

stalen bevestigingsmaterialen

Gegevens samengesteld na raadplegen van normen, waaronder:

MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN VAN BOUTEN, SCHROEVEN EN TAPEINDEN VOLGENS NEN-ISO 898/1:

De gegevens in onderstaande tabel geven de mechanische eigenschappen voor bouten, schroeven en tapeinden weer bij een beproeving onder kamertemperatuur. Deze eigenschappen veranderen bij hogere of lagere temperaturen.

Deze gegevens gelden voor schroeven met: een nominale $d \leq 39$ mm, voorzien van metrische schroefdraad en bestaande uit gelegeerd of niet gelegeerd staal.

De gegevens gelden niet voor stelschroeven en vergelijkbare bevestigingsmaterialen en ook niet wanneer andere eisen gesteld worden zoals lasbaarheid, corrosievastheid, warmtevastheid boven $+ 300^\circ$ C en taaiheid beneden $- 50^\circ$ C.

STERKTEKLASSE EN BIJBEHORENDE EIGENSCHAPPEN										1)	3)		
Sterkteklasse	:	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	8.8 2)	9.8	10.9	12.9	
									d<M-16	d>M-16			
Treksterkte 4)	N/mm ² :	330	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220	
Vloei grens	N/mm ² :	190	240	340	300	420	480	-	-	-	-	-	-
0,2% rekgrens Min.	N/mm ² :	-	-	-	-	-	-	640	660	720	940	1100	
Proefspanning	N/mm ² :	180	225	310	280	380	440	580	600	650	830	970	
Rockwell	HRB min :	52	67	71	79	82	89	-	-	-	-	-	-
	HRB max :	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	-	-	-	-	-	-
	HRC min :	-	-	-	-	-	-	22	23	28	32	39	
	HRC max :	-	-	-	-	-	-	32	34	37	39	44	
Rek na breuk in %	:	25	22		20			12	12	10	9	8	

- 1) Voor bouten en schroeven van de sterkteklasse 8.8 met een diameter $d \leq 16$ mm bestaat een verhoogd afschuifrisico van de moeren wanneer de schroefverbinding boven de proefspanning wordt aangedraaid. De norm DIN-ISO 898/2 dient hier als richtlijn.
- 2) Voor staalconstructiebouten ligt de grens bij M-12
- 3) De sterkteklasse 9.8 geldt alleen voor nominale diameter $d \leq 16$ mm.
- 4) De minimale treksterkten gelden alleen voor schroeven met een nominale lengte $\geq 2,5 d$. De minimale hardheden gelden voor schroeven met een nominale lengte $l < 2,5 d$ en voor producten die niet volgens een trekproef beproefd kunnen worden.

RICHTLIJNEN VAN VLOEI/REKRENS BIJ VERHOOGDE TEMPERATUREN					
Afname 0,2% rekgrens bij verhoogde temperatuur					
Temperatuur in graden Celsius:	+ 20°	+ 100°	+ 200°	+ 250°	+ 300°
Klassenaanduiding	0,2% rekgrens in N/mm ²				
5.6	300	270	230	215	195
8.8	640	590	540	510	480
10.9	940	875	790	745	705
12.9	1100	1020	925	875	825

Minimum temperatuur voor bovenstaande materialen: - 50 graden Celsius

COMBINATIES VAN BOUTEN EN MOEREN VOLGENS NEN-ISO 898/2:

MOEREN MET EEN NOMINALE HOOGTE $> 0,8 D$

Sterkteklasse van de moer	Bijbehorende bout		
	Sterkteklasse	Schroefdraaddiameter	
4	3.6 4.6 4.8	$> M-16$	
5	3.6 4.6 4.8	$\leq M-16$	
	5.6 5.8	$\leq M-39$	
6	6.8	$\leq M-39$	
8	8.8	$\leq M-39$	
9	9.8	$\leq M-16$	
10	10.9	$\leq M-39$	
12	12.9	$\leq M-39$	

De aangegeven moerklasse is minimaal. Een hogere moerklasse is altijd toelaatbaar. Het is aan te bevelen om bij een bout-moer verbinding met belastingen boven de vloei grens of proefspanning een hogere moerklasse dan het minimum te gebruiken.

AFSCHUIFSTERKTE VOOR MOEREN MET NOMINALE HOOGTE $\geq 0,5 D$ EN $< 0,8 D$ VOLGENS NEN-ISO 898/2

Moerklasse	Proefspanning van de moer in N/mm ²	Minimum spanning in de bout als afschuiving van de schroefdraad plaatsvindt in N/mm ² (bij een moerhoogte van $0,5 \times D$)			
		6.8	8.8	10.9	12.9

*Eventuele fouten en/of wijzigingen in deze gegevens zijn voorbehouden.

*Albema-Robema B.V. sluit aansprakelijkheid op basis van de vermelde gegevens nadrukkelijk uit.

