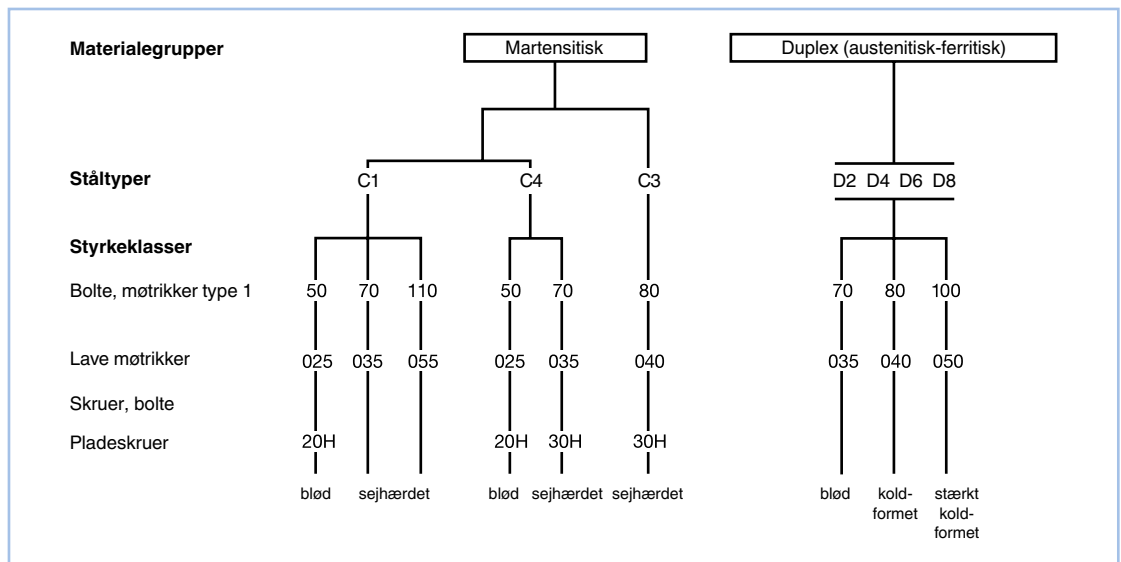
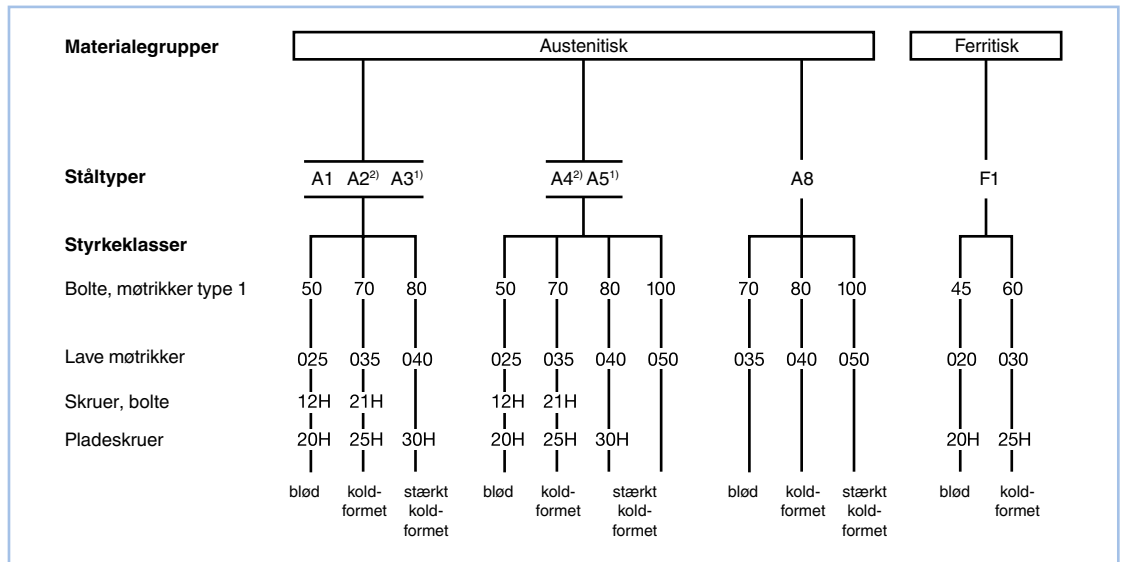


ISO-stålgruppe-betegnelse

i henhold til ISO 3506

¹⁾ Stabiliseret imod interkrystallinsk korrosion ved tilsætning af titan evt. niob eller tantal.²⁾ Austenitiske rustfaste ståltyper med et lavt kulstofindhold på højst 0,03 % kan endvidere være mærket med et «L», fx A4L-80.

