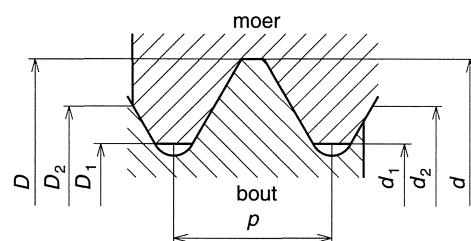


13.1

Schroefdraad

Metrische schroefdraad (ISO) grove spoed NEN 81



aanduiding	spoed	buiten- diameter	flank- diameter	kerndiameter	
	p	$d = D$	$d_2 = D_2$	d_1	D_1
	mm	mm	mm	mm	mm
M3	0,5	3,000	2,675	2,387	2,459
M4	0,7	4,000	3,545	3,141	3,242
M5	0,8	5,000	4,480	4,019	4,134
M6	1	6,000	5,350	4,773	4,917
M8	1,25	8,000	7,188	6,466	6,647
M10	1,5	10,000	9,026	8,160	8,376
M12	1,75	12,000	10,836	9,853	10,106
M16	2	16,000	14,701	13,546	13,835
M20	2,5	20,000	18,376	16,933	17,294
M24	3	24,000	22,051	20,319	20,752
M30	3,5	30,000	27,727	25,706	26,211

Metrische schroefdraad (ISO) fijne spoed, 2 mm NEN 1870

aanduiding	buiten- diameter $d = D$	flank- diameter $d_2 = D_2$	kerndiameter d_1 D_1	
	mm	mm	mm	mm
M20 × 2	20,000	18,701	17,546	17,835
M22 × 2	22,000	20,701	19,546	19,835
M24 × 2	24,000	22,701	21,546	21,835
M28 × 2	28,000	26,701	25,546	25,835
M32 × 2	32,000	30,701	29,546	29,835
M36 × 2	36,000	34,701	33,546	33,835
M40 × 2	40,000	38,701	37,546	37,835
M45 × 2	45,000	43,701	42,546	42,835
M48 × 2	48,000	46,701	45,546	45,835
M50 × 2	50,000	48,701	47,546	47,835
M55 × 2	55,000	53,701	52,546	52,835
M58 × 2	58,000	56,701	55,546	55,835
M60 × 2	60,000	58,701	57,546	57,835
M65 × 2	65,000	63,701	62,546	62,835
M68 × 2	68,000	66,701	65,546	65,835
M70 × 2	70,000	68,701	67,546	67,835
M72 × 2	72,000	70,701	69,546	69,835
M76 × 2	76,000	74,701	73,546	73,835
M80 × 2	80,000	78,701	77,546	77,835

Bevestigingspijpschroefdraad NEN 176

aanduiding	spoed p^*	buiten- diameter $d = D$	flank- diameter $d_2 = D_2$	kern- diameter $d_1 = D_1$
	mm	mm	mm	mm
G ^{1/8}	0,907 (28)	9,728	9,147	8,566
G ^{1/4}	1,337 (19)	13,157	12,301	11,445
G ^{3/8}	1,337 (19)	16,662	15,806	14,950
G ^{1/2}	1,814 (14)	20,955	19,793	18,631
G ^{5/8}	1,814 (14)	22,911	21,749	20,587
G ^{3/4}	1,814 (14)	26,441	25,279	24,117
G1	2,309 (11)	33,249	31,770	30,291
G1 ^{1/4}	2,309 (11)	41,910	40,431	38,952
G1 ^{1/2}	2,309 (11)	47,803	46,324	44,845
G2	2,309 (11)	59,614	58,135	56,656

*Tussen (): aantal gangen per inch

13.2

ISO-passingstelsel NEN-ISO-286-2

Maatafwijkingen voor gaten

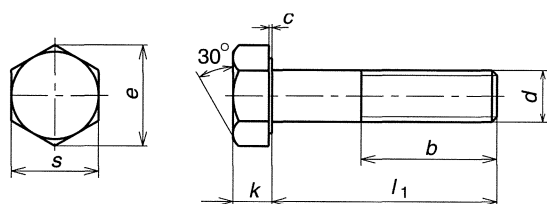
kenletter kengetal	C 11	D 10	F 8	G 7	H					J		K	N	P	S	
					6	7	8	10	11	7	8	7	7	7	7	
maatafwijking in μm voor maat	> 1... 3 mm	+ 120 + 60	+ 60 + 20	+ 20 + 6	+ 12 + 2	+ 6 0	+ 10 0	+ 14 0	+ 40 0	+ 60 0	+ 4 - 6	+ 6 - 8	- 0 - 10	- 4 - 14	- 6 - 16	- 14 - 24
	> 3... 6 mm	+ 145 + 70	+ 78 + 30	+ 28 + 10	+ 16 + 4	+ 8 0	+ 12 0	+ 18 0	+ 48 0	+ 75 0	+ 6 - 6	+ 10 - 8	+ 3 - 9	- 4 - 16	- 8 - 20	- 15 - 27
	> 6... 10 mm	+ 170 + 80	+ 98 + 40	+ 35 + 13	+ 20 + 5	+ 9 0	+ 15 0	+ 22 0	+ 58 0	+ 90 0	+ 8 - 7	+ 12 - 10	+ 5 - 10	- 4 - 19	- 9 - 24	- 17 - 32
	> 10... 18 mm	+ 250 + 95	+ 120 + 50	+ 43 + 16	+ 24 + 6	+ 11 0	+ 18 0	+ 27 0	+ 70 0	+ 110 0	+ 10 - 8	+ 15 - 12	+ 6 - 12	- 5 - 23	- 11 - 29	- 21 - 39
	> 18... 30 mm	+ 240 + 110	+ 149 + 65	+ 53 + 20	+ 28 + 7	+ 13 0	+ 21 0	+ 33 0	+ 84 0	+ 130 0	+ 12 - 9	+ 20 - 13	+ 6 - 15	- 7 - 28	- 14 - 35	- 27 - 48
	> 30... 40 mm	+ 280 + 120	+ 180 + 80	+ 64 + 25	+ 34 + 9	+ 16 0	+ 25 0	+ 39 0	+ 100 0	+ 160 0	+ 14 - 11	+ 24 - 15	+ 7 - 18	- 8 - 33	- 17 - 42	- 34 - 59
	> 40... 50 mm	+ 290 + 130	+ 180 + 80	+ 64 + 25	+ 34 + 9	+ 16 0	+ 25 0	+ 39 0	+ 100 0	+ 160 0	+ 14 - 11	+ 24 - 15	+ 7 - 18	- 8 - 33	- 17 - 42	- 34 - 59
	> 50... 65 mm	+ 330 + 140	+ 220 + 100	+ 76 + 30	+ 40 + 10	+ 19 0	+ 30 0	+ 46 0	+ 120 0	+ 190 0	+ 18 - 12	+ 28 - 18	+ 9 - 21	- 9 - 39	- 21 - 51	- 42 - 72
	> 65... 80 mm	+ 340 + 150	+ 220 + 100	+ 76 + 30	+ 40 + 10	+ 19 0	+ 30 0	+ 46 0	+ 120 0	+ 190 0	+ 18 - 12	+ 28 - 18	+ 9 - 21	- 9 - 39	- 21 - 51	- 48 - 78
	> 80...100 mm	+ 390 + 170	+ 260 + 120	+ 90 + 36	+ 47 + 12	+ 22 0	+ 35 0	+ 54 0	+ 140 0	+ 220 0	+ 22 - 13	+ 34 - 20	+ 10 - 25	- 10 - 45	- 24 - 59	- 58 - 93
	>100...120 mm	+ 400 + 180	+ 260 + 120	+ 90 + 36	+ 47 + 12	+ 22 0	+ 35 0	+ 54 0	+ 140 0	+ 220 0	+ 22 - 13	+ 34 - 20	+ 10 - 25	- 10 - 45	- 24 - 59	- 66 - 101
	>120...140 mm	+ 450 + 200	+ 305 + 145	+ 106 + 43	+ 54 + 14	+ 25 0	+ 40 0	+ 63 0	+ 160 0	+ 250 0	+ 26 - 14	+ 41 - 22	+ 12 - 28	- 12 - 52	- 28 - 68	- 77 - 117
	>140...160 mm	+ 460 + 210	+ 305 + 145	+ 106 + 43	+ 54 + 14	+ 25 0	+ 40 0	+ 63 0	+ 160 0	+ 250 0	+ 26 - 14	+ 41 - 22	+ 12 - 28	- 12 - 52	- 28 - 68	- 85 - 125
	>160...180 mm	+ 480 + 230	+ 305 + 145	+ 106 + 43	+ 54 + 14	+ 25 0	+ 40 0	+ 63 0	+ 160 0	+ 250 0	+ 26 - 14	+ 41 - 22	+ 12 - 28	- 12 - 52	- 28 - 68	- 93 - 133
	>180...200 mm	+ 530 + 240	+ 355 + 170	+ 122 + 50	+ 61 + 15	+ 29 0	+ 46 0	+ 72 0	+ 185 0	+ 290 0	+ 30 - 16	+ 47 - 25	+ 13 - 33	- 14 - 60	- 33 - 79	- 105 - 151
	>200...225 mm	+ 550 + 260	+ 355 + 170	+ 122 + 50	+ 61 + 15	+ 29 0	+ 46 0	+ 72 0	+ 185 0	+ 290 0	+ 30 - 16	+ 47 - 25	+ 13 - 33	- 14 - 60	- 33 - 79	- 113 - 159

