

Användarhandbok

Stålbyggnadsskruv

HV och SB

lösning för säkra förband

HV höghållfasta skruvsatser
för förspända förband
i enlighet med EN14399-1:2015

SB skruvsatser till icke förspända förband
i enlighet med EN15048:2007



RAWLPLUG®

Koelner Łańcucka Fabryka Śrub





Stålbyggnadsskruv

– för hållbara konstruktioner

Behöver du maskingängad skruv till din arbetsplats?
Vi på Ahlsell hjälper dig att hitta rätt maskingängade
skruvar för ditt arbete.

Läs mer och beställ här!



ahlsell
gör det enklare att vara proffs



Här hittar du ett noga utvalt sortiment från Rawlplug Koelner Łańcucka Fabryka Śrub, en erfaren europeisk tillverkare med fokus på kvalitet, säkerhet och teknisk precision. För att garantera högsta kvalitet samt full spårbarhet, används följande kvalitetsstandarder: IATF 16949:2016, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 samt ISO 45001:2018. Man uppfyller även den harmoniserade standarden EN 14399:2015 och riktlinjerna i CPR-direktiv nr 305/2011.

Rawlplug Koelner Łańcucka Fabryka Śrub har mottagit flera utmärkelser för sitt arbete inom hållbarhet och innovativ omställning, vilket stärker deras position som en pålitlig och innovativ aktör på marknaden. Deras produkter uppfyller de högsta kraven på kvalitet och miljö, vilket gör dem till ett självklart val för dig som vill bygga för framtiden.

Sortimentet omfattar både standardfästelement och speciallösningar för krävande applikationer – allt under varumärket Rawl® / Rawlplug®.

Med 130 butiker, Nordens största B2B-webbutik och ett effektivt logistiknätverk, kan vi erbjuda dig en trygg och flexibel leverans, oavsett var du befinner dig.

Vi hoppas att katalogen blir ett stöd i ditt arbete. Har du frågor eller behöver teknisk rådgivning – hör av dig!

Tack för att du väljer Ahlsell. Vi gör det enklare att vara proffs.



CERTIFICATE

OF CONFORMITY OF THE FACTORY PRODUCTION CONTROL

0045-CPR-1145/2

In compliance with Regulation (EU) No. 305/2011 of the European Parliament and the Council of March 2011 (the Construction products Regulation - CPR), this certificate applies to the construction product:

High-strength structural bolting assemblies for preloading

placed on the market under the name or trade mark of:

**KOELNER RAWPLUG IP Sp. z o.o.
ul. Podwierzynska 8
PL-37-100 Wrocław**

and produced in the manufacturing plant(s):

**KOELNER RAWPLUG IP Sp. z o.o.
ul. Podwierzyniec 41
PL-37-100 Łańcut**

This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance described in Annex ZA of the standard:

EN 14289-1:2015

under **system 2+** are applied and that the

factory production control is assessed to be in conformity with the applicable requirements.

The manufacturer is responsible for the validity of the CE-marked structural products are: to the product standard and the Declaration of Performance (DoP).

This certificate was first issued on 2014-06-10 and will remain valid until **2023-06-10** as long as neither the harmonised standard, the construction product, the AVCP methods nor the manufacturing conditions in the plant are modified significantly, unless suspended or withdrawn by the notified body.

Hamburg, 2019-03-29

Validité réglementaire
valable until: 2023-06-10

TUV NORD System GmbH & Co. KG
Droße BahnhofsstraÙe 11
D-22761 Hamburg
Germany

www.tuv-nord.com

Revised
Rev.: 0

Fax: 4320401/2010
SAP: 414745045

Tel.: +49 (0) 42-8587-2388
e-mail: service@tuv-nord.com



Koelner
Hamburg

Notified Body
Assessment Body D-26 11514/03-01
Notified Body, ID number: 0045



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

I FÖRTECKNING ÖVER TILLÄMPLIGA STANDARDER 9

II FÖRSÄLJNING AV HV-PRODUKTER 10

Tillgängliga storlekar	11
Tillverkarens tekniska stöd	12

III SKRUVSATSER TILL FÖRSPÄNDA FÖRBAND – GENERELLA KRAV 13

3.1	Allmän information	13
3.2	Val av skruvlängd	13
3.3	Krav avseende skruvar med hållfasthet i klass 10.9 (enl. EN 14399-4:2015)	15
3.3.1	Generella krav	15
3.3.2	Material	15
3.3.3	Mekaniska och fysiska egenskaper	16
3.3.4	Skruvdimensioner	17
3.3.4.1	Hot-dip galvanization process	20
3.3.5	ID-Märkning skruvar	20
3.4	Krav avseende muttrar EN 14399-4:2015	21
3.4.1	Generella krav	21
3.4.2	Material	21
3.4.3	Mekaniska och fysiska egenskaper	21
3.4.4	Mutterdimensioner	22
3.4.5	ID-Märkning av muttrar	22
3.5	Krav avseende brickor (EN 14399-6:2015)	23
3.5.1	Generella krav	23
3.5.2	Material	23
3.5.3	Mekaniska och fysiska egenskaper	23
3.5.4	Dimensioner på brickor	24
3.5.5	Krav avseende tillverkningsprocessen	24
3.5.6	ID-Märkning Brickor	24

IV GENERELLA BESTÄMMELSER AVSEENDE MONTAGE AV SKRUVSATSER 25

4.1	Skruvsatser	25
4.2	Kontaktytor	26
4.3	Momentnycklar	26
4.4	Beräkningar av montagemetoder	26
4.5	Kombinerad montagemetod	28
4.5.1	Generella riktlinjer för kombinerad montagemetod	28
4.5.2	Etikett för klass K1	28
4.5.3	Parametrar för klass K1	28
4.6	Montage med kontrollerat moment	29
4.6.1	Generella riktlinjer för montage med kontrollerat moment	29
4.6.2	Etikett för klass K2	29
4.6.3	Parametrar för klass K2	29
4.7	Kontroll av förspända skruvförband	30
4.7.1	Kontroll av friktionsytor	30
4.7.2	Kontroll före förspänning	30
4.7.3	Kontroll under och efter förspänning	30

V KLASIFICERING AV FÖRBAND – EN 1993-1-8 33

VI SB-SKRUVSATSER ENL. EN 15048 34

6.1	Tillgänglighetsinformation om SB-skruvsatser enl. EN 15048	36
6.1.1	Packningslista	37
6.1.2	Produktvikt	38
6.2	Krav avseende SB-skruvsatser enl. EN 15048	40
6.2.1	Krav avseende skruvar i klass 8.8U (enligt EN 15048)	40
6.2.2	Krav avseende muttrar (enligt EN 15048)	43
6.2.3	Provning av Draghållfasthet enl. EN 15048:2007	45
6.3	Etikett för SB-sats enligt kraven i standarden EN 15048:2007	46
6.4	Generella bestämmelser angående montage av SB-skruvsatser i klass 8.8	47
6.5	Generella riktlinjer för montage med kontrollerat moment	47
6.5.1	Första steget vid åtdragning	48
6.5.2	Andra steget vid åtdragning	48
6.6	Villkor för att säkerställa självlåsnings hos gänga – self-locking	48

HV HÖGHÅLLFASTA SKRUVSATSER FÖR FÖRSPÄNDA FÖRBAND I STÅLKONSTRUKTIONER

En HV-skruvsatz består av:

- skruv och mutter enl. EN 14399-4
- två brickor enl. EN 14399-6

EGENSKAPER OCH FÖRDELAR

Hållfasthetsklass 10.9
(värmebehandling enligt
specifikationen CQI-9)

Kan förbelastas i enlighet Med.
DIN EN 1090-2

K-klass: K1,
 $0,10 \leq k \leq 0,16$
K-klass: K2,
 $0,10 \leq k_m \leq 0,23$; $V_k \leq 0,06$

Varmförzinkning (en extra process
som uppfyller kraven från DSV
(Tyskland))

Definierade och kontrollerade
friktionsegenskaper

Hög motståndskraft mot utmattning
då produkten är fri från deltaferrit

FÖRBAND

KLASSIFICERING AV FÖRBAND (Skjuv)

Kategori A:
Överlappsförband
Tryckförband

Kategori B
Friktionsförband i bruksgränstillstånd

Kategori C:
Friktionsförband i gränstillstånd när det gäller bärförmåga

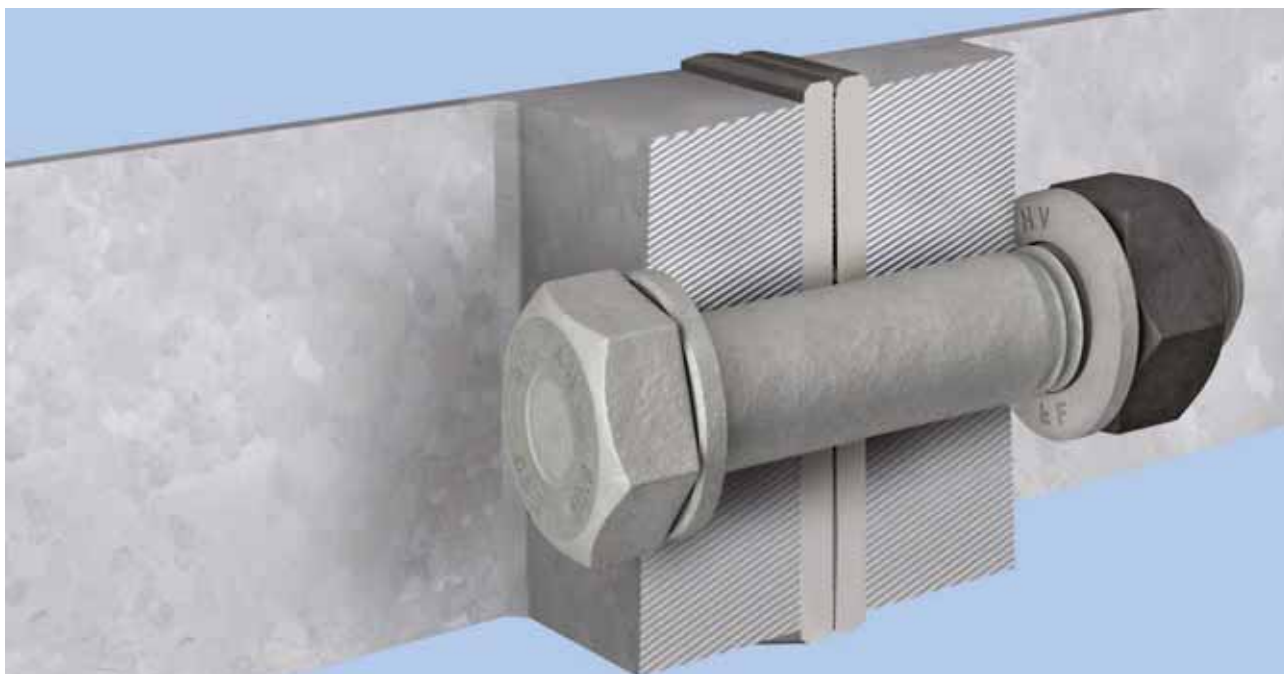
Typ av förband (Drag)

Kategori D:
Icke-förspända förband

Kategori E:
Förspända förband



Fullständig produktpårbarhet



HV-skrusatser gör det möjligt att problemfritt, snabbt och enkelt sammankoppla stålkonstruktioner. Den största fördelen är ett säkert förband för långvarig installation.

ANVÄNDNINGSMOMRÅDEN

Hallar

Broar

Köpcnter

Takkonstruktioner

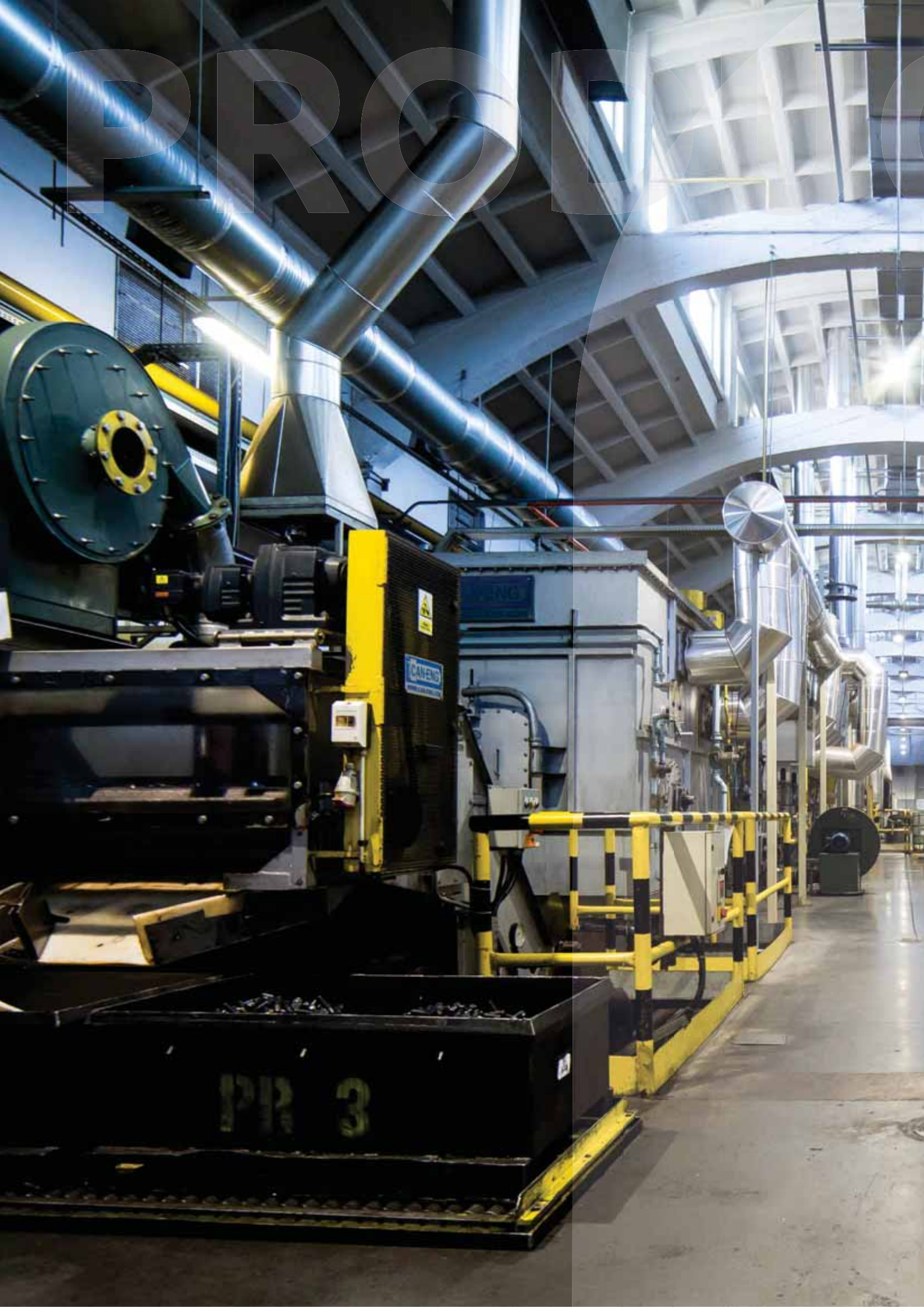
Breda byggnadsstommar

Parkeringshus med flera plan

Vindkraftverk

Industriinstallationer





KAPITEL 1

FÖRTECKNING ÖVER TILLÄMPLIGA STANDARDER

Standard nr	Utgivningsår*	Fullständigt namn
EN 14399-1	2015	Fästelement - Höghållfasta fästelement för förspänning i stålkonstruktioner - Del 1: Allmänna krav
EN 14399-2	2015	Fästelement - Höghållfasta fästelement för förspänning i stålkonstruktioner - Del 2: Provning av lämplighet för förspänning
EN 14399-4	2015	Fästelement - Höghållfasta fästelement för förspänning i stålkonstruktioner - Del 4: System HV - Skruvförband med sexkantsskruvar och sexkantsmuttrar
EN 14399-6	2015	Fästelement - Höghållfasta fästelement för förspänning i stålkonstruktioner - Del 6: Plana fasade brickor
EN 1090-2	2018	Utförande av stål- och aluminiumkonstruktioner - Del 2: Tekniska krav avseende stålkonstruktioner
ISO 898-1		Mekaniska egenskaper för fästelement av kolstål och legerade stål - Skruvar och pinnsskruvar
ISO 898-2		Mekaniska egenskaper för fästelement av kolstål och legerade stål - Del 2: Muttrar med angivna hållfasthetsklasser - Gängor med grov och fin delning
ISO 898-3		Mekaniska egenskaper för fästelement av kolstål och legerade stål - Del 3: Plana brickor med angivna parameterklasser
ISO 9001		Ledningssystem för kvalitet - krav
IATF 16949	2016	Kvalitetsledningssystem för fordonsbranschen
DIN 50602		Provning av metalliska material
ISO 148-1		Metalliska material – Slagseghets provning med Charpypendel - Del 1: Provningsskott
ISO 6157-3		Fästelement - Ytdefekter - Del 3: Skruvar och pinnsskruvar för särskilda krav
ISO 6157-2		Fästelement - Ytdefekter - Del 2: Muttrar
ISO 10684		Fästelement - Varmförzinkning av fästelement
EN 1993-1-8		Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner - Del 1-8: Dimensionering av knutpunkter och förband
EN ISO 6789		Skruvinsverktyg - Momentverktyg - Krav och metoder för provning av överensstämmelse i konstruktion, kvalitet och efterkalibrering
EN 10204	2004	Metalliska varor - Typer av kontrollintyg
ISO 2859-5		Användning av statistiska metoder - part 5: System of sequential sampling plans indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection
EN 15048-1	2007	Fästelement - Fästelement för icke förspända förband i stålkonstruktioner - Del 1: Allmänna krav
EN 15048-2	2007	Fästelement - Fästelement för icke förspända förband i stålkonstruktioner - Del 2: Provning av lämplighet
ISO 4014		Delgängade sexkantsskruvar - Produktklasserna A och B
ISO 4017		Helgängade sexkantsskruvar - Produktklasserna A och B
ISO 4032		Sexkantsmuttrar (utförande 1) - Produktklasserna A och B

* För standarder där något utgivningsdatum inte angetts, gäller den senaste utgåvan.

KAPITEL 2

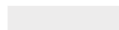
SORTIMENT AV HV-PRODUKTER

HV-skruvsatser finns på lager från M12 till M36 enligt tabellen nedan. Möjligheter finns för dimensioner utanför tabell, sänd förfrågan.

Storlek	12	16	20	22	24	27	30	36
30								
35								
40								
45								
50								
55								
60								
65								
70								
75								
80								
85								
90								
95								
100								
105								
110								
115								
120								
125								
130								
140								
145								
150								
155								
160								
165								
170								
175								
180								
185								
190								
195								
200								
210								
220								
230								
240								
250								
260								



Standardintervall



Ytterligare intervall som inte ingår i standarden



KAPITEL 2

Skrubar, muttrar och brickor förpackas som en komplett sats. Möjlighet till andra förpackningsalternativ mot förfrågan.

Tab. 1. Antal i förpackningar - skruvar.

