

Bladbult

Som komplement till Arnes artikel om ”Varvtal en säkerhetsrisk”.

Jag har efter vissa funderingar och beräkningar samt intervjuer med tekniker och konstruktörer inom mitt företag kommit fram till följande angående bladbultar.

Eventuella beteckningar och siffror i min text kan direkt härledas till bifogat utdrag ur teknikdelen från en skruvtillverkares katalog.

I de tabeller som finns kan man utläsa Brottkraften, men eftersom det i vårt fall handlar om skjuvkrafter så får man räkna om brottkraften till skjuvkraft. För mjukare skruvar (kvalitet 8.8) blir skjuvkraften likvärdig med brottkraften. Om man däremot går upp till 12.9 så får man halvera brottkraften för att få skjuvkraften. Dessa siffror finns tyvärr inte med i de följande tabellerna utan är framtagna ur ett antal olika hållfasthetsböcker som fanns tillgängliga på min arbetsplats.

Om man räknar på ett exempel för att få fram skjuvkraften i vårt fall så använde jag mig av formeln:

$$\frac{M \times 9.81}{\pi \times r^2 \times 2} = \text{Skjuvspänningen}$$

M = Massan av bladet (Alltså den vikt Arnes beräkningar givit)

9.81 = Konstant för att få svaret i N/mm²

π = PI = 3.14

r = radien på skruven(bulten) Arean på bulten blir ju dubbel eftersom vi har en brottyta på var sida om bladet därav den sista 2:an

Om vi placerar in värden från en av Arnes beräkningar (2f) så får vi följande med fyra mm bladbult:

$$\frac{529 \times 9.81}{\pi \times 2^2 \times 2} = 206 \text{ N/mm}^2$$

Tittar vi i tabell 12 på brottgränsen för en skruv av kvalitet 12.9 så blir den halverad 600 N/mm². Detta medför således att vi får en säkerhetsfaktor på 2,9. Som en parentes kan nämnas att inom fordonsindustrin används säkerhetsfaktor 2-4 för säkerhetsdetaljer. Flygindustrin använder låga tal för att spara vikt, jag vet inte exakt vilka men någon annan kanske kan bidra med den uppgiften.

Ovanstående är räknat på en NY bult och på den delen som inte är gängad. Utfallet blir naturligtvis sämre på en använd bult och om beräkningen görs i den gängade delen. En annan anmärkningsvärd detalj är att tabellernas värden är angivna vid rumstemperatur !! Vad detta innebär på vintern kan ju vem som helst tänka sig.

Jag har som sagt pratat med tekniker och konstruktörer, alla rekommenderar mig att använda kvalitet 12.9. De har en något sämre slagseghet, men våra bultar blir ju sällan utsatta för slag. Följden av detta blir ju att efter en krasch så måste ovillkorligen bulten bytas.

Min egen helt personliga slutsats av detta blir:

Bladbulten är en otroligt viktig del i rotorhuvudet. Den bör ha så tajt passning i bladhållet som möjligt, för att undvika glapp(slag). Vid en boomstrike eller krasch måste den bytas. Byt helst ut den inför varje säsong för att motverka utmattning. Använd aldrig bult med sämre kvalitet än 12.9.

Med Vänliga Hälsningar Johan Bengtson SMHF

2 Bra skruvförband

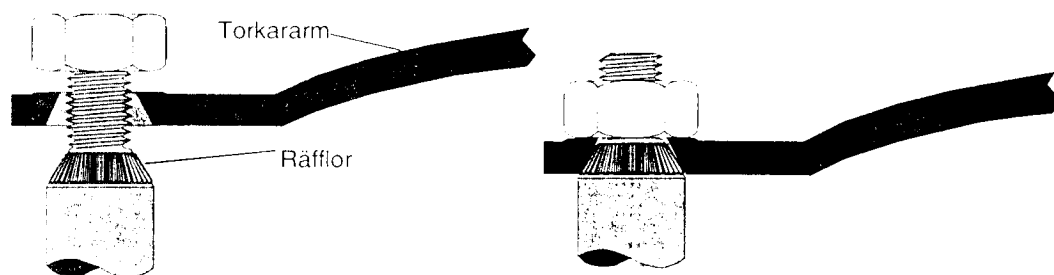
2.1 Vad är ett skruvförband..

En sammanfogning av två eller flera detaljer med hjälp av en tredje detalj brukar kallas förband. Sådana förband kan åstadkommas på flera sätt. Svetsning, limning, nitning, skruvning är alla exempel på sammanfogningsmetoder med vilka förband kan produceras.

Meningen med ett skruvförband är att klämma ihop detaljer på ett sådant sätt att de inte glappar eller glider. Utsätts de klämda detaljerna för yttre krafter måste skruvförbandet klämma så hårt att glidning eller glapp inte kan förekomma om skruvförbandet skall kunna fungera på ett tillfredsställande sätt.

Skrubar används i många fall till andra saker än som beskrivits ovan. Ett exempel är en träskruv som fungerar som tavelhängare. Skruven sammanfogar inte några detaljer och utgör i sig därför inte en del av ett skruvförband.

Definitionen av ett korrekt skruvförband är viktig eftersom svårförutsägbara resultat kan uppstå om andra funktioner, än själva sammanfogningen, läggs in i ett skruvförband. Ett bra exempel på detta är den vanligast förekommande infästningen av vindrutetorkarmar på bilar, se Figur 1.



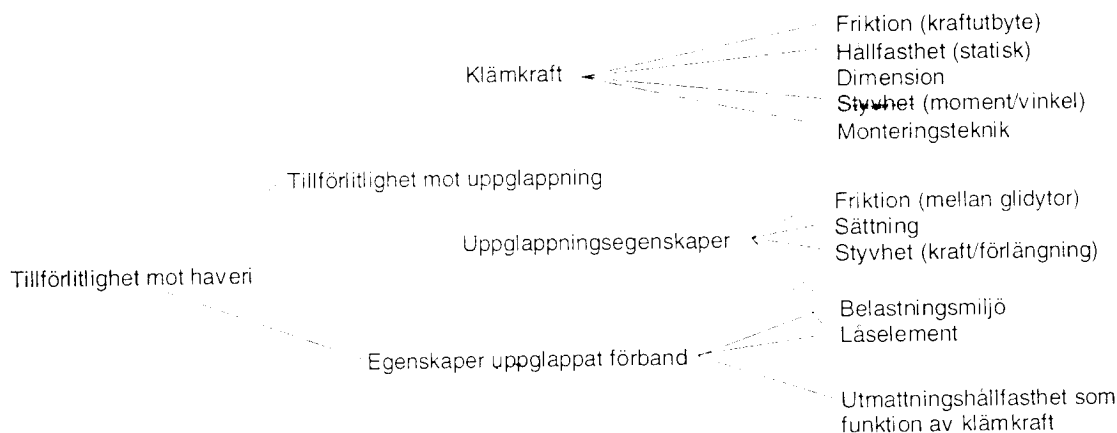
Figur 1

I detta fall är det tänkt att muttern skall klämma så hårt att räfflorna tränger in i den mjukare torkarmen och på så sätt hindra armen från att snurra på axeln samtidigt som armen i sig hålls kvar på axeln. Denna lösning är känslig för variationer i materialens hårdhet, ytbehandlingarnas tjocklek samt friktionen i gängen och underlaget. Blir inte klämkraften den tänkta i monteringsögonblicket, eller däröver, är det stor risk att räfflorna inte tränger tillräckligt djupt in i torkarmen. Den kan då komma att lossna vid driftsstart t.ex. när torkarbladet frusit fast eller om det av någon annan anledning går onormalt trögt.