Maatafwijkingen voor assen

kenletter kengetal		c	d	f	g	h					j		k	n	p	s
		11	9	7	6	5	6	7	9	11	6	7	6	6	6	6
maatafwijking in μm voor maat	> 1... 3 mm	− 60 − 120	− 20 − 45	− 6 − 16	− 2 − 8	0 − 4	0 − 6	0 − 10	0 − 25	0 − 60	+ 4 − 2	+ 6 − 4	+ 6 0	+ 10 + 4	+ 12 + 6	+ 20 + 14
	> 3... 6 mm	− 70 − 145	− 30 − 60	− 10 − 22	− 4 − 12	0 − 5	0 − 8	0 − 12	0 − 30	0 − 75	+ 6 − 2	+ 8 − 4	+ 9 + 1	+ 16 + 8	+ 20 + 12	+ 27 + 19
	> 6... 10 mm	− 80 − 170	− 40 − 76	− 13 − 28	− 5 − 14	0 − 6	0 − 9	0 − 15	0 − 36	0 − 90	+ 7 − 2	+ 10 − 5	+ 10 + 1	+ 19 + 10	+ 24 + 15	+ 32 + 23
	> 10... 18 mm	− 95 − 205	− 50 − 93	− 16 − 34	− 6 − 17	0 − 8	0 − 11	0 − 18	0 − 43	0 − 110	+ 8 − 3	+ 12 − 6	+ 12 + 1	+ 23 + 12	+ 29 + 18	+ 39 + 28
	> 18... 30 mm	− 110 − 240	− 65 − 117	− 20 − 41	− 7 − 20	0 − 9	0 − 13	0 − 21	0 − 52	0 − 130	+ 9 − 4	+ 13 − 8	+ 15 + 2	+ 28 + 15	+ 35 + 22	+ 48 + 35
	> 30... 40 mm	− 120 − 280	− 80 − 142	− 25 − 50	− 9 − 25	0 − 11	0 − 16	0 − 25	0 − 62	0 − 160	+ 11 − 5	+ 15 − 10	+ 18 + 2	+ 33 + 17	+ 42 + 26	+ 59 + 43
	> 40... 50 mm	− 130 − 290	− 80 − 142	− 25 − 50	− 9 − 25	0 − 11	0 − 16	0 − 25	0 − 62	0 − 160	+ 11 − 5	+ 15 − 10	+ 18 + 2	+ 33 + 17	+ 42 + 26	+ 59 + 43
	> 50... 65 mm	− 140 − 330	− 100 − 174	− 30 − 60	− 10 − 29	0 − 13	0 − 19	0 − 30	0 − 74	0 − 190	+ 12 − 7	+ 18 − 12	+ 21 + 2	+ 39 + 20	+ 51 + 32	+ 72 + 53
	> 65... 80 mm	− 150 − 340	− 100 − 174	− 30 − 60	− 10 − 29	0 − 13	0 − 19	0 − 30	0 − 74	0 − 190	+ 12 − 7	+ 18 − 12	+ 21 + 2	+ 39 + 20	+ 51 + 32	+ 78 + 59
	> 80...100 mm	− 170 − 390	− 120 − 207	− 36 − 71	− 12 − 34	0 − 15	0 − 22	0 − 35	0 − 87	0 − 220	+ 13 − 9	+ 20 − 15	+ 25 + 3	+ 45 + 23	+ 59 + 37	+ 93 + 71
	>100...120 mm	− 180 − 400	− 120 − 207	− 36 − 71	− 12 − 34	0 − 15	0 − 22	0 − 35	0 − 87	0 − 220	+ 13 − 9	+ 20 − 15	+ 25 + 3	+ 45 + 23	+ 59 + 37	+ 101 + 79
	>120...140 mm	− 200 − 450	− 145 − 245	− 43 − 83	− 14 − 39	0 − 18	0 − 25	0 − 40	0 − 100	0 − 250	+ 14 − 11	+ 22 − 18	+ 28 + 3	+ 52 + 27	+ 68 + 43	+ 117 + 92
	>140...160 mm	− 210 − 460	− 145 − 245	− 43 − 83	− 14 − 39	0 − 18	0 − 25	0 − 40	0 − 100	0 − 250	+ 14 − 11	+ 22 − 18	+ 28 + 3	+ 52 + 27	+ 68 + 43	+ 125 + 100
	>160...180 mm	− 230 − 480	− 145 − 245	− 43 − 83	− 14 − 39	0 − 18	0 − 25	0 − 40	0 − 100	0 − 250	+ 14 − 11	+ 22 − 18	+ 28 + 3	+ 52 + 27	+ 68 + 43	+ 133 + 108
	>180...200 mm	− 240 − 530	− 170 − 285	− 50 − 96	− 15 − 44	0 − 20	0 − 29	0 − 46	0 − 115	0 − 290	+ 16 − 13	+ 25 − 21	+ 33 + 4	+ 60 + 31	+ 79 + 50	+ 151 + 122
	>200...225 mm	− 260 − 550	− 170 − 285	− 50 − 96	− 15 − 44	0 − 20	0 − 29	0 − 46	0 − 115	0 − 290	+ 16 − 13	+ 25 − 21	+ 33 + 4	+ 60 + 31	+ 79 + 50	+ 159 + 130

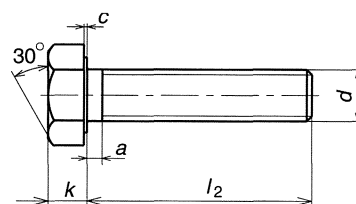
13.3 Bouten en schroeven

Zeskantbouten; ISO 4014



d	l_1	b voor	
		$l_1 \leq 120$	134... 200
	mm	mm	mm
M5	25...50	16	-
M6	30...60	18	-
M8	40...80	22	-
M10	45...100	26	-
M12	50...120	30	-
M16	70...160	38	44
M20	80...200	46	52
M24	90...200	54	60