Storlek	FP	Artikel	Storlek	FP	Artikel	Storlek	FP	Artikel	Storlek	FP	Artikel
12x30	100	82679518	16x195	25	82699985	22x170	10	82722778	27x165	10	82737444
12x35	100	82689562	16x200	25	82699951	22x175	10	82722834	27x170	10	82737450
12x40	100	82689560	16x210	25	82699959	22x180	10	82722842	27x175	10	82737448
12x45	100	82689524	16x220	25	82699929	22x185	10	82722840	27x180	10	82737426
12x50	100	82679568	20x40	25	82704063	22x190	10	82722814	27x185	10	82737424
12x55	100	82679566	20x45	25	82704059	22x195	10	82722812	27x190	10	82737430
12x60	50	82679542	20x50	25	82704069	22x200	10	82722820	27x195	10	82737412
12x65	50	82679556	20x55	25	82704065	22x210	10	82722790	27x200	10	82737398
12x70	50	82679548	20x60	25	82704091	22x220	10	82722774	27x210	10	82737386
12x75	50	82679504	20x65	25	82704099	22x230	10	82722784	27x220	10	82737394
12x80	50	82679528	20x70	25	82704071	22x240	10	82722830	27x230	10	82737442
12x85	50	82679538	20x75	25	82704103	24x50	25	82726482	27x240	10	82737446
12x90	50	82679534	20x80	25	82704113	24x55	25	82726498	30x70	10	82752896
12x95	50	82679508	20x85	25	82704107	24x60	25	82726490	30x75	10	82752868
12x100	50	82679544	20x90	25	82704085	24x65	25	82726466	30x80	10	82752882
12x105	50	82679540	20x95	25	82704093	24x70	25	82726476	30x85	10	82752872
12x110	50	82679550	20x100	25	82704045	24x75	25	82726470	30x90	10	82752860
12x115	50	72679530	20x105	25	82704041	24x80	25	82726518	30x95	10	82752858
12x120	50	82679520	20x110	25	82704051	24x85	25	82726512	30x100	10	82752908
12x125	50	82679536	20x115	25	82704047	24x90	25	82726528	30x105	10	82752864
12x130	50	82679510	20x120	25	82704077	24x95	25	82726500	30x110	10	82752878
12x135	50	82679506	20x125	25	82704087	24x100	25	82756532	30x115	10	82752910
12x140	50	82679516	20x130	25	82704081	24x105	25	82726474	30x120	10	82752898
12x145	50	82679514	20x135	25	82704061	24x110	25	82726522	30x125	10	82752890
12x150	50	82679558	20x140	25	82704073	24x115	20	82726516	30x130	10	82752874
12x155	50	82679570	20x145	25	82704067	24x120	20	82726534	30x135	10	82752854
12x160	25	82679564	20x150	25	82704105	24x125	20	82726472	30x140	10	82752912
12x165	25	82679546	20x155	25	82704101	24x130	20	82726520	30x145	10	82752906
12x170	25	82679554	20x160	20	82704111	24x135	20	82726514	30x150	10	82752886
12x175	25	82679552	20x165	20	82704095	24x140	20	82726536	30x155	10	82752918
12x180	25	82679526	20x170	20	82704089	24x145	20	82726530	30x160	10	82752916
12x185	25	82679522	20x175	20	82704097	24x150	20	82726526	30x165	5	82752884
12x190	25	82679532	20x180	20	82704123	24x155	20	82726492	30x170	5	82752902
12x195	25	82679512	20x185	20	82704121	24x160	20	82726508	30x175	5	82752894
12x200	25	82679502	20x190	20	82704127	24x165	20	82726502	30x180	5	82752866
16x35	50	82699943	20x195	20	82704125	24x170	10	82726480	30x185	5	82752870
16x40	50	82699933	20x200	20	82704115	24x175	10	82726486	30x190	5	82752880
16x45	50	82699939	20x210	20	82704117	24x180	10	82726484	30x195	5	82752876
16x50	50	82699963	20x220	20	82704057	24x185	10	82726464	30x200	5	82752856
16x55	50	82700005	20x230	20	82704043	24x190	10	82726462	30x210	5	82752862
16x60	50	82699973	20x240	20	82704109	24x195	10	82726468	30x220	5	82752904
16x65	50	82700001	20x250	20	82704079	24x200	10	82726524	30x230	5	82752892
16x70	50	82699969	20x260	20	82704083	24x210	10	82726538	30x240	5	82752900
16x75	50	82699981	22x50	25	82722844	24x220	10	82726494	30x85	5	*
16x80	25	82699935	22x55	25	82722836	24x230	10	82726504	36x90	5	*
16x85	25	82699953	22x60	25	82722816	24x240	10	82726488	36x95	5	*
16x90	25	82699945	22x65	25	82722826	27x60	25	82737428	36x100	5	*
16x95	25	82699961	22x70	25	82722822	27x65	25	82737438	36x105	5	*
16x100	25	82699937	22x75	25	82722796	27x70	25	82737432	36x110	5	82753892
16x105	25	82699995	22x80	25	82722792	27x75	25	82737406	36x115	5	*
16x110	25	82699987	22x85	25	82722804	27x80	25	82737400	36x120	5	82753890
16x115	25	82700003	22x90	25	82722776	27x85	25	82737416	36x125	5	*
16x120	25	82699975	22x95	25	82722768	27x90	25	82737388	36x130	5	82753866
16x125	25	82699971	22x100	25	82722786	27x95	25	82737380	36x135	5	82753860
16x130	25	82699983	22x105	25	82722782	27x100	25	82737434	36x140	5	82753874
16x135	25	82699979	22x110	25	82722832	27x105	25	82737422	36x145	5	*
16x140	25	82699947	22x115	25	82722828	27x110	25	82737436	36x150	5	82753870
16x145	25	82699965	22x120	20	82722838	27x115	25	82737408	36x155	5	82753858
16x150	25	82699955	22x125	20	82722818	27x120	20	82737410	36x160	5	82753878
16x155	25	82699931	22x130	20	82722810	27x125	20	82737402	36x165	5	*
16x160	25	82699941	22x135	20	82722824	27x130	20	82737418	36x170	5	82753868
16x165	25	82699939	22x140	20	82722798	27x135	20	82737414	36x175	5	*
16x170	25	82699991	22x145	20	82722794	27x140	20	82737440	36x180	5	82753864
16x175	25	82699989	22x150	20	82722806	27x145	20	82737382	36x185	5	82753876
16x180	25	82699997	22x155	20	82722802	27x150	20	82737396	36x190	5	82753872
16x185	25	82699977	22x160	20	82722770	27x155	10	82737390	36x195	5	*
16x190	25	82699967	22x165	20	82722788	27x160	10	82737404	36x200	5	82753862

KAPITEL 2

Tab. 2. Antal i förpackningar - brickor och muttrar.

Mutter				Washers			
Index	Storlek	Låda (st.)	Pall (st.)	Index	Storlek	Låda (st.)	Pall (st.)
EN 14399-4 (HV) -M12 -10Z HDG+MoS2	M12	200	20000	EN 14399-6 (HV)-300HV HDG -M12	13	200	44800
EN 14399-4 (HV) -M16 -10Z HDG+MoS2	M16	100	10000	EN 14399-6 (HV)-300HV HDG -M16	17	200	44800
EN 14399-4 (HV) -M20 -10Z HDG+MoS2	M20	100	7500	EN 14399-6 (HV)-300HV HDG -M20	21	200	20000
EN 14399-4 (HV) -M22 -10Z HDG+MoS2	M22	50	5100	EN 14399-6 (HV)-300HV HDG -M22	23	200	20000
EN 14399-4 (HV) -M24 -10Z HDG+MoS2	M24	50	3750	EN 14399-6 (HV)-300HV HDG -M24	25	200	20000
EN 14399-4 (HV) -M27 -10Z HDG+MoS2	M27	50	2550	EN 14399-6 (HV)-300HV HDG -M27	28	100	7500
EN 14399-4 (HV) -M30 -10Z HDG+MoS2	M30	50	2550	EN 14399-6 (HV)-300HV HDG -M30	31	100	7500
EN 14399-4 (HV) -M36 -10Z HDG+MoS2	M36	25	1275	EN 14399-6 (HV)-300HV HDG -M36	37	50	6250

PRODUKTENS SPÅRBARHET

ERP-systemet möjliggör 100% produktspårbarhet från tillverkning till lagerläggning.

Produkten tilldelas ett unikt ID-nummer och Batchnummer. För HV-skrivar används även rubriken "ID-Märkning" där Batchnumret som finns stansat på skruvhuvudet antecknas.

Vi kan även identifiera stålqualität och smältningsnummer som används vid tillverkning. Detta är viktig information då smältningsnummer indikerar kemisk sammansättning. På så sätt kan värmebehandlingsprocessen genomföras problemfritt. Det är en av de viktigaste processerna vid tillverkning av högtåliga HV-skrivar.

ERP-systemet innehåller information om olika åtgärder, status, start- och slutdatum för produktionspartier. På så sätt kan tillverkningen övervakas löpande.

De komponenter som ingår i en HV-skrivsats är även försedda med ett unikt Batchnummer som säkerställer full spårbarhet och enkel tillgång till detaljerade provningsresultat.

TILLVERKARENS TEKNISKA STÖD

Tillverkaren garanterar fullt tekniskt stöd. Konsultation och rådgivning via e-post hela dygnet runt.

Kontaktinformation:

eller info@jliab.se, +4637132770, Support.klfs@rawlplug.com

Tillverkaren hjälper till med provningar och säkerställer tillgång till sina laboratorier om det dyker upp några frågor avseende satsens eller förbandets kvalitet.



KAPITEL 3

SKRUVSATSER TILL FÖRSPÄNDA FÖRBAND – GENERELLA KRAV

3.1 ALLMÄN INFORMATION

- Högtåliga skruvsatser till förspända HV-förband ska uppfylla kraven i EN 14399-1:2015, EN 14399-2:2015, EN 14399-4:2015, EN 1090-2:2018. Överensstämmelseprovningar utförs enligt riktlinjerna som stipuleras i standarderna ovan.
- En skruvsats ska levereras av en och samma leverantör.
- Samtliga skruvsatser ska vara försedda med CE-märken som ska placeras på etiketter.
- Tillverkaren av HV-skruvsatser ska innehå och uppvisa en kopia av intyg på överensstämmelse med aktuella standarder samt en bekräftelse på att den fabriksinterna kontrollen har godkänts av en tredje part.
- Komponenter av skruvförband ska vara helt spårbara.
- Tillverkaren ska förvara kvalitetsdokumentation och, på mottagarens begäran, tillhandahålla den inom två arbetsdagar.
- För K2-skruvar ska parametrarna fastställas genom en provning av skruvförbandens lämplighet enligt standarden EN 14399-2:2015 samt de värden som anges i standarden EN 14399-4:2015.
- Skruvar av rostfritt stål används inte i förspända förband såvida inte annat bestämts. I sådana fall betraktas skruvar som speciella fästelement.

3.2 VAL AV SKRUVLÄNGD

Skruvlängden väljs utifrån den totala klämlängden på de delar som sammankopplas.

Vid val av skruvlängd är det viktigt att tänka på att två brickor används (2xh) (se: Tab. 3) samt ta hänsyn till den totala tjockleken på samtliga dimensioner (klämlängd) för montering (ts2). Om vi vet vilken skruvtyp vi behöver och känner till värdet av klämlängden, använder vi Tab. 4 för att räkna ut längden på HV-skruven.

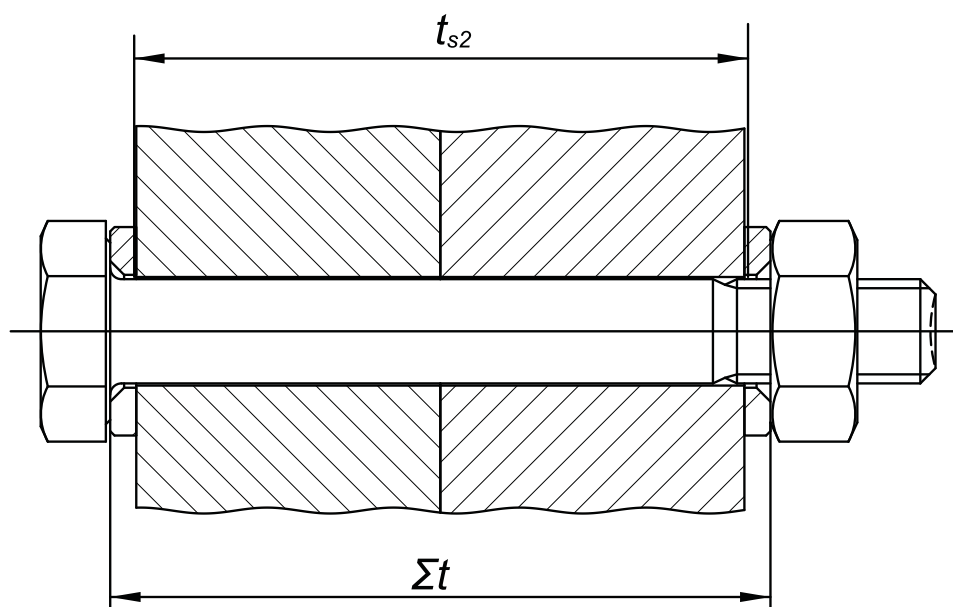
$$\Sigma t = t_{s2} + (2 \times h) \quad (1)$$

Exempel:

Vi använder en M20-skruv och de element som sammankopplas har följande tjocklek: 32, 32, 30 [mm]. Av tabell 3 framgår att båda brickorna har en tjocklek på 8 [mm]. Vi använder formeln och får följande resultat:

$$\Sigma t = (32 + 32 + 30) + 8 = 102 \text{ [mm]} \quad (2)$$

Vid M20 storlek med en total nominell Σt -tjocklek på 102[mm] behöver vi använda en skruv med en längd på 125 [mm] (M20 x125).



Rit. 1 Total nominell Σt -tjocklek på komponenter som sammankopplas

Tab. 3. Nominell tjocklek [mm] på två brickor av samma sort

Sort	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
Tjocklek (2xh)	6	8	8	8	8	10	10	12

KAPITEL 3

Tab. 4. Σt-klämlängdsområde

Skruvlängd [mm]	Σt-klämlängdsområde [mm]							
	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
30	11 - 16							
35	16 - 21	12 - 17						
40	21 - 26	17 - 22	13 - 18					
45	26 - 31	22 - 27	18 - 23					
50	31 - 36	27 - 32	23 - 28	22 - 27	19 - 24			
55	36 - 41	32 - 37	28 - 33	27 - 32	24 - 29			
60	41 - 46	37 - 42	33 - 38	32 - 37	29 - 34	26 - 31		
65	46 - 51	42 - 47	38 - 43	37 - 42	34 - 39	31 - 36		
70	51 - 56	47 - 52	43 - 48	42 - 47	39 - 44	36 - 41	34 - 39	
75	56 - 61	52 - 57	48 - 53	47 - 52	44 - 49	41 - 46	39 - 44	
80	61 - 66	57 - 62	53 - 58	52 - 57	49 - 54	46 - 51	44 - 49	
85	66 - 71	62 - 67	58 - 63	57 - 62	54 - 59	51 - 56	49 - 54	43 - 48
90	71 - 76	67 - 72	63 - 68	62 - 67	59 - 64	56 - 61	54 - 59	48 - 53
95	76 - 81	72 - 77	68 - 73	67 - 72	64 - 69	61 - 66	59 - 64	53 - 58
100	81 - 86	77 - 82	73 - 78	72 - 77	69 - 74	66 - 71	64 - 69	58 - 63
105	86 - 91	82 - 87	78 - 83	77 - 82	74 - 79	71 - 76	69 - 74	63 - 68
110	91 - 96	87 - 92	83 - 88	82 - 87	79 - 84	76 - 81	74 - 79	68 - 73
115	96 - 101	92 - 97	88 - 93	87 - 92	84 - 89	81 - 86	79 - 84	73 - 78
120	101 - 106	97 - 102	93 - 98	92 - 97	89 - 94	86 - 91	84 - 89	78 - 83
125	106 - 111	102 - 107	98 - 103	97 - 102	94 - 99	91 - 96	89 - 94	83 - 88
130	111 - 116	107 - 112	103 - 108	102 - 107	99 - 104	96 - 101	94 - 99	88 - 93
135	116 - 121	112 - 117	108 - 113	107 - 112	104 - 109	101 - 106	99 - 104	93 - 98
140	121 - 126	117 - 122	113 - 118	112 - 117	109 - 114	106 - 111	104 - 109	98 - 103
145	126 - 131	122 - 127	118 - 123	117 - 122	114 - 119	111 - 116	109 - 114	103 - 108
150	131 - 136	127 - 132	123 - 128	122 - 127	119 - 124	116 - 121	114 - 119	108 - 113
155	136 - 141	132 - 137	128 - 133	127 - 132	124 - 129	121 - 126	119 - 124	113 - 118
160	141 - 146	137 - 142	133 - 138	132 - 137	129 - 134	126 - 131	124 - 129	118 - 123
165	146 - 151	142 - 147	138 - 143	137 - 142	134 - 139	131 - 136	129 - 134	123 - 128
170	151 - 156	147 - 152	143 - 148	142 - 147	139 - 144	136 - 141	134 - 139	128 - 133
175	156 - 161	152 - 157	148 - 153	147 - 152	144 - 149	141 - 146	139 - 144	133 - 138
180	161 - 166	157 - 162	153 - 158	152 - 157	149 - 154	146 - 151	144 - 149	138 - 143
185	166 - 171	162 - 167	158 - 163	157 - 162	154 - 159	151 - 156	149 - 154	143 - 148
190	171 - 176	167 - 172	163 - 168	162 - 167	159 - 164	156 - 161	154 - 159	148 - 153
195	176 - 181	172 - 177	168 - 173	167 - 172	164 - 169	161 - 166	159 - 164	153 - 158
200	181 - 186	177 - 182	173 - 178	172 - 177	169 - 174	166 - 171	164 - 169	158 - 163
210		187 - 192	183 - 188	182 - 187	179 - 184	176 - 181	174 - 179	
220		197 - 202	193 - 198	192 - 197	189 - 194	186 - 191	184 - 189	
230			203 - 208	202 - 207	199 - 204	196 - 201	194 - 199	
240			213 - 218	212 - 217	209 - 214	206 - 211	204 - 209	
250			223 - 228					
260			233 - 238					
Förklaringar:								
Tillverkas mot beställning			Uppfyller standarden EN 14399-4;2015					

KAPITEL 3

3.3 KRAV AVSEENDE SKRUVAR MED HÖG HÅLLFASTHET I KLASS 10.9 (ENL. EN 14399-4:2015)

3.3.1 GENERELLA KRAV

Tab. 5. Krav avseende skruvar och standarder som avses i EN 14399-4:2015.

Material		Stål
Allmänna krav		EN 14399-1 och EN 14399-2
Gänga	Tolerans	6g ^a
	Internationella standarder	ISO 261, ISO 965-2
Mekaniska egenskaper	Mekanisk egenskapsklass	10.9
	Europeisk standard	EN ISO 898-1
Slaghållfasthet	Värde	$K_{v, min} = 27 \text{ J vid } -20^{\circ}\text{C}$
	Analysprov ^b	ISO 148
	Provning	EN 10045-1
Toleranser	Noggrannhetsklass	C med följande undantag: Mått c och r: $+IT\ 17$ Längdtolerans $\geq 155 \text{ mm}$: $-\frac{1}{2}IT\ 17$
	Internationell standard	EN ISO 4759-1
Ytbehandling ^c	Obehandlad	Enligt processen ^d
	Förzinkning genom doppning	EN ISO 10684
	Övrigt	Efter överenskommelse ^e
Ytdefekter		Begränsningar avseende ytdefekter anges i EN 26157-1
Inspektion		Inspektionsproceduren, se: EN ISO 3269.

^a Toleransklassen avser mått före varmförzinkning. Varmförzinkade skruvar är avsedda för muttrar med övertolerans efter varmförzinkning.

^b Resultat från Slagseghetstest skall vara i enlighet med standarden EN ISO 898-1.

^c Det är viktigt att ta hänsyn till risken för vätesprödhet när det gäller skruvar med mekanisk egenskapsklass 10.9 vid val av ytbehandling som exempelvis varmförzinkning.

^d „Enligt processen“ = behandlad med lätt anoljad yta.

^e Mottagaren och tillverkaren kan komma överens om att använda andra metoder för ytbehandlingar, men detta under förutsättning att detta inte försämrar de mekaniska egenskaperna eller prestandaegenskaperna. Skikt som innehåller kadmium eller legeringar av kadmium får inte appliceras.

