH-CH-COOH		50%	100°	0	0
Manganklorid	MnCl ₂ ·4H ₂ O	L	10% 50%	kokande kokande	0 0	0 0
Mangansulfat	MnSO ₄ ·7H ₂ O		alla koncentrationer	20°	0	0
Metylalkohol (Metanol) Träsprit	CH ₃ OH		alla koncentrationer	20° 65°	0 0	0 0
Metylenklorid, vattenfri	CH ₂ Cl ₂	L		20° och kokande	0	0
Mjök			färsk sur	upp till 70° upp till 70°	0 0	0 0
Mjölksyra	CH ₂ CHOH COOH		1,5% 80%	20° 20°	0 0	0 0
Mjölksyror (Nitresyror)	50% H ₂ SO ₄ +50% HNO ₃ 75% H ₂ SO ₄ +25% HNO ₃ 20% H ₂ SO ₄ +15% HNO ₃ 70% H ₂ SO ₄ +10% HNO ₃ 30% H ₂ SO ₄ + 5% HNO ₃			50° 50° 50° 50° 90°	0 1 0 0 0	0 0 0 0 0
Monoklorättiksyra	CH ₂ Cl COO H	L	50%	20°	1	1

Angreppsmedel	Kemisk formel	Tendens till halokorrosion	Koncentration	Temperatur °C	Stålgrupp	
					A2	A4
Myrsyra	H-COOH		10% 50% 100%	20° 20° 20°	0 0 0	0 0 0
Natriumacetat	CH ₃ COO Na+3H ₂ O		varm mättad	kokande	0	0
Natriumbikarbonat	NaHCO ₃		alla koncentrationer	20°	0	0
Natriumbisulfat	NaHSO ₄ ·H ₂ O		10%	20° kokande	0 1	0 0
Natriumbisulfid	NaHSO ₃		50%	20° och kokande	0	0
Natriumcitrat	Na ₃ C ₆ H ₅ O ₇ +2H ₂ O		3,5%	20°	0	0
Natriumfluorid	NaF		5%		-	0
Natriumhydroxid (Natronlut)	NaOH		30% 50% smälta	20° kokande 20° kokande 320°	0 1 0 2 2	0 0 0 2 2
Natriumkarbonat, soda	Na ₂ CO ₃		kall mättad smälta	20° och kokande 90°	0 0	0 0
Natriumklorat	NaClO ₃	L	30%	20° och kokande	0	0
Natriumklorid (Koksalt)	NaCl	L L L	kall mättad het mättad	20° 100° 100°	0 0 1	0 0 1
Natriumnitrat (Chilesalpeter)	NaNO ₃		koncentrerad smälta	20° och kokande 360°	0 0	0 0
Natriumnitrit	NaNO ₂		varm mättad	kokande	0	0
Natriumperborat	NaBO ₂ ·H ₂ O ₂ 3H ₂ O		mättad	20°	0	0
Natriumperklorat	NaClO ₄ +H ₂ O		10%	20° kokande	0 0	0 0
Natriumperoxid	Na ₂ O ₂		10%	20° 100°	0 0	0 0
Natriumsalicylat	NaC ₇ H ₅ O ₃		mättad	20°	0	0
Natriumsilikat	Na ₂ SiO ₃		mättad	20° och kokande	0	0
Natriumsulfat	Na ₂ SO ₄ +10H ₂ SO ₄ +		mättad 5%	20° kokande	0 0	0 0
Natriumsulfid	Na ₂ S+9H ₂ O		20% 50% varm mättad	20°+kok. kokande 100°	0 1 2	0 0 2
Natriumsulfit	Na ₂ SO ₃ +7H ₂ O		50%	20° och kokande	0	0
Natriumtetraborat (Borax)	Na ₂ B ₄ O ₇ +10H ₂ O		mättad smälta	20° och kokande	0 3	0 3
Natriumtiosulfat	Na ₂ S ₂ O ₃ +5H ₂ O	L	25%	20° och kokande	0	0
Nickelklorid	NiCl ₂ +6H ₂ O	L		20°	0	0
Nickelnitrat	Ni(NO ₃) ₂ +6H ₂ O		5-10%	20°	0	0
Nickelsulfat	NiSO ₄ +7H ₂ O		varm mättad	kokande	0	0
Novocain				20°	0	0
Olja (smörjolja)				20°	0	0
Olja (vegetabilisk)				20°	0	0
Osläckt kalk (Kalciumoxid)	CaO			20° och kokande	0	0
Ost				20°	0	0
P3-tvättmedel				95°	0	0
Paraffin, smält					0	0

