

Eigenschappen van RVS bevestigingsmaterialen

Binnen dit document hebben we zoveel mogelijk algemene informatie verzameld betreft de RVS soorten die veelal gebruikt worden voor de productie van bevestigingsmateriaal. Dit document bevat enkele uittreksels uit de DIN EN ISO 3506 betreft basis gegevens van de eigenschappen van RVS bevestigingsmaterialen. Dit document is bestemd als richtlijn en kunnen geen rechten uit ontleent worden. Voor gedetailleerde gegevens en verwijzen wij u door naar de desbetreffende norm of neem contact met ons op.

Inhoud

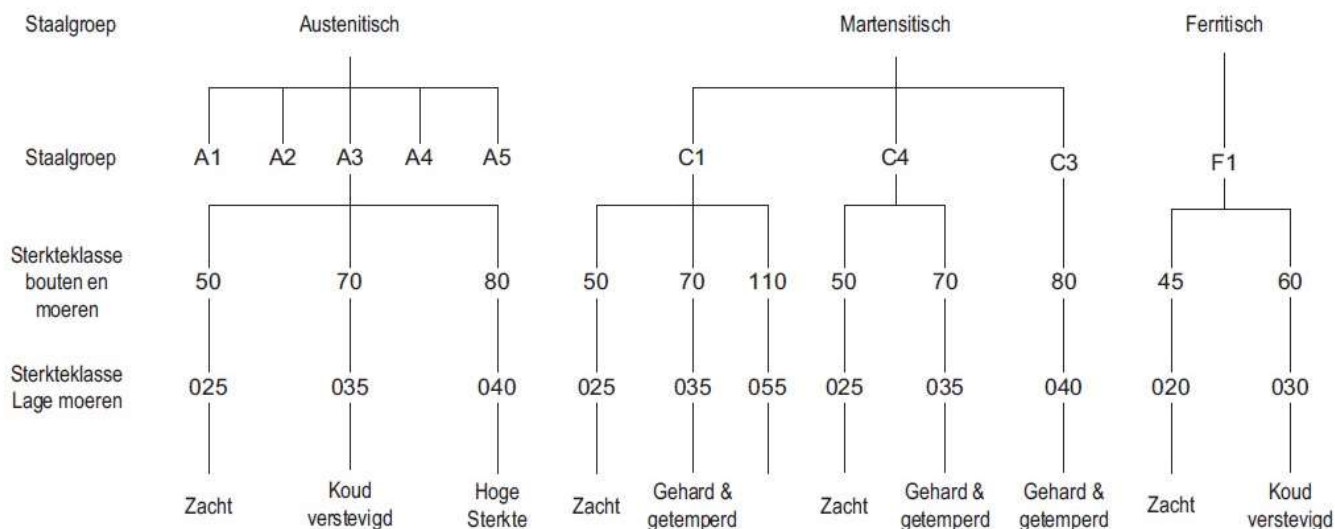
1. Algemeen.....	2
1.1 Overzicht roestvast staal	2
1.2 Martensitisch roestvast staal	2
1.3 Ferritische roestvast staal	2
1.4 Austenitisch roestvast staal.....	3
2. Mechanische eigenschappen austenitisch RVS.....	5
2.1 Markeringen systeem voor materiaalklassen	5
2.2 Sterkteklassen van RVS bouten, schroeven en tapeinden	5
2.3 Rekgrens van RVS bouten, schroeven en tapeinden.....	6
2.4 Magnetische eigenschappen.....	6
2.5 Aanhaalmoment RVS bouten, schroeven en tapeinden	7

1. Algemeen

Dit document specificeert enkele mechanische eigenschappen van bouten, schroeven en draadeinden gemaakt van austenitisch, martensitische en ferritische staalsoorten van corrosiebestendig roestvast staal, getest bij omgevingstemperatuur temperatuurbereik van 10 °C tot 35 °C. Eigenschappen variëren bij hogere of lagere temperaturen.

