



Technische Data DIN

Klasse aanduiding bouten en schroeven

De klassenaanduiding van de mechanische eigenschappen van bouten en schroeven bestaat uit 2 getallen, gescheiden door een punt.

- 8.8 Het eerste getal geeft 1/10 van de waarde van de minimum treksterkte in kgf/mm² aan. (d.i. ca. 1/100 van de waarde in N/mm²)
- 10.9 Het tweede getal geeft het 10-voud van de verhouding van de minimum vloeigrens tot de minimum treksterkte aan.
- 12.9 Vermenigvuldiging van beide getallen geeft de minimum vloe- of rekgrens in kgf/mm². (d.i. ca. 1/10 van de waarde in N/mm²)

Getalwaarden van de mechanische eigenschappen van bouten en schroeven ("SI" eenheden)

Klasse			4.6	4.8	5.6	5.8	8.8	10.9	12.9	14.9
Treksterkte	Rm	Min.	390	390	490	490	780	980	1175	1370
	N/mm ²	Max.	540	540	685	685	980	1175	1370	1565
Brinell-hardheid	HB	Min.	110	110	140	140	225	280	330	390
		Max.	170	170	215	215	300	365	425	-
Rockwell-hardheid	HRB	Min.	63	63	78	78	-	-	-	-
		Max.	88	88	97	97	-	-	-	-
	HRC	Min.	-	-	-	-	18	27	34	40
		Max.	-	-	-	-	31	38	44	49
Vickers-hardheid	HV 30	Min.	110	110	140	140	225	280	330	400
		Max.	170	170	215	215	300	370	440	510
Vloeigrens RE	N/mm ²	Min.	235	314	294	392	-	-	-	-
0,2 Rekgrens Ro,2	N/mm ²	Min.	-	-	-	-	627	882	1057	1235
Proefspanning	SP	SP/RE	0,94	0,91	0,94	0,91	0,91	0,88	0,88	0,88
		N/mm ²	222	285	277	357	522	777	931	1089
Rek na het breken A5 %/min.			25	14	20	10	12	9	8	7
Sterkte onder excentrische belasting			De waarden van de sterkte onder excentrische belasting voor niet-afgedraaide bouten en schroeven zijn gelijk aan de minimum treksterkte.							
Kerfslagwaarde	N/mm ²	Min.					59	39	30	30
Kopslagtaaiheid						Bij de kopslagproef mag geen breuk optreden.				
Randontkoling						Zie DIN 267 – NEN 914.				
Oppervlaktefouten met uitzondering van scheuren						Maximaal 0,2 mm diep				



Technische Data DIN

Klasse aanduiding van moeren

A) Moeren met volledige belastbaarheid

D.w.z. met nominale hoogte gelijk of groter dan 0,8 d en sleutelwijdte gelijk of groter dan 1,45 d. De klassenaanduiding is aangegeven in tabel 1. Deze bestaat uit een cijfer, dat overeenkomt met 1/100 van de proefspanning in N/mm² van tabel 1. Deze proefspanning is gelijk aan de min. treksterkte van de boutklasse, waarvan het eerste cijfer overeenkomt met het getal op de moer.

Voorbeeld moerklasse 8:

Cijfer 8 = 1/100 van de proefspanning = 1/100 x 800 N/mm² = 8

Ofwel anders gezegd: een klasse 8 moer behoort bij een 8.8 bout.

Klassenaanduiding		5	6	8	10	12	14
Proefspanning	N/mm ²	500	600	800	1000	1200	1400
Brinelhhardheid	Max. HB30	302	302	302	353	353	375
Te comb. met boutklasse		3.6 / 5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	14.9

Opmerkingen:

1. Moeren van een hogere klasse mogen gebruikt worden i.p.v. een lagere klasse.
2. Vanaf 5 mm. schroefdraadmiddellijn en klasse 8 of hoger moeten de klassenaanduiding en het fabrieksmerk zijn aangebracht.
3. Alleen de klasse 5 en 6 mogen vervaardigd zijn van automatenstaal, doch moeten dan gemerkt zijn met een groef in een van de afschuiningen.

B) Moeren met beperkte belastbaarheid

D.w.z. met een nominale hoogte vanaf 0,5 tot 0,8 d hoog en een sleutelwijdte gelijk of groter dan 1,45 d. De klassenaanduiding is aangegeven in tabel 2. Deze bestaat uit 2 cijfers. Het tweede cijfer komt overeen met 1/100 van de proefspanning in N/mm² van tabel 2. Het eerste cijfer is steeds 0 waarmee aangegeven wordt dat de moer slechts beperkt belast mag worden en waarmee voorkomen wordt dat verwisseling plaatsvindt met de moeren uit de voorgaande groep.