2.2 Konstruktionsråd

Som vi nämnt i avsnitt 2.1 är det primära syftet med ett skruvförband att sammanfoga detaljer. Valet av de ingående artiklarna i förbandet t.ex. hållfasthetsklass, ytbehandling, skruvdiameter mm, bestämmer vilka möjligheter det finns att nå en viss klämkraft.

Klämkraften i sig är emellertid inte det enda att tänka på vid konstruktion av skruvförband eftersom denna endast utgör en del av de egenskaper ett skruvförbands har, se Figur 2.



Figur 2 - Funktionsegenskaper, skruvförband

Förutom funktionsegenskaperna bör även förbandskostnader, monteringsvänlighet, förbandets omgivning och servicebehov beaktas vid konstruktion.

Eftersom den genomsnittliga andelen kostnader för fästelementen i ett förband endast är 10% - 15% av förbandskostnaden kan i många fall totalkostnaden konstruktivt påverkas genom t.ex. val av PPK-produkter, se avsnitt 11. Exempel på dyrbara operationer som kan elimineras är bl.a. håltagning, gängning, plockning av brickor mm.

För att förbandet skall få rätt klämkraft är det viktigt att det är lättåtkomligt vid monteringen. Ju mer svåråtkomligt förbandet är desto större blir spridningen i monteringsmoment. Ett lättåtkomligt förband med brukar ge mellan $\pm 5\%$ till $\pm 10\%$ spridning medan ett svåråtkomligt kan ge spridningar i storleksordningen $\pm 20\%$.

Skruvförbandets tänkta omgivning kan vara korrosiv eller så kanske det skall leda en elektrisk ström. Båda dessa fall kan ställa särskilda krav på ytbehandling och/eller material.

Skall skruvförbandet kunna demonteras för exempelvis service av bakomliggande detaljer bör detta givetvis också beaktas redan i konstruktionsstadiet. För vår REMFORM-skruv kan t.ex. antalet återmonteringar i plasten vara avgörande. Vid stora krav på antalet (<10st) återmonteringar kan en gänginsats i mässing eller metall kanske vara att föredra.

2.3 Kvalitet

Ett bra skruvförband är, som nämnts ovan, ett resultat av en lång räckta faktorer. Många av dessa kan äventyra den önskade klämkraften. Det faktum att det finns ytterligare faktorer som påverkar klämkraften och som inte är specificerade t.ex. ytfinheten hos gängor kan störa även en vältrimmad produktionsprocess.

Klämkraften kan dock mätas på olika sätt. Ett exempel är att med ultraljud mäta skruvens förlängning, vilken direkt svarar mot den klämkraft som erhållits.

Regelbundna stickprovskontroller eller SPC (statistisk processtyrning) av klämkraften, förutom vanliga momentkontroller, bör därför vara naturligt när bra skruvförband skall produceras.

3 Märkning

Innehåll

3.1 Stalskruv	4
3.1.1 Symboler	4
3.1.2 Identifiering	4
3.1.3 Märkning av vänstergänga	6
3.1.4 Alternativ märkning	6
3.1.5 Varumärke (identifikationsmärke)	6
3.2 Stalmuttrar	6
3.2.1 Symboler	6
3.2.2 Identifiering	7
3.2.3 Märkning av vänstergänga	7
3.2.4 Alternativ märkning	8
3.2.5 Varumärke (identifikationsmärke)	8
3.3 Skruvar och muttrar av rostfritt stål	8
3.3.1 Skruvar	8
3.3.2 Pinnskruvar och övriga fästelement	8
3.3.3 Muttrar	8
3.3.4 Förpackningar och behållare	9
3.4 Märkningsexempel	9

Meningen med ett märkningssystem är att det skall vara möjligt att med blotta ögat kunna avgöra styrkan på en skruv eller mutter. Det är också viktigt att kunna identifiera tillverkaren. Av praktiska skäl kan dock inte alla typer märkas, ej heller om skruven eller muttern är för liten. Märkningskraven finns för stalskruv beskrivna i ISO 898-1:1988, för stalmuttrar i ISO 898-2:1992 och ISO 898-6:1988. För skruvar och muttrar i rostfritt stål finns märkningskraven i ISO 3506:1979. Nedan följer ett utdrag ur dessa standarder. Förtydligade exempel finns i avsnitt 3.4 Märkningsexempel.

3.1 Stålskruv

3.1.1 Symboler

Symboler för märkning framgår av Tabell 1.

Tabell 1 - Märkningssymboler

Hållfasthetsklass	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
Beteckning ^{1) 2)}	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9

1) Punkten i beteckningen får utelämnas.

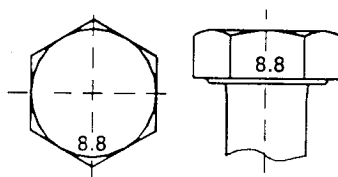
2) När martensitiska stål med låg kolhalt (borstål) används för hållfasthetsklasserna 10.9 skall beteckningen 10.9 strykas under: 10.9.

3.1.2 Identifiering

3.1.2.1 Sexkantsskruv

Sexkantsskruvar skall märkas med beteckning för hållfasthetsklass. Märkning är obligatorisk för skruvar i alla hållfasthetsklasser. Beteckningen anbringas företrädesvis på skruvhuvudets översida med upphöjda eller nedsänkta siffror eller på huvudets sida med nedsänkta siffror (se Figur 3).

Märkning krävs för skruvar med nominell diameter $d \geq M5$ där artikelns form så tillåter, företrädesvis på skruvhuvudet.



Figur 3 - Exempel på märkning av sexkantsskruv

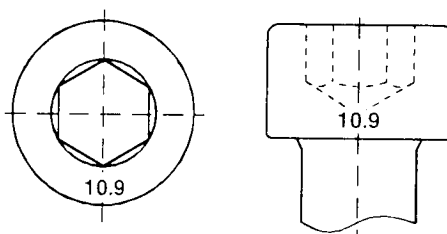
3.1.2.2 Sexkanthålsskruv

Sexkanthålsskruv skall märkas med beteckning för hållfasthetsklass.

Märkning är obligatorisk för skruvar i hållfasthetsklass 8.8 och högre. Beteckningen anbringas företrädesvis på skruvhuvudets sida med nedsänkta siffror eller på huvudets översida med nedsänkta eller upphöjda siffror (se Figur 4).

Märkning krävs för sexkanthålsskruv med nominell diameter $d \geq M5$ där artikelns form så tillåter, företrädesvis på skruvhuvudet.

Märkning enligt urtavlesystemet för muttrar som beskrivs i ISO 898-2 får användas som alternativ metod på små sexkanthålsskruvar.



Figur 4 - Exempel på märkning av sexkanthålsskruv

3.1.2.3 Pinnskruv

Pinnskruvar skall märkas med beteckning för hållfasthetsklass.