Betegnelsen, som fremkommer af en tal-bogstav-kombination, betyder følgende:

A2 – 70	Forkortelse for materialegruppen:	
	A = Austenitisk krom-nikkel-stål	
	Forkortelse for legeringskompositionen:	
	1 = Automatstål, tilsat svovl	
	2 = Koldtrukket stål legeret med krom og nikkel	
	3 = Koldtrukket stål legeret med krom og nikkel, stabiliseret med Ti, Nb, Ta	
	4 = Koldtrukket stål legeret med krom, nikkel og molybdæn	
	5 = Koldtrukket stål legeret med krom, nikkel og molybdæn, stabiliseret med Ti, Nb, Ta	
	8 = Koldtrukket stål med højt indhold af krom, nikkel og molybdæn	
	Forkortelse for styrkeklassen for bolte og møtrikker:	Lave møtrikker
	50 = 1/10 af brudstyrken (min. 500 N/mm ²)	025 = Prøvebelastning min. 250 N/mm ²
	70 = 1/10 af brudstyrken (min. 700 N/mm ²)	035 = Prøvebelastning min. 350 N/mm ²
	80 = 1/10 af brudstyrken (min. 800 N/mm ²)	040 = Prøvebelastning min. 400 N/mm ²
	100 = 1/10 af brudstyrken (min. 1000 N/mm ²)	050 = Prøvebelastning min. 500 N/mm ²

Skruer med reduceret belastbarhed på grund af hovedets eller skaftets geometri, der kan udsættes for en trækprøve, skal nu have styrkeklasse mærkning med det supplerende tal 0. F.eks. **050, 070, 080, 0100**.

Betegnelsen af den rustfaste stålgruppe (første blok) består af et af bogstaverne:

– A for austenitisk rustfast stål	Example: A2-70	angiver: austenitisk rustfast stål, koldformet, min. 700 N/mm ² i trækbrudstyrke
– C for martensitisk rustfast stål	A8-100	angiver: austenitisk rustfast stål, koldformet, min. 1000 N/mm ² i trækbrudstyrke
– F for ferritisk rustfast stål	C4-70	angiver: martensitisk rustfast stål, hærdet og anløbet, min. 700 N/mm ² i trækbrudstyrke
– D for Duplex stål		

Betegnelsen for styrkeklassen består af to cifre, som beskriver henholdsvis 1/10 af trækbrudstyrken på boltene/skruer samt 1/10 af prøvebelastning af møtrikkerne.

Hvis befæstelseselementer klassificeres efter hårdhed, så er hårdhedsklassen angivet i enheden Vickers og med 2 cifre, som står for 1/10 af den minimale hårdhedsværdi. Bogstavet H refererer til hårdhed.

Eksempel på et befæstelseselement med en minimum hårdhed på 250 HV: **A4 25 H, austenitisk rustfast stål, koldformet**

Materialegrupper

i henhold til ISO 3506

Austenitisk stål, ståltyper A1, A2, A3, A4, A5 og A8, med et højt indhold af krom og nikkel kan ikke hærdes ved varmebehandling, og har fortræffelig korrosionsbestandighed, god duktilitet og er normalt kun let magnetiserbar.

Ferritisk stål, ståltype F1 indeholder mindre end 0,1 % kulstof og normalt 11 til 18 % krom, der ikke kan hærdes ved varmebehandling, og er meget magnetiserbart. Hvis en lavere korrosionsbestandighed end den for de austenitiske kvaliteter A2 eller A3 er egnet til den planlagte applikation, kan den rustfaste ståltype F1 være et godt økonomisk kompromis.

Martensitisk stål, ståltyper C1, C3, C4 med høje indhold af krom, men et meget lavt indhold af nikkel, kan hærdes ved varmebehandling for at øge styrken, men har reduceret duktilitet og er meget magnetiserbart. Martensitisk C1 og C4 har en lavere korrosionsbestandighed end austenitiske typer.

Duplex stål, ståltyper D2, D4, D6 og D8 har mikrostruktur med austenitiske og ferritiske faser (typisk 40 % – 60 %), som sammenlignet med austenitisk stål har et højere indhold af krom og et lavere indhold af nikkel, men høj styrke og er magnetiserbar. Duplex rustfast stål har fremragende korrosionsbestandighed sammenlignet med austenitisk rustfaste ståltyper A1 til A5, og har en meget bedre modstandsdygtighed overfor spændingskorrosion. I forhold til grubetæring og spaltekorrosion, har ståltype D2 mindst tilsvarende korrosionsbestandighed som ståltype A2 og D4, ækvivalenten til A4. D6 har forbedret korrosionsbestandighed sammenlignet med type A4 og D4. D8 har korrosionsbestandighed der er sammenlignelig med A8.

Kemisk sammensætning for rustfast stål

i henhold til ISO 3506

Over 97 % af alle befæstelselementer af rustfast stål fremstilles af denne stålgruppe. Afgørende er korrosionsbestandigheden og de udemærkede mekaniske egenskaber.