Tapbouten; ISO 4017



d	k	s	e	c	a	l_2
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
M5	3,5	8	9,2	0,5	2,4	10...50
M6	4	10	11,5	0,5	3	12...60
M8	5,5	13	15	0,6	4	16...80
M10	6,4	16	18,5	0,6	4,5	20...100
M12	7,5	18	20,8	0,6	5,3	25...120
M16	10	24	27,7	0,8	6	30...200
M20	12,5	30	34,6	0,8	7,5	40...200
M24	15	36	41,6	0,8	9	50...200

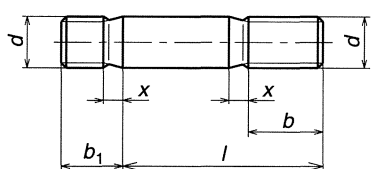
Steellengten: 10-12-16-20...50 (oplopend met 5)-60...100 (oplopend met 10)-120...200 (oplopend met 20) mm.

Materiaal: staal sterkteklasse 5.6; 8.8; 10.9

Aanduiding: bijvoorbeeld zeskantbout ISO 4014 - M10 × 50 - 8.8

tapbout ISO 4017 - M10 × 50 - 8.8

Tapeinden, inschroeflengte $\approx 1,25d$; DIN 939



d	b voor		x	b_1	l
	$l \leq 125$	140... 200			
	mm	mm	mm	mm	mm
M5	16	-	2	6,5	25...50
M6	18	-	2,5	7,5	25...60
M8	22	-	3,2	10	30...80
M10	26	-	3,8	12	35...100
M12	30	-	4,3	15	40...120
M16	38	44	5	20	50...160
M20	46	52	6,3	25	60...200
M24	54	60	7,5	30	70...200

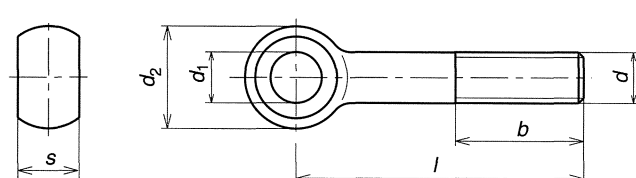
Lengten: 25...50 (oplopend met 5)-60...100

(oplopend met 10)-120...200 (oplopend met 20) mm.

Materiaal: staal sterkteklasse 5, 6, 8.8, 10.9

Aanduiding: bijvoorbeeld tapeind DIN 939 - M12 × 80 - 8.8

Knevelschroeven; DIN 444



d	d_1	d_2	s	l	b voor		
					$l \leq 125$	$125 < l \leq 200$	$l > 200$
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
M5	5	12	8	30...80	16	-	-
M6	6	14	9	35...90	18	-	-
M8	8	18	11	40...140	22	28	-
M10	10	20	14	45...140	26	32	-
M12	12	25	17	60...260	30	36	49
M16	16	32	19	70...260	38	44	57
M20	18	40	24	100...260	46	52	65
M24	22	45	28	100...260	54	60	73

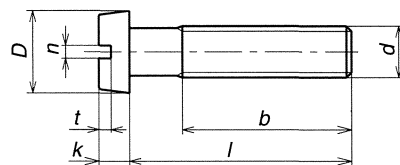
Lengten: 30...50 (oplopend met 5)-60...100

(oplopend met 10)-120...260 (oplopend met 20) mm.

Materiaal: staal sterkteklasse 4.6, 5.6

Aanduiding: bijvoorbeeld knevelschroef DIN 444-

M24 × 200 - 4.6

Cilinderschroeven met zaaggleuf; DIN 84

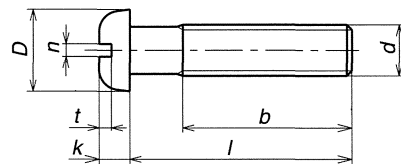
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>k</i>	<i>n</i>	<i>t</i>	<i>b</i>	<i>l</i>
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
M3	5,5	2	0,8	0,85	25	4...30
M4	7	2,6	1,2	1,1	38	5...40
M5	8,5	3,3	1,2	1,3	38	6...50
M6	10	3,9	1,6	1,6	38	8...60
M8	13	5	2	2	38	10...80
M10	16	6	2,5	2,4	38	12...80

Steellengten: 4-5-6-10-12-16-20...45 (oplopend met 5)-50...80
(oplopend met 10) mm.

Schroefdraad loopt door tot onder kop voor $l \leq b$

Materiaal: staal sterkteklasse 4.8, 5.8, 8.8

Aanduiding: bijvoorbeeld cilinderschroef DIN 84 - M5 × 20 - 4.8

Pancilinderschroeven met zaaggleuf; DIN 85

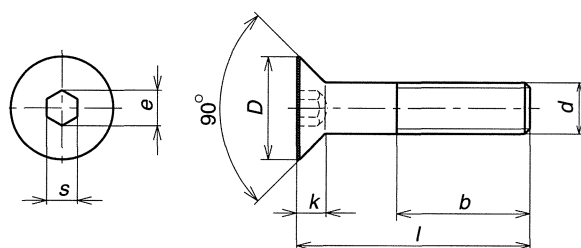
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>k</i>	<i>n</i>	<i>t</i>	<i>b</i>	<i>l</i>
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
M3	6	1,8	0,8	0,7	25	4...30
M4	8	2,4	1,2	1	38	5...40
M5	10	3	1,2	1,2	38	6...50
M6	12	3,6	1,6	1,4	38	8...60
M8	16	4,8	2	1,9	38	10...80
M10	20	6	2,5	2,4	38	12...80

Steellengten: 4-5-6-10-12-16-20...45 (oplopend met 5)-50...80
(oplopend met 10) mm.

Schroefdraad loopt door tot onder de kop voor $l \leq b$.

Materiaal: staal sterkteklasse 4.8, 5.8, 8.8

Aanduiding: bijvoorbeeld pancilinderschroef DIN 85 - M5 × 20 - 4.8

Platverzonken schroeven met binnenzeskant; DIN 7991


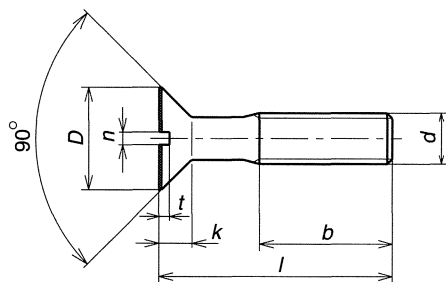
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>k</i>	<i>s</i>	<i>e</i>	<i>b</i>	<i>l</i>
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
M4	8	2,3	2,5	2,9	14	8...40
M5	10	2,8	3	3,5	16	8...50
M6	12	3,3	4	4,6	18	8...50
M8	16	4,4	5	5,8	22	10...60
M10	20	5,5	6	6,9	26	12...70
M12	24	6,5	8	9,2	30	20...70
M16	30	7,5	10	11,5	38	30...90

Steellengten: 8-10-12-16-20...40 (oplopend met 5)-50...90 (oplopend met 10) mm.

Schroefdraad loopt door tot onder de kop voor $l \leq b$.

Materiaal: staal sterkteklasse 8.8.

Aanduiding: bijvoorbeeld verzonken schroef DIN 7991 - M12 × 60 - 8.8.

