


<b>K-Standard</b>		<b>20060.0001</b>			
Issued by TLL	Authorized by MAO	Valid from 2018-12-07	Page 1(4)	Edition 6	
<b>Åtdragningsmoment för skruvförband</b> <b>Tightening torques for screw joints</b>					

## 1 ALLMÄNT

Denna standard gäller för skruvar och muttrar av stål vid åtdragning med momentnyckel eller skruv-/mutterdragare. Noggrannheten i olika åtdragningsmetoder medför att spridningen av momenten varierar inom olika stora intervall. Är osäkerheten stor bör man sänka momentet så att skruven inte överskrider sin sträckgräns.

Syftet med åtdragningen är att åstadkomma en förspänningskraft. Förspänningen är nödvändig för att ett skruvförband ska motstå stora statiska eller växlande krafter under lång tid. Förspänningen ska göras så att den av dragspänning och vridspänning sammansatta spänningen i skruven inte överskrider skruvmaterialets sträckgräns.

Tabellerna 1 och 2 visar de moment som krävs för att nå den medelförspänningskraft, vid vilken skruven når sin sträckgräns.

Momenttabellerna skall ses som riktvärden. Vid kritiska förband bör det göras en beräkning som tar hänsyn till fler faktorer och variationer i det specifika lastfallet än vad dessa tabeller visar, vilka skall ses som generella.

Generell tolerans för åtdragningsmoment  $M_v$  :  $\pm 10\%$

## 2 OMFATTNING

Krav som anges i denna K-standard gäller för skruvförband som används i Kalmar Mobile Equipment.

## 3 DEFINITIONER OCH KRAV

### Beteckningar

$M_v$	=	Åtdragningsmoment [Nm]
$F_{Fm}$	=	Medelförspänningskraft [kN]
$ZnNi$	=	Zinknickel beläggning
$flZn$	=	Zink-flake beläggning
$fzv$	=	Varmförzinkad
$obeh$	=	Obehandlad
$M$	=	gänga
$P$	=	stigning [mm]
$A_s$	=	spänningsarea [mm <sup>2</sup> ]
$\sigma_S$	=	sträckgräns [N/mm <sup>2</sup> ]
$G_F$	=	förspänningsgrad
$C$	=	omräkningsfaktor

Tabellerna ger värden för åtdragningsmoment  $M_v$  i olika hållfasthetsklasser, för skruv och mutter av obehandlat stål (A), samt för Nordlock brickor (B). Båda tabeller är angivna i torrt utförande.

Medelförspänningskraft beräknas

$$F_{Fm} = \sigma_S \times A_S \times G_F$$

## 1 GENERAL

This standard is applicable to screws and nuts of steel when tightening with a dynamometric wrench or screw/nut driver. The precision of different tightening methods results in variation of the torques within different sizes of intervals. If the unreliability is big, the torque is to be reduced so that the screw does not exceed its own yield point.

The purpose of tightening is to provide a pre-stressing force. The pre-stressing force is necessary for a screw joint to withstand high static or variable forces for a long time. The pre-stressing force should be made to the tension and torsion composite tension in the screw does not exceed the screw material yield strength.

The tables 1 and 2 show the torques needed at the actual condition of lubrication to reach the average pre-stressing force at which the screw reaches its yield point.

The torque tables are to be seen as guideline values. In critical screw joints, a calculation should be made that takes into account more factors and variations in the specific load case than these tables show, which should be seen as general.

General tolerance for tightening torque  $M_v$ :  $\pm 10\%$

## 2 SCOPE

Requirements given in this K-standard apply to screw joint reinforcement used in Kalmar Mobile Equipment.

## 3 DEFINITIONS AND REQUIREMENTS

### Designations

$M_v$	=	Tightening torque [Nm]
$F_{Fm}$	=	Average pre-stressing force [kN]
$ZnNi$	=	Zinc-Nickel coating
$flZn$	=	Zink-flake coating
$fzv$	=	Hot-zincd
$untreat.$	=	Untreated
$M$	=	thread
$P$	=	pitch [mm]
$A_s$	=	stress area [mm <sup>2</sup> ]
$\sigma_S$	=	yield point [N/mm <sup>2</sup> ]
$G_F$	=	pre-stress grade
$C$	=	conversion factor

The tables give the values of tightening torque  $M_v$  in the different property classes, for untreated steel screw and nut (A), and also for use with Nordlock washers (B). Both tables are given in dry condition.