De austenitiske ståltyper inddeles i 6 hovedgrupper, som indbyrdes adskiller sig ved følgende kemiske sammensætninger:

Ståltype Austenitisk	Kemisk sammensætning i % (maksimumværdier, såfremt ikke andet er angivet, resten jern (Fe))									Fodnoter
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
A1	0,12	1,0	6,5	0,200	0,15–0,35	16–19	0,7	5–10	1,75–2,25	2) 3) 4)
A2	0,10	1,0	2,0	0,050	0,03	15–20	–	8–19	4	5) 6)
A3	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	17–19	–	9–12	1	1) 7)
A4	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	16–18,5	2–3	10–15	4	6) 8)
A5	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	16–18,5	2–3	10,5–14	1	1) 7) 8)
A8	0,03	1,0	2,0	0,040	0,03	19–22	6–7	17,5–26	1,5	

¹⁾ Stabiliseret imod interkrystallinsk korrosion ved tilsætning af Titan, evt. Niob, Tantal.

²⁾ Svovl, kan erstattes af selen.

³⁾ Hvis nikkel-indholdet er under 8 %, så skal mangan-indholdet være på min. 5 %.

⁴⁾ Der er ingen mindste grænse for indholdet af kobber, forudsat at indholdet af nikkel er højere end 8 %.

⁵⁾ Hvis indholdet af krom er under 17 %, så skal indholdet af nikkel min. være på 12 %.

⁶⁾ I austenitisk rustfast stål med et max. kulstofindhold på 0,03 %, er et max. indhold på 0,22 % nitrogen tilladelig.

⁷⁾ Dette skal indeholde titanium $\geq 5 \times C$ op til 0,8 % max. for stabilisering og skal mærkes korrekt som angivet i denne tabel, eller skal indeholde niob (Cb) og/eller tantal $\geq 10 \times C$ op til 1 % maksimum for stabilisering og mærkes korrekt som angivet i denne tabel.

⁸⁾ Efter producentens valg kan kulstofindholdet være højere, hvis det er påkrævet for at opnå de angivne mekaniske egenskaber på større diametre, men må ikke overstige 0,12 % for austenitisk rustfast stål.

De andre typer af rustfast stål for befæstelselementer (ferritisk, martensitisk, duplex) adskiller sig i følgende kemiske sammensætninger. Disse typer er for det meste ikke standard og kræver specialfremstilling.

Ståltype Martensitisk	Kemisk sammensætning i % (maksimumværdier, såfremt ikke andet er angivet, resten jern (Fe))									Fodnoter
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
C1	0,09–0,15	1,0	1,0	0,050	0,03	11,5–14	–	1,0	–	8)
C3	0,17–0,15	1,0	1,0	0,040	0,03	16–18	–	1,5–2,5	–	
C4	0,17–0,15	1,0	1,5	0,050	0,15–0,35	12–14	0,6	1,0	–	2) 8)

²⁾ Svovl, kan erstattes af selen.

⁸⁾ Efter producentens valg kan kulstofindholdet være højere, hvis det er påkrævet for at opnå de angivne mekaniske egenskaber på større diametre

Ståltype Ferritisk	Kemisk sammensætning i % (maksimumværdier, såfremt ikke andet er angivet, resten jern (Fe))									Fodnoter
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
F1	0,08	1,0	1,0	0,040	0,03	15–18,5	–	1,0	–	9) 10)

9) Kan indeholde titan eller niobium for at forbedre korrosionsbestandigheden.
10) Molybdæn er tilladt efter producentens valg. Hvis det er nødvendigt at begrænse molybdæninholdet til en bestemt anvendelse, skal dette være specificeret af kunden på bestillingstidspunktet.

Ståltype Duplex	Kemisk sammensætning i % (maksimumværdier, såfremt ikke andet er angivet, resten jern (Fe))									Fodnoter
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
D2	0,03	1,0	6,0	0,040	0,03	19–24	0,1–1	1,5–5,5	3	11)
D4	0,04	1,0	6,0	0,040	0,03	21–25	0,1–2	1–5,5	3	11)
D6	0,03	1,0	2,0	0,040	0,015	21–23	2,5–3,5	4,5–6,5	–	11)
D8	0,03	1,0	6,0	0,035	0,015	24–26	3–4,5	6–8	2,5	11) 12)

11) Følgende grænse findes for procentvis vægt af nitrogen. For duplex type D2 fra 0,05 til 0,20 %, for duplex type D4 fra 0,05 til 0,30 %, for duplex type D6 fra 0,08 til 0,35 %, for duplex type D8 fra 0,20 til 0,35 %.
12) Wolfram ≤ 1,0

Kemisk sammensætning for rustfast stål efter materialenummer

i henhold til ISO 3506

Standardserien ISO 3506 specificerer områderne for de kemiske sammensætninger af forskellige typer rustfast stål, der anvendes til befæstelseselementer. Som eksempel, et muligt udvalg af passende materialenumre i henhold til det europæiske betegnelse-system til stål, afhængig af ståltype.

denfor området for kemiske sammensætning i henhold til standar-den ISO 3506 og kan ligeledes bruges til befæstelseselementer.