3.3.2 MATERIAL

Tab. 6. Den kemiska sammansättningen av materialval för skruv ska uppfylla kraven i ISO 898-1.

Egenskapsklass	Material och värmebehandling	Gränsvärde för kemisk sammansättning (materialanalys, %) ^a					Anlöpnings-temperatur °C min.
		C		P	S	B ^b	
		Min.	Max.	Max.	Max.	Max.	
10.9 ^d	Värmebehandlat kolstål med tillsatser (t.ex. bor, Mn eller Cr) eller	0,20 ^c	0,55	0,015	0,015	0,003	425
	Värmebehandlat kolstål eller	0,25	0,55	0,015	0,015		
	Värmebehandlat legerat stål ^e	0,20	0,55	0,015	0,015		

^a Vid osäkerhet kommer produkten att analyseras.

^b Borhalten kan uppgå till 0,005 % under förutsättning att ineffektivt bor kontrolleras genom addering av titan och/eller aluminium.

^c Vid vanligt kol-bor-stål med en kolhalt under 0,25% (materialanalys), ska den minimala manganhalten uppgå till 0,6% för egenskapsklass 8.8 och 0,7% för 9.8 och 10.9.

^d När det gäller material i dessa egenskapsklasser, bör hårdbarheten vara tillräcklig för att säkerställa en struktur som innehåller ungefär 90% martensit i kärnan för gängade sektioner hos fästelement i "härdat" tillstånd innan anlöpning.

^e Detta legerade stål bör innehålla åtminstone ett grundämne nedan i angiven minimal mängd: krom 0,30%, nickel 0,30%, molybden 0,20%, vanadin 0,10%. Om grundämnena fastställs i en kombination av två, tre eller fyra och halten av dessa är lägre än gränsvärdena ovan, är gränsvärdet för bestämning av stålklass 70% av summan på individuella gränsvärden för de ovannämnda två, tre eller fyra grundämnena.

KAPITEL 3

3.3.3 MEKANISKA OCH FYSISKA EGENSKAPER

HV-skrurvar ska uppfylla kraven i EN 14399-4:2015.

Tab. 7. Mekaniska och fysiska skruvegenskaper i klass 10.9 enligt EN ISO 898-1:2013.

No.	Mekaniska eller fysiska egenskaper		Värde
1	Brottgräns, R_m , MPa	nom. ^a	1000
		min.	1040
2	Nedre sträckgräns, R_{eL}^b , MPa	nom. ^a	—
		min.	—
3	Spänning vid 0,2% oproportionerlig förlängning $R_{p0,2}$, MPa	nom. ^a	900
		min.	940
4	Spänning vid oproportionerlig förlängning 0,0048 d för fästelement med fullt mått, R_{pF} , MPa	nom. ^a	-
		min.	
5	Spänning under provbelastning, S_p^c , MPa	nom.	830
	Hållfasthetsförhållande	$S_{p,nom}/R_{eL,min}$ eller $S_{p,nom}/R_{p0,2,min}$ eller $S_{p,nom}/R_{pF,min}$	0,88
6	Procentuell förlängning efter sprickbildning hos bearbetade analysprover, A , %	min.	9
7	Procentuell ytminskning efter sprickbildning hos bearbetade analysprover, Z , %	min.	48
8	Förlängning efter sprickbildning av fästelement med fulla mått, A_f (se även: C-tillägget i ISO 898-1:2012)	min.	—
9	Huvudets hållfasthet		Utan sprickbildning
10	Hårdhet enl. Vickers, HV $F \geq 98$ N	min.	320
		max.	380
11	Hårdhet enligt Brinell, HBW $F = 30 D^2$	min.	316
		max.	375
12	Hårdhet enligt Rockwell, HRB	min.	—
		max.	—
	Ythårdhet, HRC	min.	32
		max.	39
13	Ythårdhet, HV 0,3	max.	390
14	Ingen uppkolning, HV 0,3	max.	d
15	Höjden på ej avkolad gängzon, E , mm	min.	$\frac{2}{3} H_1$
	Djupet på total avkolning i gängen, G , mm	max.	0,015
16	Minskning av hårdhet efter upprepade anlöpning, HV	max.	20
17	Förstörande vridmoment, MB, N.m	min.	Enligt standarden ISO 898-7
18	Slaghållfasthet, $K_v^{e,f,j}$	min.	27
19	Ytintegritet enligt		ISO 6157-1 / ISO 6157-3 ^g

^a Nominella värden fastställs endast för bestämning av egenskapsklasser. Se, punkt 5 ISO 898-1:2013.

^b Om det inte finns möjlighet att fastställa den nedre sträckgränsen R_{eL} , får spänningsmätningen utföras vid 0,2% oproportionerlig förlängning $R_{p0,2}$.

^c Provb belastningar anges i tabellerna 5 och 7 i standarden ISO 898-1:2013.

^d Ythårheten bör inte vara högre än HV30 över uppmätt hårdhet på kärnan hos fästelement när ythårheten och kärnhårheten fastställs utifrån HV 0,3,

^e Värden fastställs i testtemperatur -20°C, se: 9.14 ISO 898-1:2013.

^f Detta tillämpas vid $d \geq 16$ mm.

^g Istället för ISO 6157-1 kan ISO 6157-3 användas, mellan tillverkare och köpare.

KAPITEL 3

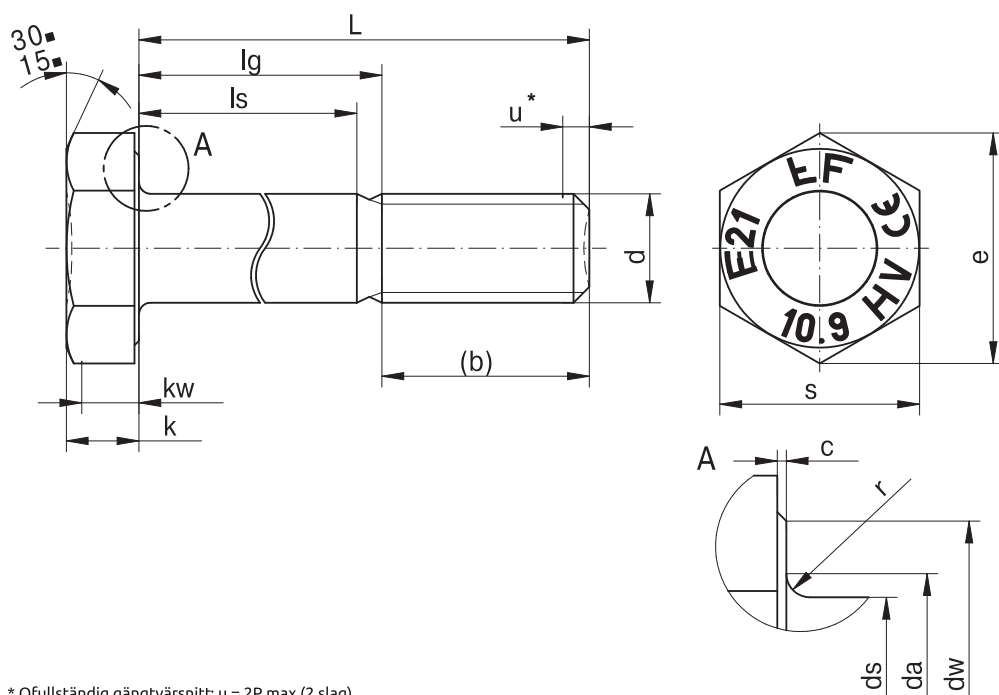
Tab. 8. Belastningar – metrisk standardgänga ISO EN ISO 898-1:2013.

Gänga ^a	d		M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
Nominellt aktivt tvärsnitt	$A_{s,nom}$ ^b	mm ²	84,3	157	245	303	353	459	561	694	817
			Minimal slutgiltig dragbelastning, $F_{m, min} (A_{s,nom} \times R_{m, min})$, N								
			87 700	163 000	255 000	315 000	367 000	477 000	583 000	722 000	850 000
			Provbelastning, $F_p (A_{s,nom} \times S_{p, nom})$, N								
			70 000	130 000	203 000	252 000	293 000	381 000	466 000	576 000	678 000

^a Om gängmärkingen inte innehåller någon skala, ska standardskalan fastställas.
^b För att räkna ut $A_{s, nom}$, se 9.1.6.1 ISO 898-1:2013

3.3.4 SKRUVDIMENSIONER

Skruvgeometri enligt EN 14399-4:2015



* Ofullständig gängtvärsnitt; u = 2P max (2 slag)

Fig. 2. Skruv enl. EN 14399-4:2015.

Tab. 9. Skruvmått enl. to EN 14399-4:2015.

Gänga (d)		M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
Steg		1,75	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0
b (ref.)		23	28	33	34	39	41	44	52
c	min	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	max	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
da max		15,2	19,2	24,0	26,0	28,0	32,0	35,0	41,0
ds	nom.	12	16	20	22	24	27	30	36
	min	11,30	15,30	19,16	21,16	23,16	26,16	29,16	35,00
	max	12,70	16,70	20,84	22,84	24,84	27,84	30,84	37,00
dw min		20,1	24,9	29,5	33,3	38,0	42,8	46,6	55,9
e min		23,91	29,56	35,03	39,55	45,20	50,85	55,37	66,44
k	nom.	8	10	13	14	15	17	19	23
	min	7,55	9,25	12,10	13,10	14,10	16,10	17,95	21,95
	max	8,45	10,75	13,90	14,90	15,90	17,90	20,05	24,05
kw min		5,28	6,47	8,47	9,17	9,87	11,27	12,56	15,36
r min		1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0
s	max = nom.	22	27	32	36	41	46	50	60
	min	21,16	26,16	31,00	35,00	40,00	45,00	49,00	58,80

KAPITEL 3

Tab. 10. Ls min. och lg max.-mått hos skruv enl. EN 14399-4:2015.

L		ls & lg															
Lnom	Tot. L	M12		M16		M20		M22		M24		M27		M30		M36	
		ls min	lg max	ls min	lg max	ls min	lg max	ls min	lg max	ls min	lg max	ls min	lg max	ls min	lg max	ls min	lg max
30	±1,25	2,5	7														
35	±1,25	6,75	12	2,5	7												
40	±1,25	11,75	17	6	12	2,5	7										
45	±1,25	16,75	22	11	17	4,5	12	3,5	11								
50	±1,25	21,75	27	16	22	9,5	17	8,5	16	2,5	11						
55	±1,5	26,75	32	21	27	14,5	22	13,5	21	7	16						
60	±1,5	31,75	37	26	32	19,5	27	18,5	26	12	21	10	19				
65	±1,5	36,75	42	31	37	24,5	32	23,5	31	17	26	15	24				
70	±1,5	41,75	47	36	42	29,5	37	28,5	36	22	31	20	29	15,5	26		
75	±1,5	46,75	52	41	47	34,5	42	33,5	41	27	36	25	34	20,5	31		
80	±1,5	51,75	57	46	52	39,5	47	38,5	46	32	41	30	39	25,5	36		
85	±1,75	56,75	62	51	57	44,5	52	43,5	51	37	46	35	44	30,5	41	21	33
90	±1,75	61,75	67	56	62	49,5	57	48,5	56	42	51	40	49	35,5	46	26	38
95	±1,75	66,75	72	61	67	54,5	62	53,5	61	47	56	45	54	40,5	51	31	43
100	±1,75	71,75	77	66	72	59,5	67	58,5	66	52	61	50	59	45,5	56	36	48
105	±1,75	76,75	82	71	77	64,5	72	63,5	71	57	66	55	64	50,5	61	41	53
110	±1,75	81,75	87	76	82	69,5	77	68,5	76	62	71	60	69	55,5	66	46	58
115	±1,75	86,75	92	81	87	74,5	82	73,5	81	67	76	65	74	60,5	71	51	63
120	±1,75	91,75	97	86	92	79,5	87	78,5	86	72	81	70	79	65,5	76	56	68
125	±2,0	96,75	102	91	97	84,5	92	83,5	91	77	86	75	84	70,5	81	61	73
130	±2,0	101,75	107	96	102	89,5	97	88,5	96	82	91	80	89	75,5	86	66	78
135	±2,0	106,75	112	101	107	94,5	102	93,5	101	87	96	85	94	80,5	91	71	83
140	±2,0	111,75	117	106	112	99,5	107	98,5	106	92	101	90	99	85,5	96	76	88
145	±2,0	116,75	122	111	117	104,5	112	103,5	111	97	106	95	104	90,5	101	81	93
150	±2,0	121,75	127	116	122	109,5	117	108,5	116	102	111	100	109	95,5	106	86	98
155	+4,0/-2,0	126,75	132	121	127	114,5	122	113,5	121	107	116	105	114	100,5	111	91	103
160	+4,0/-2,0	131,75	137	126	132	119,5	127	118,5	126	112	121	110	119	105,5	116	96	108
165	+4,0/-2,0	136,75	142	131	137	124,5	132	123,5	131	117	126	115	124	110,5	121	101	113
170	+4,0/-2,0	141,75	147	136	142	129,5	137	128,5	136	122	131	120	129	115,5	126	106	118
175	+4,0/-2,0	146,75	152	141	147	134,5	142	133,5	141	127	136	125	134	120,5	131	111	123
180	+4,0/-2,0	151,75	157	146	152	139,5	147	138,5	146	132	141	130	139	125,5	136	116	128
185	+4,6/-2,3	156,75	162	151	157	144,5	152	143,5	151	137	146	135	144	130,5	141	121	133
190	+4,6/-2,3	161,75	167	156	162	149,5	157	148,5	156	142	151	140	149	135,5	146	126	138
195	+4,6/-2,3	166,75	172	161	167	154,5	162	153,5	161	147	156	145	154	140,5	151	131	143
200	+4,6/-2,3	171,75	177	166	172	159,5	167	158,5	166	152	161	150	159	147,5	156	136	148
210	+4,6/-2,3			171	177	164,5	172	163,5	171	157	166	160	169	161,5	166		
220	+5,2/-2,9			176	182	169,5	177	168,5	176	162	171	170	179	175,5	176		
230	+5,2/-2,9					174,5	182	173,5	181	167	176	180	189	189,5	186		
240	+5,2/-2,9					179,5	187	178,5	186	172	181	190	199	203,5	196		
250	+5,8/-3,4					184,5	192										
260	+5,8/-3,4					189,5	197										

KAPITEL 3

Tab. 11. Skruvvikt enl. EN 14399-4:2015.

Sort / Längd	Skruvvikt [gram/st.]							
	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
30	47,72							
35	52,15	95,28						
40	56,58	103,15	171,71					
45	61,01	111,03	184,02	237,80				
50	65,44	118,90	196,32	252,69	319,53			
55	69,87	126,78	208,62	267,58	337,24			
60	74,30	134,65	220,93	282,47	354,96	478,73		
65	78,73	142,53	233,23	297,36	372,68	501,15		
70	83,15	150,40	245,54	312,24	390,40	523,58	650,77	
75	87,58	158,28	257,84	327,13	408,12	546,00	690,64	
80	92,01	166,15	270,14	342,02	425,83	568,42	718,32	
85	96,44	174,03	282,45	356,91	443,55	590,85	746,01	1164,05
90	100,87	181,90	294,75	371,80	461,27	613,27	773,69	1203,92
95	105,30	189,78	307,06	386,68	478,99	635,70	801,37	1243,78
100	109,73	197,65	319,36	401,57	496,71	658,12	829,06	1283,65
105	114,16	205,53	331,66	416,46	514,42	680,54	856,74	1323,51
110	118,59	213,40	343,97	431,35	532,14	702,97	884,43	1363,38
115	123,02	221,28	356,27	446,24	549,86	725,39	912,11	1403,24
120	127,44	229,15	368,58	461,12	567,58	747,82	939,79	1443,11
125	131,87	237,03	380,88	476,01	585,30	770,24	967,48	1482,97
130	136,30	244,90	393,18	490,90	603,01	792,66	995,16	1522,84
135	140,73	252,78	405,49	505,79	620,73	815,09	1022,85	1562,70
140	145,16	260,65	417,79	520,68	638,45	837,51	1050,53	1602,57
145	149,59	268,53	430,10	535,56	656,17	859,94	1078,21	1642,43
150	154,02	276,40	442,40	550,45	673,89	882,36	1105,90	1682,30
155	158,45	284,28	454,70	565,34	691,60	904,78	1133,58	1722,16
160	162,88	292,15	467,01	580,23	709,32	927,21	1161,27	1762,03
165	167,31	300,03	479,31	595,12	727,04	949,63	1188,95	1801,89
170	171,73	307,90	491,61	610,00	744,76	972,06	1216,63	1841,76
175	176,16	315,78	503,92	624,89	762,48	994,48	1244,32	1881,62
180	180,59	323,65	516,22	639,78	780,19	1016,90	1272,00	1921,49
185	185,02	331,53	528,53	654,67	797,91	1039,33	1299,69	1961,35
190	189,45	339,40	540,83	669,56	815,63	1061,75	1327,37	2001,22
195	193,88	347,28	553,13	684,44	833,35	1084,18	1355,05	2041,08
200	198,31	355,15	565,44	699,33	851,07	1106,60	1382,74	2080,95
210		370,90	590,05	729,11	886,50	1151,45	1438,11	
220		386,65	614,65	758,88	921,94	1196,30	1493,47	
230			639,26	788,66	957,37	1241,14	1548,84	
240			663,87	818,44	992,81	1285,99	1604,21	
250			688,48					
260			713,09					

Gängtoleransen ska överensstämja med provelementet 6g innan varmförzinkningsprocessen påbörjas.
Efter ytbehandling ska kontrollen utföras med hjälp av en mutter med 6AZ-tolerans.

KAPITEL 3

3.3.4.1 VARMFÖRZINKNING ALLMÄN INFORMATION

Processen ska genomföras i enlighet med standarden ISO 10684 samt de ytterligare kraven och riktlinjerna enligt DAST 022 och DSV GAV - Handboken för tillverkning av förzinkade skruvar.

De ytterligare processkraven måste implementeras då det finns en risk för väteförspädning och sprickbildning hos förspända skruvar. Om saltsyra används för betning före processen ska inhibitorer användas och vistelsetiden ska begränsas till högst 15 minuter. Applicering vid höga temperaturer 530-560°C är endast tillåten vid en diameter upp till M24.

Innan skiktet appliceras, ska ett par stycken kontrolleras slumpvis med avseende på sprickbildning. Skruvarnas känslighet för väteförspädning ska kontrolleras i enlighet med ISO 15330.

Varmförzinkning säkerställer effektivt och hållbart rotskydd till och med i en aggressiv miljö. Beroende på graden av påfrestande förhållanden, garanterar ett zinkskikt med en tjocklek från 50 till 70 [µm] som är permanent bundet med grundmaterialet att skruvförbandet fungerar felfritt i många år.