1.1 Overzicht roestvast staal

De term roestvast staal is een verzamelnaam voor ongeveer 120 verschillende soorten roestvast staal. In de afgelopen decennia is een groot aantal verschillende legeringen ontwikkeld die de beste eigenschappen bieden voor de verschillende toepassingen. Al deze legeringen hebben een gemeenschappelijk kenmerk: het chroom in de legering zorgt ervoor dat ze geen extra oppervlaktebescherming nodig hebben. Deze chroomcomponent vormt een kleurloze, transparante oxide laag op het oppervlak, die na beschadiging van het oppervlak automatisch sluit met behulp van de zuurstof in de lucht of het water. De eigenschappen zijn vastgelegd binnen de DIN 17440 en DIN EN ISO 3506. Roestvast staal legeringen worden in principe onderverdeeld in 4 verschillende hoofdgroepen op basis van hun kristallijne structuur:



1.2 Martensitisch roestvast staal

Dit zijn staalsoorten met een chroomgehalte van 10,5-13,0% en een koolstofgehalte van 0,2-1,0%. Andere elementen kunnen als legering worden toegevoegd. De verhouding tot koolstof moet warmtebehandeling mogelijk maken, het harden en temperen, waardoor de sterkte van het staal toeneemt. Deze RVS soort zal binnen dit document niet verder toegelicht worden.

1.3 Ferritische roestvast staal

Ferritische roestvaste staalsoorten (zogenaamde chroomstaalsoorten) zijn staalsoorten met 12,0-18,0% chroom en een zeer laag koolstofgehalte van minder dan 0,2%. Deze zijn niet geschikt om te harden. Deze RVS soort zal binnen dit document niet verder toegelicht worden.

1.4 Austenitisch roestvast staal

(zogenaamde chroom - nikkel / chroom - nikkel - molybdeen staal)

De austenitische chroom-nikkel staalsoorten bieden een bijzonder gunstige combinatie van verwerkbaarheid, mechanische eigenschappen en corrosiebestendigheid. Ze zijn daarom geschikt voor vele toepassingen en vormen de belangrijkste groep roestvast staal. De belangrijkste eigenschap van deze staalgroep is de hoge corrosieweerstand, die toeneemt naarmate het legeringsgehalte toeneemt, vooral van chroom en molybdeen. Net als bij ferritische staalsoorten hebben ook austenitische staalsoorten een fijnkorrelige structuur nodig om goede technologische eigenschappen te bereiken. De laatste warmtebehandeling is oplossingswarmtebehandeling bij temperaturen tussen 1000 °C en 1150 °C met aansluitende koeling in water of lucht om de vorming van neerslag te voorkomen. In tegenstelling tot martensitische staalsoorten kunnen austenitische staalsoorten niet worden gehard. Het hoge rekvermogen van austenitische staalsoorten garandeert een goede koude vervormbaarheid.

Verschillende typen austenitisch RVS

Type	Werkstof nummer	Opmerking	Bescherming		Sterkte	Lasbaar
			Roest	Zuur		
A1	1.4300	klassiek draaimateriaal goed te bewerken	matig	laag	laag	laag
	1.4305					
A2	1.4301	Meest toegepaste RVS	hoog	laag	70 matig	goed
	1.4303					
	1.4306					
A3	1.4306		hoog	matig	70 matig	goed
	1.4550					
	1.4590					
A4	1.4401	RVS voor omgevingen met een hoog zuurgehalte	hoog	hoog	70 matig 80 beter	goed
	1.4404					
	1.4306					
A5	1.4436	RVS met speciale hardheid alleen op aanvraag	hoog	hoog	hoog	goed
	1.4571					
	1.4580					

Chemische samenstelling austenitisch RVS

RVS soort	Chemische samenstelling in % ¹⁾							
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Cu	Notitie
A1	0,12	1	6,5	16-19	0,7	5-10	1,75-2,25	2) 3) 4)
A2	0,10	1	2	15-20	⁵	8-19	4	6) 7) 8)
A3	0,08	1	2	17-19	⁵	9-12	1	6) 9)
A4	0,08	1	2	16-18,5	2-3	10-15	4	10) 8)
A5	0,08	1	2	16-18,5	2-3	10,5-14	1	9) 10)

- 1) Maximale waarde, indien niet anders aangegeven.
- 2) Zwavel kan worden vervangen door selenium.
- 3) Als de massafractie van nikkel lager is dan 8%, moet de massafractie van magan minimaal 5% zijn.
- 4) Er is geen minimumlimiet voor de massafractie van koper als de massafractie van nikkel meer dan 8% is.
- 5) Molybdeen is toegestaan naar keuze van de fabrikant. Indien echter voor bepaalde toepassingen een beperking van het molybdeengehalte noodzakelijk is, moet dit bij de bestelling door de klant worden aangegeven.
- 6) Molybdeen is ook toegestaan naar keuze van de fabrikant.
- 7) Als de massafractie van chroom lager is dan 17%, moet de massafractie van nikkel minimaal 12% zijn.
- 8) Austenitische staalsoorten met een massafractie koolstof van max. 0,03% mogen stikstof bevatten tot max. 0,22%.
- 9) Moet titanium 5 x C bevatten tot maximaal 0,8% voor stabilisatie en moet worden geëtiketteerd volgens deze tabel, of moet niobium en/of tantaal 10 x C bevatten tot maximaal 1% voor stabilisatie en dienovereenkomstig worden geëtiketteerd volgens deze tabel.
- 10) Naar keuze van de fabrikant mag het koolstofgehalte hoger zijn als dit nodig is voor grotere diameters om de gespecificeerde mechanische eigenschappen te bereiken, maar niet meer dan 0,12% voor austenitische staalsoorten.

