

Roestvaststalen bevestigingsartikelen, bouten, schroeven en tapeinden

NEN-EN-ISO 3506-1:2009 (uittreksel)

Mechanische eigenschappen van roestvaststalen bevestigingsartikelen.

Testvoorwaarden: omgevingstemperatuur van 10° tot 35°C

Aanduidingssysteem:

De aanduiding van het materiaal en de sterkteklassen van bouten, schroeven en tapeinden bestaat uit twee blokken gescheiden door een liggende streep. Het eerste blok beschrijft de staalsoort en het tweede blok de sterkte klasse (bijvoorbeeld A2-70 of A4-80).

De aanduiding van de staalsoort (eerste blok) bestaat uit een van de letters: A voor Austenitisch staal, C voor Martensitisch staal of F voor Ferritisch staal, gevolgd door een cijfer dat een aanduiding is voor een reeks van chemische samenstellingen binnen deze staalgroep.

De aanduiding van de sterkte klasse (tweede blok) bestaat uit twee of drie cijfers die 1/10 van de minimum treksterkte van het product in MPa (MegaPascal = N/mm² = Newton/mm²).

Voor producten met een beperkte belastbaarheid door de vorm van kop en/of steel dient de aanduiding zonder sterkteklasse toegepast te worden (bijvoorbeeld A2 of A4).

Staalgroep	Staal-klasse		Sterkte-klasse	Product toestand	Minimum treksterkte MPa (MegaPascal)	Minimum rekgrens (0,2%) MPa	Hardheid HRB	Hardheid HRC	Hardheid HV	Rek na breuk ¹⁾
Austenitisch	A1, A2, A3, A4, A5		50	Zacht	500	210	-	-	-	0,6d
			70	Koud vervormd	700	450	-	-	-	0,4d
			80	Hoge sterkte	800	600	-	-	-	0,3d
Martensitisch	C1		50	Zacht	500	250	147-209	-	155-220	0,2d
			70	Gehard en ontlaten	700	410	209-314	20-34	220-330	0,2d
			110	Gehard en ontlaten	1100	820	-	36-45	350-440	0,2d
	C4		50	Zacht	500	250	147-209	-	155-220	0,2d
			70	Gehard en ontlaten	700	410	209-314	20-34	220-330	0,2d
	C3		80	Gehard en ontlaten	800	640	228-323	21-35	240-340	0,2d
Ferritisch	F1		45	Zacht	450	250	128-209	-	135-220	0,2d
			60	Koud vervormd	600	410	171-271	-	180-285	0,2d

¹⁾ rek bij breuk bij een schroef of bout met een lengte van minimaal 2,5xd

Austenitisch: niet hardbaar en gewoonlijk niet magnetisch, na koudvervormen kan enig magnetisme optreden.

- A1 is speciaal voor verspaning, echter minder corrosiebestendig door hoger zwavel gehalte.
- A2 is de meest gebruikte roestvaststaalsoort, veelal gebruikt in o.a. keuken apparatuur en apparaten voor de chemische industrie. Staalsoorten uit deze groep zijn NIET geschikt voor gebruik in niet-oxyderend zuur en omgevingen met chloor zoals zwembaden en zeewater.
- A3 deze staalsoorten zijn 'gestabiliseerd' met de overige eigenschappen van A2.
- A4 staalsoorten van deze groep zijn zuurbestendig en zijn veel beter bestendig tegen corrosie door een molybdeen legering. A4 is vooral gebruikt door de cellulose, voedsel en scheepsbouw industrie. Tot op zekere hoogte geschikt voor een chloorhoudende omgeving.
- A5 deze staalsoorten zijn 'gestabiliseerd' met de overige eigenschappen van A4.

Martensitisch: goed hardbaar en magnetisch.

- C1 heeft een beperkte weerstand tegen corrosie. Gebruikt voor turbines, pompen en messen.
- C3 heeft een iets betere weerstand tegen corrosie dan C1. Gebruikt in pompen en kleppen.
- C4 heeft een beperkte weerstand tegen corrosie. Deze soort is bedoeld voor verspaning, verder gelijk aan C1.

Ferritisch: niet hardbaar en wel magnetisch. F1 kan, indien nodig, staalsoorten A2 en A3 vervangen en gebruikt worden in een meer chloor houdende omgeving.

Roestvaststalen bevestigingsartikelen, moeren

NEN-EN-ISO 3506-2:2009 (uittreksel)

Mechanische eigenschappen van roestvaststalen bevestigingsartikelen.