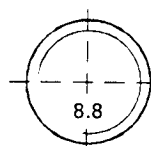
Märkningen är obligatorisk för hållfasthetsklass 8.8 och högre. Beteckningen anbringas på endera skruvänden med nedsänkta siffror (se Figur 5). För pinnskruvar med godsände anbringas beteckningen på mutteränden.

Märkning krävs för pinnskruvar med nominell diameter $\geq M5$.

Märkning enligt Tabell 2 är tillåten som en alternativ metod.

Tabell 2 - Märkning av pinnskruvar

Hållfasthetsklass	8.8	9.8	10.9	12.9
Symbol				



Figur 5 - Exempel på märkning av pinnskruv

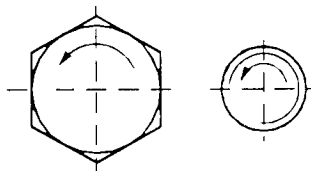
3.1.2.4 Övriga typer av skruvar

Samma märkningssystem som beskrivits i avsnitt 3.1.2.1 och 3.1.2.2 skall användas i hållfasthetsklasserna 4.6, 5.6, 8.8 och högre för andra typer av skruvar som beskrivits i

tillämpliga internationella standarder eller för speciella artiklar enligt överenskommelse mellan berörda parter.

3.1.3 Märkning av vänstergänga

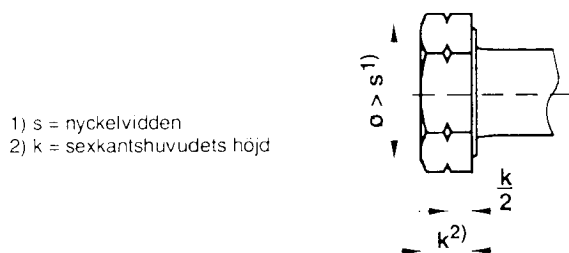
Vänstergängade skruvar skall märkas med symbolen enligt Figur 6, på skruvhuvudets översida eller på skruvänden.



Figur 6 - Märkning av vänstergänga

Märkning krävs för skruvar med nominell gängdiameter $d \geq M5$.

För vänstergängade sexkantsskruvar tillåts alternativ märkning enligt Figur 7.



Figur 7 - Alternativ märkning av vänstergänga

3.1.4 Alternativ märkning

Valet av alternativ eller valfri märkning enligt 3.1.1 till 3.1.3 överläts till tillverkaren.

3.1.5 Varumärke (identifikationsmärke)

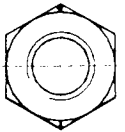
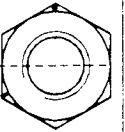
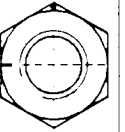
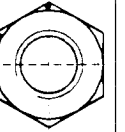
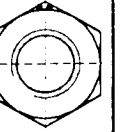
Tillverkarens varumärke (identifikationsmärke) är obligatoriskt för alla artiklar som är märkta med hållfasthetsklass.

3.2 Stålmutterar

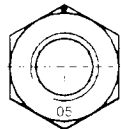
3.2.1 Symboler

Märkningssymboler för muttrar skall vara enligt Tabell 3 och Tabell 4.

Tabell 3 - Märkningssymboler för muttrar med mutterhöjd $\geq 0,8 D$

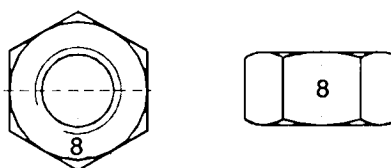
Hållfasthetsklass		4 och 5	6	8	9	10	12
Alternativ märkning	Antingen betecknings-symbol	Ingen Märkning	6	8	9	10	12
	eller klocksymbol	Ingen märkning					

Tabell 4 - Märkningssymboler för muttrar med mutterhöjd $\geq 0,5 D < 0,8 D$

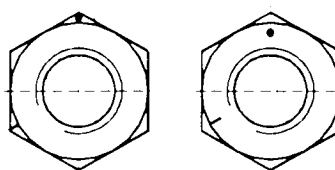
Hållfasthetsklass	04	05
Märkning	Ingen märkning	

3.2.2 Identifiering

Muttrar med gängdiameter $\geq M5$ och hållfasthetsklass 8 och högre samt hållfasthetsklass 05 skall märkas enligt beteckningssystemet beskrivet i avsnitt 4.1, genom nedsänkning på en sidoyta eller genom upphöjning på fasen. Se Figur 8 och Figur 9. Upphöjd märkning får inte placeras på mutterns anliggningsplan.



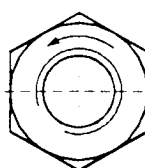
Figur 8 - Exempel på märkning med betecknings-symbol



Figur 9 - Exempel på märkning med klocksymbol

3.2.3 Märkning av vänstergänga

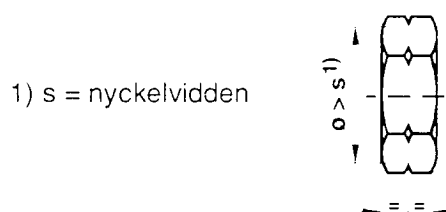
Vänstergängade muttrar skall ges en nedsänkt märkning på en av anliggningsytorna enligt Figur 10.



Figur 10 - Märkning av vänstergänga

Märkning krävs för vänstergängade muttrar med gängdiameter $\geq M6$.

Alternativ märkning av vänstergänga enligt Figur 11 är tillåten.



Figur 11 - Alternativ märkning av vänstergänga

3.2.4 Alternativ märkning

Alternativ märkning enligt 3.2.1 till 3.2.3 skall överlåtas till tillverkaren.

3.2.5 Varumärke (identifikationsmärke)

Tillverkarens varumärke (identifieringsmärke) är obligatoriskt för alla artiklar där det finns obligatoriska märkningskrav för hållfasthetsklass, under förutsättning att detta är tekniskt möjligt. Förpackningar måste dock alltid vara märkta.

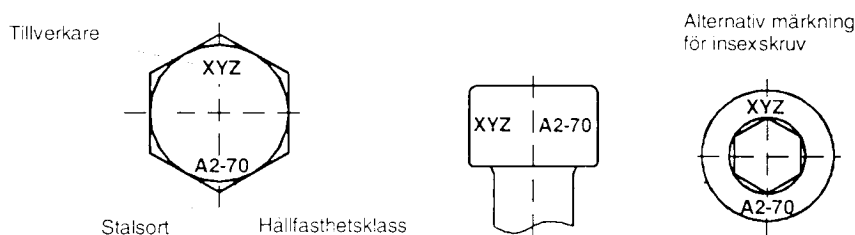
3.3 Skruvar och muttrar av rostfritt stål

För märkning av vänstergängade fästelement, se avsnitt 3.1.3 och 3.2.3.

3.3.1 Skruvar

Alla sexkantsskruvar och Sexkanthålsskruvar med nominell diameter $d \geq M5$ skall tydligt märkas i överensstämmelse med beteckningssystemet enligt avsnitt 4.3. Denna märkning kan anbringas på andra typer av skruvar där så är tekniskt möjligt och då endast på huvudet.