2. Mechanische eigenschappen austenitisch RVS

2.1 Markeringen systeem voor materiaalklassen

Voor bouten, schroeven en moeren vervaardigd uit edelstaal is DIN 3506 van toepassing. Er bestaat een veelvoud aan roestvaststalen die in 3 groepen opgedeeld worden. Namelijk de austenitische, ferritische en martensitische roestvaststalen, waarbij de austenitische de grootste groep is.

De staalgroepen en de indeling naar klassen worden in en 4-cijfer/lettercode omschreven.

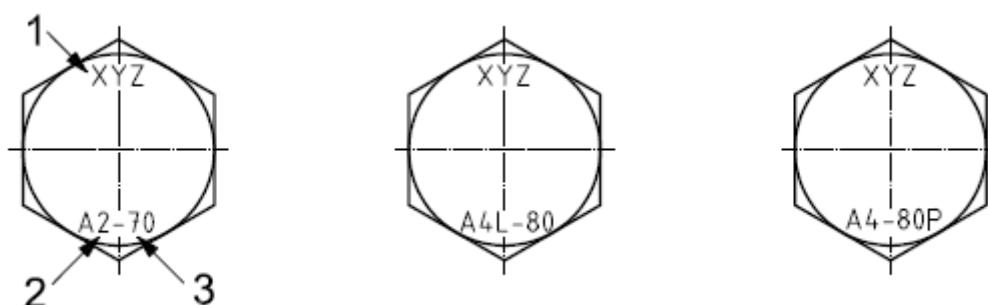
Voorbeeld voor de austenitische groep: **A2-70**

- A** Markeert dat het austenitische RVS is.
- 2** Legering type, in dit voorbeeld uit groep A.
- 70** Treksterkte minstens 700N/mm², koud vervaardigd.

Roestvast staal met een laag koolstofgehalte (van maximaal 0,03%) mag ook gemarkeerd worden met de letter "L" (voorbeeld: A4L - 80).

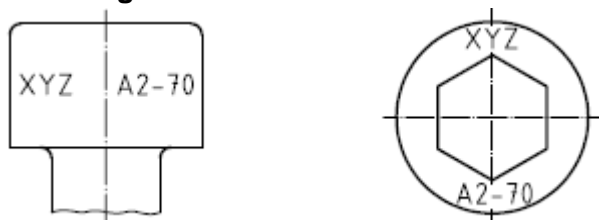
Indien de sterkteklasse niet wordt aangegeven geldt klasse 50 of 025 (bij bijvoorbeeld lage moeren).

Markering bouten en schroeven



1. Herkomst markering
2. RVS klasse
3. Sterkte klasse

Markering binnenzeskant bouten en schroeven



2.2 Sterkteklassen van RVS bouten, schroeven en tapeinden

Voor zeskant-, inbus-, sleuf- en kruiskopschroeven is de sterkteklasse 70 de regel en gebruikelijk in de handel. Bevestigingselementen van roestvast staal zijn taai bij lage temperaturen en goed geschikt voor gebruik bij lage temperaturen (A2 tot -200 °C, A4 tot -60 °C volgens DIN 267-13).

Sterkte klasse	Diameter max.	Bouten en schroeven			Moeren	
		Treksterkte R_m a min. MPa	0,2 % Rekgrens $R_{p0,2}$ min. MPa	Rek na breuk A_b min. mm	Proefspanning $S_p/N/mm^2$ min.	
					$m \geq 0,8 d$	$0,5 \leq m < 0,8 d$
50 week	$\leq M 39$	500	210	$0,6d$	500	250 (Fkl.-025)
70 koudvervaardigd*	$\leq M 24$	700	450	$0,4d$	700	350 (Fkl.-035)
80 sterk koudvervaardigd*	$\leq M 24$	800	600	$0,3d$	800	400 (Fkl.-040)

*Deze waarden gelden alleen voor verbindingselementen (schroeven) met een lengte tot 8 x nominale schroefdraaddiameter (8xd)!