Average pre-stressing force is calculated

$$F_{Fm} = \sigma_S \times A_S \times G_F$$

Hållfasthetsklass / Property class	8.8	10.9	12.9
$\sigma_S$ Sträckgräns / Yield point [N/mm <sup>2</sup> ]	640	900	1080

<b>K-Standard</b>		<b>20060.0001</b>				
Issued by TLL	Authorized by MAO	Valid from 2018-12-07	Page 2(4)	Edition 6		
<b>Åtdragningsmoment för skruvförband</b> <b>Tightening torques for screw joints</b>						

Tabell 1

Metrisk grovgänga - obehandlad (A),  
Nord Lock washer (B)

Table 1

Coarse metric thread - untreated (A),  
Nord Lock washer (B)

M	P mm	A <sub>s</sub> mm <sup>2</sup>	Hållfasthetsklass / Property class								
			8.8			10.9			12.9		
			M <sub>V</sub> (A)	M <sub>V</sub> (B)	F <sub>FM</sub> (A)	M <sub>V</sub> (A)	M <sub>V</sub> (B)	F <sub>FM</sub> (A)	M <sub>V</sub> (A)	M <sub>V</sub> (B)	F <sub>FM</sub> (A)
4	0.7	8.75	2.9	3.7	3.9	4.0	4.7	5.5	4.9	5.2	6.6
5	0.8	14.2	5.7	7.4	6.4	8.1	9.4	9	9.7	10.5	10.8
6	1	20.1	9.7	12.4	9.0	14	15.8	13.2	16.3	17.6	15.8
8	1.25	36.6	24	30	17.2	33	38	24.2	40	43	29
10	1.5	58	46	60	26	65	75	37	78	84	44
12	1.75	84.2	80	103	38	112	129	54	134	144	65
16	2	157	196	256	73	276	320	102	331	358	123
20	2.5	245	383	495	114	539	625	160	646	698	192
24	3	353	658	845	163	925	1073	230	1110	1200	275
30	3.5	561	1315	1690	260	1850	2150	368	2220	2400	440
36	4	817	2290	2950	380	3220	3750	535	3860	4180	645


Tabell 2

Metrisk fingänga - obehandlad (A),  
Nord Lock washer (B)

Table 2

Fine metric thread - untreated (A),  
Nord Lock washer (B)

M	P mm	A <sub>s</sub> mm <sup>2</sup>	Hållfasthetsklass / Property class								
			8.8			10.9			12.9		
			M <sub>V</sub> (A)	M <sub>V</sub> (B)	F <sub>FM</sub> (A)	M <sub>V</sub> (A)	M <sub>V</sub> (B)	F <sub>FM</sub> (A)	M <sub>V</sub> (A)	M <sub>V</sub> (B)	F <sub>FM</sub> (A)
4x0.5	0.5	9.79	3.1	4.0	-	4.3	5.2	-	5.2	5.8	-
5x0.5	0.5	16.1	6.2	7.9	-	8.7	10.6	-	10	11.6	-
6x0.75	0.75	22.0	10	13.2	-	15	17.5	-	17	19.6	-
8x1	1	39.2	25	32	18.2	35	41	26	43	46	31
10x1.25	1.25	61.2	49	63	28	68	80	40	82	89	48
12x1.25	1.5	92.1	87	112	43	122	142	61	146	158	73
16x1.5	1.5	167	208	268	79	293	341	111	352	380	133
18x1.5	1.5	216	305	392	103	428	498	145	510	555	174
20x1.5	1.5	272	424	548	131	597	695	184	716	775	220
24x2	2	384	717	923	183	1008	1175	258	1210	1310	310
30x2	2	621	1450	1875	300	2040	2380	420	2450	2650	505
36x3	3	865	2420	3120	410	3405	3965	580	4090	4425	695

<b>K-Standard</b>		<b>20060.0001</b>			
Issued by TLL	Authorized by MAO	Valid from 2018-12-07	Page 3(4)	Edition 6	
<b>Åtdragningsmoment för skruvförband</b> <b>Tightening torques for screw joints</b>					

Tabell 3 Omräkningsfaktor C och Förspänningsgrad  $G_F$ . Table 3 Conversion factor C and pre-stress grade  $G_F$

Skruv / Screw	Mutter / Nut	Bricka / Washer	C	$G_F$
Stål obeh. / Steel untreated	Stål Obeh. / Steel untreated	Obeh. / Untreated	1	0,72
		Nord Lock washer	1	
Stål ZnNi / Steel ZnNi	Stål ZnNi / Steel ZnNi	Stål ZnNi / Steel ZnNi	0,92	0,72
		Nord Lock washer	0,88	
	Stål Obeh. / Steel untreated	Stål ZnNi / Steel ZnNi	0,86	0,77
		Nord Lock washer	0,86	
Stål flZn / Steel flZn	Stål flZn / Steel flZn	Stål ZnNi / Steel ZnNi	0,84	0,72
		Nord Lock washer	0,97	
	Stål Obeh. / Steel untreated	Stål ZnNi / Steel ZnNi	0,73	0,79
		Nord Lock washer	0,90	
Stål fzv / Steel fzv	Stål Obeh. Stål fzv Steel untreated / Steel fzv	Stål fzv / Steel fzv	1,17	0,55
		Nord Lock washer	1,20	

#### 4 ÖVRIGT

##### Försänkta skruvar

Eftersom kraften inte faller vinkelrät mot gängans axel skall åtdragningsmomentet från tabell 1 eller 2 användas med en ökning på 30%.

##### Flänsskruvar och flänsmuttrar

Flänsen gör att anliggningsytan ökar och således friktion. Vid användning av skruvar och muttrar med fläns skall därför åtdragningsmomentet från tabell 1 eller 2 användas med en ökning på 10%.