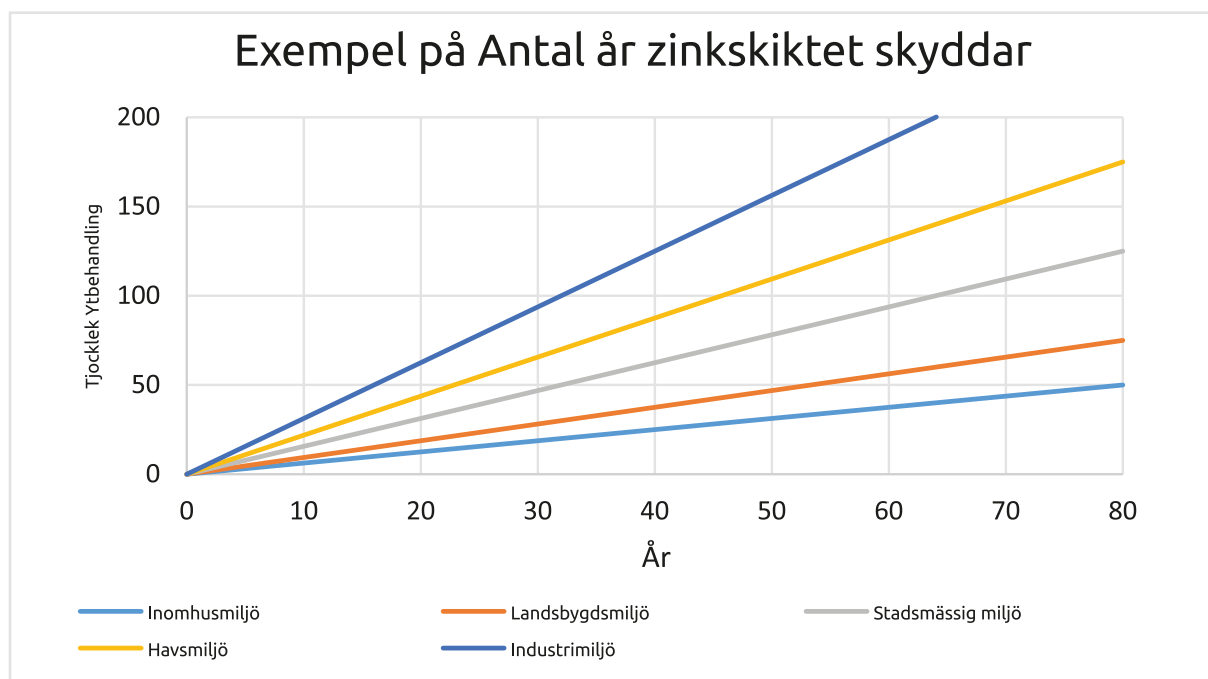


Fig. 3. Tid under vilken zinkskiktet skyddas angivet i antal år.

3.3.5 MÄRKNING

Skrudar ska märkas i enlighet med standarden EN 14399-4:2015 och EN 1090-2:2018 för att vara helt spårbara även efter montage. Skruvmärkningen som visas på rit. 4 består av information om mekanisk egenskapsklass, identitetsmärke, HV-märke och batchnummer (t.ex. tillverkningsmånad och år). Märkningen ska finnas på huvudets övre yta. Både försänkt och upphöjd märkning tillåts.

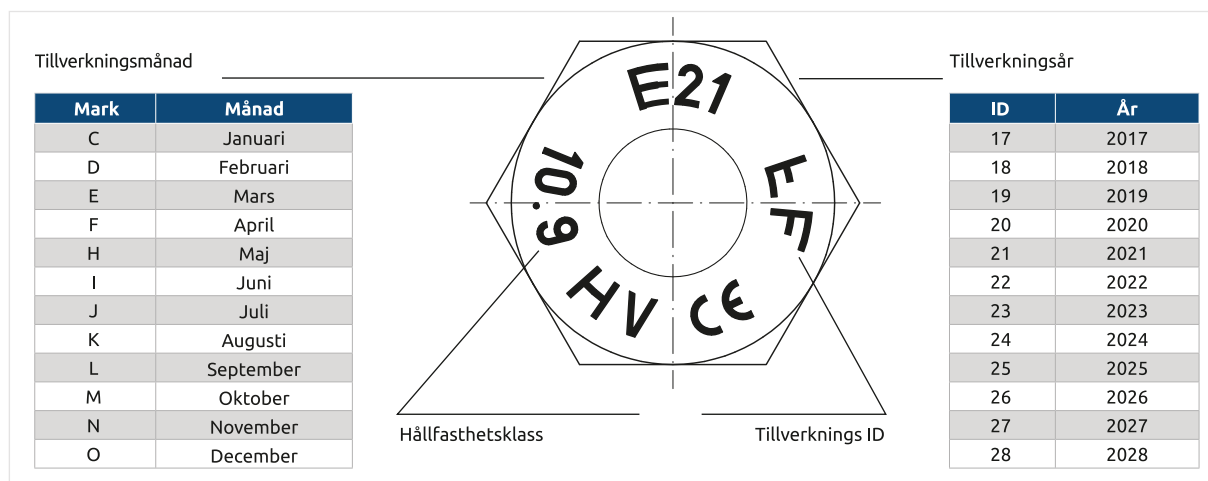


Fig. 4. Skruvmärkning enl. EN 14399-4:2015 som möjliggör full spårbarhet av partiet.

KAPITEL 3

3.4 KRAV AVSEENDE MUTTRAR EN 14399-4:2015

3.4.1 GENERELLA KRAV

Tab. 12. Krav avseende muttrar och standarder som avses i EN 14399-4:2005.

Material		Stål
Allmänna krav		EN 14399-1 and EN 14399-2
Gänga	Tolerans	6AZ
	Internationella standarder	ISO 261, ISO 965-2, ISO 965-5
Mekaniska egenskaper	Egenskapsklass	10
	Noggrannhetsklass	EN ISO 898-2
Toleranser	Noggrannhetsklass	B
	Europeisk standard	EN ISO 4759-1
Ytbehandling	Obehandlad	Enligt processen ^a
	Förzinkning enligt	EN ISO 10684
	Övrigt	Efter överenskommelse ^b
Ytdefekter		Begränsningar avseende ytdefekter enligt EN 26157-1.
Inspektion		Inspektionsproceduren, se: EN ISO 3269.

^a Enligt processen = behandlad med lätt anoljad yta.

^b Mottagaren och tillverkaren kan komma överens om att andra lager ska appliceras under förutsättning att detta inte försämrar de mekaniska egenskaperna eller prestandaegenskaperna. Skikt som innehåller kadmium eller legeringar av kadmium får inte appliceras.

3.4.2 MATERIAL

Kemisk sammansättning av material skall vara enligt Iso 898-2.

Tab. 13. Kemisk sammansättning av material skall vara enligt Iso 898-2.

Hållfasthetsklass	Material och värmebehandling av muttrar	Kemisk sammansättning (% mas.) ^{a, b}					Tempering temperature
		C		Mn	P	S	°C min.
		min.	max.	min.	max.	max.	
10	Carbon steel, QT ^c	0,15	0,58	0,45	0,048	0,058	380

QT = Härdade och anlöpta muttrar.

^a Vid osäkerhet tas hänsyn till produktanalysen.

^b Legeringsämnen får tillsättas under förutsättning att de mekaniska egenskaperna som avses i punkt 7 ISO 898-2:2012 är uppfyllda.

^c Val av material för muttrar som ska hårdas och anlösas måste material vara lämplig för korrekt hårdbarhet för att säkerställa en homogen mikrostruktur. Innehållet skall vara ca 90% Martensit. Tillverkaren skall säkerställa att den Austenitiska temperatur-omvandlingen har överskridits och tillräcklig varaktighet tillåter rätt omvandling till Martensite för härdning för att uppnå mekaniska egenskaper..

3.4.3 MEKANISKA OCH FYSISKA EGENSKAPER

Muttern ska uppfylla EN 14399-4:2015 och ISO 898-2:2012 för klass 10.

Tab. 14. Hårdhetsegenskaper hos gängade standardmuttrar ISO 898-2:2012.

Gänga	Hållfasthetsklass 10					
	Vickers hårdhet, HV		Brinells hårdhet, HB		Rockwells hårdhet, HR	
	min	max	min	max	min	max
D						
M5 ≤ D ≤ M39						
M16 < D ≤ M39	272	353	259	336	26	36

Tab. 15. Provb belastning på muttrar med standardgänga.

Gänga	D	Belastning ^a , kN								
		M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
Gängdelning	P	1,75	2	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4
Hållfasthetsklass	10	88 500	164 900	259 700	321 200	374 200	486 500	594 700	735 600	866 000

^a Vid användning av plana muttrar ska hänsyn tas till att brytkraften är mindre än provkraften hos en mutter med full bärförmåga (se: bilaga A till standarden ISO 898-2:2012).

KAPITEL 3

3.4.4 MUTTERDIMENSIONER

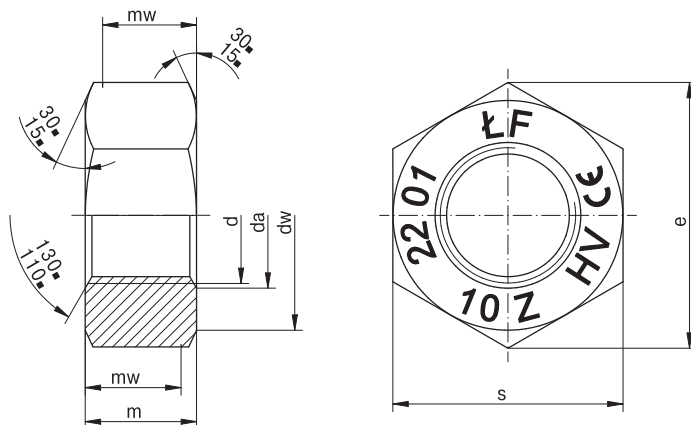


Fig. 5. Mutter enl. EN 14399-4:2015.

Tab. 16. Mutterdimensioner enl. EN 14399-4:2015.

Gänga (d)		M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
Slag		1,75	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0
da	max	13,0	17,3	21,6	23,7	25,9	29,1	32,4	38,9
	min	12	16	20	22	24	27	30	36
dw min		20,1	24,9	29,5	33,3	38,0	42,8	46,6	55,9
e min		23,91	29,56	35,03	39,55	45,20	50,85	55,37	66,44
m	nom. = max	10	13	16	18	20	22	24	29
	min	9,64	12,30	14,90	16,90	18,70	20,70	22,70	27,70
mw min		7,71	9,84	11,92	13,52	14,96	16,56	18,16	22,16
s	nom. = max	22	27	32	36	41	46	50	60
	min	21,16	26,16	31,00	35,00	40,00	45,00	49,00	58,80

Tab. 17. Muttervikt enl. EN 14399-4:2015.

Muttervikt [gram/st.]								
Sort	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
Vikt [gram]	24,76	45,45	75,4	109,12	164,04	225,14	286,01	497,63

3.4.5 MÄRKNING AV MUTTRAR

Muttrar ska märkas i enlighet med standarden EN 14399-4:2015 och EN 1090-2:2018 för att vara helt spårbara även efter montage. Muttermärkningen som visas på rit. 6 består av information om mekanisk egenskapsklass, tillverkarens identitetsmärke, HV-märke och batchnummer (t.ex. tillverkningsmånad och år). Märkningen ska finnas på huvudets övre yta. Både försänkt och upphöjd märkning tillåts.

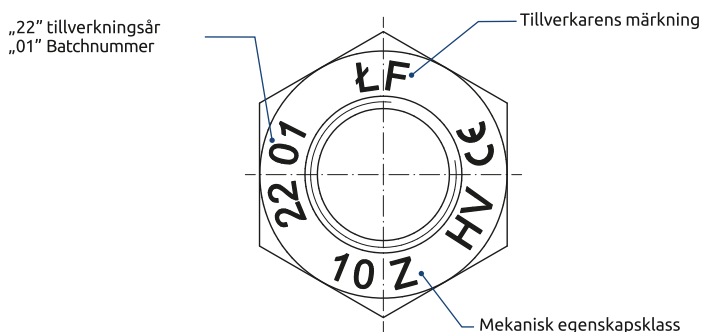


Fig. 6. Muttermärkning enl. EN 14399-4:2015 som möjliggör full spårbarhet av Batchen.

KAPITEL 3

3.5 KRAV AVSEENDE BRICKOR (EN 14399-6:2015) ✓

3.5.1 GENERELLA KRAV ✓

Tab. 18. Krav och standarder som avses i EN 14399-6:2015.

Material		Stål
Allmänna krav		EN 14399-1 and EN 14399-2
Mekaniska egenskaper	Hårdhetsområde	300 HV till 370 HV
Toleranser	Noggrannhetsklass	A
	Internationell standard	EN ISO 4759-3
Ytbehandling ^a	Obehandlad	Enligt processen ^b
	Förzinkning enligt	EN ISO 10684
	Övrigt	Efter överenskommelse ^c
Utförandekvalitet		Komponenterna ska vara enhetliga och fria från felaktigheter. Det får inte finnas några taggiga kanter på brickorna
Inspektion		Inspektionsproceduren, se: EN ISO 3269
^a Det är viktigt att ta hänsyn till risken för väteförsprödning vid val av ytbehandling (t.ex. rengöring och applicering av lager). Se: lämpliga standarder för applicering av lager. ^b Enligt processen = behandlad med lätt anoljad yta. ^c Mottagaren och tillverkaren kan komma överens om att andra lager ska appliceras under förutsättning att detta inte försämrar de mekaniska egenskaperna eller prestandaegenskaperna. Skikt som innehåller kadmium eller legeringar av kadmium får inte appliceras.		

3.5.2 MATERIAL ✓

Brickans kemiska sammansättning ska uppfylla standarden ISO 898-3:2018

Tab.19. Kemisk sammansättning av stålet som används vid tillverkning av brickor enl. ISO 898-3:2018.

Egenska psklass	Material och process		Kemisk sammansättning (% mas.) ^{a, b, c}					Minimal temperatur anlöpning ^{b, c} °C
	Material	Process	C		P	S	B ^d	
			min.	max.	max.	max.	max.	
300HV ^e	Kolstål ^f	Hardening and tempering	0,17	0,80	0,035	0,035	0,003	425
	Stållegeringar ^g		0,14	1,30	0,035	0,035	0,003	425

^a Vid osäkerhet tas hänsyn till produktanalysen.

^b När det gäller skyddsbrickor, se standarden ISO 10644 eller ISO 10673. Kemisk sammansättning och minimal anlöpningstemperatur ska fastställas av köpare och leverantör vid beställning

^c INär det gäller specialbeställningar (t.ex. brickor för varmförzinkning) ska kemisk sammansättning och minimal anlöpningstemperatur fastställas av köpare och leverantör när beställningen görs.

^d Borhalten ska vara högst 0,003%, men kan uppgå till 0,005 % under förutsättning att titan och/eller aluminium tillsätts.

^e Hårdbarheten ska vara tillräcklig för att säkerställa en struktur som innehåller ungefär 90% martensit i "härdat" tillstånd innan anlöpning.

^f Kolstål kan innehålla tillsatser, t.ex. krom, mangan, nickel osv.

^g Legerat stål bör innehålla åtminstone ett grundämnen nedan i angiven minimal mängd: krom 0,30%, mangan 0,20%, nickel 0,30%, vanadin 0,10%, molybden 0,08% och bor 0,0008%. Om grundämnen fastställs i en kombination, är gränsvärdet för bestämning av stålklass 70% av summan på individuella gränsvärden för dessa grundämnen.

3.5.3 MEKANISKA OCH FYSISKA EGENSKAPER ✓

Brickans mekaniska egenskaper ska uppfylla EN 14399-6:2015 och ISO 898-3:2018.

Tab. 20. Förteckning över egenskapsklasser hos plana brickor (t.ex. standardbrickor) med information om egenskapsklasser hos skruvar, stift och muttrar enligt ISO 898-3:2018.

Gängade förband enligt standarden ISO 898-1 i ISO 898-2		Property classes for flat washers
Egenskapsklasser		300HV ^a
Skruvor och stift	Standardmuttrar och höga muttrar	
9.8, 10.9	10	RC
RC = rekommenderat förband		
^a Endast egenskapsklasserna 200HV och 300HV är standardiserade för skyddsbrickor i skruvar enligt ISO 10644 eller ISO 10674.		

KAPITEL 3

3.5.4 BRICKDIMENSIONER

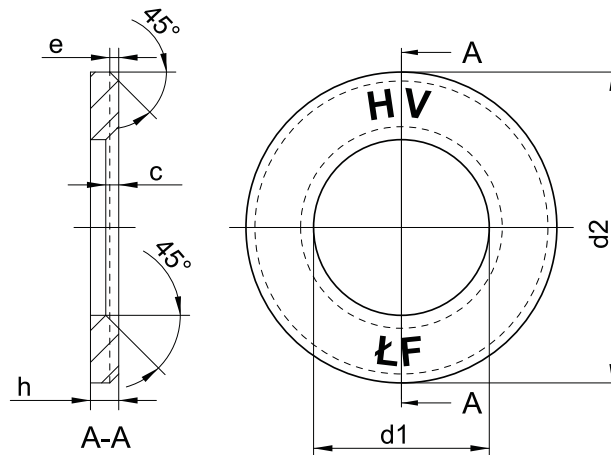


Fig. 7. Bricka enl. EN 14399-6:2015.

Tab. 21. Brickdimensioner enl. EN 14399-6:2015.

Nominell gängdiameter hos skruvar		12	16	20	22	24	27	30	36
d1	min	13	17	21	23	25	28	31	37
	max	13,27	17,27	21,33	23,33	25,33	28,52	31,62	37,62
d2	min	23,48	29,48	36,38	38,38	43,38	49,00	54,80	64,80
	max	24	30	37	39	44	50	56	66
h	nom.	3	4	4	4	4	5	5	6
	min	2,7	3,7	3,7	3,7	3,7	4,4	4,4	5,4
	max	3,3	4,3	4,3	4,3	4,3	5,6	5,6	6,6
e	nom. = min	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,25
	max	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,50
c	min	1,6	1,6	2,0	2,0	2,0	2,5	2,5	2,5
	max	1,9	1,9	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0

Mutterns geometri ska uppfylla standarden EN 14399-6:2015, dvs. vara fasad på ena sidan.

Tab. 22. Brickvikt enl. EN 14399-6:2015.

Fasade brickor								
Sort	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
Vikt [g]	6,79	13,9	20,82	22,29	29,95	48,2	61,72	102,92

3.5.5 KRAV AVSEENDE TILLVERKNINGSPROCESSEN

Tillverkningsprocessen ska uppfylla kraven avseende brickor enligt ISO 898-3.

3.5.6 MÄRKNING

Brickor ska märkas enligt standarden EN 14399-6:2015. Brickmärkningen som visas på rit. 8 består tillverkarens identitetsmärke och HV-märket. Märkningen ska finnas på den ofasade sidan.

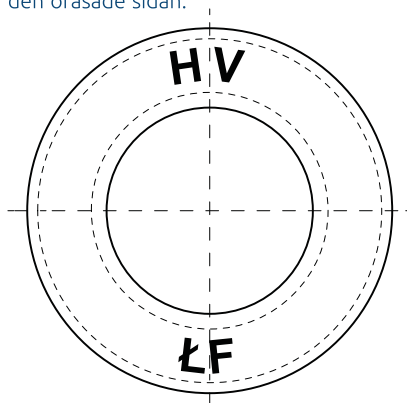


Fig. 8 Brickmärkning enl. EN 14399-6:2015 som möjliggör full spårbarhet av partiet.

KAPITEL 4

GENERELLA BESTÄMMELSER AVSEENDE MONTAGE AV SKRUVSATSER

4.1 SKRUVSATSER ✓

- a) Vid montage ska skruv, mutter och bricka från samma tillverkare användas.
- b) HV-satser för K-klass K2 får endast användas i kombination med undersökta muttrar.
- c) Hos skruvar i klass 10.9 skall brickor användas under huvudet och muttern.

OBSERVERA - En skruvsats som har dragits åt till den minimala förspänningsnivån och sedan dragits loss får inte återanvändas och skall skrotas.

- d) Åtdragning skall ske från muttersidan. Om det inte går att komma åt den, ska åtdragning genom att vrida på skruven diskuteras med leverantören, varvid specialsatser behöver förberedas.

OBSERVERA - Extra smörjning av satskomponenter är otillåten! Detta leder nämligen till ändringar i K-friktionskoefficientens värde.

- e) Både i den första och sista cykeln ska åtdragning av skruvar ske från den styvaste till den minst styva kontaktzonen enligt rit. 9. För att säkerställa jämn förspänning behöver mer än en förspänningscykel utföras.

- f) Mutttrar ska monteras så att märkning syns efter avslutat montage.

- g) I förspända förband ska den del av gängan som sticker ut och som mäts från mutterns yta till skaftets ände ha en längd som inte är mindre än ett gängvarv.

- h) Brickor enligt EN 14399-6 ska monteras med den fasade delen mot skruvhuvudet.

