

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).

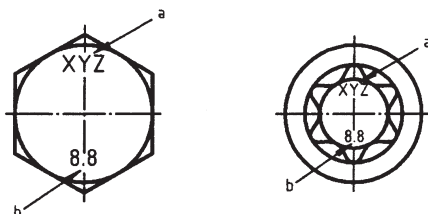
Tabell 24 Urtavlesystem för märkning av skruvar och pinnskruvar

	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

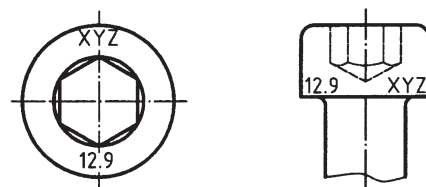
^aPositionen som klockan tolv (referenspunkt) skall märkas antingen med tillverkarens identitetsmärke eller med en punkt.
^bHållfasthetsklassen märks med ett streck eller dubbla streck och när det gäller 12.9 med en punkt.

Exempel på märkning av sexkantsskruvar och sextandsskruvar

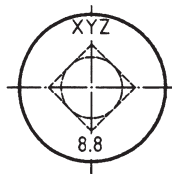
- a Tillverkarens identitetsmärke
- b Hållfasthetsklass



Exempel på märkning av sexkant-hållsskruvar



Exempel på märkning av kullerskruv med fyrkant

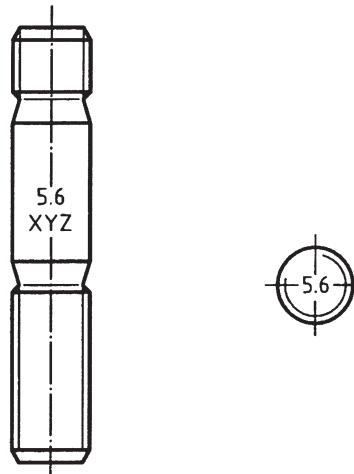


Pinnskruvar

Pinnskruvar med nominella gängdiametrar $d \geq 5$ 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	—	○	+	□	△

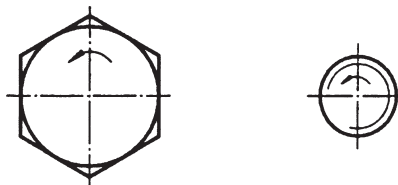
Symbolerna i tabellen tillåts som en alternativ identifiering av hållfasthetsklasser.

Märkning av skruvar med vänstergänga

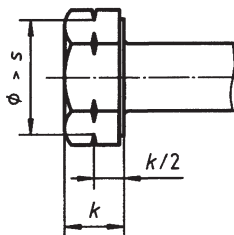
Skrubar med vänstergänga skall märkas med den symbol som visas i figuren, antingen ovanpå huvudet eller på änden.

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

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) Bornehållet 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 borttillsats 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

Stoppsskruvar och liknande skruvar ej påverkade av dragpåkänningar

Stoppsskruvar 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								9.8 ^a	10.9		
	12				5.8				8.8			
	14											
	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 I I 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	8.8 ^a	9.8 ^b	10.9	12.9		
								$d \leq 16^c$ mm	$d > 16^c$ mm					
5.1	Nominell dragbrottningsgräns, $R_{m, nom}$	N/mm ²	300	400		500		600	800	800	900	1000	1200	
5.2	Minsta dragbrottningsgräns, $R_{m, min.}^{d, e}$	N/mm ²	330	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220	
5.3	Vickershärdhet, HV $F \geq 98$ 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 $F = 30 D^2$	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
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	Vridbrottningsmoment, M_B	Nm min.	—											
5.11	Brottförlängning i %, A	min.	25	22	—	20	—	—	12	12	10	9	8	
5.12	Areareduktion efter brott, Z	% min.	—							Se ISO 898-7				
5.13	Spänning vid sneddragning ^e	Värdena för färdiga skruvar (ej pinnskruvar) får ej vara mindre än värdena för minsta dragbrottningsgräns 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	—												
	Max. djup av fullständig avkolning, G	mm	—							0,015				
5.17	Hårdhet efter omanlöpnings	—												
5.18	Ytdefekter	I enlighet med den som är tillämpbar av ISO 6157-1 eller ISO 6157-3												

a För skruvar i hållfasthetsklass 8.8 med diameter $d \leq 16$ 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 dragbrottningsgräns gäller för produkter med nominell längd $l \geq 2,5 d$. 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 I I.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, $F = 30 D^2$	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-grovgångar

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-fingångar

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