Märkningen skall omfatta stålsort och hållfasthetsklass samt tillverkarens beteckning (se Figur 12). Ytterligare märkning kan anbringas efter tillverkarens val eller på begäran av förbrukaren. Sådan tilläggsmärkning skall ej kunna förväxlas med någon annan standardiserad märkning eller identifiering.



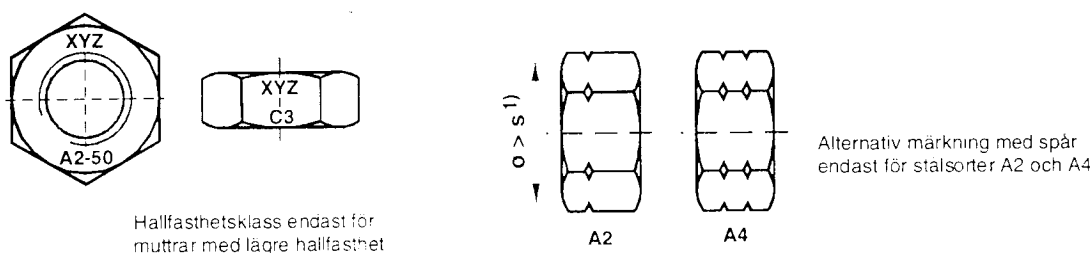
Figur 12 - Märkning av rostfria skruvar - Exempel

3.3.2 Pinnskruvar och övriga fästelement

Märkning av pinnskruvar och andra fästelement skall göras efter överenskommelse mellan köpare och säljare.

3.3.3 Muttrar

Muttrar med nominell diameter $d \geq M5$, se Figur 13, skall märkas med stålsort och hållfasthetsklass, om så krävs. Och med tillverkarens beteckning när så är tekniskt möjligt. Märkning på mutterns ena ändplan är tillåten och skall utföras med nedsänkta tecken endast när muttrarnas ena ändplan utgör anliggningsyta. Alternativ märkning på muttrarnas sida är tillåten. Märkning med hållfasthetsklass krävs om muttrarna inte uppfyller kraven på provbelastning för den högsta hållfasthetsklassen inom stålsorten.



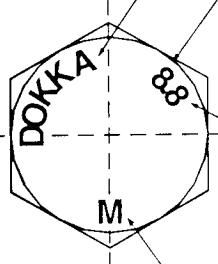
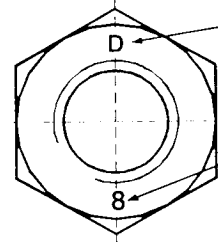
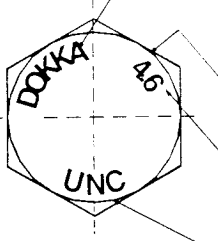
Figur 13 - Märkning av muttrar - Exempel på alternativa märkningar

3.3.4 Förpackningar och behållare

Fullständig beteckning är obligatorisk på alla förpackningar eller behållare oavsett storlek.

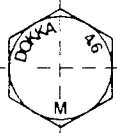
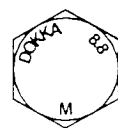
3.4 Märkningsexempel

Tabell 5

Skruv Märkning	Innebörd	Mutter Märkning	Innebörd
	Tillverkarbeteckning. Inregistrerat varumärke. Första siffran anger en hundradel av skruvens nom. brottgräns i N/mm^2. I detta fall 800N/mm^2. Andra siffran anger förhållandet mellan skruvens sträck- och brottgräns i tiondelar. I detta fall 0.8 (80%) av $800\text{N/mm}^2 = 640\text{N/mm}^2$. Gängsystem. Icke obligatorisk uppgift. I detta fall M-gänga.		Tillverkarbeteckning t.ex. DOKKA FASTENERS Första siffran anger en hundradel av brottgränsen för den skruv som muttern kan användas till utan att gå sönder. I detta fall 800N/mm^2.
	Tillverkarbeteckning t.ex. DOKKA FASTENERS Brottgräns = 600 N/mm^2 Sträckgräns = 60% av $400\text{ N/mm}^2 = 240\text{ N/mm}^2$ Unified - grovgänga		

På UNC- och UNF-gängad skruv används även SAE-märkning där tre streck innebär SAE-Grade 5, vilket motsvarar ungefär 8.8 och fem streck innebär SAE-Grade 8, vilket motsvarar ungefär 10.9. Denna typ av märkning visas i Figur 15 och Figur 16.

Tabell 6 - Märkningsexempel, sexkantsskruv

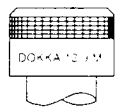
Sextantsskruv								
								
Figur 14 - Hållf.klass 4.6		Figur 15 - Hållf.klass 8.8			Figur 16 - Hållf.klass 10.9			

Tabell 7 - Märkningsexempel, tilläggsmarkering

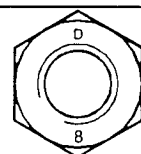
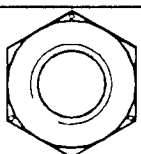
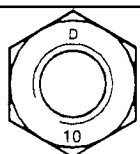
Sextantsskruv, borlegerat stål

Figur 17 - Streck under hållfasthetsbeteckningen

Tabell 8 - Märkningsexempel, Sexkanthålsskruv

Sexkanthålsskruv	
	
Figur 18 - 8.8, M-gänga	Figur 19 - 8.8, UNC-gänga
	
Figur 20 - 12.9, M-gänga	Figur 21 - 12.9, UNC-gänga

Tabell 9 - Märkningsexempel, sexkantsmutter

Sextantsmutter					
					
M-gänga	UNC- och UNF-gänga Kallformad	UNC- och UNF-gänga Varmsmidd	M-gänga	UNC- och UNF-gänga Kallformad	
Figur 22 - Hållf.klass 8			Figur 23 - Hållf.klass 10		

4 Hållfasthet

Innehåll

4.1 Stålskruv	11
4.1.1 Omfattning och tillämpning	11
4.1.2 Beteckningssystem	11
4.1.3 Material.....	13
4.1.4 Mekaniska egenskaper.....	13
4.1.5 Min. Brott krafter	14
4.2 Stålmutter	15
4.2.1 Omfattning och tillämpning	15
4.2.2 Beteckningssystem	16
4.2.3 Provkrafter	17
4.3 Skruvar och muttrar i rostfritt material.....	18
4.3.1 Omfattning och tillämpning	18
4.3.2 Beteckningssystem	18
4.3.3 Mekaniska egenskaper.....	19
4.3.4 Val av material.....	20

4.1 Stålskruv

Utdrag ur ISO 898-1:1988.

4.1.1 Omfattning och tillämpning

Denna del av ISO 898-1:1988 specificerar hållfasthetsegenskaper för skruvar och pinnskruvar som provas vid rumstemperatur, se ISO 1. Egenskaperna varierar vid högre och lägre temperaturer. ISO 898-1:1988 gäller för skruvar och pinnskruvar:

- med nominell diameter ≤ 39 mm (grov och fin gänga)
- med triangulär ISO-gänga enligt ISO 68
- med diameter/stigning kombination enligt ISO 261 och ISO 262
- med gängtoleranser enligt ISO 965-1 och ISO 965-2
- i alla förekommande former
- tillverkade av kolstål eller legerat stål

Den gäller ej för stoppskruvar och liknande gängade fästelement (se ISO 898/5).