- i) Vid användning av metoden för kontrollerat åtdragningsmoment får åtdragning inte ske när det har gått ett par dagar (gällande riktlinjer - EN 1090-2:2018)

- j) När det gäller ytbehandlings-skikt med en stor tjocklek, ska specifikationen innehålla information om eventuella åtgärder som kompenserar en oväntad minskning av förspänningskraften.

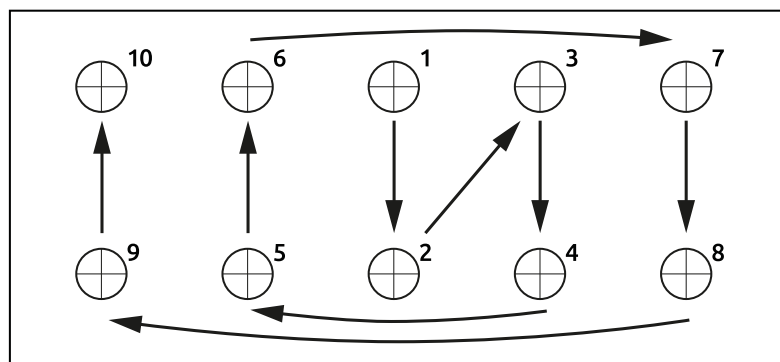


Fig. 9 Exempel på åtdragningsordning för skruvar.

- k) När det gäller förband med olika beläggningstjocklekar (Rit. 10) får D-värdet inte överstiga 1 [mm].

Om tätningsplattor (shims, brickor) av stål ska användas för att säkerställa att det ovannämnda gränsvärdet inte överstigs, får deras tjocklek inte vara mindre än 1 [mm].

Finns det en risk för sprickkorrosion, ska kontaktytan anpassas mer noggrant. Tjockleken på brickor, shims ska anpassas så att det inte blir fler mellanlägg än tre.

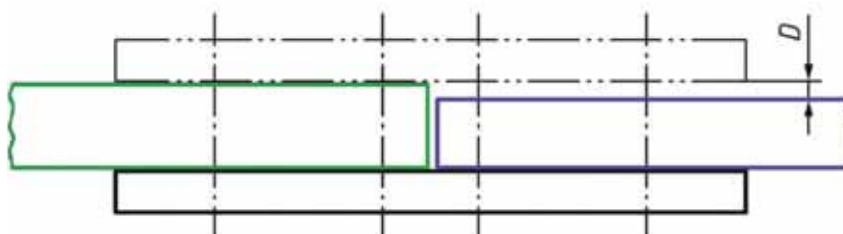


Fig. 10 Skillnad i tjockleken på komponenter i kombination med dubbelsidiga belägg.

KAPITEL 4

4.2 KONTAKTYTOR

- a) Kontaktytorna ska vara fria från föroreningar såsom olja, smuts eller färg. Taggiga kanter som förhindrar anliggning mellan ytor som sammankopplas ska avlägsnas.
- b) Ej överdragna ytor ska rengöras från rost och annat löst material. Det är viktigt att inte skada de skrovliga kontaktytorna.
- c) För att anpassa klämlängden får en extra bricka av plåt (som inte är tunnare än 4 mm) eller högst 3 standardbrickor med en maximal total tjocklek på 12mm användas.
- I förband som förspänns genom kontrollerat åtdragningsmoment (klass K2) får endast en bricka användas från den sida som dras åt (muttern). Eventuellt kan en extra bricka av plåt eller standardbrickor användas på den sida som inte dras åt (skruven). OBSERVERA! Om extra brickor används kan skjuvningsplanet förskjutas till skruvens gängade del. I vissa fall blir det nödvändigt att kontrollera bärförmågan.**

4.3 MOMENTNYCKLAR

- a) För att uppnå önskad förspänningskraft är det viktigt att använda momentnycklar som gör det möjligt att noggrant ställa in det åtdragningsmoment som anges på etiketten på de skruvar som ska användas.
- b) Det finns möjlighet att använda momentnycklar som är handdrivna eller mekaniskt drivna.
- Det rekommenderas inte att slagskruvnycklar (mutterknackare) används då det är svårt att uppfylla kravet på $\pm 4\%$ noggrannhet.
- c) Momentnycklar ska säkerställa fränkoppling när önskat åtdragningsmoment uppnåtts eller möjliggöra noggrann avläsning av momentvärdet. I båda fallen får feltoleransen $\pm 0,1$ Mv inte överstigas.
- d) De momentnycklar som används i alla faser vid metoden för kontrollerat åtdragningsmoment ska kalibreras omsorgsfullt och ha en noggrannhet på $\pm 4\%$ enligt EN ISO 6789. Momentnycklar kontrolleras och förvaras enligt EN ISO 6789. Pneumatiska momentnycklar kontrolleras varje gång längden på kabel-ledningen har ändrats.
- e) Momentnycklar ska kontrolleras efter varje incident som inträffat vid användning, t.ex. kraftigare slag, fall, överbelastning o.d. eller vid funktionsfel.
- f) Om kontrollresultatet indikerar att en av skruvarna behöver bytas ut, ska momentnyckeln noggrannhet kontrolleras.

4.4 MONTAGEMETODER

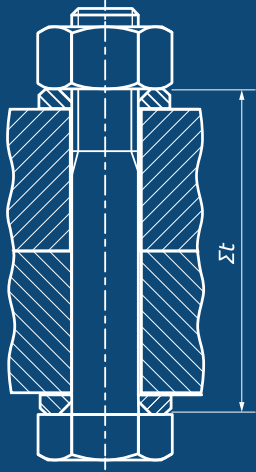
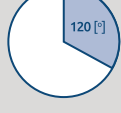
Tab. 23. Beräkningar av montage metoder för HV-satser.

Förspänningskraft $F_{p,c} = 0,7 * f_{ub} * A_s$									
		M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
A_s	mm ²	84,3	157	245	303	353	459	561	817
$F_{p,c}$	kN	59	110	172	212	247	321	393	572

Kombinerad metod enl. EN 1090-2									
$M_{r,1} = 0,125 * d * F_{p,c} ; 0,10 \leq k \leq 0,16$									
Första åtdragningsstegen									
		M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
$0,75 M_{r,1}$	Nm	70	170	320	440	560	820	1100	2000

* Värdena har avrundats för att göra det lättare ställa in momentnyckeln under/för montering.

KAPITEL 4

Andra åtdragningsetappen				
Totala nominella Σt -tjockleken på de delar som sammankopplas (som innehåller samtliga brickor); d - nominell skruvdiameter		Ytterligare vinkel/rotationsdel under andra åtdragningsetappen		
	$\Sigma t < 2d$	Vinkel [°]	60	
		Rotationsdel [-]	1/6	
	$2d \leq \Sigma t \leq 6d$	Vinkel [°]	90	
		Rotationsdel [-]	1/4	
	$6d \leq \Sigma t \leq 10d$	Vinkel [°]	120	
		Rotationsdel [-]	1/3	

Metod för kontrollerat moment enl. EN 1090-2

Värden för denna montage metod beräknas individuellt. Montageinstruktioner och parametrar återfinns på aktuell etikett.

$$M_{r,2} = k_m \cdot d \cdot F_{p,C}, 0,10 \leq k_m \leq 0,23; V_k \leq 0,06$$

Första åtdragningsetappen $0,75 \cdot M_{r,2}$ [Nm]

Andra åtdragningsetappen: $1,1 \cdot M_{r,2}$ [Nm]

Modifierad metod för kontrollerat åtdragningsmoment enl. DAST – Riktlinje 024 / DIN EN 1993-1-8/NA

$$F_{p,C}^* = 0,7 \cdot f_{yb} \cdot A_s; 0,10 \leq k \leq 0,16$$

		M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
$F_{p,C}^*$	kN	50	100	160	190	220	290	350	510
Första åtdragningsetappen									
$0,75 \cdot M_A$	Nm	75	190	340	490	600	940	1240	2100
Andra åtdragningsetappen									
M_A	Nm	100	250	450	650	800	1250	1650	2800

I förband i B-, C- och F-kategori där gränstillståndet är beroende av värdet på förspänningskraften $F_{p,C} = 0,7 \cdot f_{ub} \cdot A_s$ rekommenderas det att skruvar i k-klass K1 dras åt med kombinerad metod enligt EN 1090-2:2018. I andra fall finns det möjlighet att tillämpa ett lägre värde på förspänningskraften $F_{p,C}^* = 0,7 \cdot f_{yb} \cdot A_s$ samt en modifierad metod för kontrollerat åtdragningsmoment.

Exempel på beräkningar

Kombinerad metod

Exempel på beräkning av kombinerad metod. För en M20 x100 skruv med en k-koefficient med ett värde på 0,12

Första åtdragningsetappen Välj följande värde från tabellen för första etappen: 320 [Nm]

Andra åtdragningsetappen För en M20 x100 skruv uppgår Σt värdet till 73-78 [mm] från Tab. 4.

$73/20 = 3,65$ och $78/20 = 3,9$ därav $2d \leq \Sigma t \leq 6d$

Extra vinkeln i andra åtdragningsetappen är 90 [°]

KAPITEL 4

METOD FÖR KONTROLLERAT MOMENT

Vid denna metod ska k_m värdet beräknas i samband med prestandakontroll enl. EN 14399:2015. k_m värdet ska uppgå till $0,10 \leq k_m \leq 0,23$ och k_m koefficientens variation ska vara högst 0,06 ($V_k \leq 0,06$). Beräkna därefter $M_{r,2}$ värdet.

Exempel på beräkning av metod för kontrollerat moment.
För en M20 x100 skruv med k_m koefficient med ett värde på 0,123 och V_k 0,048.

	$M_{r,2} = 0,123 * 20 * 172 = 422 \text{ [Nm]}$
Första åtdragningsetappen	$0,75 * M_{r,2} = 316 \text{ [Nm]}$
Andra åtdragningsetappen	$1,1 * M_{r,2} = 464 \text{ [Nm]}$

4.5 KOMBINERAD MONTAGEMETOD

4.5.1 GENERELLA RIKTLINJER FÖR KOMBINERAD MONTAGEMETOD -klass K1

Följande krav ska vara uppfyllda för att montaget ska kunna påbörjas:

- Följ rekommendationerna från punkt 4.1
- Använd en momentnyckel med rätt parametrar. Den kan vara handdriven eller mekaniskt driven.
- Utför montaget med en kontinuerlig och jämn, roterande rörelse. **Rak arm med stadigt grepp om handtag 90 grader mot momentnyckeln.** Avbryt inte skruvmontaget förrän momentnyckeln uppnått önskat värde.
- Utför två åtdragningsrörelser.
- Tillämpa de värden på rotationsmoment och vinkel som anges på aktuell etikett.

4.5.2 ETIKETT FÖR KLAS K1

Rit. 11 föreställer ett exempel på en etikett för klass K1 som innehåller följande uppgifter:

- Typ av sats (t.ex. M12)
- Krav för klass K1
- Värden på parametrar för klass K1
- Värden på åtdragningsmoment

4.5.3 PARAMETRAR FÖR KLAS K1

F_v – Värdet på förspänningskraften [kN]

Första åtdragningsetappen

- Ställ in momentnyckeln **åtdragningsmoment** på värdet som anges i rubriken "Ettapp 1" på etiketten (för etiketten i rit. 11 uppgår det till 70 [Nm]).
- Första åtdragningsetappen ska utföras för samtliga skruvar i ett förband innan andra etappen påbörjas.

Andra åtdragningsetappen

- Efter den första åtdragningsetappen ska skruvgängans placering fastställas. Den kan markeras med krita eller färg. På så sätt kan du enkelt bedöma mutterns rotation efter den andra etappen.
- Ställ in momentnyckeln **åtdragningsmoment** på värdet som anges i rubriken "Ettapp 2" på etiketten (för etiketten i rit. 11 uppgår det till 90 [Nm]).
- Andra åtdragningsetappen ska utföras för alla skruvar i ett förband.



Rit. 11 Exempel på etikett med information om skruvsats i klass K1.

KAPITEL 4

4.6 MONTAGE MED KONTROLLERAT MOMENT

4.6.1 GENERELLA RIKTLINJER FÖR MONTAGE MED KONTROLLERAT MOMENT -klass K2

Följande krav ska vara uppfylla för att montaget ska kunna påbörjas:

- Följ rekommendationerna från punkt 4.1
- Använd en momentnyckel med rätt parametrar. Den kan vara handdriven eller mekaniskt driven.
- Det avråds ifrån att använda en slagskruvnyckel under den första etappen då $\pm 4\%$ noggrannhet krävs.
- Utför montaget med en kontinuerlig och jämn, roterande rörelse. Avbryt inte skruvmontaget förrän nyckeln uppnått önskat värde.
- Utför två åtdragningsrörelser.
- Tillämpa de värden på åtdragningsmoment som anges på tillverkarens etikett

4.6.2 ETIKETT FÖR KLAS K2

Rit. 12 föreställer ett exempel på en etikett för klass K2 som innehåller följande uppgifter:

- Typ av sats (t.ex. M16)
- Krav för klass K2
- Värden på parametrar för klass K2
- Värden på åtdragningsmoment
- Information om satsen

4.6.3 PARAMETRAR FÖR KLAS K2

F_v – Värde på förspänningskraften [kN]

k_m – K-koefficientens medelvärde

V_k – K-koefficientens variationskoefficient

Första åtdragningsstegen

- Ställ in nyckelns åtdragningsmoment på värdet som anges i rubriken "Etapp 1" på etiketten (för etiketten i rit. 12 uppgår det till 165 [Nm]).
- Första åtdragningsstegen ska utföras för samtliga skruvar i ett förband innan andra etappen påbörjas.

Andra åtdragningsstegen

- Ställ in nyckelns åtdragningsmoment på värdet som anges i rubriken "Etapp 2" på etiketten (för etiketten i rit. 12 uppgår det till 245 [Nm]).
- Andra åtdragningsstegen ska utföras för samtliga skruvar i ett förband.

M16		
10 HV SET	10 HV GARANTIEREN	10 ZESTAW HV
k-class K2	$0,10 \leq k_m \leq 0,23$	$V_k \leq 0,06$
Parameters/ Parameter/ Parametry		
F_v		110 [kN]
k_m		0,126
V_k		0,050
Step/ Schritt/ Etap		
Step 1	$0,75 \cdot M_{r,2}$	165 [Nm]
Step 2	$1,1 \cdot M_{r,2}$	245 [Nm]

HV set for K-class K2 can only be used with the checked nuts.
 The use of additional greases and sealants is not permitted.
 HV Garantieren für die K-class K2 können nur in Verbindung mit geprüften Muttern verwendet werden.
 Die Verwendung von zusätzlichen Schmiermitteln und Versiegelungen ist nicht zulässig.
 Zestawy HV dla K-class K2 mogą być stosowane tylko w komplecie z przebadanymi nakrętkami.
 Stosowanie dodatkowych lubrykantów i umarów niedozwolone.

Fig. 12 Exempel på etikett med information om skruvsats i klass K2.

KAPITEL 4

4.7 KONTROLL AV FÖRSPÄNDA SKRUVFÖRBAND

4.7.1 KONTROLL AV FRIKTIONSYTOR

- a) Alla friktionsytor ska okulärgranskas strax innan montaget påbörjas.
- b) Kriterierna för ytbedömning ska överensstämma med punkt 4.1.

4.7.2 KONTROLL FÖRE ÅTDRAGNING

- a) Samtliga förspända förband okulärgranskas före förspänning, efter preliminär åtdragning av skruvar och lokal anpassning av konstruktionen.
- b) Acceptanskriterierna ska överensstämma med punkt 4.1.
- c) När det gäller konstruktioner i klass EXC2, EXC3 och EXC4 ska förspänningsproceduren kontrolleras.
- d) De momentnycklar som används för förspänning av förband ska kontrolleras med avseende på överensstämmelse med punkt 4.3 och vara försedda med kalibreringsintyg.

4.7.3 KONTROLL UNDER OCH EFTER ÅTDRAGNING

4.7.3.1 ALLMÄN INFORMATION

När det gäller konstruktioner i klass EXC2, EXC3 och EXC4 utförs följande kontroll under och efter förspänning:

- a) Förband som ska kontrolleras väljs slumpvis, varvid följande variabler ska tas i beaktande: typ av förband, skruvgrupp, antal, typ och dimensioner av skruvar, utrustning som används och dess operatör.
- b) I kontrollsammanhanget definieras en skruvgrupp som skruvsatser i liknande förband med likadana mått och klass. Skruvgrupper kan delas upp i följande undergrupper:
 - c) I konstruktioner kontrolleras följande antal skruvsatser beroende på monteringsmetod
- EXC2: 5% i andra etappen vid metoden för kontrollerat moment eller den kombinerade metoden
- EXC3 och EXC4
 - 5 % i den första etappen; 10 % i den andra etappen vid kombinerad metod,
 - 10% i den andra etappen vid metoden för kontrollerat moment.
- d) Om inte annat angetts i specifikationen, genomförs kontrollen av skruvsatser enligt sekvensmetoden (punkt 4.7.3.2) tills kriterierna för godkännande eller avslag för denna typ av sekvensprovning uppnåtts (eller tills alla satser har kontrollerats). Följande typer av sekvenser används:
 - EXC2 och EXC3 – sekvens typ A;
 - EXC4: – sekvens typ B;
- e) I denna åtdragningsetapp kontrolleras förbandet visuellt med avseende på anliggning av kontaktytorna;
- f) Den slutliga åtdragningskontrollen av skruvsatser genomförs för att upptäcka otillräcklig eller, om detta framgår av specifikationen, för kraftig åtdragning av skruvarna;
- g) Kontrollen av preliminär åtdragning utförs endast i syfte att upptäcka skruvar som är otillräckligt åtdragna;
- h) Kriterierna för avvikelser och krav avseende justering anges nedan för varje åtdragningsmetod;
- i) När kontrollen påvisat avvikelse, ska samtliga skruvsatser i berörd undergrupp kontrolleras och justeras. Om det förekommit negativa kontrollresultat vid användning av A-sekvensen kan kontrollen utökas med B-sekvensen;
- j) Efter justering utförs kontrollen igen.
- k) Har skruvförbandet monterats i strid med fastställd åtdragningsmetod, ska hela skruvgruppen bytas ut, vilket ska bekräftas.

Tab. 24. Kontroll av åtdragningsmoment enligt EN 1090-2:2018.

Utförandekontroll	I början av förspänning	Efter förspänning
EXC2	Identifiering av monteringsställena för skruvförband	Kontroll under den andra åtdragningsetappen
EXC3 och EXC4	Identifiering av monteringsställena för skruvförband Kontroll av åtdragningsproceduren i varje grupp	Kontroll under den andra åtdragningsetappen

KAPITEL 4

4.7.3.2 STATISTISK ACCEPTANSKOTROLL AV FÄRDIGA FÖRBAND

Den sekventiella kontrollen genomförs i enlighet med ISO 2859-5. Standarden innehåller regler om progressiv analys av kontrollresultaten. Vid kontroll tillämpas den grafiska metoden.