Angreppsmedel	Kemisk formel	Tendens till hällkorrosion	Koncentration	Temperatur °C	Stål- grupp	
					A2	A4
Petrol				20° och kokande	0	0
Råolja					0	0
Salicylsyra	HO-C ₆ H ₄ -COOH			20°	0	0
Salpetersyrighet	HNO ₂		koncentrerad	20°	0	0
Salpetersyra	HNO ₃		upp till 25% 25- 40% 40- 60% 60- 80% 80-100%	20-80° 20-70° 20-60° 20-55° 20-50°	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
			5% 10% 25% 50% 65% 99%	kokande kokande kokande kokande kokande kokande	0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 2 2	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Saltlake		L		20°	0	0
Saltsyra	HCl	L	0,2% 0,5% 1% 2%	20° 50° 20° 50° 20° 50°	1 0 2 1 1 0 3 2 2 1 3 2 3 3 3 3	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Senap		L		20°	0	0
Silverniträt (Lapis)	AgNO ₃		10% smälta	20° och kokande 250°	0 0 0 0	0 0 0 0
Sjövatten		L		20° kokande	0 0 2 -	0 0 -
Smörsyra	C ₃ H ₇ COOH		100%	20°	0	0
Sockerlösning				kokande	0	0
Soda	Na ₂ CO ₃		smälta	20° och kokande 320°	0 0 2 2	0 0 0 0
Stearinsyra	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH			20° och 80° 130°	0 0 0 0	0 0 0 0
Sulfitgaser; avgaser från cellulosa-kokning			upp till 8 bar	160°	0	-
Sulfitlut (färskoklut eller avlut)				20° 80° 140°	0 0 2 0 3 0	0 0 0 0 0 0
Superfosfat			+3% H ₂ SO ₂	20°	0	0
Surkålvatten		L			2	1
Svavel	S		smält sjudande	130° 445°	0 0 2 2	0 0 0 0
Svaveldioxid	SO ₂			20°-100° 100°-500°	0 0 2 0	0 0 0 0
Svavelmonoklorid (Klorsvavel)	S ₂ Cl ₂	L	100%	20° kokande	0 0 0 0	0 0 0 0
Svavelsyra	H ₂ SO ₄		0,1% 1% 5% 10% 20% 40% 60% 80% 98%	100° 20° kokande 20° 70° kokande 20° 70° kokande 20° 70° kokande 20° 70° kokande 20° 70° kokande 20° 70° kokande 20° 70°	- 0 1 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 1 2 2 3 2 1 1 2 2 3 3 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 1 1 3 2 3 3 3 3 0 0 2 2 2 2	0 0