De kemiske sammensætninger af de mest almindelige typer fra de forskellige materialegrupper er angivet i den følgende tabel.

Andre materials betegnelse i henhold til amerikansk, japansk eller andre standarder, som ikke er nævnt her, kan også være in-

Ståltype	Materiale nummer	Kemiske sammensætning, i vægt-%								
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Andre
			max.	max.	max.	max.				
Ferritisk stål										
F1	1.4016	max. 0,08	1,0	1,0	0,04	0,030	16,0 til 18,0			
F1	1.4511	max. 0,05	1,0	1,0	0,04	0,030	16,0 til 18,0			Nb 10xC til 1,0
F1	1.4113	max. 0,08	1,0	1,0	0,04	0,030	16,0 til 18,0	0,90 til 1,40		
F1	1.4526	max. 0,08	1,0	1,0	0,04	0,015		0,80 til 1,40		Nb 0,1+7x(C+N) ≤ 1.0/N ≤ 0,04
2)	1.4105	max. 0,08	1,0	1,5	0,04	0,15 til 0,35	16,0 til 18,0	0,20 til 0,60		
Martensitisk stål										
C1	1.4006	0,08 til 0,15	1,0	1,5	0,04	0,030	11,0 til 13,5		max. 0,75	
C1	1.4034	0,43 til 0,50	1,0	1,0	0,04	0,030	12,5 til 14,5			
C3	1.4057	0,12 til 0,22	1,0	1,5	0,04	0,030	15,0 til 17,0		1,5 til 2,5	
C4	1.4005	0,06 til 0,15	1,0	1,5	0,04	0,15 til 0,35	12,0 til 14,0	0,6		
2)	1.4110	0,48 til 0,60	1,0	1,0	0,04	0,015	13,0 til 15,0	0,50 til 0,80		V max. 0,15
2)	1.4116	0,45 til 0,55	1,0	1,0	0,04	0,030	14,0 til 15,0	0,50 til 0,80		V 0,10 til 0,20
2)	1.4122	0,33 til 0,45	1,0	1,5	0,04	0,030	15,5 til 17,5	0,80 til 1,30	max. 1,0	

1) Austenitisk rustfast stål med speciel modstandsevne imod klorid induceret spændingskorrosion.
Risikoen for svigt af bolte, skruer og pindbolte ved af klorider fremkaldt spændingskorrosion kan reduceres ved brug af disse stål typer, som er markeret i tabellen. Især anbefalet til kritiske samlinger i svømmehaller og bevist i praksis: 1.4529, 1.4547 og 1.4565.
2) Speciel legering, mærkning/ståltipe ikke specificeret i standarden ISO 3506
3) Kan identificeres som ståltipe D4, hvis %C + 3,3%Mo + 1 3%N > 24.