Lagere vloeigrens Rel of 0,2% - vloeigrens Rp 0,2

bij 100 °C = 85%

bij 200 °C = 80%

bij 300 °C = 75%

bij 400 °C = 70%

2.3 Rekgrens van RVS bouten, schroeven en tapeinden

Austenitische materialen kunnen niet worden uitgehard door warmtebehandeling.

Verbindingselementen gemaakt van austenitische materialen (A1 - A5) hebben daarom een ander montagegedrag dan gehard stalen materialen. Ondeskundige montage kan leiden tot storingen (koud lassen/vastlopen/breuk).

Nominale diameter	Reklastgrens Nm		
	Sterkteklasse gr. A	50	70
M 5		2.980	6.390
M 6		4.220	9.045
M 8		7.685	16.470
M 10		12.180	26.100
M 12		17.700	37.935
M 16		32.970	70.650
M 20		51.450	110.250
M 24		74.130	88.250
M 27		96.390	114.750
M 30		117.810	140.250

2.4 Magnetische eigenschappen

Alle austenitische roestvrijstalen bevestigingsmiddelen zijn normaal gesproken niet-magnetisch; na koud werken is het echter mogelijk dat enkele magnetische eigenschappen ontstaan. In dit opzicht zal de A4 zich gunstiger gedragen dan de A2. Dit heeft verder geen invloed op de oxidatiebestendigheid. Elk materiaal wordt gekenmerkt door zijn vermogen om te worden gemagnetiseerd, wat zelfs van toepassing is op roestvrij staal.

Wanneer specifieke magnetische eigenschappen vereist zijn, neem dan eerst contact met ons op.

2.5 Aanhaalmoment RVS bouten, schroeven en tapeinden

Draad	Spoed	Klasse	Voorspankracht K Nm			Aanhaalmoment Nm		
			Wrijvingscoëfficiënt:	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20
M 3	0,5	50	0,9	0,6	0,4	0,52	1,00	1,25
		70	1	0,65	0,45	1,00	1,10	
		80	1,2	0,95	0,7	1,30	1,60	
M 4	0,7	50	1,08	1,12	0,9	0,80	1,30	1,50
		70	2,97	2,4	1,94	1,70	2,60	
		80	3,96	3,2	2,59	2,30	3,50	
M 5	0,8	50	2,26	1,83	1,49	1,60	2,40	2,80
		70	4,85	3,93	3,19	3,40	5,10	
		80	6,47	5,24	4,25	4,60	6,90	
M 6	1	50	3,2	2,59	2,09	2,80	4,10	4,80
		70	6,85	5,54	4,49	5,90	8,80	
		80	9,13	7,39	5,98	8,00	11,80	
M 8	1,25	50	5,86	4,75	3,85	6,80	10,10	11,90
		70	12,6	10,2	8,85	14,50	21,40	
		80	16,7	13,6	11	19,30	28,70	
M 10	1,5	50	9,32	7,58	6,14	13,70	20,30	24,00
		70	20	16,2	13,1	30,00	44,00	
		80	26,6	21,7	17,5	39,4	58	
M 12	1,75	50	13,6	11,1	9	23,6	34,8	41
		70	29,1	23,7	19,2	50	74	
		80	38,8	31,6	25,6	67	100	
M 14	2	50	18,7	15,2	12,3	37,1	56	66
		70	40	32,6	26,4	79	119	
		80	53,3	43,4	35,2	106	159	
M 16	2	50	25,7	20,9	17	56	86	102
		70	55	44,9	36,4	121	183	
		80	73,3	59,8	48,6	161	245	
M 18	2,5	50	32,2	26,2	21,1	81	122	144
		70	69	56,2	45,5	174	260	
		80	92	74,9	60,7	232	346	
M 20	2,5	50	41,3	33,8	27,4	114	173	205
		70	88,6	72,4	58,7	224	370	
		80	118,1	96,5	78,3	325	494	
M 22	2,5	50	50	41	34	148	227	272
		70	107	88	72	318	488	
		80	143	118	96	424	650	
M 24	3	50	58	47	39	187	284	338
		70	142	101	83	400	608	
		80	165	135	110	534	810	
M 27	3	50	75	61	50	275	421	503
M 30	3,5	50	91	75	61	374	571	680
M 33	3,5	50	114	94	76	506	779	929
M 36	4	50	135	110	89	651	998	1189
M 39	4	50	162	133		842	1300	