Rit. 13 visar två resultat av utfall enligt nedan diagram:

Förklaring:	Exempel:	
X - antal kontrollerade fästelement,	Streckad linje: Fästelementen 2, 6 och 12 är felaktiga.	Prickad linje: Fästelementen 4 och 8 är felaktiga. Kontrollen fortsattes tills kontrollkurvan korsade den vertikala delen av enveloppen i 16:e provet (punkt A) och nådde området som indikerar acceptans.
Y - antal felaktiga fästelement,		
1 - område som indikerar avslag		
2 - området som indikerar fortsättning (utan slutsats)		
3 - område som indikerar avslag		

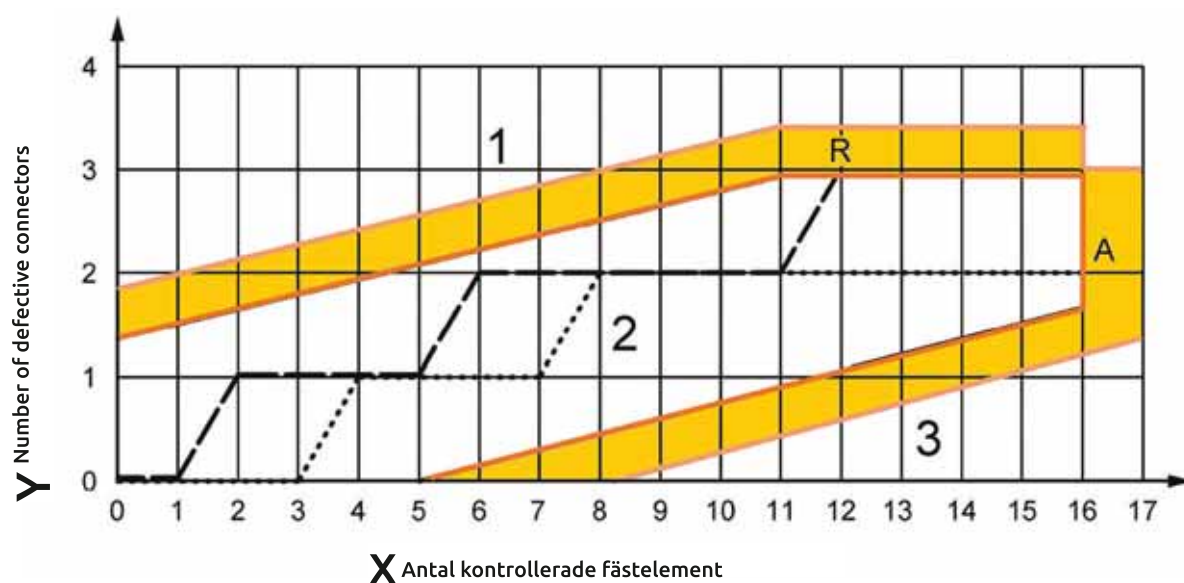


Fig. 13. Exempel på diagram.

KAPITEL 4

4.7.3.3 METOD FÖR KONTROLL AV ÅTDRAGNINGSMOMENT

Skrusatsar kontrolleras enligt Tab. 23 genom att vrida muttern (eller skruvhuvudet om så har överenskommits) med en kalibrerad momentnyckel. Syftet med kontrollen är att reda ut huruvida momentvärdet som behöver uppnås för att initiera rotation uppgår till minst 1,05Mri. Rotationen ska motsvara minimivärdet. Följande villkor ska vara uppfyllda:

- Momentnyckeln som används vid kontrollen ska kalibreras omsorgsfullt och ha en noggrannhet på $\pm 4\%$.
- Kontrollen ska genomföras mellan 12 timmar och 72 timmar efter avslutad åtdragning i aktuell undergrupp;

OBSERVERA: För skrusatsar med olika batcher och/eller med olika åtdragningsvärden som ska kontrolleras skiljer sig när det gäller parti eller värdet på kontrollmoment ska varje parti lokaliseras.

OBSERVERA: Om kontaktytorna är belagda med skyddsskikt, särskilt färgskikt, kan värdet på förspänningskraften sjunka, vilket leder till att projektkriterierna inte kan uppfyllas. I sådana fall ska särskilda kontrollprocedurer tillämpas, t.ex. fortsatt förspänningskontroll.

- Om kontrollresultatet indikerar att en av skruvarna behöver bytas ut, ska momentnyckeln noggrannhet kontrolleras.
- En skrusats där muttern efter tillämpning av kontrollmomentet vridits med mer än 15° , anses vara otillräckligt åtdragen ($<100\%$) och ska dras åt tills 100%-värdet på erforderligt moment uppnåts.
- Eventuella krav på att kontrollera om satsen har överstigit montagemomentet ska specificeras och uppfyllas.

OBSERVERA: Har det i samband med kontrollen konstaterats att värdena på åtdragningsmomenten överstigits, ska satserna bytas ut och de gamla satserna ska kasseras.

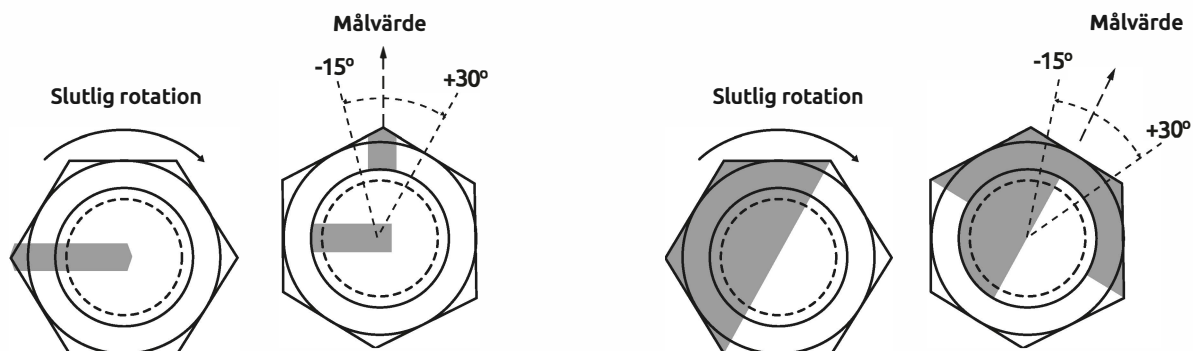


Fig. 14. Metoder för märkning av skruvar före andra åtdragningsetappen.

4.7.3.4 KOMBINERAD METOD

Vid konstruktioner i klass EXC3 och EXC4 ska den första kontrolletappen genomföras innan satserna märks. Samma åtdragningsmoment som vid den första åtdragningsetappen (etapp 1) ska användas. Skruvar som vridits med över 15° efter tillämpning av kontrollmoment är att betraktas som otillräckligt åtdagna och ska dras åt ordentligt.

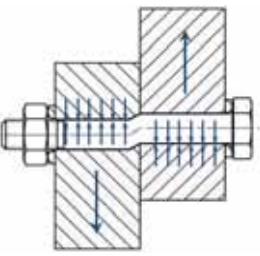
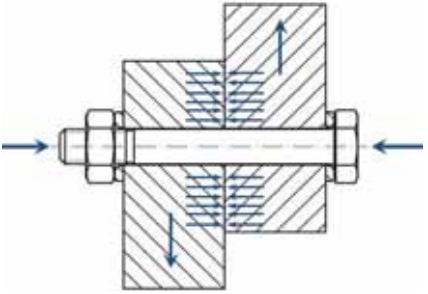
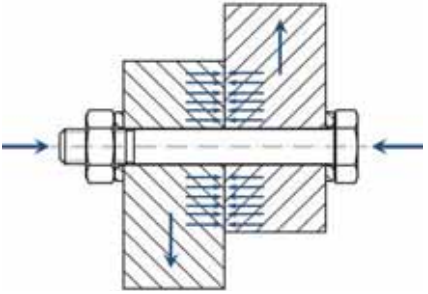
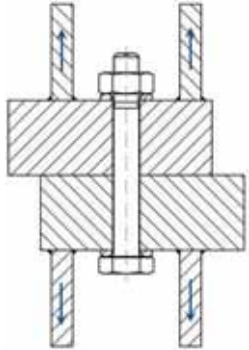
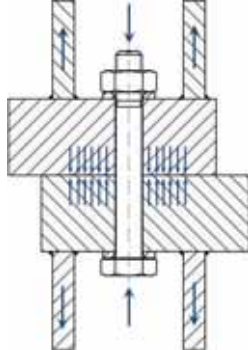
Om komponenter i förband inte ligger an mot varandra, ska kalibreringen av momentnycklarna kontrolleras, varvid hänsyn även ska tas till olika belastningar. Vid behov får den första åtdragningsetappen upprepas med tillämpning av korrigerade momentvärden.

Innan den andra etappen påbörjas ska den visuella märkningen på samtliga muttrar och gängor kontrolleras. Bristfällig märkning får kompletteras.

Efter den andra etappen ska den kontrolleras om märkta satsar uppfyller följande krav:

- Justera om vinkeln är mer än 15° mindre än erforderligt värde,
- En skrusats får bytas ut om:
 - Rotationsvinkeln är över 30° större än erforderligt värde,
 - En skruv eller mutter har skadats.

Tab. 25. Klassificering av förband enligt EN 1993-1-8.

Klassificering av förband				
Överlappsförband			Stumförband	
A (Tryckförband)	B (Friktionsförband i bruksgränstillstånd)	C (friktionsförband i gränstillstånd när det gäller bärförmåga)	D (Icke-förspänt förband)	E (Förspänt förband)
$F_{v,Ed} \leq F_{v,Rd}$ $F_{v,Ed} \leq F_{b,Rd}$	$F_{v,Ed,ser} \leq F_{s,Rd,ser}$ $F_{v,Ed} \leq F_{v,Rd}$ $F_{v,Ed} \leq F_{b,Rd}$	$F_{v,Ed} \leq F_{s,Rd}$ $F_{v,Ed} \leq F_{b,Rd}$ $F_{v,Ed} \leq N_{net,Rd}$	$F_{t,Ed} \leq F_{t,Rd}$ $F_{t,Ed} \leq B_{p,Rd}$	$F_{t,Ed} \leq F_{t,Rd}$ $F_{t,Ed} \leq B_{p,Rd}$
Det finns inget krav på förspänning. Det finns möjlighet att använda skruvar i klass från 4.6 till 10.9	Det rekommenderas skruvar för förspänning i klass 8.8 och 10.9. Glidmotstånd i bruksgränstillstånd.	Det rekommenderas skruvar för förspänning i klass 8.8 och 10.9. Glidmotstånd i gränstillstånd när det gäller bärförmåga.	Det finns inget krav på förspänning. Det finns möjlighet att använda skruvar i klass från 4.6 till 10.9	Det rekommenderas skruvar för förspänning i klass 8.8 och 10.9.
				

Legend:

- $F_{v,Ed}$ – is the design shear force per bolt for the ultimate limit state
- $F_{v,Rd}$ – is the design shear resistance per bolt
- $F_{b,Rd}$ – is the design bearing resistance per bolt
- $F_{v,Ed,ser}$ – is the design shear force per bolt for the serviceability limit state
- $F_{s,Rd,ser}$ – is the design slip resistance per bolt at the serviceability limit state
- $F_{s,Rd}$ – is the design slip resistance per bolt at the ultimate limit state
- $N_{net,Rd}$ – is the design plastic resistance of the net cross-section at bolt holes
- $F_{t,Ed}$ – is the design tensile force per bolt for the ultimate limit state
- $F_{t,Rd}$ – is the design tension resistance per bolt
- $B_{p,Rd}$ – is the design punching shear resistance of the bolt head and the nut

EGENSKAPER OCH FÖRDELAR

•Gängan är perfekt anpassad, vilket möjliggör smidigt preliminärt montage

Tillverkaren säkerställer montage av SB-skruvar, vilket bidrar till ökad självlåsnings hos gängan

Montage av SB-skruvar enligt kraven i DAST - Richtlinie 024 / DIN EN 1993-1-8/NA

Möjlighet att testa skruvar i montagekontroller, fastställa friktionskoefficienten och klämkraften

Varje mutterparti kontrolleras enligt standarden EN 15048

ERP-systemet möjliggör 100% produktpårbarhet och tillgång till provningsresultaten

Särskilda krav avseende muttrar - mått- och skiktstabilitet

Läslig produktetikett som innehåller information om grundläggande parametrar och montagevärden

Mekanisk egenskapsklass hos SB-skruven styrkt med CQI-9 certifikat

Jämn varmförzinkning som säkerställer rostmotstånd

Kundstöd med stöd av tekniska hjälpmedel som hjälper med att välja rätt montagemetoder

Satser levereras i en och samma förpackning, bekvämt montage



KLASSIFICERING AV FÖRBAND

Överlappsförband:
Kategori A: Tryckförband (Skjuv)

Stumförband:
Kategori D: Icke-förspända förband (Drag)

GODKÄNNANDEN OCH RAPPORTER

Tillstånd nr 2018/05/02-CPR/8.8

Certifikat nr 0045-CPR-1145/1

Överensstämmelseintyg EN 1090-2

Överensstämmelseintyg EN 15048

Överensstämmelseintyg IATF 16949

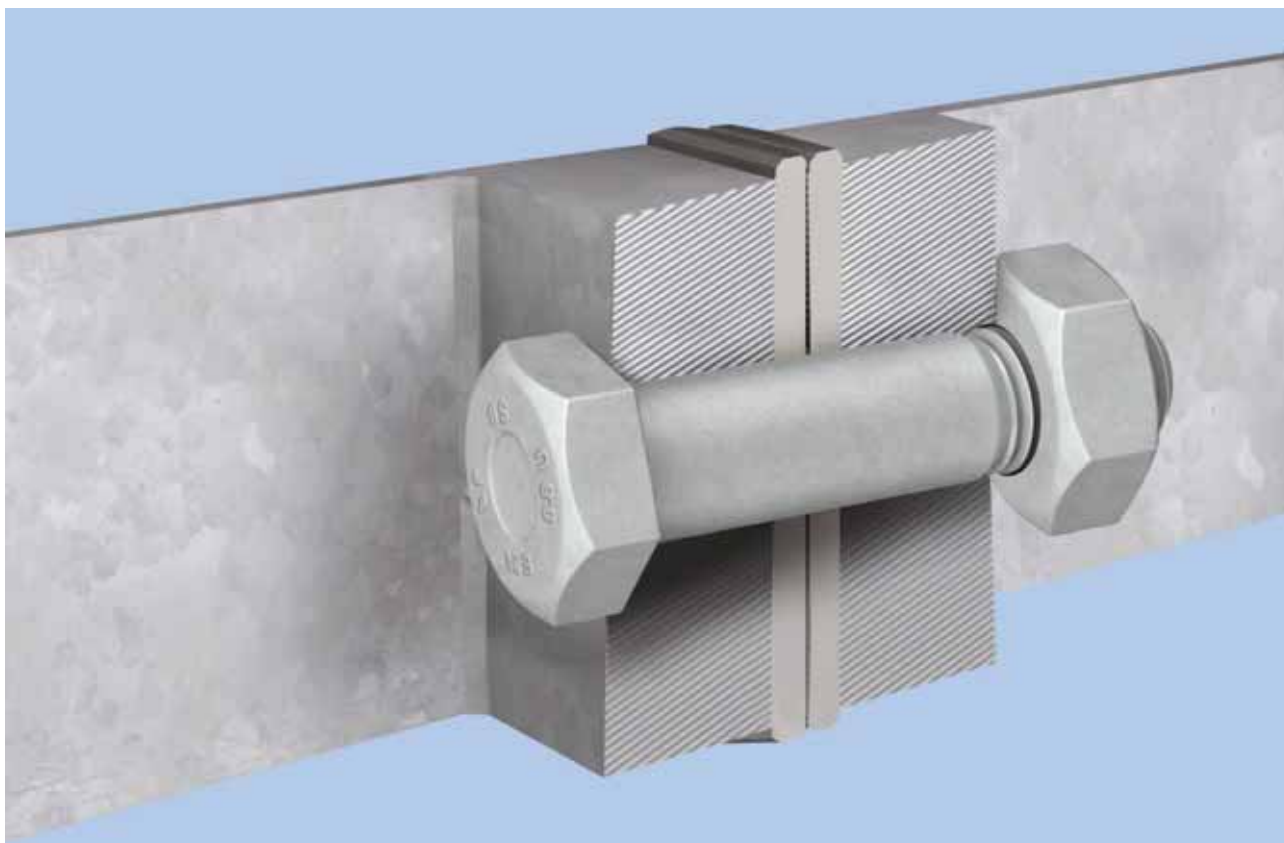
Överensstämmelseintyg ISO 9001

Överensstämmelseintyg ISO 14001

Överensstämmelseintyg AD 2000



användarhandbok



TILLÄMPNING

Hallar

Broar

Köpcenter

Takkonstruktioner

Breda byggnadsstommar

Parkeringshus med flera plan

Vindturbiner

Industriinstallationer



SB SB-SATSER

6.1 TILLGÄNGLIGHETSINFORMATION OM SB-SKRUVSATSER ENL. EN 15048 ✓

SB-satser finns på lager från M10 till M30 enligt tabellen nedan. Om förfrågan skickas, kontrolleras det huruvida efterfrågade produkter finns tillgängliga. Skickas en offertförfrågan om du är intresserad av produkter med andra mått.

Standard	4014	4017	4014	4017	4014	4017	4014	4017	4014	4017	4014	4017
$\frac{l}{d}$	M10		M12		M16		M20		M24		M30	
20												
25												
30												
35												
40												
45												
50												
55												
60												
65												
70												
75												
80												
85												
90												
95												
100												
105												
110												
115												
120												
125												
130												
135												
140												
145												
150												
155												
160												
165												
170												
175												
180												
185												
190												
195												
200												
205												
210												
215												
220												
225												
230												
235												
240												
245												
250												
255												
260												

6.1.1 PACKNINGSLISTA

Tab. 26. Antal per förpackning och pall (ISO 4014 och ISO 4032)

Storlek	FP	Artikel	Storlek	FP	Artikel	Storlek	FP	Artikel	Storlek	FP	Artikel
10x40	100	82561952	12x195	25	*	16x255	10	*	24x130	10	82565344
10x45	100	82561956	12x200	25	82564099	16x260	10	82564786	24x135	10	*
10x50	100	82561932	12x205	25	*	20x60	25	82565164	24x140	10	82565356
10x55	100	82561954	12x210	25	*	20x65	25	82565174	24x145	10	*
10x60	100	82561958	12x215	25	*	20x70	25	82565182	24x150	10	82565350
10x65	100	82561934	12x220	25	82564143	20x75	25	82565146	24x155	10	*
10x70	100	82561940	12x225	25	*	20x80	25	82565158	24x160	10	82565338
10x75	100	82561960	12x230	25	*	20x85	25	82565186	24x165	10	*
10x80	100	82561936	12x235	25	*	20x90	25	82565150	24x170	10	*
10x85	100	82561944	12x240	25	82564141	20x95	25	*	24x175	10	*
10x90	100	82561948	12x245	25	*	20x100	25	82565172	24x180	10	*
10x95	100	*	12x250	25	*	20x105	25	*	24x185	10	*
10x100	100	82561938	12x255	25	*	20x110	25	82565180	24x190	10	*
10x105	50	82561946	12x260	25	82564145	20x115	25	*	24x195	10	*
10x110	50	82561942	16x55	50	82564808	20x120	25	82565144	24x200	10	*
10x115	50	*	16x60	50	82564802	20x125	25	*	24x205	10	*
10x120	50	82561942	16x65	25	82564784	20x130	25	82565176	24x210	10	*
10x125	50	3750	16x70	25	82564790	20x135	25	*	30x90	10	82565457
10x130	50	*	16x75	25	82564770	20x140	25	82565166	30x95	10	*
10x135	50	*	16x80	25	82564806	20x145	25	*	30x100	10	82565459
10x140	50	82561950	16x85	25	82564812	20x150	25	82565184	30x105	10	*
10x145	50	*	16x90	25	82564794	20x155	10	*	30x110	10	82565477
10x150	50	82561962	16x95	25	*	20x160	10	82565154	30x115	10	*
10x155	50	*	16x100	25	82564798	20x165	10	*	30x120	10	82565451
10x160	50	*	16x105	25	*	20x170	10	82565148	30x125	10	*
12x50	100	82564103	16x110	25	82564800	20x175	10	*	30x130	10	82565463
12x55	100	82564111	16x115	25	*	20x180	10	82565162	30x135	10	*
12x60	100	82564137	16x120	25	82564782	20x185	10	*	30x140	10	82565471
12x65	50	82564129	16x125	25	*	20x190	10	*	30x145	10	*
12x70	50	82564133	16x130	25	82564788	20x195	10	*	30x150	10	82565467
12x75	50	3750	16x135	25	*	20x200	10	82565160	30x155	10	*
12x80	50	82564125	16x140	25	82564772	20x205	10	*	30x160	10	82565475
12x85	50	82564105	16x145	25	*	20x210	10	82565170	30x165	10	*
12x90	50	82564113	16x150	25	82564780	20x215	10	*	30x170	10	82565455
12x95	50	82564139	16x155	25	*	20x220	10	82565188	30x175	10	*
12x100	50	82564101	16x160	25	82564776	20x225	10	*	30x180	10	82565449
12x105	50	3750	16x165	25	*	20x230	10	82565178	30x185	10	*
12x110	50	82564109	16x170	25	82564804	20x235	10	*	30x190	10	82565465
12x115	50	3750	16x175	25	*	20x240	10	82565152	30x195	10	*
12x120	50	82564147	16x180	25	82564814	20x245	10	*	30x200	10	82565461
12x125	50	*	16x185	25	*	20x250	10	*	30x205	10	*
12x130	50	82564127	16x190	25	*	20x255	10	*	30x210	10	82565469
12x135	50	*	16x195	25	*	20x260	10	*	30x215	10	*
12x140	50	82564135	16x200	25	82564810	24x75	25	82565332	30x220	10	82565479
12x145	50	*	16x205	10	*	24x80	25	82565346	30x225	10	*
12x150	50	82564131	16x210	10	*	24x85	10	82565352	30x230	10	82565473
12x155	25	*	16x215	10	*	24x90	10	82565334	30x235	10	*
12x160	25	82564117	16x220	10	82564796	24x95	10	*	30x240	10	82565453
12x165	25	*	16x225	10	*	24x100	10	82565348			
12x170	25	82564115	16x230	10	*	24x105	10	*			
12x175	25	*	16x235	10	*	24x110	10	82565354			
12x180	25	82564121	16x240	10	82564792	24x115	10	82565336			
12x185	25	*	16x245	10	*	24x120	10	82565342			
12x190	25	82564107	16x250	10	*	24x125	10	*			