Platverzonken schroeven met zaaggleuf; DIN 963


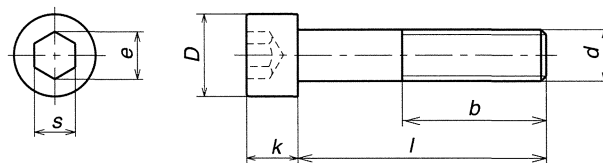
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>k</i>	<i>n</i>	<i>t</i>	<i>b</i>	<i>l</i>
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
M4	7,5	2,2	1	0,8	22	5...40
M5	9,2	2,5	1,2	1	25	6...50
M6	11	3	1,6	1,2	28	8...50
M8	14,5	4	2	1,6	34	10...55
M10	18	5	2,5	2	40	12...60
M12	22	6	3	2,4	46	20...80
M16	29	8	4	3,2	58	25...100

Steellengten: 4-5-6-10-12-16-20...60 (oplopend met 5)-70...100 (oplopend met 10) mm.

Schroefdraad loopt door tot onder de kop voor $l \leq b$.

Materiaal: staal sterkteklasse 4.8, 5.8, 8.8.

Aanduiding: bijvoorbeeld verzonken schroef DIN 963 - M5 × 20 - 4.8.

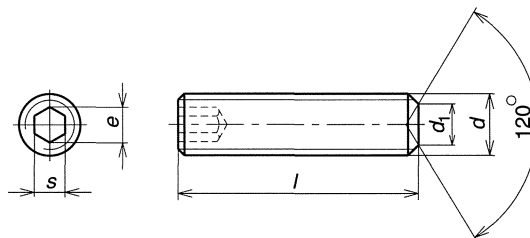
Cilinderschroeven met binnenzeskant; DIN 912

d	D	k	s	e	b	$b \approx l$ als $l \leq$	l
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
M5	8,5	5	4	4,6	22	25	8...50
M6	10	6	5	5,8	24	30	10...60
M8	13	8	6	6,9	28	35	12...80
M10	16	10	8	9,2	32	40	16...100
M12	18	12	10	11,5	36	50	20...120
M16	24	16	14	16,2	44	60	25...160
M20	30	20	17	19,6	52	70	30...200
M24	36	24	19	21,9	60	80	40...200

Steellengten: 8-10-12-16-20...50 (oplopend met 5)-60...100 (oplopend met 10)-120...200 (oplopend met 20) mm.

Materiaal: staal sterkteklasse 8.8, 10.9, 12.9.

Aanduiding: bijvoorbeeld cilinderschroef DIN 912 - M10 × 60 - 12.9.

Stelschroeven met binnenzeskant; DIN 916

d	d_1	s	e	l
	mm	mm	mm	mm
M3	1,4	1,5	1,7	4...20
M4	2	2	2,3	5...20
M5	2,5	2,5	2,9	5...25
M6	3	3	3,4	6...35
M8	5	4	4,6	8...40
M10	6	5	5,7	12...40
M12	8	6	6,9	16...40
M16	10	8	9,1	20...40

Steellengten: 4-5-6-8-10-12-16-20...60 (oplopend met 5) mm.

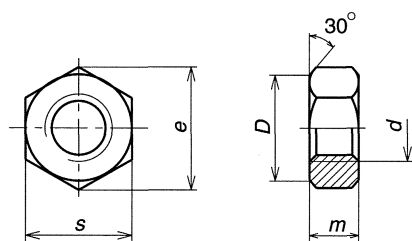
Materiaal: staal sterkteklasse 45H

Aanduiding: bijvoorbeeld stelschroef DIN 916 - M6 × 20 - 45H.

13.4

Moeren

Zeskantmoeren; ISO 4032



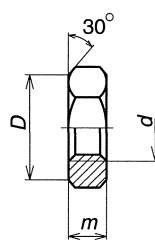
d	m	$D_{\min}$	s	e
	mm	mm	mm	mm
M5	4,7	7,2	8	9,2
M6	5,2	9	10	11,5
M8	6,8	11,7	13	15
M10	8,4	15,3	16	18,5
M12	10,8	17,1	18	20,8
M16	14,8	21,6	24	27,7
M20	18	27	30	34,6
M24	21,5	32,4	36	41,6

Materiaal: staal klasse 6, 8, 10

Aanduiding: bijvoorbeeld zeskantmoer

ISO 4032 - M12 - 4

Lage zeskantmoeren; DIN 439



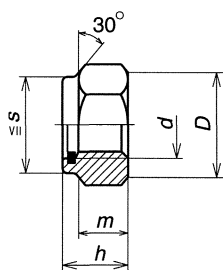
d	m	$D_{\min}$	s	e
	mm	mm	mm	mm
M5	2,7	7,2	8	9,2
M6	3,2	9	10	11,5
M8	4	11,7	13	15
M10	5	15,3	16	18,5
M12	6	17,1	18	20,8
M16	8	21,6	24	27,7
M20	10	27	30	34,6
M24	12	32,4	36	41,6

Materiaal: staal klasse 4, 6

Aanduiding: bijvoorbeeld zeskantmoer

DIN 439 - M12 - 4

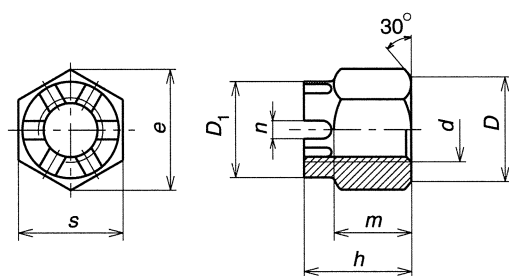
Zeskantmoeren zelfborgend; DIN 6924



d	m	$D_{\min}$	h	s	e
	mm	mm	mm	mm	mm
M5	4,4	7,2	6,8	8	9,2
M6	4,9	9	8	10	11,5
M8	6,5	11,7	9,5	13	15
M10	8,4	15,3	11,9	16	18,5
M12	10,4	17,1	14,9	18	20,8
M16	14,1	21,6	19,1	24	27,7
M20	16,9	27	22,8	30	34,6
M24	20,2	32,4	27,1	36	41,6

Materiaal: staal sterkteklasse 5, 8, 10 of 12

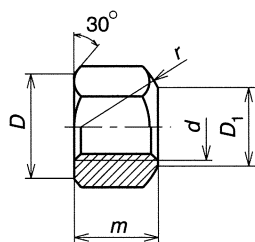
Aanduiding: bijvoorbeeld zeskantmoer DIN 6924 - M12 - 8

Kroonmoeren; DIN 935

d	m	$D_{\min}$	D_1	h	n	s	e
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
M5	4	7,2	-	6	1,4	8	9,2
M6	5	9	-	7,5	2	10	11,5
M8	6,5	11,7	-	9,5	2,5	13	15
M10	8	15,3	-	12	2,8	16	18,5
M12	10	17,1	16	15	3,5	18	20,8
M16	13	21,6	22	19	4,5	24	27,7
M20	16	27	28	22	4,5	30	34,6
M24	19	32,4	34	27	5,5	36	41,6

Materiaal: staal sterkteklasse 6, 8, 10

Aanduiding: bijvoorbeeld kroonmoer DIN 935 - M12 - 8

Hoge zeskantmoeren; DIN 6330

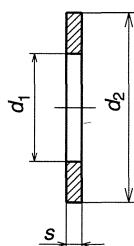
d	D_1	m	$D_{\min}$	r	s	e
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
M8	9	12	11,7	11	13	15
M10	11,5	15	15,3	15	16	18,5
M12	14	18	17	17	18	20,8
M16	18	24	21,6	22	24	27,7
M20	20	30	27	27	30	34,6
M24	26	36	32,4	32	36	41,6