Klassenaanduiding		04	06
Proefspanning	N/mm ²	400	600
Brinelhhardheid	Max. HB30	302	353

Opmerkingen:

1. Moeren 06 mag toegepast worden i.p.v. 04.
2. Vanaf 5 mm. schroefdraadmiddellijn moet klasse 06 gemerkt zijn met de klassenaanduiding en het fabrieksmerk.
3. Alleen klasse 04 mag vervaardigd zijn van automatenstaal, doch moet dan gemerkt zijn met een groef in een van de afschuiningen.

C) Moeren zonder vastgelegde belastbaarheid

D.w.z. die niet tot de twee vorige groepen behoren en alleen in klassen ingedeeld kunnen worden vlg de hardheid. De klassenaanduiding is aangegeven in tabel 3. Deze bestaat uit twee cijfers gevolgd door hoofdletter H van hardheid. Het getal komt overeen met 1/10 van de Vickershardheid.

Klassenaanduiding		11 H	14 H	17 H	22 H
Vickershardheid HV 5	Min.	110	140	170	220
	Max.	185	215	245	300

Opmerkingen:

1. Moeren van een hogere klasse mogen gebruikt worden i.p.v. een lagere klasse.
2. De moeren behoeven niet gemerkt te worden.
3. Alleen de klasse 11 H, 14 H en 17 H mogen uit automatenstaal vervaardigd worden.



Technische Data DIN

Voorspankracht in KGF voor bouten en schroeven met metrische schroefdraad gezwart

Middellijn	A8 MM2	Klasse 4.6	Klasse 5.6	Klasse 8.8	Klasse 10.9	Klasse 12.9
5	14,2	238	637	794	1.070	
6	20,1	338	902	1.279	1.520	
8	36,6	615	1.640	2.340	2.770	
10	58	975	2.600	3.660	4.380	
12	87,3	1.420	3.780	5.310	6.370	
14	115	1.930	5.160	7.240	8.690	
16	157	2.640	7.040	9.890	11.900	
18	192	3.220	8.610	12.100	14.500	
20	245	4.120	11.000	15.400	18.500	
22	303	5.090	13.600	19.100	22.900	
24	353	5.830	15.800	22.200	26.700	
27	459	7.720	20.600	28.980	34.700	
30	561	9.420	25.200	35.400	42.400	
33	694	11.600	31.100	43.700	52.500	
36	817	13.700	36.600	51.500	61.800	
39	976	16.400	43.800	61.500	73.900	

Aandraaimoment in KGFM voor bouten en schroeven met metrische schroefdraad gezwart

Middellijn	A8 MM2	Klasse 4.6	Klasse 5.6	Klasse 8.8	Klasse 10.9	Klasse 12.9
5	14,2	0,22	0,28	0,60	0,85	1,00
6	20,1	0,40	0,49	1,00	1,50	1,80
8	36,6	0,93	1,20	2,50	8,60	4,20
10	58	1,90	2,30	5,00	7,00	8,40
12	84,3	3,20	4,00	8,50	12,00	14,30
14	115	5,10	6,40	13,60	19,10	22,00
16	157	7,70	9,60	20,50	28,70	34,60
18	192	10,60	13,20	28,40	40,00	47,00
20	245	14,50	18,70	40,00	56	67
22	303	20,10	25,00	54	75	90
24	353	25,40	32,20	69	97	116
27	459	37,60	47	100	142	170
30	561	51	64	137	193	231
33	694	69	87	185	260	312
36	817	90	112	239	336	403
39	976	116	145	309	433	521

Toelichting tabellen voorspankracht en aandraaimoment

Voorspankracht

De voorspankracht F_v is berekend met de formule:

$$F_v = 0,7 \times R_{0,2} \times A_s \text{ waarin}$$

F_v = voorspankracht in KGF

$R_{0,2}$ = vloeigrens of 0,2 % reggrens in KGF/mm²

A_s = spanningsdoorsnede van de schroefdraad in mm²

Aandraaimoment

Het aandraaimoment is berekend met inachtneming van een wrijvingscoëfficiënt van het kop- of moerdraagvlak en van de schroefdraad $\mu = 0,14$. Dit heeft betrekking op normale bouten en zwarte uitvoering met een lichte olie- film.

Toe te laten belasting in bedrijf

De toegestane bedrijfsbelasting is te berekenen door de voorspankracht te delen door een factor die afhankelijk is van de soort belasting in de constructie. Bij rustende belasting is deze factor 1.5. Bij wisselende belasting is deze factor 2.5. (Wisselende belasting, waarbij de bout steeds onder trekbelasting blijft.)