Ståltype	Materiale nummer	Kemiske sammensætning, i vægt-%					Cr	Mo	Ni	Andre	
		C	Si max.	Mn max.	P max.	S max.					
Austenitisk stål											
A1	1.4305	max. 0,10	1,0	2,0	0,045	0,15 til 0,35	17,0 til 19,0		8,0 til 10,0	Cu max. 1,00/N max. 0,10	
A1	1.4570	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,15 til 0,35	17,0 til 19,0	0,6	8,0 til 10,0	Cu 1,40 til 1,80/N max. 0,10	
A2	1.4301	max. 0,07	1,0	2,0	0,045	0,030	17,5 til 19,5		8,0 til 10,5	N max. 0,10	
A2L	1.4307	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	17,5 til 19,5		8,0 til 10,5	N max. 0,10	
A2	1.4567	max. 0,04	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 til 19,0		8,5 til 10,5	Cu 3,0 til 4,0/N max. 0,10	
²⁾	1.4310	0,05 til 0,15	2,0	2,0	0,045	0,015	16,0 til 19,0	max. 0,80	6,0 til 9,5	N max. 0,10	
A3	1.4541	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 til 19,0		9,0 til 12,0	Ti 5xC ≤ 0,70	
A3	1.4550	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 til 19,0		9,0 til 12,0	Nb 10xC ≤ 1,0	
A4	1.4401	max. 0,07	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 til 18,5	2,00 til 2,50	10,0 til 13,0	N max. 0,10	
A4L	1.4404	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 til 18,5	2,00 til 2,50	10,0 til 13,0	N max. 0,10	
A4L	1.4435	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 til 19,0	2,50 til 3,00	12,5 til 15,0	N max. 0,10	
A5	1.4571	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 til 18,5	2,00 til 2,50	10,5 til 13,5	Ti 5xC ≤ 0,70	
A8	1.4529 ¹⁾	max. 0,02	0,5	1,0	0,035	0,015	19,0 til 21,0	6,00 til 7,00	24,0 til 26,0	N 0,15 til 0,25/Cu 0,5 til 1,5	
A8	1.4547 ¹⁾	max. 0,02	0,7	1,0	0,035	0,015	19,5 til 20,5	6,00 til 7,00	17,5 til 18,5	N 0,18 til 0,25/Cu 0,5 til 1,0	
A8	1.4478 ¹⁾	max. 0,03	1,0	2,0	0,040	0,030	20,0 til 22,0	6,00 til 7,00	23,5 til 25,5	N 0,18 til 0,25/Cu til 0,75	
²⁾	1.4439 ¹⁾	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,025	16,5 til 18,5	4,00 til 5,00	12,5 til 14,5	N 0,12 til 0,22	
²⁾	1.4539 ¹⁾	max. 0,02	0,7	2,0	0,030	0,010	19,0 til 21,0	4,00 til 5,00	24,0 til 26,0	N max. 0,15/Cu 1,2 til 2,0	
²⁾	1.4565 ¹⁾	max. 0,03	1,0	7,0	0,030	0,015	24,0 til 26,0	4,00 til 5,00	16,0 til 19,0	N 0,30 til 0,60/Nb max. 0,15	
Udskillelseshærdende stål											
²⁾	1.4542	max. 0,07	0,7	1,5	0,040	0,030	15,0 til 17,0	max. 0,60	3,0 til 5,0	Nb 5xC ≤ 0,45/Cu 3,0 til 5,0	
²⁾	1.4568	max. 0,09	0,7	1,0	0,040	0,015	16,0 til 18,0		6,5 til 7,8	Al 0,70 til 1,50	
Duplex stål											
D2 ³⁾	1.4482	max. 0,03	1,0	4 - 6	0,035	0,030	19,5 til 21,5	0,10 til 0,60	1,5 til 3,5	N 0,05 til 0,20/Cu max. 1,0	
D2 ³⁾	1.4362	max. 0,03	1,0	2,0	0,035	0,015	21,0 til 24,5	0,10 til 0,60	3,5 til 5,5	N 0,05 til 0,20/Cu 0,1 til 0,6	
D4	1.4062	max. 0,03	1,0	2,0	0,040	0,010	21,5 til 24,0	max. 0,45	1,0 til 1,9	N 0,16 til 0,28	
D4	1.4162	max. 0,04	1,0	4 - 6	0,040	0,015	21,0 til 22,0	0,10 til 0,80	1,35 til 3,5	N 0,20 til 0,25/Cu 0,1 til 0,8	
D6	1.4462	max. 0,03	1,0	2,0	0,035	0,015	21,0 til 23,0	2,50 til 3,50	4,5 til 6,5	N 0,10 til 0,22	
D6	1.4481	max. 0,03	1,0	1,5	0,040	0,030	24,0 til 26,0	2,50 til 3,50	5,5 til 4,5	N 0,08 til 0,30	
D8	1.4410 ¹⁾	max. 0,03	1,0	2,0	0,035	0,015	24,0 til 26,0	3,0 til 4,50	6,0 til 8,0	N 0,24 til 0,35	
D8	1.4507 ¹⁾	max. 0,03	0,70	2,0	0,035	0,015	24,0 til 26,0	3,0 til 4,0	6,0 til 8,0	N 0,20 til 0,30/Cu 1,0 til 2,5	
²⁾	1.4658 ¹⁾	max. 0,03	0,5	1,5	0,035	0,010	26,0 til 29,0	4,0 til 5,0	5,5 til 9,5	N 0,30 til 0,50/Cu max. 1,0	

¹⁾ Austenitisk rustfast stål med speciel modstandsevne imod klorid induceret spændingskorrosion.

Risikoen for svigt af bolte, skruer og pindbolte ved af klorider fremkaldt spændingskorrosion kan reduceres ved brug af disse stål typer, som er markeret i tabellen. Især anbefalet til kritiske samlinger i svømmehaller og bevist i praksis: 1.4529, 1.4547 og 1.4565.

²⁾ Speciel legering, mærkning/ståltype ikke specificeret i standarden ISO 3506

³⁾ Kan identificeres som ståltype D4, hvis %C + 3,3%Mo + 1 3%N > 24.

Karakteristiske egenskaber for austenitisk rustfaste stål

Over 97 % af alle befæstelseselementer er lavet af rustfast stål er lavet af denne materialegruppe. Heraf er A2 og A4 standardkvaliteten.
Af den grund er andre typer af rustfast stål (ferritisk, martensitisk, duplex) ikke standard til befæstelseselementer og kræver special fremstilling.

Kontakt os direkte for yderligere information eller et tilbud. Vi hjælper dig gerne med vores erfaring, så du kan finde den ideelle løsning til dine specifikke behov.