Den gäller ej i fall då speciella krav ställs på:

- svetsbarhet
- korrosionsbeständighet (se ISO 3506)
- förmåga att motstå temperaturer över 300°C eller under -50°C.

ANM. - Beteckningssystemet enligt denna standard får även användas för skruvar utanför de begränsningar som anges i detta avsnitt (t.ex. $d \leq M39$) under förutsättning att alla krav för de olika hållfasthetsklasserna innehålls.

4.1.2 Beteckningssystem

Beteckningssystemet för skruvar och pinnskruvar framgår av tabell 1. Abskissan (X-axeln) ger värden för nominell brottgräns, R_m , i N/mm^2 , medan ordinatan (Y-axeln) ger värden för minimum brottförlängning, A_{min} , uttryckt i procent.

Symbolen för hållfasthetsklassen består av två siffror:

- den första anger 1/100 av den nominella brottgränsen i Newton per kvadratmillimeter (se R_m i tabell 3)
- den andra anger 10 gånger förhållandet mellan undre sträckgräns R_{eL} (eller förlängningsgräns $R_{p0.2}$) och nominell brottgräns R_m (sträckgränsförhållande)

Multiplikering av dessa två siffror ger 1/10 av sträckgränsen i Newton per kvadratmillimeter.

Undre sträckgränsen R_{eL} (eller förlängningen $R_{p0.2}$) och minimum brottgräns R_m är lika eller större än de nominella värdena (se tabell 3)

Tabell 10 - Koordinatsystem

Nominell brottgräns, R_m N/mm ²		300	400	500	600	700	800	900	1000		1200	1400
Min. brottförlängning, A_{min} %	7											
	8					6.8					12.9	
	9								10.9			
	10			5.8				9.8				
	12						8.8					
	14		4.8									
	16											
	18											
	20				5.6							
	22		4.6									
	25	3.6										
	30											

Förhållande mellan sträckgräns och brottgräns			
Beteckningens andra siffra	.6	.8	.9
$\frac{\text{Undre sträckgräns } R_{el} \text{ eller förlängningsgräns } R_{p0.2}}{\text{Nominell brottgräns } R_m} \times 100$ %	60	80	90

1) Gäller endast t.o.m. M16 gängdiameter

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 upplysningar beträffande tillämpning av de specifika hållfasthetsklasserna ges i respektive produktstandarder. För ej standardiserade produkter rekommenderas att följa det val som redan gjorts för liknande standardiserade produkter.

4.1.3 Material

11:e specificerar stål för de olika hållfasthetsklasserna för skruvar och pinnskruvar.

Minimum anlöpningstemperatur enligt Tabell 11 är tvingande för hållfasthetsklasserna 8.8 t.o.m. 12.9

Den kemiska sammansättningen är tvingande endast för skruvar som ej dragprovas.

Tabell 11 - Stål

Hållfasthetsklass	Material och värmebehandling	Kemisk sammansättning				Anlöpnings-temperatur min
		C min	max	P max	S max	
3.6 ¹⁾	Kolstål	-	0.2	0.05	0.06	-
4.6 ¹⁾		-	0.55	0.05	0.06	-
4.8 ¹⁾		-	0.55	0.05	0.06	-
5.6		0.15	0.55	0.05	0.06	-
5.8 ¹⁾		-	0.55	0.05	0.06	-
6.8 ¹⁾		-	0.55	0.05	0.06	-
8.8 ²⁾	Kolstål med tillsatser (t.ex. bor, Mn eller Cr), härdat och anlöpt	0.15 ³⁾	0.4	0.035	0.035	425
	Kolstål härdat och anlöpt	0.25	0.55	0.035	0.035	425
9.8	Kolstål med tillsatser (t.ex. bor, Mn eller Cr), härdat och anlöpt	0.15 ³⁾	0.35	0.035	0.035	425
	Kolstål härdat och anlöpt	0.25	0.55	0.035	0.035	425
10.9 ⁴⁾	Kolstål med tillsatser (t.ex. bor, Mn eller Cr), härdat och anlöpt	0.15	0.35	0.035	0.035	340
10.9 ⁵⁾	Kolstål härdat och anlöpt	0.25	0.55	0.035	0.035	425
	Kolstål med tillsatser (t.ex. bor, Mn eller Cr), härdat och anlöpt	0.2 ³⁾	0.55	0.035	0.035	425
	Legerat stål härdat och anlöpt ⁷⁾	0.2	0.55	0.035	0.035	425
12.9 ^{5) 6)}	Legerat stål härdat och anlöpt ⁷⁾	0.2	0.5	0.035	0.035	380

- 1) Skruvar i dessa hållfasthetsklasser får tillverkas av automatstål med följande maximala halter av svavel, fosfor och bly: svavel 0.34%, fosfor 0.11%, bly 0.35%.
- 2) För nominella diametrar över M20 kan det vara nödvändigt att använda stål föreskrivna för hållfasthetsklass 10.9 för att uppnå tillräcklig hårdhet.
- 3) För borlegerade kolstål med en kolhalt under 0.25% (chargeanalys) skall minimal manganhalt vara 0.6% för hållfasthetsklass 8.8 och 0.7% för 9.8 och 10.9.
- 4) Artiklar skall ytterligare märkas genom att symbolen för hållfasthetsklass stryks under (se avsnitt 8).
- 5) Materialen i dessa hållfasthetsklasser skall ha tillräcklig hårdhet för att garantera förekomsten av ca 90 % martensit i den gängade delens kärna efter hårdning, men före anlöpning.
- 6) Ett metallografiskt sparbart vitt fosforberikat ytskikt är inte tillåtet för hållfasthetsklass 12.9 på ytor utsatta för dragspänningar.
- 7) Legerat stål skall innehålla ett eller flera av legeringsämnen krom, nickel, molybden eller vanadium.

4.1.4 Mekaniska egenskaper

Vid provning ISO 898-1:1988 skall skruvarna vid rumstemperatur uppfylla hållfasthetskraven enligt Tabell 12.

Tabell 12 - Hållfasthetskrav för skruvar och pinnskruvar

Hållfasthetskrav		3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		9.8	10.9	12.9
								d ≤ 16	d > 16			
Brottgräns, R_m , N/mm ²	nom	300	400	420	500	520	600	800	800	900	1000	1200
	min	330	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220
Vickershardhet, HV, F ≥ 98 N	min	95	120	130	155	160	190	250	255	290	320	385
	max			250				320	335	360	380	435
Brinellhardhet, HB, F = 30D ²	min	90	114	124	147	152	181	238	242	276	304	366
	max				238			304	318	342	361	414
Rockwellhardhet, HR	min HRB	52	67	71	79	82	89					
	min HRC							22	23	28	32	39
	max HRB				99.5							
	max HRC							32	34	37	39	44
Ythardhet, HV 0.3	max	-										
Undre sträckgräns, R_{eL} , N/mm ²	nom	180	240	320	300	400	480					
	min	190	240	340	300	420	480					
Förlängningsgräns, $R_{p0.2}$, N/mm ²	nom							640	640	720	900	1080
	min							640	660	720	940	1100
Spänning vid provbelastning, S , N/mm ²		0.94	0.94	0.91	0.93	0.9	0.92	0.91	0.91	0.9	0.88	0.88
Brottförlängning, A	min	25	22	14	20	10	8	12	12	10	9	8
Spänning vid sneddragning ¹⁾		Värdena för fullgrova skruvar (ej pinnskruvar) ska inte vara mindre än min-värdena för brottgräns enligt ovan.										
Slagseghet, J	min			25				30	30	25	20	15
Snedslagning		Inget brott										
Min. Höjd på ej avkolad zon på gangen, E								1/2H ₁		2/3H ₁	3/4H ₁	
Max. Djup av fullständig avkolning, G	mm								0.015			