Technische Data DIN

Boorgaten voor tappen van schroefdraad				
Metrische schroefdraad			Metrisch fijne schroefdraad	
M3	2,5		M3 x 0,35	2,65
M4	3,3		M4 x 0,5	3,5
M5	4,2		M5 x 0,5	4,5
M6	5		M6 x 0,5	5,2
M8	6,8		M8 x 1	7
M10	8,5		M10 x 1,25	8,8
M12	10,2		M12 x 1,25	10,8
M14	12		M12 x 1,5	10,5
M16	14		M14 x 1,5	12,5
M18	15,5		M16 x 1,5	14,5
M20	17,5		M18 x 1,5	16,5
M22	19,5		M20 x 1,5	18,5
M24	21		M22 x 1,5	20,5
M27	24		M24 x 2	22,5
M30	26,5			
M33	29,5			
M36	32			
M39	35			
M42	37,5			
M45	40,5			
M48	43			
M52	47			



Technische Data DIN

Roestvrijstalen bevestigingsartikelen A1 – A2 – A4

De materiaalkwaliteit van roestvrijstaal worden aangeduid met een hoofdletter gevolgd door een getal, b.v. A2. Voor de austenitische materiaalgroep wordt als algemene classificatie de hoofdletter A gebruikt.

Het achter de hoofdletter volgende cijfer 1,2,3, of 4 geeft de staalgroep aan met ruime grenzen voor de legeringelementen, waarbinnen een zekere vrijheid van keuze aan de fabrikant wordt overgelaten.

Wanneer echter een speciaal staaltype met een bepaalde chemische analyse gewenst wordt, dan moet het Duitse Werkstoffnr. of vergelijkbaar staaltype worden opgegeven.

Bij de genormaliseerde bevestigingsmiddelen met schroefdraad, die uit voorraad leverbaar zijn, komen overwegend alleen de kwaliteiten A2 en A4 voor.

Chemische samenstelling volgens DIN 267 deel 11 (ISO 3506)

Materiaal Groep	Staal Groep	Richtanalyse in % Belangrijkste elementen					Vergelijkbare staaltypen		
		C	Cr	Ni	Mo	S	Duitsland	Amerika ANSI	ISO 683/X11
Austenitisch (A)	A1	0,12	17-19	8-10	-	0,15-0,35	1.4305	303	17
	A2	<0,08	17-20	8-13	-	<0,03	1.4303	304	13
	A4	<0,08	16-18,5	10-14	2-3	<0,03	1.4401	316	20

Eigenschappen :

- hoogste weerstand tegen corrosie;
- door en door corrosie werend, dus onvergelijkbaar beter dan een bedekking laag;
- fraai metaalblank uiterlijk, ook na langere tijd, geen verkleuring of roeststrepen;
- niet giftig, gemakkelijk te reinigen, dus ideaal voor voedingsindustrie en huishoudelijk gebruik.
- geen contactcorrosie met aluminium, isolatie is niet nodig. Belangrijk voor Aluminium verwerkende industrie.
- hittebestendig tot + 400 gr. C volgens AD-Merkblatt W2 en oxidatiebestendig tot + 800 gr. C volgens DIN 267/11.
- geschikt voor zeer lage temperaturen: A2 tot - 196 gr. C en A4 tot - 60 gr. C volgens AD-Merkblatt W 10.
- praktisch niet magnetiseerbaar. In dit opzicht gedraagt zich na koude vervorming A4 gunstiger dan A2.
- ongevoelig voor interkristal lijnen corrosie. Aan de beproeving volgens ISO 3651 wordt voldaan.

Toepassing:

A1) Hieraan is met opzet zwavel (Selenium) toegevoegd t.b.v. een betere verspaanbaarheid. Dit "automaten" roestvrijstaal wordt uitsluitend gebruikt voor gedraaide producten en komt dus verhoudingsgewijs weinig voor. De weerstand tegen corrosie is geringer. Niet geschikt voor hogere temperaturen.

A2) Meest universele en toegepaste staalgroep (in Ned. 70-80 %) voor algemene atmosferische corrosie, natte omgeving en normale chemische aantasting.

A4) Door toevoeging van molybdeen beter bestand tegen meer agressieve concentraties, industriële atmosfeer (zwaveldioxide), zeeklimaat (chloriden) en daar waar putcorrosie kan optreden.



Technische Data DIN

Roestvrijstalen bevestigingsartikelen

3 Sterkteklassen 50-70-80

Een kenmerkende eigenschap van austenitisch roestvrijstaal is dat in tegenstelling tot de veredelingsstalen deze materiaalgroep niet thermisch hardbaar is, maar door koude vervorming in sterke mate versterkt, hetgeen gepaard kan gaan met een aanzienlijke verhoging van de sterkte eigenschappen.

De 3 austenitische materiaalkwaliteiten zijn ingedeeld in 3 sterkteklassen afhankelijk van de fabricagemethode en de afmetingen.