04	380	Sterkteklasse van de bout:	260	300	330	350
05	500		290	370	410	480

BREUKDRAAIMOMENT VOOR STALEN BOUTEN EN SCHROEVEN VANAF M-1 t/m M-10 VOLGENS DIN 267/25

Deze gegevens gelden voor bouten en schroeven met sterkteklassen volgens NEN-ISO 898/1 waarbij beneden M-3 geen nauwkeurige breuk- en beproevingskrachten bepaald kunnen worden of bij korte bouten en schroeven van M-3 t/m M-10 die door de geringe lengte niet beproefd kunnen worden.

Deze gegevens gelden niet voor stelschroeven met binnenzeskant van DIN 913 t/m DIN 916 en niet voor oppervlakte geharde bouten en schroeven en verder voor bouten en schroeven met sterkteklassen 3.6, 6.8 en 9.8

Minimum breukdraaimomenten

Nominale afmeting	Spoed mm	Sterkteklassen						
		4.6	4.8	5.6	5.8	8.8	10.9	12.9
Minimum breukdraaimoment in Nm								
M-1	0,25	0,020	0,020	0,024	0,024	0,033	0,040	0,045
M-1,2	0,25	0,045	0,046	0,054	0,055	0,075	0,092	0,10
M-1,4	0,3	0,070	0,073	0,084	0,087	0,12	0,14	0,16
M-1,6	0,35	0,098	0,10	0,12	0,12	0,16	0,20	0,22
M-2	0,4	0,22	0,23	0,26	0,27	0,37	0,45	0,50
M-2,5	0,45	0,49	0,51	0,59	0,60	0,82	1,0	1,1
M-3	0,5	0,92	0,96	1,1	1,1	1,5	1,9	2,1
M-3,5	0,6	1,4	1,5	1,7	1,8	2,4	3,0	3,3
M-4	0,7	2,1	2,2	2,5	2,6	3,6	4,4	4,9
M-5	0,8	4,5	4,7	5,5	5,6	7,6	9,3	10
M-6	1	7,6	7,9	9,1	9,4	13	16	17
M-7	1	14	14	16	17	23	28	31
M-8	1,25	19	20	23	24	33	40	44
M- 8 x 1	1	23	23	27	28	38	46	52
M-10	1,5	39	41	47	49	66	81	90
M-10 x 1	1	50	52	60	62	84	103	114
M-10 x 1,25	1,25	44	46	53	55	74	90	100

De minimum breukdraaimomenten gelden voor bouten en schroeven met schroefdraadtoleranties 6g, 6f of 6e.

*Eventuele fouten en/of wijzigingen in deze gegevens zijn voorbehouden.

*Albema-Robema B.V. sluit aansprakelijkheid op basis van de vermelde gegevens nadrukkelijk uit.

CHEMISCHE SAMENSTELLING VAN BOUTEN, SCHROEVEN EN TAPEINDEN VOLGENS NEN-ISO898/1:

De minimale ontlaattemperatuur is voor de sterkteklassen 8.8 tot 12.9 verplicht.
Als er geen trekproef genomen kan worden, is de chemische samenstelling verplicht.

Sterkte-klasse	Staalsoort en warmtebehandeling	chemische samenstelling (gewicht - %) stukanalyse				Ontlaat-temperatuur °C
		C		P	S	
		Min.	max.	max.	max.	
4.6 ¹⁾	Koolstofstaal	-	0,55	0,05	0,06	-
4.8 ¹⁾						
5.6		0,15	0,55	0,05	0,06	
5.8 ¹⁾		-	0,55	0,05	0,06	
8.8 ²⁾	Koolstofstaal met toevoegingen (bijv. borium, mangaan of chroom), gehard en ontladen of Koolstofstaal, gehard en ontladen	0,15 ³⁾	0,40	0,035	0,035	425
10.9 ⁴⁾	Koolstofstaal met toevoegingen (bijv. borium, mangaan of chroom), gehard en ontladen	0,15 ³⁾	0,35	0,035	0,035	340
10.9 ⁵⁾	Koolstofstaal, gehard en ontladen of	0,25	0,55	0,035	0,035	425
	Koolstofstaal met toevoegingen (bijv. borium, mangaan of chroom), gehard en ontladen of	0,20 ³⁾	0,55	0,035	0,035	
12.9 ^{5), 6)}	gelegeerd staal, gehard en ontladen ⁷⁾	0,20	0,55	0,035	0,035	380
	gelegeerd staal, gehard en ontladen ⁷⁾	0,20	0,50	0,035	0,035	

¹⁾ Voor deze sterkte klassen is automatenstaal toegestaan met de volgende maximale waarden: S=0,34% P=0,11% en Pb=0,35%

²⁾ Voor afmetingen boven M-20 kan het noodzakelijk zijn een materiaalsoort van de sterkteklasse 10.9 toe te passen om een voldoende doorharding te kunnen bereiken.

³⁾ Bij koolstofstaal met borium als toevoeging en een koolstofgehalte onder C 0,25% (smeltanalyse) moet een mangaangehalte van minimaal MN 0,60% voor de sterkteklasse 8.8 en MN 0,70% voor de sterkteklasse 9.8 en 10.9 aanwezig zijn.