Materiaal: staal sterkteklasse 8

Aanduiding: bijvoorbeeld zeskantmoer DIN 6330 - M12 - 8

13.5 Ringen

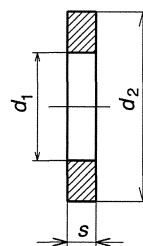
Vlakke sluitringen; DIN 125



draad- diameter	d_1	d_2	s
mm	mm	mm	mm
4	4,3	7	0,8
5	5,3	9	1
6	6,4	10	1,6
8	8,4	16	1,6
10	10,5	20	2
12	13	24	2,5
16	17	30	3
20	21	37	3
24	25	44	4

Materiaal: staal hardheidsklasse 140 HV, 200 HV
Aanduiding: bijvoorbeeld sluitring
DIN 125 - 13 - 140 HV

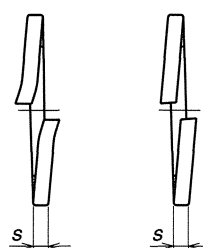
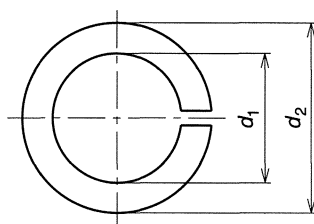
Vlakke sluitringen voor zware spanbussen; DIN 7349



draad- diameter	d_1	d_2	s
mm	mm	mm	mm
4	4,3	12	1,6
5	5,3	15	2
6	6,4	17	3
8	8,4	21	4
10	10,5	25	4
12	13	30	6
16	17	40	6
20	21	44	8
24	25	50	10

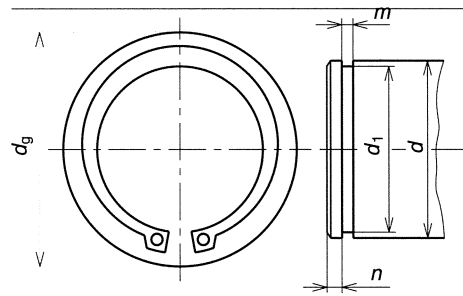
Materiaal: staal
Aanduiding: bijvoorbeeld sluitring
DIN 7349 - 13 - St

Veerringen; DIN 127



draad- diameter	d_1	d_2	s
mm	mm	mm	mm
4	4,1	7,6	0,9
5	5,1	9,2	1,2
6	6,1	11,8	1,6
8	8,1	14,8	2
10	10,2	18,1	2,2
12	12,2	21,1	2,5
16	16,2	27,4	3,5
20	20,2	33,6	4
24	24,5	40	5

Materiaal: verenstaal (FSt)
Aanduiding: bijvoorbeeld veerring
DIN 127 - A8 - FSt

Zekeringringen voor assen; DIN 471

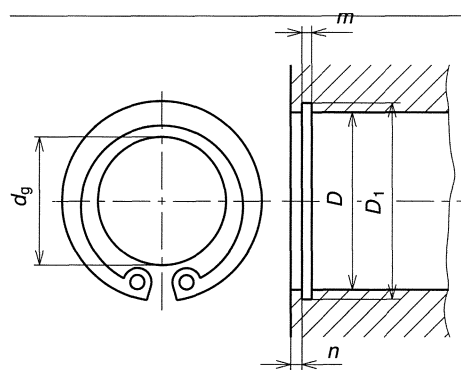
d	d_1	$mH13$	$n_{\min}$	d_g	s
mm	mm	mm	mm	mm	mm
10	9,6h10	1,1	0,6	17	1
12	11,5h11	1,1	0,8	19	1
15	14,3h11	1,1	1,1	22,6	1
16	15,2h11	1,1	1,2	23,8	1
18	17h11	1,3	1,5	26,2	1,2
20	19h11	1,3	1,5	28,4	1,2
22	21h11	1,3	1,5	30,8	1,2
25	23,9h12	1,3	1,7	34,2	1,2
28	26,6h12	1,6	2,1	37,9	1,5
30	28,6h12	1,6	2,1	40,5	1,5
35	33h12	1,6	3	46,8	1,5
40	37,5h12	1,85	3,8	52,6	1,75
45	42,4h12	1,85	3,8	59,1	1,75
50	47h12	1,85	4,5	64,5	2
60	57h12	2,15	4,5	74,8	2

d_g is de minimale gatdiameter in verband met montage.

s is de ringdikte.

Materiaal: verenstaal

Aanduiding: bijvoorbeeld zekeringring DIN 471 - $40 \times 1,75$.
Zekeringringen voor boringen; DIN 472



D	D_1	m_{H13}	$n_{\min}$	d_a	s
mm	mm	mm	mm	mm	mm
20	21H11	1,1	1,5	11,2	1
25	26,2H12	1,3	1,8	15,5	1,2
30	31,4H12	1,3	2,1	19,9	1,2
32	33,7H12	1,3	2,6	20,6	1,2
35	37H12	1,6	3	23,6	1,5
40	42,5H12	1,85	3,8	27,8	1,75
47	49,5H12	1,85	3,8	33,5	1,75
50	53H12	2,15	4,5	36,3	2
55	58H12	2,15	4,5	40,7	2
60	63H12	2,15	4,5	44,7	2
65	65H12	2,15	4,5	47,4	2
70	68H12	2,65	4,5	49,8	2,5
72	75H12	2,65	4,5	57	2,5
80	83,5H12	2,65	5,3	63	2,5
100	103,5H12	3,15	5,3	81,6	3

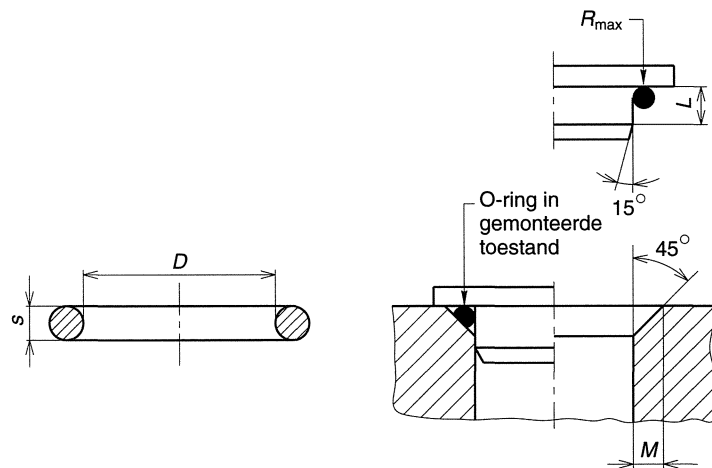
d_a is de maximale asdiameter in verband met montage.

s is de ringdikte.

Materiaal: verenstaal.

Aanduiding: bijvoorbeeld zekeringring DIN 472 - $40 \times 1,75$.

O-ringen; DIN 3370



O-ring		inbouwmaten voor statische afdichting				
<i>s</i>	<i>D</i>	<i>M</i>	tol.	<i>L</i> _{min}	<i>R</i> _{max}	max. speling tussen af te dichten delen
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1,5	10...120	2	+0,08 0	4,0	0,8	0,12
2	10...200	2,7		5,5	1,3	0,12
3	10...400	4,1	+0,2 0 +0,3 0	6,0	2,0	0,15
4	15...600	5,5		8,0	2,5	0,15
5	10...600	6,85		10,0	3,0	0,18
6	10...600	8,25		12,0	4,0	0,20

Inwendige diameters *D*:

10-12-18-20-22-25-28-30-32-35-38-40-
42-45-50-52-55-58-60-62-65-68-70-72-
75-78-80-85-90-95-100-enz. tot 700 mm.