Tab. 27. Antal per förpackning och pall (ISO 4017 och ISO 4032)

Storlek	FP	Artikel	Storlek	FP	Artikel	Storlek	FP	Artikel	Storlek	FP	Artikel
10x20	200	82559333	12x65	50	82559827	16x90	25	82560204	24x55	25	82563334
10x25	200	82559310	12x70	50	82559831	16x95	25	82560194	24x60	25	82563348
10x30	200	82559321	12x75	50	82559839	16x100	25	82562421	24x65	25	82563344
10x35	100	82559317	12x80	50	82559845	16x105	25	*	24x70	25	82563352
10x40	100	82559325	12x85	50	82559835	16x110	25	82562423	24x75	25	82563336
10x45	100	82559315	12x90	50	82559841	16x115	25	*	24x80	25	82563346
10x50	100	82559319	12x95	50	82559847	16x120	25	82562425	24x85	10	82563350
10x55	100	82559327	12x100	50	82562238	20x40	25	82562815	24x90	10	82563340
10x60	100	82559335	12x105	50	*	20x45	25	82562813	24x95	10	*
10x65	100	82559323	12x110	50	82562223	20x50	25	82562821	24x100	10	82563342
10x70	100	82559329	12x115	50	*	20x55	25	82562827	24x105	10	*
10x75	100	82559337	12x120	50	82562225	20x60	25	82562803	24x110	10	82563330
10x80	100	82559305	16x25	50	82560196	20x65	25	82562819	24x115	10	*
10x85	100	82559331	16x30	50	82560206	20x70	25	82562825	24x120	10	82563331
10x90	100	82559339	16x35	50	82560216	20x75	25	82562817	30x50	10	82563737
10x95	100	82559313	16x40	50	82560190	20x80	25	82562823	30x55	10	*
10x100	100	82559308	16x45	50	82560200	20x85	25	82562829	30x60	10	82563735
12x25	100	82559849	16x50	50	82560210	20x90	25	82562805	30x65	10	82563741
12x30	100	82559825	16x55	50	82560188	20x95	25	82562809	30x70	10	82563739
12x35	100	82559837	16x60	50	82560198	20x100	25	82562831	30x75	10	*
12x40	100	82559829	16x65	25	82560208	20x105	25	*	30x80	10	82563745
12x45	100	82559853	16x70	25	82560192	20x110	25	82562807	30x85	10	*
12x50	100	82559823	16x75	25	82560202	20x115	25	*	30x90	10	82563731
12x55	100	82559843	16x80	25	82560212	20x120	25	82562811	30x95	10	*
12x60	100	82559851	16x85	25	82560214	24x50	25	82563338	30x100	10	82563743

6.1.2 PRODUKTVIKT

Tab. 28. Vikt på skruvar och muttrar i en SB-sats (ISO 4014 och ISO 4032).

Storlek	Skruv (g/st)	Sats (g/st)	Storlek	Skruv (g/st)	Sats (g/st)	Storlek	Skruv (g/st)	Sats (g/st)	Storlek	Skruv (g/st)	Sats (g/st)
10x40	31.1	40.94	12x60	61.8	76.8	12x195	176.5	187	16x120	213	238.3
10x45	34.1	43.94	12x65	66.1	81.1	12x200	181	191.5	16x125	220	246.3
10x50	37.1	46.94	12x70	70.4	85.4	12x205	185.5	196	16x130	226	253.3
10x55	40	49.84	12x75	74.6	89.6	12x210	190	200.5	16x135	234	259.3
10x60	43	52.84	12x80	78.9	93.9	12x215	194.5	205	16x140	242	267.3
10x65	45.9	55.74	12x85	83.1	98.1	12x220	199	209.5	16x145	249.5	275.3
10x70	48.9	58.74	12x90	87.4	102.4	12x225	202.5	214	16x150	257	282.8
10x75	51.9	61.74	12x95	91.7	106.7	12x230	206	217.5	16x155	264.5	290.3
10x80	54.8	64.64	12x100	95.9	110.9	12x235	210.5	221	16x160	272	297.8
10x85	57.8	67.64	12x105	100.2	115.2	12x240	215	225.5	16x165	280	305.3
10x90	60.7	70.54	12x110	104.5	119.5	12x245	219.5	230	16x170	288	313.3
10x95	63.7	73.54	12x115	108.7	123.7	12x250	224	234.5	16x175	295.5	321.3
10x100	66.7	76.54	12x120	113	128	12x255	228.5	239	16x180	303	328.8
10x105	69.6	79.44	12x125	116.6	131.6	12x260	233	243.5	16x185	310.5	336.3
10x110	72.6	82.44	12x130	121	136	16x55	115	248	16x190	318	343.8
10x115	75.6	85.44	12x135	125.4	140.4	16x60	120.3	148.3	16x195	326	351.3
10x120	78.5	88.34	12x140	129.3	144.3	16x65	128	153.6	16x200	334	359.3
10x125	81.5	91.34	12x145	133.2	148.2	16x70	135.7	161.3	16x205	340	367.3
10x130	84.4	94.24	12x150	138	153	16x75	143.4	169	16x210	346	373.3
10x135	87.4	97.24	12x155	142	157	16x80	151	176.7	16x215	360	379.3
10x140	90.4	100.24	12x160	146	161	16x85	158.8	184.3	16x220	374	393.3
10x145	93.4	103.24	12x165	149.5	164.5	16x90	166.5	192.1	16x225	388	407.3
10x150	96.3	106.14	12x170	157	172	16x95	174.2	199.8	16x230	394	421.3
10x155	99.9	109.74	12x175	150.5	165.5	16x100	181.9	207.5	16x235	400	427.3
10x160	102.2	112.04	12x180	164	179	16x105	189.6	215.2	16x240	406	433.3
12x50	53.3	68.3	12x185	168	183	16x110	197.3	222.9	16x245	412	445.3
12x55	57.6	72.6	12x190	172	187	16x115	205	230.6	16x250	418	451.3

Storlek	Skruv (g/st)	Sats (g/st)	Storlek	Skruv (g/st)	Sats (g/st)	Storlek	Skruv (g/st)	Sats (g/st)	Storlek	Skruv (g/st)	Sats (g/st)
16x255	424	457.3	20x180	488	552.4	24x120	512	629	30x125	908.0	1142.0
16x260	430	463.3	20x185	500	564.4	24x125	529	646	30x130	920.0	1154.0
20x60	200	264.4	20x190	512	576.4	24x130	543	660	30x135	948.0	1182.0
20x65	212	276.4	20x195	524	588.4	24x135	560.5	677.5	30x140	975.0	1209.0
20x70	224	288.4	20x200	536	600.4	24x140	578	695	30x145	1003.0	1237.0
20x75	236	300.4	20x205	545.5	609.9	24x145	595.5	712.5	30x150	1030.0	1264.0
20x80	248	312.4	20x210	555	619.4	24x150	613	730	30x155	1058.0	1292.0
20x85	260	324.4	20x215	567	631.4	24x155	630.5	747.5	30x160	1085.0	1319.0
20x90	272	336.4	20x220	579	643.4	24x160	648	765	30x165	1113.0	1347.0
20x95	284	348.4	20x225	591	655.4	24x165	665.5	782.5	30x170	1140.0	1374.0
20x100	296	360.4	20x230	603	667.4	24x170	683	800	30x175	1170.0	1404.0
20x105	309	373.4	20x235	615	679.4	24x175	700.5	817.5	30x180	1200.0	1434.0
20x110	321	385.4	20x240	627	691.4	24x180	718	835	30x185	1225.0	1459.0
20x115	333	397.4	20x245	639	703.4	24x185	735	852	30x190	1250.0	1484.0
20x120	345	409.4	20x250	651	715.4	24x190	752	869	30x195	1280.0	1514.0
20x125	357	421.4	20x255	663	727.4	24x195	769.5	886.5	30x200	1310.0	1544.0
20x130	367	431.4	20x260	675	739.4	24x200	787	904	30x205	1137.0	1371.0
20x135	379	443.4	24x75	356	473	24x205	801	918	30x210	1365.0	1599.0
20x140	391	455.4	24x80	373	490	24x210	815	932	30x215	1393.0	1627.0
20x145	403	467.4	24x85	390	507	30x90	712.0	946.0	30x220	1420.0	1654.0
20x150	415	479.4	24x90	408	525	30x95	750.0	984.0	30x225	1448.0	1682.0
20x155	427	491.4	24x95	425	542	30x100	787.0	1021.0	30x230	1475.0	1709.0
20x160	439	503.4	24x100	443	560	30x105	805.0	1039.0	30x235	1503.0	1737.0
20x165	451	515.4	24x105	460	577	30x110	823.0	1057.0	30x240	1530.0	1764.0
20x170	463	527.4	24x110	477	594	30x115	852.0	1086.0			
20x175	475.5	539.9	24x115	495	612	30x120	880.0	1114.0			

Tab. 29. Vikt på skruvar och muttrar i en SB-sats (ISO 4017 och ISO 4032).

Storlek	Skruv (g/st)	Sats (g/st)	Storlek	Skruv (g/st)	Sats (g/st)	Storlek	Skruv (g/st)	Sats (g/st)	Storlek	Skruv (g/st)	Sats (g/st)
10x20	20.2	30.04	12x65	61.4	76.4	16x90	156	189.3	24x55	289	406
10x25	22.7	32.54	12x70	64.9	79.9	16x95	162	195.3	24x60	304	421
10x30	25.2	35.04	12x75	68.5	83.5	16x100	169	202.3	24x65	319	436
10x35	27.6	37.44	12x80	72	87	16x105	175.5	208.8	24x70	334	451
10x40	30	39.84	12x85	75.5	90.5	16x110	182	215.3	24x75	348	465
10x45	32.5	42.34	12x90	79	94	16x115	188.5	221.8	24x80	363	480
10x50	35	44.84	12x95	82.6	97.6	16x120	195	228.3	24x85	378	495
10x55	37.4	47.24	12x100	86.2	101.2	20x40	155	219.4	24x90	393	510
10x60	39.9	49.74	12x105	89.75	104.75	20x45	165	229.4	24x95	408	525
10x65	42.3	52.14	12x110	93.3	108.3	20x50	176	240.4	24x100	423	540
10x70	44.8	54.64	12x115	96.85	111.85	20x55	186	250.4	24x105	438	555
10x75	47.2	57.04	12x120	100.4	115.4	20x60	196	260.4	24x110	453	570
10x80	49.7	59.54	16x25	70.6	103.9	20x65	207	271.4	24x115	468	585
10x85	52.1	61.94	16x30	77.2	110.5	20x70	217	281.4	24x120	483	600
10x90	54.6	64.44	16x35	83.7	117	20x75	227	291.4	30x50	496.0	730.0
10x95	57	66.84	16x40	90.3	123.6	20x80	237	301.4	30x55	519.0	753.0
10x100	59.5	69.34	16x45	96.8	130.1	20x85	247	312.4	30x60	543.0	777.0
12x25	33	48	16x50	103	136.3	20x90	257	323.4	30x65	566.0	800.0
12x30	36.6	51.6	16x55	110	143.3	20x95	268	335.4	30x70	590.0	824.0
12x35	40.1	55.1	16x60	116	149.3	20x100	278	346.4	30x75	613.0	847.0
12x40	43.7	58.7	16x65	123	156.3	20x105	288.5	352.9	30x80	637.0	871.0
12x45	47.2	62.2	16x70	130	163.3	20x110	299	363.4	30x85	660.0	894.0
12x50	50.7	65.7	16x75	136	169.3	20x115	309	373.4	30x90	685.0	919.0
12x55	54.3	69.3	16x80	143	176.3	20x120	319	383.4	30x95	708.0	942.0
12x60	57.8	72.8	16x85	149	182.3	24x50	274	391	30x100	732.0	966.0

SB

SB-SATSER

6.2 TEKNISKA KRAV FÖR SB-SKRUVSATSER ENL. EN 15048

6.2.1 KRAV AVSEENDE SKRUVAR I KLASSE 8.8U (ENLIGT EN 15048) (ACC. TO EN 15048-1 AND EN 15048-2)

6.2.1.1 GENERELLA KRAV

Tab. 30. Krav avseende skruvar och standarder som avses i EN 15048-1:2007.

Material		Stål
Allmänna krav		EN 15048-1 och EN 15048-2
Geometri		ISO 4014 och ISO 4017
Gänga	Tolerans	6AZ
	Internationella standarder	ISO 261, ISO 965-2
Mekaniska egenskaper	Mekanisk egenskapsklass	8.8U
	Europeisk standard	EN ISO 898-1
Slaghållfasthet	Värde	$K_{v, min} = 27 \text{ J vid } -20^\circ\text{C}$
	Analysprov b ^b	ISO 148
	Provning	EN 10045-1
Toleranser	Noggrannhetsklass	C med följande undantag: c- och r. mått. + IT17 Längdtolerans $\geq 155 \text{ mm}$ - $\frac{1}{2}$ IT 17
	Internationell standard	EN ISO 4759-1
Ytbehandling	Obehandlad	Enligt processen ^c
	Varmförzinkning	EN ISO 10684
	Övrigt	Efter överenskommelse ^d
Ytdefekter		Begränsningar avseende ytdefekter anges i EN 26157-1
Inspektion		Inspektionsproceduren, se: EN ISO 3269

^a Toleransklassen avser mått före varmförzinkning.

^b V-provstaven i analysprovet ska placeras i enlighet med standarden EN ISO 898-1.

^c Enligt processen = behandlad med lätt anoljad yta

^d Mottagaren och tillverkaren kan komma överens om att andra lager ska appliceras under förutsättning att detta inte försämrar de mekaniska egenskaperna eller prestandaegenskaperna. Skikt som innehåller kadmium eller legeringar av kadmium får inte appliceras.

6.2.1.2 MATERIAL

Tab. 31. Kemisk sammansättning av stålet som används vid tillverkning av skruvar enl. ISO 898-1:2013.

Typ av Bult	Material och värmebehandling	Gränsvärde för kemisk sammansättning (materialanalys, %) ^a				Anlöpnings-temperatur °C min.
		C		P	S	
		min.	max.	max.	max.	
8.8 ^d	Värmebehandlat kolstål med tillsatser (t.ex. bor, Mn eller Cr) eller	0,15 ^c	0,40	0,015	0,015	0,003 425
	Värmebehandlat kolstål eller	0,25	0,55	0,015	0,015	
	Värmebehandlat legerat stål ^e	0,20	0,55	0,015	0,015	

^a Vid osäkerhet tillämpas resultaten från produktanalysen.

^b Borhalten kan uppgå till 0,005 % under förutsättning att ineffektivt bor kontrolleras genom att titan och/eller aluminium tillsätts.

^c Vid vanligt kol-bor-stål med en kolhalt under 0,25% (materialanalys), ska den minimala manganhalten uppgå till 0,6% för egenskapsklass 8.8 och 0,7% för 9.8 och 10.9

^d När det gäller material i dessa egenskapsklasser, bör hårdbarheten vara tillräcklig för att säkerställa en struktur som innehåller ungefär 90% martensit i kärnan för gängade sektioner hos fästelement i "härdat" tillstånd innan anlöpning

^e Detta legerade stål bör innehålla åtminstone ett grundämne nedan i angiven minimal mängd: krom 0,30%, nickel 0,30%, molybden 0,20%, vanadin 0,10%. Om grundämnen fastställs i en kombination av två, tre eller fyra och halten av dessa är lägre än gränsvärdena ovan, är gränsvärdet för bestämning av stålklass 70% av summan på individuella gränsvärden för de ovannämnda två, tre eller fyra grundämnena.

6.2.1.3 MEKANISKA SKRUEGENSKAPER I KLASS 8.8

Tab. 32. Mekaniska och fysiska skruvegenskaper enligt EN ISO 898-1:2013.

Nr	Mekanisk eller fysisk egenskap		Värde	
			d ≤ 16 mm ^a	d > 16 mm ^b
1	Brottgräns, R_m , MPa	nom. ^c	800	
		min.	800	830
2	Nedre sträckgräns, R_{eL}^d , MPa	nom. ^c	—	—
		min.	—	—
3	Spänning vid 0,2% oproporionerlig förlängning, $R_{p0,2}$, MPa	nom. ^c	640	640
		min.	640	660
4	Spänning vid oproporionerlig förlängning 0,0048 d för fästelement med fullständiga mått, R_{pf} , MPa	nom. ^c	—	—
		min.	—	—
5	Spänning under provbelastning, S_p^e , MPa	nom.	580	600
	Hållfasthetsförhållande	$\frac{S_{p,nom}}{R_{eL,min}}$ or $\frac{S_{p,nom}}{R_{p0,2,min}}$ or $\frac{S_{p,nom}}{R_{pf,min}}$	0,91	0,91
6	Procentuell förlängning efter sprickbildning hos bearbetade analysprover, A, %	min.	12	12
7	Procentuell ytminskning efter sprickbildning hos bearbetade analysprover, A, %	min.	52	
8	Förlängning efter sprickbildning av fästelement med fulla mått, Af (se även: C-tillägget i ISO 898-1:2013)	min.	—	—
9	Huvudets hållfasthet		No cracks	
10	Hårdhet enl. Vickers HV $F \geq 98$ N	min.	250	255
		max.	330	335
11	Hårdhet enligt Brinell, HBW $F = 30 D^2$	min.	245	250
		max.	316	331
12	Hårdhet enligt Rockwell, HRB	min.	—	
		max.	—	
	Hårdhet enligt Rockwell, HRC	min.	22	23
		max.	32	34
13	Ythårdhet, HV 0,3	max.	—	
14	Ingen uppkolning, HV 0,3	max.	f	
15	Höjden på ej avkolad gängzon, E, mm	min.	$\frac{1}{2} H_1$	
	Djupet på total avkolning i gängan, G, mm	max.	0,015	
16	Minskning av hårdhet efter upprepade anlöpning, HV	max.	20	
17	Förstörande rotationsmoment M_B , N.m	min.	Enligt standarden ISO 898-7	
18	Slaghållfasthet, $K_v^{g,h,j}$	min.	27	27
19	Ytintegritet enligt		ISO 6157-1 ^{och} / ISO 6157-3	

^a Dessa värden tillämpas inte för strukturella skruvar

^b Strukturella skruvar: d ≥ M12

^c Nominella värden fastställs endast för bestämning av egenskapsklasser. Se, punkt 5 ISO 898-1:2013.