- 1) För skruvar i hållfasthetsklass 8.8 med diameter $d \leq 16$ mm finns en ökad risk för att gangen i muttern skjivas av, i händelse av belastning överstigande provkraften till följd av ett oavsiktligt högt åtdragningsmoment. Referens till ISO 898-2 rekommenderas.
- 2) För stålbyggnadsskruvar är gränsen 12 mm.
- 3) Gäller endast för nominell gängdiameter $d \leq 16$ mm.
- 4) Gäller endast för nominell gängdiameter $l \geq 2.5d$. Min hårdhet gäller för produkter med längd $l < 2.5d$ och andra produkter som inte kan dragprovas (exempelvis p g a huvudets form).
- 5) Vid provning av skruvar och pinnskruvar med fullstäm skall belastningsvärdena i tabell 6-9 tillämpas.
- 6) Ythårheten skall inte vara mer än 30 Vickers-enheter över produktens uppmätta kärn hårdhet när avläsning av både yta och kärna görs vid HV 0.3. För hållfasthetsklass 10.9 gäller att ingen ökning i ythårheten som visar på att ythårheten överskrider 390 HV är godtagbar.
- 7) Om undre sträckgränsen R_{eL} inte kan bestämmas är det tillåtet att mäta provspänningen $R_{p0.2}$.

4.1.5 Min. Brottkrafter

Tabell 13 - Min brottkrafter, Metrisk ISO gänga med grov stigning

Gänga	Nom. Spännings- area 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 , R_m), N										
M3	5.03	1660	2010	2110	2510	2620	3020	4020	4530	5230	6140	
M3.5	6.78	2240	2710	2850	3390	3530	4070	5420	6100	7050	8270	
M4	8.78	2900	3510	3690	4390	4570	5270	7020	7900	9130	10700	
M5	14.2	4690	5680	5960	7100	7380	8520	11350	12800	14800	17300	
M6	20.1	6630	8040	8440	10000	10400	12100	16100	18100	20900	24500	
M7	28.9	9540	11600	12100	14400	15000	17300	23100	26000	30100	35300	
M8	36.6	12100	14600	15400	18300	19000	22000	29200	32900	38100	44600	
M10	58	19100	23200	24400	29000	30200	34800	46400	52200	60300	70800	
M12	84.3	27800	33700	35400	42200	43800	50600	67400 ²⁾	75900	87700	103000	
M14	115	38000	46000	48300	57500	59800	69000	92000 ²⁾	104000	120000	140000	
M16	157	51800	62800	65900	78500	81600	94000	125000 ²⁾	141000	163000	192000	
M18	192	63400	76800	80600	96000	99800	115000	159000	-	200000	234000	
M20	245	80800	98000	103000	122000	127000	147000	203000	-	255000	299000	
M22	303	100000	121000	127000	152000	158000	182000	252000	-	315000	370000	
M24	353	116000	141000	148000	176000	184000	212000	293000	-	367000	431000	
M27	459	152000	184000	193000	230000	239000	275000	381000	-	477000	560000	
M30	561	185000	224000	236000	280000	292000	337000	466000	-	583000	684000	
M33	694	229000	278000	292000	347000	361000	416000	576000	-	722000	847000	
M36	817	270000	327000	343000	408000	425000	490000	678000	-	850000	997000	
M39	976	322000	390000	410000	488000	508000	586000	810000	-	1020000	1200000	

- 1) När ingen annan gängstigning anges i gängbeteckningen menas grovgänga. Detta anges i ISO 261 och ISO 262.
- 2) För stålbyggnadsskruv gäller värdena 70 000, 95 500 respektive 130 000 N

Tabell 14 - Min brottkrafter, Metrisk ISO gänga med fin stigning

Gänga ¹⁾	Nom. Spännings- area 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 - R) N									
M8 x 1	39.2	12900	15700	16500	19600	20400	23500	31360	35300	40800	47800
M10 x 1	64.5	21300	25800	27100	32300	33500	38700	51600	58100	67100	78700
M10 x 1.25	61.2	20200	24500	25700	30600	31800	36700	49000	55100	63600	74700
M12 x 1.25	92.1	30400	36800	38700	46000	47900	55300	73700	82900	95800	112000
M12 x 1,5	88.1	29100	35200	37000	44100	45800	52900	70500	79300	91600	107500
M14 x 1,5	125	41200	50300	52500	62500	65000	75000	100000	112000	130000	152000
M16 x 1,5	167	55100	66800	70100	83500	86800	100000	134000	150000	174000	204000
M18 x 1,5	216	71300	86400	90700	108000	112000	130000	179000	-	225000	264000
M20 x 1,5	272	89800	109000	114000	136000	141000	163000	226000	-	283000	332000
M22 x 1,5	333	110000	133000	140000	166000	173000	200000	276000	-	346000	406000
M24 x 2	384	127000	154000	161000	192000	200000	230000	319000	-	399000	469000
M27 x 2	496	164000	194000	208000	248000	258000	298000	412000	-	516000	605000
M30 x 2	621	205000	248000	261000	310000	323000	373000	515000	-	646000	758000
M33 x 2	761	251000	304000	320000	380000	396000	457000	632000	-	791000	928000
M36 x 3	865	285000	346000	363000	432000	450000	519000	718000	-	900000	1055000
M39 x 3	1030	340000	412000	433000	515000	536000	618000	855000	-	1070000	1260000

4.2 Stålmutterar

Utdrag ur ISO 898-2:1992 och ISO 898-6:1988.

4.2.1 Omfattning och tillämpning

ISO 898-2:1992 och ISO 898-6:1988 specificerar hållfasthetsegenskaper för muttrar med specificerade provkrafter vid provning i rumstemperatur (se ISO 1). Egenskaperna är olika vid högre respektive lägre temperatur. Standarderna gäller för muttrar:

- med nominell diameter d , (fingänga från M8) upp till och med M39;
- med triangulär ISO gänga och med diameter och stigning enligt ISO 68 och ISO 262;
- med diameter/delningskombinationer enligt ISO 261
- med gängtolerans 6H enligt ISO 965-1 och 965-2;
- med specificerade mekaniska krav;
- med nyckelvidder enligt ISO 272 eller motsvarande;
- med nominella höjder $\geq 0.5 D$;
- tillverkade av kolstål eller legerat stål.

Den gäller inte för muttrar med särskilda egenskaper såsom:

- låsegenskaper (se ISO 2320);
- svetsbarhet;
- korrosionsbeständighet (se ISO 3506);
- förmåga att motstå temperaturer över $+300^{\circ}\text{C}$ eller under -50°C .