Statische afdichting in driehoekige kamer.

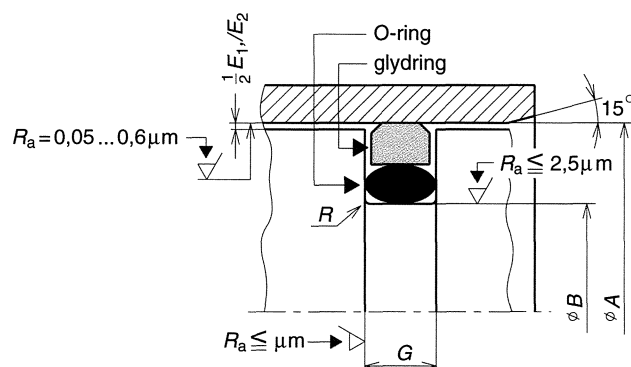
Oppervlakteruwheid voor de contactvlakken:

$R_a = 1,5 \mu\text{m}$.

Materiaal: NBR.

Aanduiding: bijvoorbeeld O-ring - 40 × 2 - NBR.

Glydringen



De glydring is een dubbelwerkende afdichting en bestaat uit een 'O'-ring en een slijtvaste *Turcite glydring*.

Max. werkdruk: 400 bar.

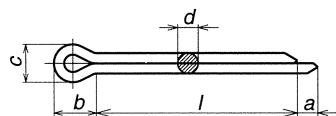
Temperatuur: - 50 °C + 130 °C.

Max. zuigersnelheid: 15 m · s⁻¹.

bestel- nr.	A H10	B h10	G + 0,2 0	R + 0,2 0	speling		'O'-ring	bestel- nr.
					E_1	E_2		
					0-200 bar	200-400 bar		
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm × mm	mm
0280	28	20,5					20,29 × 2,62	117
0285	28,58	21,08					20,29 × 2,62	117
0300	30	22,5					21,89 × 2,62	118
0320	32	24,5					23,47 × 2,62	119
0350	35	27,5					26,64 × 2,62	121
0360	36	28,5	3,2	0,5	1,65-0,8	0,8-0,3	28,24 × 2,62	122
0380	38	30,5					29,82 × 2,62	123
0381	38,1	30,6					29,82 × 2,62	123
0390	39	31,5					31,42 × 2,62	124
0400	40	29,0					28,17 × 3,53	216
0440	44	33,0					32,92 × 3,53	219
0450	45	34,0					32,92 × 3,53	219
0500	50	39,0	4,2	0,7	1,75-0,9	0,9-0,4	37,70 × 3,53	222
0500	50,8	39,8					37,70 × 3,53	222
0550	55	44,0					44,04 × 3,53	224
0600	60	49,0					47,22 × 3,53	225

(Firma Kimman, Rotterdam)

13.6

Pennen**Splitpennen; DIN 94**

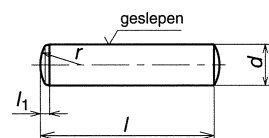
d	a	b	c	l
mm	mm	mm	mm	mm
1,2	2,5	3	2	8...25
1,6	2,5	3,2	2,8	8...32
2	2,5	4	3,6	10...40
2,5	2,5	5	4,6	12...50
3,2	3,2	6,4	5,8	18...80
4	4	8	7,4	20...125
5	4	10	9,2	22...125

l : 8...22 (oplopend met 2)

-25-28-32-36-40-45-50-56-63-71-80-90-100-112-125 mm.

Materiaal: staal (St).

Aanduiding: bijvoorbeeld splitpen DIN 94 - 5 × 50 - St.

Cilindrische pennen; DIN 6325

$d(m6)$	l_1	r	l
mm	mm	mm	mm
3	0,8	3	8...32
4	1	4	10...40
5	1,2	5	12...50
6	1,5	6	16...60
8	1,8	8	20...80
10	2	10	24...100
12	2,5	12	28...100
16	3	16	40...120
20	4	20	50...120

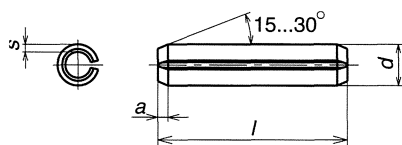
l : 8-10-12-16-20-24-28-32-36-40...60 (oplopend met 5)

-70...100 (oplopend met 10)-120 mm.

Materiaal: staal, gehard.

Aanduiding: bijvoorbeeld cilindrische pen DIN 6325 - 10m6 × 40.

Spanbussen; DIN 1481



d	s	a	l
mm	mm	mm	mm
3	0,6	0,5	4...40
4	0,8	0,65	4...50
5	1	0,9	5...80
6	1,25	1,2	10...100
8	1,5	2	10...120
10	2	2	10...160
12	2,5	2	10...180
16	3	2	10...200

l : 4-5-6-8-10-12-16-20-24-28-30-32-36-40...60 (oplopend met 5)
 -70...100 (oplopend met 10)-120...200 (oplopend met 20) mm.

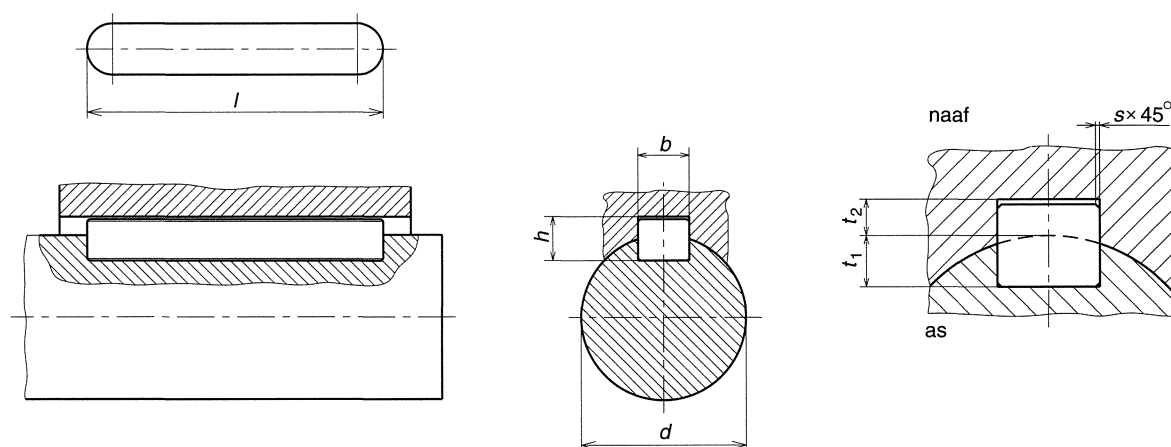
Materiaal: verenstaal, veredeld.

Aanduiding: bijvoorbeeld spanbus DIN 1481 - 10 × 32.