Angreppsmedel	Kemisk formel	Tendens till hällkorrosion	Koncentration	Temperatur °C	Stål- grupp	
					A2	A4
Svavelsyra	H ₂ SO ₄		rykande 11% fri SO ₃ rykande 60% fri SO ₃ 15%+1% CuSO ₄ 15%+1% ferrisulfat 15%+peroxid (persulfat)	20° 100° 20° 80° kokande kokande 50°	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Svavelsyrighet	H ₂ SO ₃		3-6% vid 4 bar vid 5-8 bar vid 10-20 bar	20° 135° 160° 180°-200°	1 0 1 1 2 1 2 1	0 0 0 0 0 0 0 0
Svavelväte	H ₂ S		torr fuktig	20° 100° över 200° 20°	0 0 0 0 3 3 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
Tannin (Gärsvyra)	C ₇ H ₆ O ₄		10%	20° och kokande	0	0
Tioglykolsyra	HS-CH ₂ -COOH			20° och kokande	-	0 1
Tjära, ren				20° och het	0	0
Toluen	C ₆ H ₅ -CH ₃			20° och kokande	0	0
Trikloretylen	CHCl-CCl ₂	L L		20° kokande	0 0 1 0	0 0 0 0
Triklorättiksyra	CCl ₃ -COOH		alla koncentrationer	20°	3	3
Trinatrium Fosfat	Na ₃ PO ₄ ·12H ₂ O		kall mättad	20° och kokande	0	0
Träterpentin				20° och het	0	0
Tvål				20°	0	0
Urin		L		20°	0	0
Vaselin				20° och varm	0	0
Vatten, destillerat	H ₂ O			20° och kokande	0	0
Vattenånga med SO ₂ med CO ₂				400°	0 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0
Vin (vitt eller rött vin)				20° het	0 0 0 0	0 0 0 0
Vinsyra	COOH(CHOH) ₂ COOH		10% 50%	20° 20°	0 0 0 0	0 0 0 0
Väteperoxid, ren teknisk stabiliserad	H ₂ O ₂		30% 85%	20° och varm 70°	0 0 -	0 0 0 0
Zink	Zn		smält	500°	3	3
Zinkklorid, fuktig	ZnCl ₂	L	20%	20° 90°	0 0 0 0	0 0 0 0
Zinksulfat, fuktig	ZnSO ₄ +7H ₂ O		varm mättad	kokande	0	0
Äppelsyra	(COOH) ₂ CH ₂ CH OH		upp till 50%	20°	0	0
Äppelvin				20°	0	0
Ättika=vinäger				20°	0	0
Ättiksyra	CH ₃ COOH		10% 50%	20° 20°	0 0 0 0	0 0 0 0
Ättiksyra Väte Peroxid	CH ₃ COOH+ H ₂ O ₂		10 och 50%	20° 50° 90°	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
Öl				20°	0	0

Materialbeskrivning gummityper

Nitrilgummi (NBR)

Hög oljebeständighet (bensin, mineraloljor).
Dålig väderbeständighet och bör ej användas till detaljer som utsätts för väder och vind.
Arbetstemperatur: -10°C till +50°C.

EPDM-gummi

Mycket hög ozon- och väderbeständighet.
God köldbästandighet. Viss beständighet mot oxiderande syror och kemikalier, animaliska och vegetabiliska oljor.
Ej beständig mot mineraloljor.
Arbetstemperatur: -40°C till +100°C.

Fluorgummi Viton (FPM)

Hög värme- och väderbeständighet.
Mycket god beständighet mot oljor, syror och oxiderande kemikalier.
Sväller i estrar, etrar och ketoner.
Arbetstemperatur: -40°C till +260°C.

Förvaring och lagring av gummiartiklar

Ozon påskyndar åldring av gummi. Därför bör om möjligt o-ringar och andra tätningar förvaras i slutna förpackning, ej i närheten av lysrör och maskiner som alstrar ozon. Vidare bör de skyddas mot snabb luftväxling. Med tanke på gummits åldring bör tätningar förvaras i mörka, dammfria och torra lagerutrymmen, där temperaturen helst inte överstiger +15°C. Tätningar får således inte lagras i närheten av värmeelement.

Tätningar får heller inte bindas samman med ståltråd eller liknande material, då den ömtåliga " huden " lätt kan skadas.

Tätningar bör förvaras i sin originalförpackning till dess att den skall monteras.

Tätningar skall förvaras i "fritt tillstånd". Detta innebär att vid packning i kartong bör utrymmet vara så väl tilltaget att tätningen ej deformeras genom vikning eller dyl.

Max. lagringstid för gummiartiklar är 36 månader (3 år).