- ANM - Muttrar tillverkade av automatstål får ej användas över $+250^{\circ}\text{C}$.
- För speciella produkter, som t ex höghållfasta muttrar för stalbyggnadsändamål och muttrar med överdimensionerade gängor för användning tillsammans med varmförzinkade skruvar, framgår lämpliga värden av respektive produktstandarder.
 - För skruvförband med större gängtoleranser än 6H 6g ökar risken för gängskjuvning; se också tabell 15
 - Vid gängtoleranser andra eller större än 6H måste den ökade risken för gängskjuvning uppmärksammas (se tabell 15).

Tabell 15 - Reducering av gänghållfasthet

Gänga		Provkraft, % Gängtoleranser		
över	t o m	6H	7H	6G
-	M2.5	100	-	95.5
M2.5	M7	100	95.5	97
M7	M16	100	96	97.5
M16	M39	100	98	98.5

4.2.2 Beteckningssystem

4.2.2.1 Muttrar med nominella höjder $\geq 0,8 D$ (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 den högsta hållfasthetsklassen för de skruvar med vilka de kan paras.

Fästelement kan brista genom överförspänning. Denna bristning kan uppträda som brott i skruvstammen eller avskjuvning av gängorna i muttern eller på skruven. Brott i stammen sker plötsligt och är därför lätt att uppmärksamma. Avskjuvning av gängor sker gradvis och är därför svårare att upptäcka. Detta medför en risk för att delvis skadade fästelement blir kvar i skruvförbandet.

Det är därför 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 (M8 för fingänga) t o m M39 i en viss hållfasthetsklass monterad ihop med en mutter i motsvarande hållfasthetsklass (se Tabell 16 för grovgänga och Tabell 17 för fingänga) är tänkt att utgöra ett förband som kan förspännas till skruvens provkraft utan risk för avskjuvning av gängor.

Skulle emellertid förspänningen ske till ett värde över provkraften, är avsikten att muttrarna skall vara så utformade att 10% av de för högt förspända förbanden brister genom brott i skruven för att varna användaren att den använda monteringsmetodiken är olämplig.

ANM - För mer detaljerad information om påkänningar i skruvförband, se bilaga A i ISO 898-2:1992.

Tabell 16 -Beteckningssystem för muttrar med nominell höjd $\geq 0,8 D$ och grovgänga

Mutterns hållfasthetsklass	Motgående skruv		Mutter	
	Hållfasthetsklass	Nominell diameter	Typ 1 ¹⁾	Typ 2 ¹⁾
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	$d \leq 39$	$d \leq 16$	$d \leq 39$

ANM - 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.

Tabell 17- Beteckningssystem för muttrar med nominell höjd $\geq 0,8 D$ och ISO metrisk fingänga

Mutterns hållfasthetsklass	Motgående skruv		Mutter	
	Hållfasthetsklass	Nominell diameter	Typ 1 ¹⁾	Typ 2 ¹⁾
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	$d \leq 16$	-	$d \leq 16$

1) Vara ISO-muttrar är f.n. endast av typ 1 (ISO 4032).

4.2.2.2 Muttrar med nominella höjder $\geq 0,5 D$ och $< 0,8 D$ (effektiv gänglängd $\geq 0,4 D$ och $< 0,6 D$)

Muttrar med nominella höjder $\geq 0,5 D$ och $< 0,8 D$ (effektiv gänglängd $\geq 0,4 D$ och $< 0,6 D$) betecknas med en kombination av två siffror. Den första anger att kraftöverföringen i ett skruvförband är minskad i jämförelse med kraftöverföringen med en härdad dorn också i jämförelse med ett skruvförband sasom beskrivet i avsnitt 4.2.2.1. Den andra anger nominell spänning vid provbelastning med en härdad dorn.

4.2.3 Provkrafter

Provkrafter för grovgänga är specificerade i Tabell 18 och för metrisk ISO gänga med fin stigning Tabell 19

Tabell 18 - Provkrafter, Grovgänga

Gänga ¹⁾	Nom. Spänn- ingsarea mm ²	Hallfasthetsklass										
		04	05	4	5	6	8	9	10	12		
		Provkraft (A ₀ x S ₀), N										
				Typ 1	Typ 1	Typ 1	Typ 1	Typ 2	Typ 2	Typ 1	Typ 1	Typ 2
M3	5.03	1910	2500	-	2600	3000	4000	-	4500	5200	5700	5800
M3,5	6.78	2580	3400	-	3550	4050	5400	-	6100	7050	7700	7800
M4	8.78	3340	4400	-	4550	5250	7000	-	7900	9150	10000	10100
M5	14.2	5400	7100	-	8250	9500	12140	-	13000	14800	16200	16300
M6	20.1	7640	10000	-	11700	13500	17200	-	18400	20900	22900	23100
M7	28.9	1100	14500	-	16800	19400	24700	-	26400	30100	32900	33200
M8	36.6	13900	18300	-	21600	24900	31800	-	34400	38100	41700	42500
M10	58	22000	29000	-	34200	39400	50500	-	54500	60300	66100	67300
M12	84.3	32000	42200	-	51400	59000	74200	-	80100	88500	98600	100300
M14	115	43700	57500	-	70200	80500	101200	-	109300	120800	134600	136900
M16	157	59700	78500	-	95800	109900	138200	-	149200	164900	183700	186800
M18	192	73000	96000	97900	121000	138200	176600	107900	176600	203500	-	230400
M20	245	93100	122500	125000	154400	176400	225400	218100	225400	259700	-	294000
M22	303	115100	151500	154500	190900	218200	278800	269700	278800	321200	-	363600
M24	353	134100	176500	180000	222400	254200	324800	314200	324800	374200	-	423600
M27	459	174400	229500	234100	289200	330500	422300	408500	422300	486500	-	550800
M30	561	213200	280500	286100	353400	403900	516100	499300	516100	594700	-	673200
M33	694	263700	347000	353900	437200	499700	638500	617700	638500	735600	-	832800
M36	817	310500	408500	416700	514700	588200	751600	727100	751600	866000	-	980400
M39	976	370900	488000	497800	614900	702700	897900	868600	897900	1035000	-	1171000

Tabell 19 - Provkrafter, Metrisk ISO gänga med fin stigning

Gänga	Nom. Spännings- area mm ²	Hallfasthetsklass						
		04	05	6	8	10	12	
		Provkraft (A ₀ x S ₀), N						
				Typ 1	Typ 1	Typ 2	Typ 1	Typ 2
M8 x 1	39.2	14900	19600	30200	37400	34900	43100	41300
M10 x 1	64.5	24500	32200	49600	61600	57400	71000	68000
M10 x 1,25	61.2	23300	30600	47100	58400	54500	67300	64600
M12 x 1,25	92.1	35000	46000	71800	87900	82000	102200	97200
M12 x 1.5	88.1	33500	44000	68700	84100	78400	97800	92900
M14 x 1.5	125	47500	62500	97500	119400	111200	138700	131900
M16 x 1.5	167	63500	83500	130300	159500	148600	185400	176200
M18 x 1.5	215	81700	107500	187000	221500	-	-	232200
M18 x 2	204	77500	102000	177500	210100	-	-	220300
M20 x 1.5	272	103400	136000	236600	280200	-	-	293800
M20 x 2	258	98000	129000	224500	265700	-	-	278600
M22 x 1.5	333	126500	166500	289700	343000	-	-	359700
M22 x 2	318	120800	159000	276700	327500	-	-	343400
M24 x 2	384	145900	192000	334100	395500	-	-	414700
M27 x 2	496	188500	248000	431500	510900	-	-	535700
M30 x 2	621	236000	310500	540300	639600	-	-	670600
M33 x 2	761	289200	380500	662100	783800	-	-	810100
M36 x 3	865	328700	432500	804400	942800	-	-	943200
M39 x 3	1030	391400	515000	955900	1123000	-	-	1112000

1) Våra ISO-muttrar är f.n. endast av typ 1 (ISO 4032).