13.7

Spieën

Vlakke inlegspieën; NEN 2430



d		b	h	t_1	t_2	s	l
boven	t.e.m.	spie- tolerantie h9	spie- tolerantie h11				
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
12	17	5	5	$3^{+0,1}_0$	$2,3^{+0,1}_0$	0,25	10...56
17	22	6	6	$3,5^{+0,1}_0$	$2,8^{+0,1}_0$	$^{+0,15}_0$	14...70
22	30	8	7	$4^{+0,2}_0$	$3,3^{+0,2}_0$		18...90
30	38	10	8	$5^{+0,2}_0$	$3,3^{+0,2}_0$		22...110
38	44	12	8	$5^{+0,2}_0$	$3,3^{+0,2}_0$	0,40	28...140
44	50	14	9	$5,5^{+0,2}_0$	$3,8^{+0,2}_0$	$^{+0,2}_0$	36...160
50	58	16	10	$6^{+0,2}_0$	$4,3^{+0,2}_0$		45...180
58	65	18	11	$7^{+0,2}_0$	$4,4^{+0,2}_0$		50...200
65	75	20	12	$7,5^{+0,2}_0$	$4,9^{+0,2}_0$		56...220
75	85	22	14	$9^{+0,2}_0$	$5,4^{+0,2}_0$	0,60	63...250
85	95	25	14	$9^{+0,2}_0$	$5,4^{+0,2}_0$	$^{+0,2}_0$	70...280
95	110	28	16	$10^{+0,2}_0$	$6,4^{+0,2}_0$		80...320
110	130	32	18	$11^{+0,2}_0$	$7,4^{+0,2}_0$		90...360

Nominale waarden voor l : 10-12-14-16-18-20-22-25-28-32-36-40-45-50-56-63-70-80-90-100-110-125-140-160-180-200-220-250-280-320-360 mm.

tolerantie spiegleufbreedte b

in de as: H9 N9 P9

in de naaf: D10 J9 P9

tolerantie lengte $l = 10...28$ mm $l = 32...80$ mm $l = 90...360$ mm

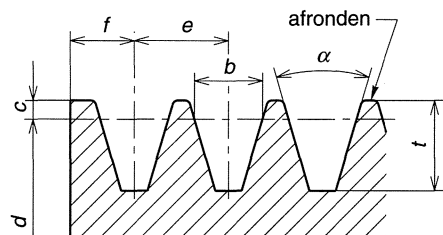
van de spie $^{+0}_0$ mm $^{+0}_0$ mm $^{+0}_0$ mm
 van de spiegleuf $^{+0,2}_0$ mm $^{+0,3}_0$ mm $^{+0,5}_0$ mm

Aanduiding: bijvoorbeeld vlakke inlegspie NEN 2430 - 12 × 8 × 90.

13.8

Riemschijven

Velgafmetingen voor normale V-riemen



type	d	α	b	$c_{\min}$	e	f	t
	mm		mm	mm	mm	mm	mm
SPZ	63...80	$34 \pm 1^\circ$	8,5	2,5	$12 \pm 0,3$	$8 \pm 0,6$	11
	>80	$38 \pm 1^\circ$					
SPA	90...118	$34 \pm 1^\circ$	11	3,3	$15 \pm 0,3$	$10 \pm 0,6$	14
	>118	$38 \pm 1^\circ$					
SPB	140...190	$34 \pm 1^\circ$	14	4,2	$9 \pm 0,4$	$12,5 \pm 0,8$	18
	>190	$38 \pm 1^\circ$					
SPC	224...315	$34 \pm 30'$	19	5,7	$25,5 \pm 0,5$	17 ± 1	24
	>315	$38 \pm 30'$					

13.9

Materialen

Staal

aanduiding	R_m min. $\approx$	$R_e; R_{p0,2}$ min. $\approx$	C	toepassingen en bijzonderheden
	N/mm ²	N/mm ²	%	
CONSTRUCTIESTAAL VOOR ALGEMEEN GEBRUIK				
Fe 360	360	235	$\leq 0,2$	Licht tot vrij zwaar belaste constructies, opgebouwd uit balken, platen enz. Gebout, gelast, warm of koud vervormd.
Fe 510	510	355	$\leq 0,25$	
Fe 490	490	295	$\approx 0,35$	Licht tot vrij zwaar belaste machineonderdelen (assen, rondsels, draadstangen, spieën, enz.) Gebout, gekrompen.
Fe 590	590	335	$\approx 0,45$	
CARBONEERSTAAL				
C10	490	295	0,10	Kleine onderdelen: rollen, pennen, dikwandige ringen.
C15	590	355	0,15	Hardheid na afschrikken in water: ≈ 60 HRC.
16 MnCr 5	780	590	0,16	Assen (met geharde loopvlakken), zuigerpennen, nokken, rondsels, tandwielen. Hardheid, na afschrikken in olie: ≈ 60 HRC
17 CRNiMo 7	1080	785	0,17	
VEREDELSTAAL		(Mechanische eigenschappen in veredelde toestand)		
C35	630	430	0,35	Assen, tandwielen, krukassen, wormen enz.; $d \leq 100$ mm. Hardheid, na afschrikken in water of olie: $\approx 52...56$ HRC.
C45	700	500	0,45	
42CrMo 4	1100	900	0,42	Voor hoge sterkte-eisen; tandwielen, opgebouwde krukassen enz.; $d \leq 250$ mm. Hardheid, na afschrikken in olie: $\approx 52...55$ HRC
35CrNiMo 6	1200	1000	0,35	

Gietstaal

aanduiding	R_m min. $\approx$	$R_e; R_{p0,2}$ min. $\approx$	C	toepassingen en bijzonderheden
	N/mm ²	N/mm ²	%	
GIETSTAAL VOOR ALGEMEEN GEBRUIK				
FeG 440	440	225	0,25	Matig tot zwaar belast gietwerk, b.v. perscilinders, frames, klephuizen, tand- en loopwielen.
FeG 510	510	255	0,35	
FeG 590	590	295	0,45	
CORROSIEVAST GIETSTAAL				
GX 12 Cr 14	590	390	0,12	Levensmiddelenindustrie. Lasbaar.
GX 6 CrNi 18 9	440	195	0,06	Idem; pomphuizen voor hete zuren.

Gietijzer

aanduiding	R_m min.	$R_{p0,2}$	HB $\approx$	toepassingen en bijzonderheden
	N/mm ²	N/mm ²		
GEWOON GRIJS GIETIJZER				
GG 150	150	-	175	Glij- en wentellagers, koppelingen, V-riemschijven, tandwielkasten enz. Geringe eisen m.b.t. R_m of HB.
GG 200	200	-	200	
GG 250	250	-	215	Tand-, ketting- en remwielen; cilinderkoppen, remcilinders. Matige eisen m.b.t. R_m of HB.
GG 300	300	-	235	
NODULAIR GIETIJZER				
GN 400-15	400	250	150	Hefbomen, frames, triltafels. Krukassen; tand-, rem-, kraanwielen. Slijtvast.
GN 600-3	600	370	230	
SMEEDBAAR GIETIJZER				
GSmT 315	315	165	150	Massawerk van kleine en grotere onderdelen; lagering van dommekrachten. Massawerk van kleine en grotere onderdelen; tandwielen, kleine krukassen. Voor kleine onderdelen; pijpfitings, sleutels, hefbomen.
GSmP 440	440	255	180	
GSmF 390	390	200(≈)	200	

Koperlegeringen

aanduiding	samenstelling $\approx$	R_m	HB	toepassingen en bijzonderheden
	%	N/mm ²		
KNEEDLEGERINGEN				
CuZn 5	95 Cu; 5 Zn	220...300	60...80	Zeer goed koudvervormbaar. Kunstartikelen.
CuZn 40	60 Cu; 40 Zn	350...450	80...140	Goed vervormbaar (warm en koud).
CuSn 6	94 Cu; 6 Sn	350...700	90...200	Alle soorten veren; elektrotechnische industrie.
CuAl 10 Ni 5 Fe 4	81 Cu; 10 Al; 5 Ni; 4 Fe	650...720	180...190	Chemische apparaten; klepzittingen; schroeven, assen.
GIETLEGERINGEN				
G Cu Sn 12	88 Cu; 12 Sn	260	80	Wormwielen, spilmoeren, lagerbussen. Slijtvast.
G CuSn 12 Pb	86,5 Cu; 12 Sn; 1,5 Pb	260	80	Glijlagers ($\sigma_{o, \max.} \approx 120$ N/mm ²); zuigerpenbussen.
G CuSn 7 ZnPb	83 Cu; 7 Sn; 4 Zn; 6 Pb	240	65	Glijlagers ($\sigma_{o, \max.} \approx 70$ N/mm ²); cilindervoeringen.
G CuPb 15 Sn	77 Cu; 15 Pb; 8 Sn	180	60	Glijlagers ($\sigma_{o, \max.} \approx 50$ N/mm ²); goede looieigenschappen bij gebrekkige smering.