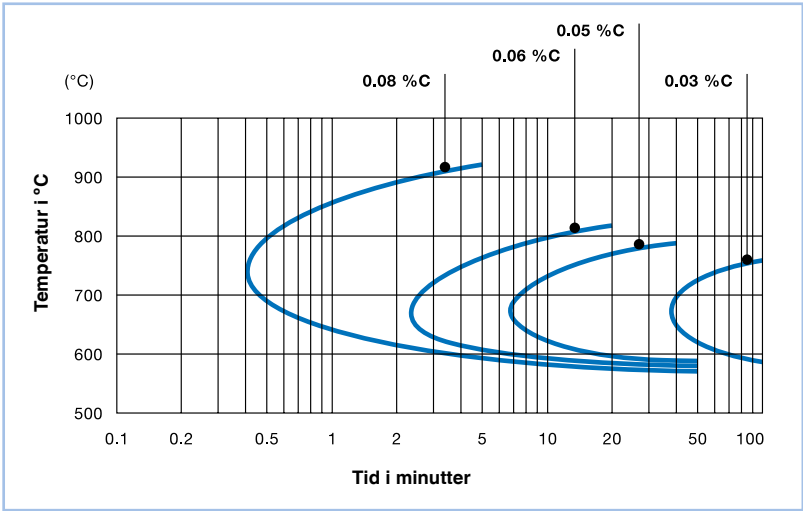
Materialebetegnelse	A1	A2	A3	A4	A5	A8
Materiale nummer	1.4300	1.4301	1.4541	1.4401	1.4436	1.4529
	1.4305	1.4303	1.4590	1.4435	1.4571	1.4547
		1.4306	1.4550	1.4439	1.4580	1.4478
Egenskaber	For spåntagende bearbejdning – betinget rustfast – betinget syrefast – betinget svejsbart	Standardkvalitet – rustfast – syrefast – betinget svejsbart	højeste korrosionsbestandighed – rustfast – højeste syrefasthed – god svejsbarhed			6 % Mo rustfast stål – høj modstandsdygtighed overfor alle typer korrosion, inklusiv spændingskorrosion
A3, A5 som A2, A4 dog stabiliseret imod interkrystallinsk korrosion ved svejsning, udglødning eller ved anvendelse under høje temperaturer.						

Yderligere angivelser af kemisk bestandighed for rust- og syrefaste stål se Side F.027

Tid-temperatur diagram for interkrystallinsk korrosion i austenitisk rustfast stål

Diagram angiver omtrentlige tider for austenitisk rustfast stål, ståltype A2 (18/8 stål) med forskellige indhold af kulstof, i en temperaturzone mellem 550°C og 925°C før end risiko for interkrystallinsk korrosion opstår.

Bemærk
Ved et lavere indhold af kulstof, forøges modstanden imod interkrystallinsk korrosion.



- De følgende rustfaste ståltyper anbefales, hvis der er risiko for interkrystallinsk korrosion:
- A3 eller A5 stabiliseret
 - A2 eller A4 med maks. kulstofindhold 0,030 % (mærket med «L»)
 - A8

Kemisk bestandighed rustfaste austenitisk stål

i henhold til producentoplysninger

Austenitisk stål A1, A2, A4, A8 får sin korrosionsbestandighed ved hjælp af et overfladebeskyttende oxidlag. Hvis oxidlaget beskadiges, gendannes det påny ved hjælp af ilten i luft. Hvis en ugunstig konstruktion eller belægninger forhindrer iltens adgang, vil også disse ståltyper korrodere!

Tommelfingerregler: A1 dette stål indeholder af hensyn til den gode evne til spåntagende bearbejdning små andele svovl. Korrosionsbestandigheden er lavere end for A2.
A2 over vand, fastlandsklima
A4 under vand, kystklima
A8 modstandsdygtig over for havvand, høj modstandsdygtighed over for alle typer korrosion, især spændingskorrosion

Undgå: Spalter, skilleflader, vandlommer, dårlig ventilation, aflejring af snavs

Overfladebelægninger (ingen ilt), kemisk sortoxidering eller beskadigelse af overfladen kan forringe korrosionsbestandigheden.

Klorholdige medier, kan under særlige forhold føre til en farlig spændingskorrosion, som ofte er vanskelig at se udefra, hvilket kan resultere i pludselig svigt i stålet. Stålkvaliteten A8 giver her, sammenlignet med A1 til A5, betydelig bedre bestandighed.

Standarden ISO 3506 definerer de rust og syrefaste stål, og indeholder oversigter over de mekaniske egenskaber, kemisk sammensætning og visse anbefalinger for valg af rigtig ståltype til anvendelse ved lave og høje temperaturer.

i Referencedata på korrosionsbestandighed findes fortrinsvis via laboratorie- og praktisk test! Spørg om vores «Bossard Expert Test Services».

Bemærk

- Martensitisk krom-stål (f.eks. 1.4110, 1.4116, 1.4122) anvendes normalt til rustfaste låseringe og skiver. Korrosionsbestandigheden af disse stål er lavere end for de austenitiske krom-nikkel-stål.
- Nyere erfaringer viser, at der er risiko for spændingskorrosion. For at reducere denne risiko kan dybden af fristikninger vælges, således at de monterede ringe og skiver ikke udsættes for belastning. Dette kan dog reducere samlingens bæreevne.