4.3 Skruvar och muttrar i rostfritt material

Följande avsnitt är ett utdrag ur ISO 3506:1979 med undantag av avsnitt 4.3.4, Val av material.

4.3.1 Omfattning och tillämpning

ISO 3506:1979 omfattar allmänna tekniska data för skruvar och muttrar tillverkande av austenitiska, ferritiska och martensitiska rostfria stål.

ISO 3506:1979 gäller endast för fästelement:

- med nominell diameter från 1,6 t.o.m. M39
- för alla ISO metriska triangulära gängor enligt ISO 68 och med diametrar och stigningar enligt ISO 262
- i alla förekommande former

och dessutom för muttrar i alla förekommande former under förutsättning att:

- nyckelvidder eller utvändiga diametrar ej understiger 1,45 gånger gängans nominella diameter
- effektiv ingreppslängd är minst 0,6 gånger gängans nominella diameter

ISO 3506:1979 definierar inte korrosions- eller oxidationsbeständighet i viss miljö. Den fastlägger endast stålsorter för fästelement av rostfria stål. Några har mekaniska egenskaper som är lämpliga för användning vid temperaturer ned till -200°C i luft. Några har oxidationsbeständighet för användning vid temperaturer upp till +800°C i luft.

Acceptabel korrosions- och oxidationsbeständighet samt mekaniska hållfasthetsvärden för användning vid förhöjd temperatur eller vid temperaturer under 0°C måste bli föremål för överenskommelser mellan förbrukare och leverantör.

4.3.2 Beteckningssystem

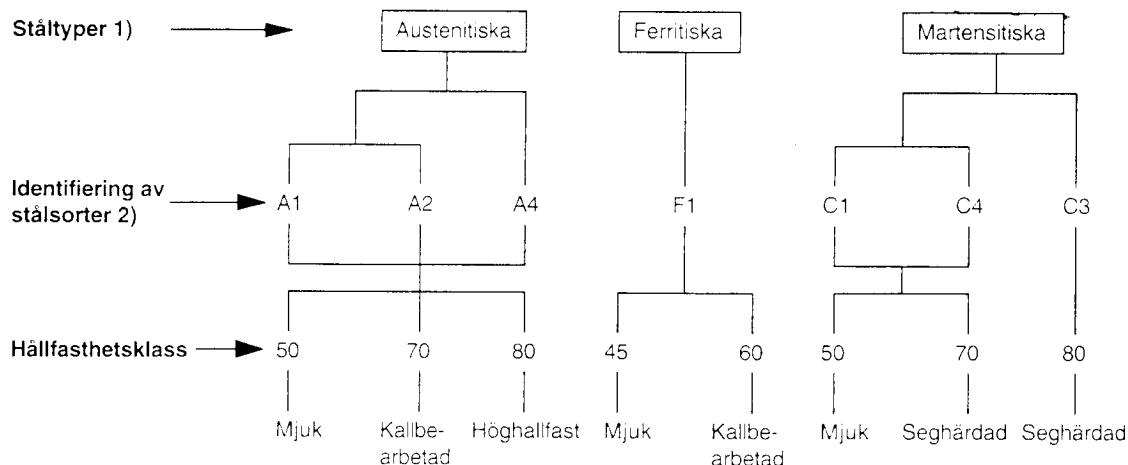
Beteckning för fästelement visas i Figur 24. Stålsorter och hållfasthetsklasser anges med en fyrställig beteckning bestående av en bokstav följt av tre siffror. Bokstaven anger den allmänna ståltypen enligt följande:

A för austenitiskt stål
C för martensitiskt stål
F för ferritiskt stål

Den första siffran efter bokstaven betecknar legeringselementen som ingår i ståltyperna A, C eller F. De två sista siffrorna anger hållfasthetsklass (glödgat, kallbearbetat eller härdat tillstånd), t.ex.:

A2-70 = austenitiskt stål, kallbearbetat, dragbrottgräns min 700 N/mm₂

C4-70 = martensitiskt 12% kromstål, härdat och anlöp, dragbrottgräns min 700 N/mm₂



Figur 24 - Beteckningssystem för fästelement av rostfria stål

4.3.3 Mekaniska egenskaper

Värden för mekaniska egenskaper för olika stålsorter ges i Tabell 20 och Tabell 21.

Tabell 20 - Mekaniska egenskaper för fästelement av austenitiska stål

Ståltyp	Stålsort	Hållfasthetsklass	Gängdiameter	Skruv ¹⁾			Mutter	
				Brottgräns R_m N/mm ² min	Sträckgräns $R_{p0.2}$ N/mm ² min	Förlängning A_l ³⁾ min	Provspänning S_p N/mm ² min	
Austenitisk	A1, A2	50	≤ M39	500	210	0,6d	500	
	och	70	≤ M24 ⁴⁾	700	450	0,4d	700	
	A4	80	≤ M24 ⁴⁾	800	600	0,3d	800	

1) Avser färdig skruv (ej provstav).

2) Alla mekaniska hållfasthetsvärden är beräknade med avseende på gängans spänningsarea.

3) Förlängning anges i mm x nominell skruvdiameter. Kortaste skruvlängd = 3d (inspänningslängd = 2d). Längsta skruvlängd = 8d.

4) För klasserna 70 och 80 över M24 gäller att överenskommelse mellan köpare och leverantör måste ske. (ISO 3506 anger klass 70 och 80 t.o.m. M20).

Tabell 21 - Mekaniska egenskaper för fästelement av martensitiska och ferritiska stål

Ståltyp	Stålsort	Hållfasthetsklass	Skruv ¹⁾			Mutter						
			Brottgräns R_m N/mm ² min	Sträckgräns $R_{p0.2}$ N/mm ² min	Förlängning A_l ³⁾ min	Provspänning S_p N/mm ² min	HV		HB		HRC	
Martensit	C1	50	500	250	0,2d	500	-	-	-	-	-	-
		70	700	410	0,2d	700	220	330	209	314	20	34
	C3	80	800	640	0,2d	800	240	340	228	323	21	35
	C4	50	500	250	0,2d	500	-	-	-	-	-	-
		70	700	410	0,2d	700	220	330	209	314	20	34
Ferrit	F1 ⁴⁾	45	450	250	0,2d	450	-	-	-	-	-	-
		60	600	410	0,2d	600	-	-	-	-	-	-

1) Avser färdig skruv (ej provstav).

2) Alla mekaniska hållfasthetsvärden är beräknade med avseende på gängans spänningsarea.

3) Förlängning anges i mm x nominell skruvdiameter. Kortaste skruvlängd = 3d (inspänningslängd = 2d). Längsta skruvlängd = 8d.

4) Max diameter för F1 = M16.