Aluminium- en magnesiumlegeringen

aanduiding	samenstelling $\approx$	R_m	HB	toepassingen en bijzonderheden
	%	N/mm ²		
KNEEDLEGERINGEN				
AlMg 3	3 Mg; $\leq 0,5$ Mn; $\leq 0,3$ Cr; rest Al	190...300	50...85	Klinknagels, scheepsbouw. Weer- en zeewaterbestendig.
AlCuMg 1	4 Cu; ≤ 1 Mg; ≤ 1 Mn; rest Al	220...390	50...100	Vliegtuig- en machinebouw, voertuigen Zeer goed vervormbaar.
MgMn 2	2 Mn; rest Mg	200...300	-	Corrosievast; goed lasbaar
MgAl 6 Zn	6 Al; 1 Zn; rest Mg	260...280	-	Slecht lasbaar
GIETLEGERINGEN				
G AlSi 12	12 Si; rest Al	160...280	50...80	Motorhuizen. Dunwandig; stoot- en drukvast.
G AlMg 3 Si	3 Mg; 2 Si; rest Al	150...300		Levensmiddelen- en chemische industrie; cilinderkoppen.
G MgAl 6	6 Al; rest Mg	180...240		Motorhuizen. Gunstige duursterkte; warmsterk.
G MgAl 9 Zn 1	9 Al; 1 Zn; rest Mg	160...200		Motorenbouw. Zeer gunstige duursterkte; zeer goed gietbaar.

Kunststoffen en rubber

ABS	acrylnitril-butadien-styreen	PS	polystyreen
MF	melamineformaldehyde	PTFE	polytetrafluoretheen
NBR	nitril-butadienrubber	PUR	polyurethaanrubber
PA	polyamide	PVC	polyvinylchloride
PE	polyetheen	SBR	styreen-butadienrubber
	PE-HD: hard PE	UF	ureumformaldehyde
	PE-LD: zacht PE	UP	polyester, onverzadigd

aanduiding; handelsnaam	bestand tegen	eigenschappen, toepassingen en bijzonderheden
----------------------------	---------------	---

THERMOHARDE KUNSTSTOFFEN

MF	vocht	Sterk, hard en lichtecht. Serviesgoed (voor kamperen), decoratieve tafelbladen.
UF	slecht bestand tegen vocht	Sterk, hard en lichtecht. Elektrotechnische onderdelen.
UP (met glas- weefsel)	weersinvloeden, zee- water; benzine, olie, vet, zuren en basen	Zeer sterk en veerkrachtig. Casco's van motor- en zeiljachten, autocarosserieën, golfplaten.

THERMOPLASTISCHE KUNSTSTOFFEN

ABS, b.v. Terluran	zuren (niet HNO ₃) basen, olie, benzine	Hoogwaardig materiaal; hoogglanzend. Telefoon toestellen, schrijfmachines, valhelmen, duurzaam speelgoed.
PA, b.v. Akulon Rilsan	olie, vet, benzine (niet zuren)	Sterk, taai en zeer slijtvast; goede loopeigenschappen; door vocht opname niet maatvast. Tandwielen, lagers, riemen (met PA-treklaag).
PE, b.v. Stamylen		
- PE-LD	zuren (niet HNO ₃) en basen	Soepel, taai, vrijwel onbreekbaar; krasvastheid zeer matig, lasbaar. Emmers, afwasbakken, speelgoed; als folie (zeer rekbaar).
- PE-HD	zuren (niet HNO ₃) en basen	Wat minder soepel en taai dan PE-LD, doch beter krasvast; ver- spaansbaar; vertoont bij sterk buigen een wit buigvlak; reuk- en smaakloos. Flessenkratten, huishoudelijke artikelen.
PS, b.v. Polystyrol		
- 'gewoon' PS	zuren (niet HNO ₃), basen, olie, benzine	Hard en vrij bros; geringe slagsterkte. Minder duurzame gebruiksartikelen, automaatbekers voor eenmalig gebruik.
- slagvast PS	zwakke zuren, zwakke basen, olie	Taai. Elektrisch isolatiemateriaal, speelgoed.
PTFE, b.v. Teflon	chemische invloeden en temperatuur- veranderingen	Taai; zeer goed vervormbaar; zeer goed elektrisch isolerend. Afdichtingsmateriaal (voor flenzen, stangen enz.), lagers.
PVC, b.v. Hostalit		
- hard PVC	zuren, olie, vet (niet Cl ₂)	Hard en enigszins bros. Chemische apparatuur, buizen voor elektrische kabels, chemicaliën enz.
- zacht PVC	zwakke zuren, zwakke basen (niet benzine)	Zacht en soepel. Regenkleding, krimpelingen, slangen voor laboratoria en tuinderijen.

aanduiding; handelsnaam	bestand tegen	eigenschappen, toepassingen en bijzonderheden
NATUURRUBBER EN SYNTHETISCHE RUBBERVULCANISATEN		
natuurrubber	weersinvloeden (matig) (niet olie, vet en benzine!)	Zeer elastisch, slijtvast. Autobanden (b.v. zware trucks), transportbanden, trillingdempers.
SBR, b.v. Buna S	slecht bestand tegen olie, vet en benzine	Iets minder elastisch dan natuurrubber; veroudert minder snel. Autobanden (personenauto's), transportbanden, buffers enz.
NBR, b.v. Perbunan	olie, vet, benzine	Olie- en benzineslangen, afdichtingsringen.
PUR, b.v. Vulkollan	olie, vet, benzine, weersinvloeden, veroudering.	Zeer slijtvast; grote trek- en scheursterkte. Buffers, tandriemen, manchetten, wielbanden.

Wrijvingsmaterialen

soorten	toepassingen en bijzonderheden	$\mu \approx$	$\sigma_{o, \max} \approx$
WRIJVINGSMATERIALEN OP BASIS VAN KUNSTVEZEL			
Geperst. Kunstvezel met zink- en metaalsnippers en kunsthars	Koppelingen en remmen van kranen, scheepslieren, mijnliften e.d. Bestand tegen zeewater. <i>Niet buigbaar.</i>	0,40	1
Geperst. Kunstvezel met zinksnippers, kunsthars en synthetische rubber	Als nr. 1, doch wel buigbaar.	0,36	0,7
Geweven. Met messingsnippers	Bandremmen voor algemeen gebruik; liften, lieren enz. Buigbaar.	0,50	1,4
WRIJVINGSMATERIALEN OP BASIS VAN METAAL			
Gehard staal op gehard staal	Lamellenkoppelingen (voor thermisch licht bedrijf). Alleen geschikt voor oliesmering.	0,12	0,5
Gehard staal op gesinterd staal (‘sinterbrons’)	Lamellenkoppelingen (voor thermisch zwaar bedrijf). Gewoonlijk oliesmering.	0,14	3