De klasse wordt aangeduid met een getal dat overeenkomt met 1/10 van de treksterkte in N/mm², b.v. klasse 80 heeft een minimum treksterkte: $80 \times 10 = 800 \text{ N/mm}^2$.

50) Dit is de zachte toestand van gedraaide en warm geperste producten, die niet koud vervormd zijn. Deze klasse komt bij de gangbare bevestigingsmiddelen met schroefdraad weinig voor.

70) Dit is de meest universele en toegepaste klasse, waaraan alle koudgeperste producten voldoen. Wordt bij de bestelling geen nadere klassenaanduiding vermeld, dan wordt als regel deze klasse geleverd.

80) Door extra koud vervorming heeft deze klasse sterkte-eigenschappen verkregen, die vergelijkbaar zijn met de 8.8 klasse van de stalen bouten. Bij vervanging behoeft dus geen nieuwe sterkteberekening of aanpassing van de constructie gemaakt te worden.

Mechanische eigenschappen volgens DIN267 deel 11 (ISO 3506)

Materiaal groep	Staalgroep	Sterkteklasse	Middellijn – bereik d	Bouten			Moeren
				Treksterkte	REKG	REK	Beproe.-
				N/mm ² Min.	N/mm ² Min.	Min.	Span. N/mm ²
Austenitisch (A)		50	<M 39	500	210	0,6 d	500
	A1, A2	70*	<M 20	700	450	0,4 d	700
	En A4		>M20<M30	500	250	0,4 d	500
		80*	<M 20	800	600	0,3 d	800

Hoewel de opgegeven eigenschappen slechts gelden voor lengten tot max. $8 \times d$, voldoet de door ons te leveren gehele middellijn lengtebereik van klasse 80 aan deze waarden.



Technische Data DIN

Unieschroefdraad grof (UNC) en fijn (UNF)

S = spoed	H = 0,866025 S	30 = 30 gr. flankhoek
N = Aantal gangen per inch	60 = 60 gr. tophoek	

Aantal gangen en spoed van UNC – draad (grof)

Aanduiding	1/4"	5/16"	3/8"	7/16"	1/2"	9/16"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
	20 UNC	18 UNC	16 UNC	14 UNC	13 UNC	12 UNC	11 UNC	10 UNC	9 UNC	8 UNC
Gangen	20	18	16	14	13	12	11	10	9	8
Spoed S	1,270	1,411	1,588	1,814	1,954	2,117	2,309	2,540	2,822	3,175

Aantal gangen en spoed van UNF – draad (fijn)

Aanduiding	1/4"	5/16"	3/8"	7/16"	1/2"	9/16"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
	20 UNC	18 UNC	16 UNC	14 UNC	13 UNC	12 UNC	11 UNC	10 UNC	9 UNC	8 UNC
Gangen	20	18	16	14	13	12	11	10	9	8
Spoed S	1,270	1,411	1,588	1,814	1,954	2,117	2,309	2,540	2,822	3,175

De Unieschroefdraad wordt gemeten in inches. De Nederlandse normen voor deze schroefdraadsoort voldoen reeds geheel aan de desbetreffende ISO-aanbeveling.

De soorten schroefdraad waarvan bevestigingsartikelen in het algemeen zijn voorzien, kunnen worden onderscheiden in: **METRISCHE SCHROEFDRAAD - UNIESCHROEFDRAAD**

Deze schroefdraden behoren tot de zogenaamde cilindrische schroefdraden. De schroefdraadgegevens middellijn, spoed, tophoek enz. zijn over de gehele lengte van de schroefdraad hetzelfde. Internationaal is met betrekking tot deze cilindrische schroefdraadsoorten overeenstemming bereikt over de invoering van een enkel schroefdraadprofiel en van twee reeksen schroefdraadmiddelen, n.l.: **A) Een millimeter-serie B) Een inch-serie**

Boutlengte		Schroefdraadlengte							
Tot 125 mm.		=	2 x d + 6mm.						
125 tot 200 mm.		=	2 x d + 12 mm.						
> 200 mm.		=	2 x d + 25 mm.						
Metrische schroefdraad									
Aanduiding		M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	
Spoed	S	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	
Aanduiding		M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	
Spoed	S	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	
Aanduiding		M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48	
Spoed	S	3,5	3,5	4	4	4,5	4,5	5	
Aanduiding		M56	M64	M72	M80	M90	M100	M110	
Spoed	S	5,5	6	6	6	6	6	6	
Aanduiding		M125	M140	M150					
Spoed	S	6	6	6					
Metrisch fijne schroefdraad									
Aanduiding		M8	M10	M12	M12	M14	M16	M18	
Spoed	S	1	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5	
Aanduiding		M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	
Spoed	S	1,5	1,5	2	2	2	2	3	
Aanduiding		M39	M42	M45	M48				
Spoed	S	3	3	3	3				