Tekniske argumenter for anvendelse af befæstelseselementer af rustfast austenitisk krom-nikkel-stål A1, A2, A4, A8

Fordele	Kan løse følgende problemer
Blanke overflader, pænt udseende	Rustne skruer giver et dårligt indtryk. Kunden mister troen på produktet.
Sikkerhed	Korrosion forringer styrken og funktionen af befæstelseselementet.
Ingen rust	Visse kunstofdele og tekstiler kan blive indfarvet af rød rust.
Ingen sundhedsrisiko	Rifter forårsaget af rustne dele kan medføre blodforgiftning.
Fødevaregodkendt	Forzinkede ståldele må ikke komme i kontakt med fødevarer.
Ikke vandopløselig	Småbørn må ikke kunne komme forzinkede eller kadmierede dele i munden.
Let at rengøre, hygiejnisk	På rå eller forzinkede befæstelseselementer aflejes korrosionsprodukter som er vanskelige at fjerne.
Austenitisk krom-nikkel-stål er praktisk taget umagnetisk	I apparater og i måleinstrumenter kan magnetiske befæstelseselementer medføre støj. Magnetiske dele tiltrækker metalstøv. Desuden problematikken med risiko for korrosion.
God temperaturbestandighed	For forzinkede og kromaterede befæstelseselementer nedbrydes kromateringen ved over 80 °C. Korrosionsbestandigheden forringes herved væsentligt.
Bolt og møtrik er uden overfladebehandling og passer altid sammen	Overskrides tilladelig lagtykkelse ved forzinkning, klemmer befæstelseselementerne sammen under montage.
Ingen problemer med vedligeholdelse	Rustne bolte eller møtrikker lader sig ofte ikke adskille. For at kunne demonteres skal befæstelseselementerne tvinges fra hinanden med stor kraft og stort besvær. Herved beskadiges ofte andre konstruktionsdele.
Økologisk-orienteret anvendelse af austenitisk rustfaste befæstelseselementer ind i træ	De miljømæssige påvirkninger fører til en kemisk reaktion på galvaniserede skruer pga. garvesyre (tannin) som findes i træet. En grå/sort farve vil trænge ind i træet og kan herefter ikke længere fjernes. På grund af den tidsbegrænsede korrosionsbeskyttelse og eventuelle risiko for spændingskorrosion, er brugen af højstyrke martensitisk stål ikke anbefalet. I alle korrosionsrelevante træanvendelser anbefales brugen af austenitisk rustfast stål.

Mekaniske egenskaber for befæstelseselementer af austenitisk stål

i henhold til ISO 3506

Bolte

Materiale-gruppe	Ståltipe	Styrkeklasse	Diameterområde	Brudstyrke	0,2 %-strækgrænse	Brudforlængelse
				$R_{m\ min}^{1)}$ [N/mm ²]	$R_{p\ 0,2\ min}^{1)}$ [N/mm ²]	$A_{min}^{2)}$ [mm]
Austenitisk	A1, A2 A3, A4 A5, A8	50 ⁴⁾	≤ M39	500	210	0,6 d
		70	≤ M39 ³⁾	700	450	0,4 d
		80	≤ M39 ³⁾	800	600	0,3 d
		100 ⁵⁾	≤ M39 ³⁾	1000	800	0,2 d

1) Alle værdier er beregnet efter og relaterer til gevindets spændingsareal
2) Brudforlængelsen skal bestemmes på hele bolten og ikke neddrejede prøver.
3) Styrkeklassen fremgår af hovedmærkningen og er defineret af den gældende produktstandard.
4) Ikke for stål kvalitet A8.
5) Ikke for stål kvalitet A4, A5 og A8.

Møtrikker

Materiale-gruppe	Ståltipe	Styrkeklasse		Diameterområde	Prøvespænding $S_{p\ min}$ [N/mm ²]	
		Møtrikker Type 1 $m \geq 0,8\ d$	Lave møtrikker $0,5\ d \leq m < 0,8\ d$		Møtrikker Type 1 $m \geq 0,8\ d$	Lave møtrikker $0,5\ d \leq m < 0,8\ d$
Austenitisk	A1, A2 A3, A4 A5, A8	50 ⁴⁾	025	≤ M39	500	250
		70	035	≤ M39 ³⁾	700	350
		80	040	≤ M39 ³⁾	800	400
		100 ⁵⁾	050	≤ M39 ³⁾	1000	500

m = Højde af møtrik
d = Gevinddiameter

Den kommercielle kvalitet i rustfri stål A2 og A4 er klasse 70 (trækbrudstyrke 700 N/mm²). Styrkeklassen fremgår af hovedmærkningen og er defineret af den gældende produktstandard. Et bredt lagersortiment er til disposition.

Anvendelse af bolte i styrkeklasse 80 eller 100 er kun fordelagtigt såfremt de øvrige rustfaste konstruktionsdele leveres med højere styrke.