##### Stoppskruvar

Eftersom stoppskruvar saknar skalle blir friktionen väsentligt lägre. Därför vid användning av stoppskruvar skall åtdragningsmomentet från tabell 1 eller 2 minskas med 70% för stoppskruvar med spets och med 50% för stoppskruvar med plan eller skålad ände.

##### Lackerade ytor

Målade eller lackerade ytor minskar vanligen friktionen mellan skruven eller muttern. Detta gör att man kan riskera att förspänningen blir för hög, men risken är framförallt stor att man får sättningar i förbandet vilket leder till att man tappar förspänningen. Vid kritiska förband rekommenderas därför att maskera dessa ytor innan lackering.

#### 4 OTHER

##### Countersunk screws

Because the force does not fall perpendicular to the thread axis the tightening torque from table 1 or 2 shall be used with an increase by 30%.

##### Flangescrew and flangenuts

The flange causes the abutment surface to increase and thus friction. When using screws and nuts with flange, therefore the tightening torque from table 1 or 2 shall be used with an increase by 10%.


##### Set screws

Since the screws do not have a head, the friction becomes significantly lower. Therefore, when using set screws the tightening torque from table 1 or 2 shall be used with an decrease by 70% for set screws with a sharp edge and by 50% for screws with flat or curved ends.

##### Painted surfaces

Painted or coated surfaces usually decrease the friction between the screw or the nut. This means that you may risk that the pre-tension becomes too high. But the risk of getting settlement in the screw joint is quite big, which leads to a loss of pre-tension.

For critical screw joints, therefore, it is recommended to mask these surfaces before painting.

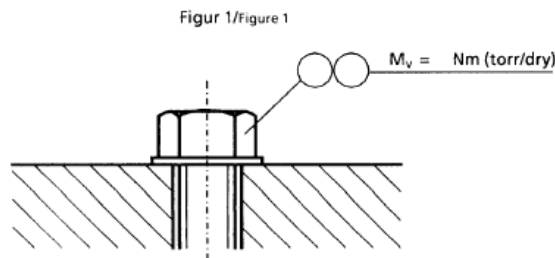
<b>K-Standard</b>		<b>20060.0001</b>			
Issued by TLL	Authorized by MAO	Valid from 2018-12-07	Page 4(4)	Edition 6	
<b>Åtdragningsmoment för skruvförband</b> <b>Tightening torques for screw joints</b>					

## 5 ANGIVELSE PÅ RITNING

Åtdragningsmoment och smörjtillstånd anges på ritning enl Figur 1.

## 5 INDICATION ON DRAWING

The tightening torque and the condition of lubrication are specified in accordance with Figure 1.



## 6 EXEMPEL 1

Exempel för omräkning av åtdragningsmoment  $M_v$   
Vid annan ytbehandling.

Skruv M6S M12x60 8.8 obehandlad  
Omräkningsfaktor  $C = 1,0$  obehandlad  
Åtdragningsmoment  $M_v$  (A); 80 [Nm] enligt Tabell 1.

Omräkning av åtdragningsmoment för skruv med motsvarande dimension och hållfasthetsklass fast med ytbehandling fzv.

Skruv fzv ger  $C = 1,17$ , enligt Tabell 3  
Åtdragningsmoment  $M_v$  för skruv fzv.

$$80 \times 1,17 = 94 \text{ [Nm]}$$

## 6 EXAMPLE 1

Example for conversion of tightening torque  $M_v$   
at different surface treatment.

Screw M6S M12x60 8.8 untreated  
Conversion factor  $C = 1$ , untreated  
Tightening torque  $M_v$  (A); 80 [Nm] according to Table 1.

Conversion of tightening torque for screw with equivalent dimension and property class though with surface treatment fzv.

Screw fzv gives  $C = 1,17$ , According to Table 3  
Tightening torque  $M_v$  for screw fzv.

$$80 \times 1,17 = 94 \text{ [Nm]}$$

## EXEMPEL 2

En ZnNi skruv M16 8.8 med ZnNi bricka skruvad i en obehandlad godsgänga har lossnat.

Åtdragningsmomentet på ritningen är 169 [Nm].  
( $196 \times 0,86 = 169$ [Nm] )

Åtgärd genom byte till skruv M16 10.9 fZn med Nord Lock bricka.

Omräkning av åtdragningsmoment krävs.

Omräkningsfaktor  $C = 0,90$ , enligt Tabell 3.  
Åtdragningsmoment  $M_v$  (B); 320 [Nm] enligt Tabell 1  
Nytt åtdragningsmoment:

$$320 \times 0,90 = 288 \text{ [Nm]}$$

## EXAMPLE 2

A ZnNi screw 8.8 with ZnNi washer screwed in an untreated thread has loosened.

The tightening torque on the drawing is 169 [Nm].  
( $196 \times 0,86 = 169$ [Nm] )

Action by switching to screw M16 10.9 fZn with Nord Lock washer.

Recalculation of tightening torque is required.

Conversion factor  $C = 0,90$ , as shown in Table 3.  
Tightening torque  $M_v$  (B); 320 [Nm] according to Table 1.  
New tightening torque:

$$320 \times 0,90 = 288 \text{ [Nm]}$$