⁴⁾ Bij producten uit deze staal soort moet het merkteken onderstreept zijn.

⁵⁾ Het materiaal voor deze sterkteklassen moet voldoende houdbaar zijn om er zeker van te zijn dat de structuur in de kern van het schroefdraadgedeelte ca. 90% martensiet bevat na het harden en vóór het ontlaten.

⁶⁾ Voor de sterkteklasse 12.9 is een metallografische aantoonbare fosforhoudende witte laag op het oppervlak voor producten die op trek belast worden niet toegestaan.

⁷⁾ Gelegeerd staal moet tenminste een van de volgende legeringbestanddelen bevatten: chroom, nikkel of molybdeen.

*Eventuele fouten en/of wijzigingen in deze gegevens zijn voorbehouden.

*Albema-Robema B.V. sluit aansprakelijkheid op basis van de vermelde gegevens nadrukkelijk uit.

RICHTLIJNEN VOOR AANDRAAIMOMENTEN EN VOORSPANKRACHTEN VOOR STALEN BOUTVERBINDINGEN:

De gegevens in deze lijst dienen uitsluitend als richtlijn, waaraan dus geen aansprakelijkheid ontleend kan worden. Bij kritische toepassingen raden wij aan om de exacte waarden proefondervindelijk vast te stellen.

De waarden onder de laagste wrijvingscoëfficiënt dienen bij voorkeur aangehouden te worden.

Men dient er uitdrukkelijk rekening mee te houden dat door een andere wrijvingscoëfficiënt een grote verscheidenheid in voorspankrachten of aandraaimomenten kan optreden. De waarden zijn verkregen door een beproeving bij 90% van de minimum rek grens.

STERKTEKLASSE:				AANDRAAIMOMENTEN IN Nm			MONTAGEVOORSPANKRACHT IN KN		
NOMINALE AFMETING	SPOED	A	f	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M-2	0.4	2.07	0.10 0.14	0.30 0.37	0.43 0.52	0.51 0.62	0.94 0.86	1.32 1.21	1.59 1.46
M-2.5	0.45	3.39	0.10 0.14	0.62 0.76	0.88 1.07	1.05 1.28	1.57 1.45	2.21 2.03	2.65 2.44
M-3	0.5	5.03	0.10 0.14	1.25 1.34	1.76 1.89	2.15 2.25	- 2.21	3.18 3.09	3.82 3.72
M-3.5	0.6	6.78	0.10 0.14	1.68 2.05	2.35 2.90	2.85 3.45	3.21 2.96	4.52 4.17	5.42 5
M-4	0.7	8.78	0.12 0.14	2.80 3.10	4.10 4.50	4.80 5.30	4.05 3.90	6 5.70	7 6.70
M-5	0.8	14.2	0.12 0.14	5.50 6.10	8.10 8.90	9.50 10.40	6.60 6.40	9.70 9.30	11.40 10.90
M-6	1	20.1	0.12 0.14	9.50 10.40	14 15.50	16.50 18	9.40 9.00	13.70 13.20	16.10 15.40
M-7	1	28.9	0.12 0.14	15.50 17	23 25	27 30	13.70 13.10	20.10 19.30	22.50 22.60
M-8	1.25	36.6	0.12 0.14	23 25	34 37	40 43	17.20 16.50	25 24.20	29.50 28.50
M-10	1.5	58.0	0.12 0.14	46 51	68 75	79 87	27.50 26	40 38.50	47 45
M-12	1.75	84.3	0.12 0.14	79 87	117 130	135 150	40 38.50	59 56	69 66
M-14	2	115	0.12 0.14	125 140	185 205	215 240	55 53	80 77	94 90
M-16	2	157	0.12 0.14	195 215	280 310	330 370	75 72	111 106	130 124
M-18	2.5	193	0.12 0.14	280 300	390 430	460 510	94 91	136 129	157 151
M-20	2.5	245	0.12 0.14	390 430	560 620	650 720	121 117	173 166	202 194
M-22	2.5	303	0.12 0.14	530 580	750 830	880 970	152 146	216 208	250 243
M-24	3	353	0.12 0.14	670 740	960 1060	1120 1240	175 168	249 239	290 280
M-27	3	459	0.12 0.14	1000 1100	1400 1550	1650 1850	230 221	330 315	385 370
M-30	3.5	561	0.12 0.14	1350 1500	1900 2100	2250 2500	280 270	400 385	465 450
M-33	3.5	694	0.12 0.14	1850 2000	2600 2800	3000 3400	350 335	495 480	580 560
M-36	4	817	0.12 0.14	2350 2600	3300 3700	3900 4300	410 395	580 560	680 660

A = spanningsdoorsnede in de schroefdraad in mm²
f = wrijvingscoëfficiënt

*Eventuele fouten en/of wijzigingen in deze gegevens zijn voorbehouden.

*Albema-Robema B.V. sluit aansprakelijkheid op basis van de vermelde gegevens nadrukkelijk uit.