Testvoorwaarden: omgevingstemperatuur van 10° tot 35°C

Aanduidingssysteem sterkteklassen:

Het systeem is gelijk aan dat voor bouten, schroeven en tapeinden met als toevoeging dat voor moeren met een hoogte van 0,5 x d tot 0,8 x d een 0 voor de sterkteklasse staat in verband met de geringe belastbaarheid en dat bovendien de sterkteklasse door 2 gedeeld wordt. Voorbeelden : A2-70 en A2-035.

Roestvaststalen bevestigingsartikelen, stelschroeven enz. niet onder trek belast

NEN-EN-ISO 3506-3:2009 (uittreksel)

Mechanische eigenschappen van roestvaststalen bevestigingsartikelen.

Testvoorwaarden: omgevingstemperatuur van 10° tot 35°C

Aanduidingssysteem hardheidsklassen:

De aanduiding van het materiaal en de hardheidsklasse van stelschroeven bestaat uit twee blokken, gescheiden door een liggende streep. Het eerste blok beschrijft de staalsoort en het tweede blok de hardheidsklasse.

De aanduiding van de staalsoort (eerste blok) bestaat uit de letter A voor austenitisch staal en een getal dat een reeks van chemische samenstellingen aangeeft binnen deze staalgroep.

De aanduiding van de hardheidsklasse (tweede blok) bestaat uit twee cijfers, die 1/10 van de minimum Vickers hardheid weergeven, gevolgd door de letter H van hardheid (hardness).

Staalgroep	Staalklasse	Hardheidsklasse	Product toestand	Hardheid HV min.
Austenitisch	A1, A2, A3, A4, A5	12H	Zacht	125
		21H	Koud vervormd	210

Voorbeelden van aanduiding: A2-21H, A4-21H, voor overige voorbeelden zie ISO 3506-3

Roestvaststalen bevestigingsartikelen, zelftappende schroeven

NEN-EN-ISO 3506-4:2009 (uittreksel)

Mechanische eigenschappen van roestvaststalen bevestigingsartikelen. Testvoorwaarden: omgevingstemperatuur van 10° tot 35°C

Aanduidingssysteem hardheidsklassen:

De aanduiding van het materiaal en de hardheidsklasse van stelschroeven bestaat uit twee blokken, gescheiden door een liggende streep. Het eerste blok beschrijft de staalsoort en het tweede blok de hardheidsklasse.

De aanduiding van de staalsoort (eerste blok) bestaat uit een van de letters A, C of F (A voor austenitisch staal, C voor martensitisch staal en F voor ferritisch staal), die de staalgroep aangeeft en een getal dat een reeks van chemische samenstellingen aangeeft binnen deze staalgroepen.

De aanduiding van de hardheidsklasse (tweede blok) bestaat uit twee cijfers, die 1/10 van de minimum Vickers hardheid weergeven, gevolgd door de letter H van hardheid (hardness).

Staalgroep	Staal klasse	Hardheidsklasse	Product toestand	Hardheid HV min.
Austenitisch	A2, A3, A4, A5	20H	Koud vervormd	200
		25H	Koud vervormd	250
Martensitisch	C1	30H	Gehard en ontlaten	300
	C3	40H	Gehard en ontlaten	400
Ferritisch	F1	25H	Koud vervormd	250

Voorbeelden van aanduiding: A4-25H, C3-40H, voor overige voorbeelden zie ISO 3506-4.

Roestvaststalen bevestigingsartikelen, invloed hoge en lage temperaturen

NEN-EN-ISO 3506-1 en 2:2009 (uittreksel)

Verhoogde temperatuur, afname 0,2% rekgrens van roestvaststalen schroeven, bouten en moeren van de sterkteklassen 70 en 80.

Temperatuur :	+100°C	+200°C	+300°C	+400°C
Staalgroepen	Resterend % van de rekgrens			
A2, A3, A4 en A5	85	80	75	70
C1	95	90	80	65
C3	90	85	80	60

Minimum temperatuur voor toepassing van roestvaststalen schroeven, bouten, tapeinden en moeren van austenitisch roestvaststaal:

Staalgroepen	Laagste waarden voor continue bedrijfstemperatuur	
A2 en A3	-200°C	
A4 en A5	Bouten en schroeven met kop ¹⁾	-60°C
	Tapeinden, schroeven zonder kop	-200°C

¹⁾ in combinatie met het legerings element Mo, wordt de stabiliteit van austenitisch vermindert en de overgangstemperatuur naar een hogere waarde verschoven, indien een belangrijke mate van vervorming van het bevestigingsartikel tijdens de productie plaatsvindt.