Minimum bruddrejningsmoment $M_{B\ min}$ for bolte af austenitisk stål med gevind M1,6 til M16

i henhold til ISO 3506

Gevind	Minimum bruddrejningsmoment $M_{B\ min}$ [Nm]		
	Styrkeklasse		
	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

Der er ingen tilgængelige værdier for:

- austenitiske ståltyper i styrkeklasse 100
- befæstelser med fingevind
- martensitiske, ferritiske eller duplex ståltyper

Retningslinier for 0,2 %-strækgrænse $R_{p0,2}$ ved forhøjede temperaturer i % af værdierne ved stuetemperatur

i henhold til ISO 3506

Ståltype ¹⁾	0,2 %-strækgrænse $R_{p0,2}$			
	+100 °C	+200 °C	+300 °C	+400 °C
A2, A4	85 %	80 %	75 %	70 %

¹⁾ Gælder for styrkeklasse 70 og 80

➤ Anvendelighed ved lave temperaturer se Side F.018

Mærkning af bolte og møtrikker

i henhold til ISO 3506

Mærkningspligt

Bolte og møtrikker af rustfast austenitisk stål skal mærkes.

! Pas på

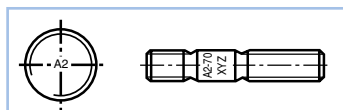
Kun befæstelseselementer, der er mærket efter standarden, giver de ønskede egenskaber. Produkter som ikke er mærket efter standarden svarer ofte kun til styrkeklasse A2-50 eller A4-50.

Skruer

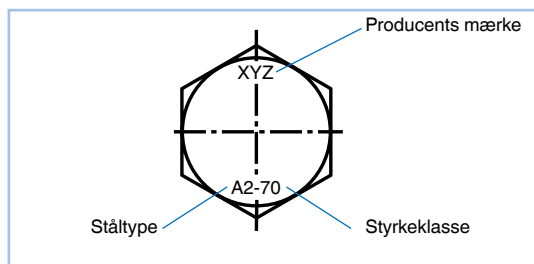
Skruer med udvendig sekskant, cylinderhovede med indvendig sekskant og indvendig 6-rund kærnv (Torx) fra diameter M5 skal mærkes. Mærkningen skal vise ståltype, styrkeklasse og producentens mærke.

Pindbolte

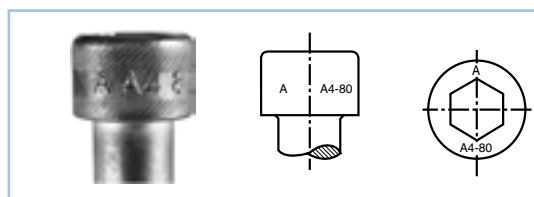
Pindbolte skal, fra M6 og større, mærkes med ståltype, styrkeklasse og producentens mærke på det gevindfrie skaft. Såfremt det ikke er muligt at mærke bolten på den gevindfrie del, da accepteres mærkning af ståltypen på gevindenden af møtriksiden.



Sekskantbolt

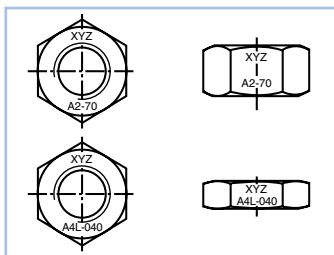


Cylinderskrue med indvendig 6kt.



Møtrikker

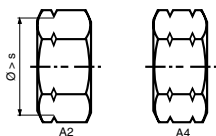
Møtrikker og møtrikker med reduceret belastbarhed (lav møtrik) skal mærkes med ståltype, styrkeklasse og producents mærke fra gevind M5.



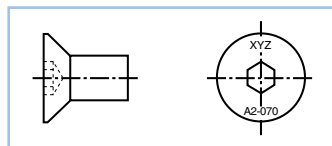
Hvis møtrikker af ståltype A2 og A4 er mærkede med riller og styrkeklassen ikke er angivet, da gælder styrkeklasse 50 eller 025.

Det er muligt, at visse møtrikker ikke opfylder prøvebelastninger enten på grund af fingegevind eller på grund af geometrien på møtrikken. Disse møtrikker kan mærkes med ståltype, men må **ikke være mærket med en styrkeklasse**.

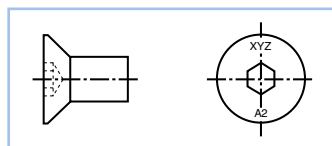
Alternativt med rille
(kun for ståltype A2 og A4)

**Andre mærkninger**

Skruer med reduceret belastbarhed pga. hovedets eller skaftets geometri, der kan udsættes for trækprøve skal mærkes **for styrkeklasse med det supplerende tal 0**.



Skruer der ikke opfylder kravene til træk- og torsionsstyrke pga. af deres geometri, og som ikke kan underkastes en trækprøvning pga. deres korte længde, kan mærkes **uden angivelse af styrkeklassen**.



Andre typer skruer kan mærkes på den samme måde, hvor det er muligt, men kun på hovedet. Der kan laves yderligere mærkning, forudsat at disse ikke fører til forvirring.