Roestvaststalen bevestigingsartikelen, chemische samenstelling

NEN-EN-ISO 3506-1 en 2:2009 (uittreksel)

Staal soort	Staal groep	Chemische samenstelling, in % van de massa (maximaal tenzij anders aangegeven)									
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	Opm.
Austenitisch	A1	0,12	1	6,5	0,2	0,15-0,35	16-19	0,7	5-10	1,75-2,25	b c d
	A2	0,10	1	2	0,05	0,03	15-20	-e	8-19	4	f g
	A3	0,08	1	2	0,045	0,03	17-19	-e	9-12	1	h
	A4	0,08	1	2	0,045	0,03	16-18,5	2-3	10,5-14	1	g i
	A5	0,08	1	2	0,045	0,03	16-18,5	2-3	10,5-14	1	h i
Martensitisch	C1	0,09-15	1	1	0,05	0,03	11,5-14	-	1	-	i
	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	-	b i
Ferritisch	F1	0,12	1	1	0,04	0,03	15-18	-j	1	-	k l

Opmerkingen:

- b zwavel kan vervangen zijn door selenium
- c indien Ni gehalte lager dan 8%, dan minimum Mn gehalte van 5%
- d er is geen minimum Cu gehalte mits het Ni gehalte hoger is dan 8%
- e Mo mag aanwezig zijn, echter voor sommige toepassingen vooraf overeen te komen
- f indien Cr gehalte lager is dan 17%, dan moet het minimum Ni gehalte 12% zijn
- g voor austenitisch roestvaststaal met een maximum C gehalte van 0,03%, mag stikstof aanwezig zijn met een maximum gehalte van 0,22%
- h deze soort moet titanium bevatten $\geq 5 \times C$ tot 0,8% maximum, voor stabilisatie en gemerkt volgens deze tabel, of moet niobium en/of tantalum bevatten $\geq 10 \times C$ tot 1,0% maximum voor stabilisatie en gemerkt volgens deze tabel.
- i naar keuze van de fabrikant mag het C gehalte hoger zijn waar nodig om specifieke mechanische eigenschappen te bereiken bij grotere diameters, maar mag niet hoger zijn dan 0,12% voor austenitische staalsoorten.
- j Mo mag aanwezig zijn naar keuze van de fabrikant.
- k Titanium $\geq 5 \times C$ tot 0,8% is toegestaan.
- l Niobium (Columbium) en of tantalum $\geq 10 \times C$ tot maximum 1% is toegestaan.

Roestvaststalen bevestigingsartikelen, overzicht materiaalsoorten

NEN-EN-ISO 3506-1:2009 (uittreksel)

Roestvaststaal groepen gebruikt voor bevestigingsartikelen

Materiaalgroep volgens ISO 3506-1	Staaltype aanduiding		Vergelijkbaar volgens DIN 17440	Vergelijkbaar volgens AISI (USA)
	Naam	Volgens ISO 4954-1979		
Austenitisch				
A1	X 10 CrNiS 18 9	-	1.4305	303
A1	X 12 CrNi 17 7	-	1.4310	301
A2	X 5 CrNi 18 10	-	1.4301	304
A2	X 2 CrNi 18 10 E	D20	1.4306	304L
A2	X 5 CrNi 18 9 E	D21	-	-
A2	X 10 CrNi 18 9 E	D22	-	-
A2	X 5 CrNi 18 12 E	D23	1.4303	305L
A2	X 6 CrNi 18 16 E	D25	-	-
A2	X 6 CrNiNb 18 10	-	1.4550	347
A2	X 3 CrNiCu 18 9 3 E	D32	-	-
A3	X 6 CrNiTi 18 10 E	D26	1.4541	321
A4	X 5 CrNiMo 17 12 2 E	D29	1.4401	316
A4	X 3 CrNiMo 17 13 3	-	1.4436	316
A4	X 2 CrNiMo 17 13 2	-	1.4404	316L
A4	X 2 CrNiMo 17 12 3	-	1.4432	316L
A4	X 2 CrNiMo 18 14 3	-	1.4435	316L
A4	X 2 CrNiMo 18 16 4	-	1.4438	317L
A5	X 6 CrNiMoTi 17 12 2 E	D30	1.4571	316Ti
A5	X 6 CrNiMoNb 17 12 2	-	1.4580	316Cb
Ferritisch				
F1	X 6 Cr 17 E	D1	1.4016	430
F1	X 6 CrMo 17 1 E	D2	-	-
Martensitisch				
C1	X 12 Cr 13 E	D10	1.4006	410
C3	X 19 CrNi 16 2 E	D12	1.4057	431
C4	X 14 CrMoS 17	-	1.4104	430F
-	Voor schotelveren: X 7 CrNiAl 17 7	-	1.4568	631
-	Voor asborgringen: X 39CrMo 17 1	-	1.4122	-