^d Om det inte finns möjlighet att fastställa den nedre sträckgränsen R_{eL} , får spänningsmätningen utföras vid 0,2% oproporionerlig förlängning $R_{p0,2}$.

^e Provbekastningar anges i tabellerna 5 och 7 i standarden ISO 898-1:2013.

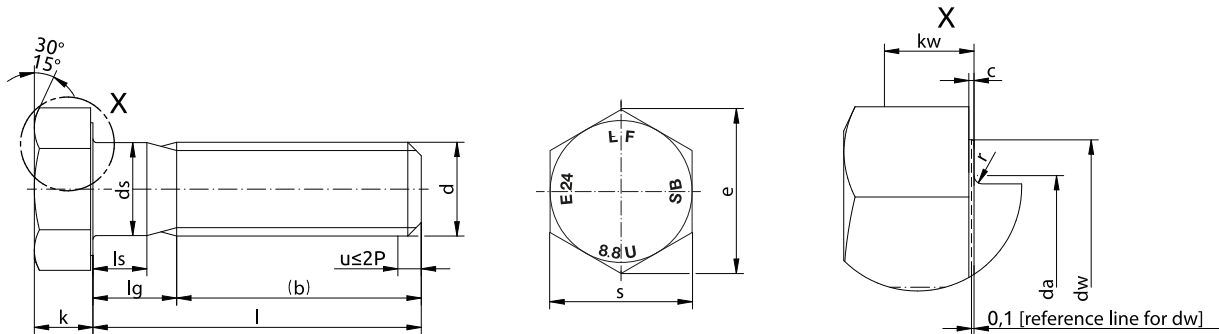
^f Ythårdheten bör inte vara högre än 30 Vickers poäng över uppmätt hårdhet på kärnan hos fästelement när ythårdheten och kärnhårdheten fastställs utifrån HV 0,3,

^g Värden fastställs i testtemperatur -20°C, se: 9.14 ISO 898-1:2013.

^h Detta tillämpas vid d ≥ 16 mm.

ⁱ Istället för ISO 6157-1 kan ISO 6157-3 användas, mellan tillverkare och köpare.

6.2.1.4 SKRUVMÅTT ENLIGT ISO 4014



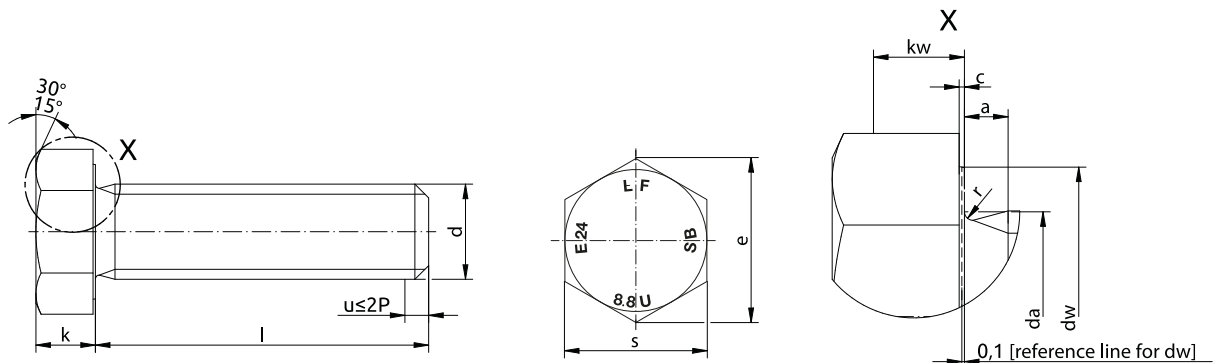
Rit. 15. Skruv enl. ISO 4014

Tab. 33. Skruvmått enl. ISO 4014

Gänga			M10	M12	M16	M20	M24	M30
P^a			1,5	1,75	2	2,5	3	3,5
b	b		26	30	38	46	54	66
	c		32	36	44	52	60	72
	d		45	49	57	65	73	85
c	max		0,60	0,60	0,80	0,80	0,80	0,80
	min		0,15	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20
da	max		11,2	13,7	17,7	22,4	26,4	33,4
ds	nom. = max		10,00	12,00	16,00	20,00	24,00	30,00
	Produktklass A		9,78	11,73	15,73	19,67	23,67	29,48
dw	Produktklass A	min	14,63	16,63	22,49	28,19	33,61	42,75
e	Produktklass A	min	17,77	20,03	26,75	33,53	39,98	50,85
k	nom		6,4	7,5	10	12,5	15	18,7
	Produktklass A	min	6,580	7,680	10,180	12,715	15,215	19,12
		min	6,220	7,320	9,820	12,285	14,785	18,28
kw^e	Produktklass A	min	4,35	5,12	6,87	8,60	10,35	12,8
r		min	0,4	0,6	0,6	0,8	0,8	1
s	nom. = max		16	18	24	30	36	46
	Produktklass A	min	15,73	17,73	23,67	29,67	35,38	45

^a P är gängdelning
^b För $l_{nom} \leq 125$ mm
^c För $125 \text{ mm} < l_{nom} \leq 200$ mm
^d För $l_{nom} > 200$ mm
^e $k_{w,min} = 0,7 k_{min}$

6.2.1.5 SKRUVMÅTT ENLIGT ISO 4017



Rit. 16. Skruv enl. ISO 4017

Tab. 34. Skruvmått enl. ISO 4017.

Thread (d)			M10	M12	M16	M20	M24	M30
P^a			1,5	1,75	2	2,5	3	3,5
a	max ^b		4,5	5,3	6	7,5	9	10,5
	min		1,5	1,75	2	2,5	3	3,5
c	max		0,60	0,60	0,80	0,80	0,80	0,80
	min		0,15	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20
da		max	11,2	13,7	17,7	22,4	26,4	33,4
dw	Product class A	min	14,63	16,63	22,49	28,19	33,61	42,75
e	Product class A	min	17,77	20,03	26,75	33,53	39,98	50,85
k	nom.		6,4	7,5	10	12,5	15	18,7
	Product class A	max	6,58	7,68	10,18	12,715	15,215	19,12
		min	6,22	7,32	9,82	12,285	14,785	18,28
kw^c		min	4,35	5,12	6,87	8,60	10,35	12,80
r		min	0,4	0,6	0,6	0,8	0,8	1
s	nom. = max		16	18	24	30	36	46
	Product class A	min	15,73	17,73	23,67	29,67	35,38	45,00

^a P är gängdelning

^b Värden på parameter a_{max} i enlighet med ISO 3508, normal rad

^c $k_{w,min} = 0,7 k_{min}$

6.2.1.6 MÄRKNING AV SB-PRODUKT

Skruvor ska märkas enligt standarden EN 15048. Skruvmärkningen som visas på fig. 17 består av information om mekanisk egenskapsklass, tillverkarens identitetsmärke och HV-märke. Märkningen ska finnas på huvudets övre yta. Både försänkt och upphöjd märkning tillåts.

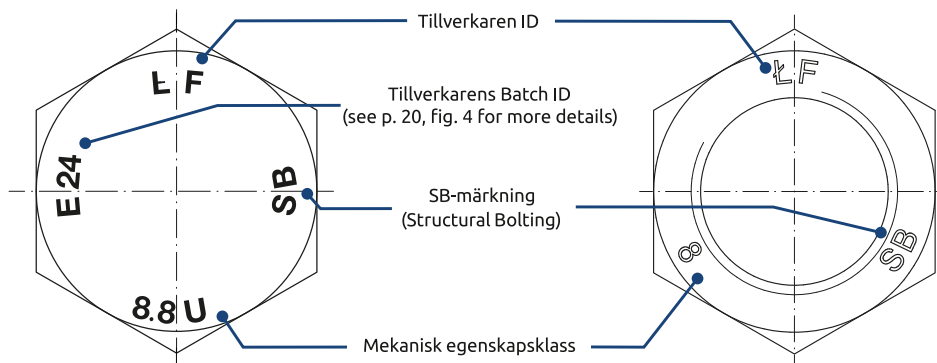


Fig. 17. Märkning av skruv och mutter enligt EN 15048.

6.2.2 KRAV AVSEENDE MUTTRAR (ENLIGT EN 15048)

6.2.2.1 ALLMÄNNA KRAV

Tab. 35. Krav avseende muttrar och standarder som avses i EN 15048-1 och EN 15048-2.

Material		Stål
Allmänna krav		EN 15048-1 och EN 15048-2
Geometri		ISO 4032
Gänga	Tolerans	6H
	Internationella standarder	ISO 261, ISO 965-2, ISO 965-5
Mekaniska egenskaper	Egenskapsklass	8
	Europeisk standard	ISO 261, ISO 965-2, ISO 965-5
Toleranser	Noggrannhetsklass	B
	Internationell standard	EN ISO 4759-1
Ytbehandling	Obehandlad	Enligt processen ^a
	Varmförzinkning	EN ISO 10684
	annat	Efter överenskommelse ^b
Ytdefekter		Begränsningar avseende ytdefekter enligt EN ISO 6157-2
Inspektion		Acceptance Inspektionsproceduren, se: EN ISO 3269.

^a „ Enligt processen = behandlad med lätt anoljad yta

^b Mottagaren och tillverkaren kan komma överens om att andra lager ska appliceras under förutsättning att detta inte försämrar de mekaniska egenskaperna eller prestandaegenskaperna. Skikt som innehåller kadmium eller legeringar av kadmium får inte appliceras.

SB SB-SETS

6.2.2.2 MATERIAL

Den kemiska sammansättningen av materialval ska uppfylla kraven i ISO 898-2.

Tab. 36. Kemisk sammansättning av stålet som används vid tillverkning av muttrar enl. ISO 898-2:2012.

Hållfasthets klass	Gänga	Material och värmebehandling	Kemisk sammansättning (%) ^{a, b}					Tempering temperature
			C		Mn	P	S	°C min.
			min	max	min	max	max	
8	Standardmutter (Typ 1) D ≤ M16	Kolstål ^c	0,06	0,58	0,25	0,060	0,150	-
8	Standardmutter (Typ 1) D > M16	Kolstål ^d QT ^e	0,15	0,58	0,45	0,048	0,058	380

QT = Härdade och anlöpta muttrar.

^a Vid osäkerhet tas hänsyn till produktanalysen..

^b Legeringsämnen får tillsättas under förutsättning att de mekaniska egenskaperna som avses i punkt 7 ISO 898-2:2012 är uppfyllda.

^c Kan härdas och anlöpas efter tillverkarens godkännande

^d När det gäller material i dessa egenskapsklasser, bör hårdbarheten vara tillräcklig för att säkerställa en struktur som innehåller ungefär 90% martensit i "härdad" tillstånd innan anlöpning i mutterns gängade del.

^e ?

6.2.2.3 MEKANISKA MUTTEREGENSKAPER I KLASSE 8

Tab. 37. Hårdhetsegenskaper hos gängade standardmutter ISO 898-2:2012.

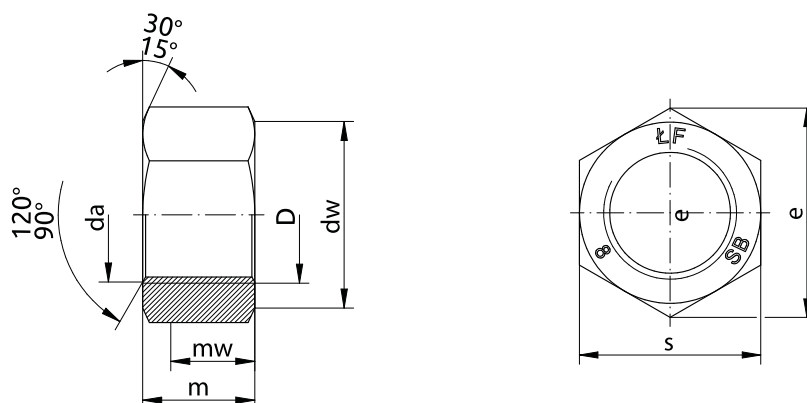
Gänga	Hållfasthetsklass 8					
	Vickers hårdhet, HV		Brinells hårdhet, HB		Rockwells hårdhet, HRC	
	min	max	min	max	min	max
D						
M5 ≤ D ≤ M16	200	334	190	318	91,5 HRB	33,9 HRC
M16 < D ≤ M39	233	353	228	330	98,9 HRB	34,8 HRC

Tab. 38. Provbastning på muttrar med standardgंगा enl. ISO 898-2:2012.

Gंगा	D	Belastning ^a , kN					
		M10	M12	M16	M20	M24	M30
Gängdelning	P	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5
Hållfasthetsklass	8	50 500	74 200	138 200	225 400	324 800	552 600

^a Vid användning av plana muttrar ska hänsyn tas till att brytkraften är mindre än provkraften hos en mutter med full bärförmåga (se: bilaga A till standarden ISO 898-2:2012).

6.2.2.4 MÅTT ENLIGT ISO 4032



Rit. 18. Mutter enl. ISO 4032

Tab. 39. Muttermått enl. ISO 4032.

Gänga (d)		M10	M12	M16	M20	M24	M30
P^a		1,5	1,75	2	2,5	3	3,5
c	max	0,60	0,60	0,80	0,80	0,80	0,80
	min	0,15	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20
da	max	10,8	13,0	17,3	21,6	25,9	32,40
	min	10,0	12,0	16,0	20,0	25,9	30,00
dw		14,6	16,6	22,5	27,7	33,3	42,80
e		17,77	20,03	26,75	32,95	39,55	50,85
m	max	8,40	10,80	14,80	18,00	21,50	25,60
	min	8,04	10,37	14,10	16,90	20,20	24,30
mw		6,4	8,3	11,3	13,5	16,2	19,40
s	nom. = max	16,00	18,00	24,00	30,00	36,00	46,00
	min	15,73	17,73	23,67	29,16	35,00	45,00

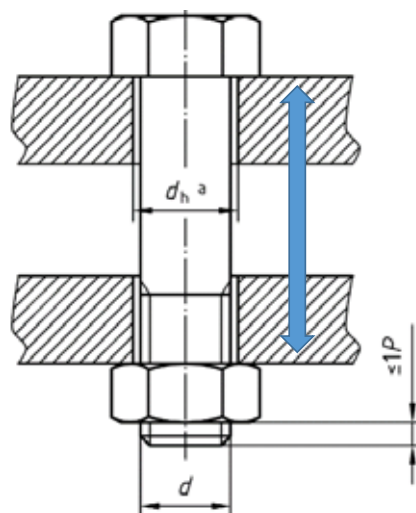
^a P är gängdelning

6.2.3 PROVNING AV SATS ENL. EN 15048:2007

Kontroller avser skruvsatser bestående av skruvar ISO 4014 eller ISO 4017 och muttrar ISO 4032 Syftet med kontrollen är att dragbelasta skruv- och muttersatsen och mäta upp kraften i skruvsatsen under kontrollens gång. Kontroller genomförs med hjälp av en provningsmaskin. De ska omfatta minst 5 SB-skruvsatser Skruvsatser ska placeras i provsatsen enligt rit. 19 så att klämlängden är den maximala tillåtna längden. Skruvens ände får inte sticka ut mer än ett gängvarv utanför den obelastade muttersytan.

Tab. 40. Krav avseende minimala dragbelastningar enl. EN 15048-1:2007

Gänga	Egenskapsklass 8.8	Nominellt spänningsområ de $A_{saz, nom}$ mm ²
	Minimal förstörande dragbelastning ($A_{saz, nom} \times R_{m, min}$), w kN	
M10	42,9	53,6
M12	70	84
M14	95,5	115
M16	130	157
M18	159	192
M20	203	245
M22	252	303
M24	293	353
M27	381	459
M30	466	561
M33	576	694
M36	678	817



Rit. 19. Schema över dragprovning av skruvförband

SB SB-SETS

6.3 ETIKETT FÖR SB-SATS ENLIGT KRAVEN I STANDARDEN EN 15048:2007



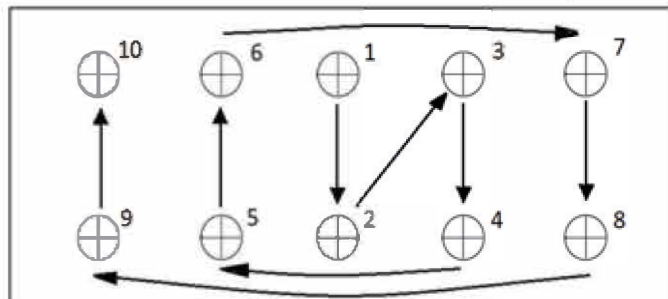
Rit. 20. Etiketter för SB-skruvsatser bestående av skruvar ISO 4014 eller ISO 4017 och muttrar ISO 4032

En etikett för en SB-skruvsat ska innehålla följande uppgifter:

- Information om typ av sats (t.ex. M16 x100)
- Antal satser per låda
- Den harmoniserade standardens nummer
- Typ, mekanisk egenskapsklass och produktklass
- QR-kod till montageanvisningarna avseende SB-satsen
- ID-nummer på certifieringsenheten inom fabriksintern kvalitetskontroll och de två sista siffrorna från det år då intyget erhöles
- Tillstandsnummer och nummer på intyg om fabriksintern kvalitetskontroll
- Tillverkarens registrerade adress
- Nummer på tillverkningsparti (för att säkerställa spårbarhet)
- Information om farliga ämnen

6.4 GENERELLA BESTÄMMELSER ANGÅENDE MONTAGE AV SB-SKRUVSATSER I KLASSE 8.8

- a. Både i den första och sista cykeln ska åtdragning av skruvar ske från den styvaste till den minst styva kontaktzonen enligt rit. 21. För att säkerställa jämn förspänning behöver mer än en förspänningscykel utföras.

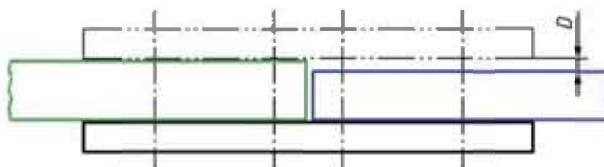


Rit. 21. Exempel på åtdragningsordning för skruvar.

- b. Instruktionen avser SB-satser som levereras av Koelner Rawlplug IP.
 c. SB-satser får endast användas i den uppsättning skruvar och muttrar de levererats i.
 d. Innan montaget påbörjas ska SB-satsens etikett och ägarbevis (intyg 3.1) kontrolleras mot kraven i standarden EN 15048:2007. Det ska verifieras huruvida kraven är uppfyllda.
 e. Certifikat (intyg 3.1) ska innehålla information om kontroller av satsen (de som avses i punkt 3), skruvens mekaniska egenskaper, dess kemiska sammansättning, material och stålqualität, tjockleken på varmförzinkningsskiktet, mutterns provbelastning.
 f. Det rekommenderas att monteringshålen bearbetas enligt EN 1090-2.
 g. Åtdragning sker genom att muttern eller skruvhuvudet vrids i motsats till HV-skruvar.

OBSERVERA - Komponenter får smörjas extra efter att leverantören konsulterats. Extra smörjning ändrar värdet på friktionskoefficienten och påverkar montagemomentet.

- h. I SB-förband ska den del av gängan som sticker ut och som mäts från mutterns yta till skaftets ände ha en längd som inte är mindre än ett gängvarv.
 i. När det gäller förband med dubbelsidiga belägg (Rit. 22) rekommenderas det att D-värdet inte överstiger 1 [mm]. Om tätningsplattor av stål ska användas för att säkerställa att det ovannämnda gränsvärdet inte överstigs, får deras tjocklek inte vara mindre än 1 [mm]. Finns det en risk för sprickkorrosion, ska kontaktytan anpassas mer noggrant. Tjockleken på brickor ska anpassas så att det inte blir fler mellanlägg än tre.



Rit. 22. Skillnad i tjockleken på komponenter i kombination med dubbelsidiga belägg.

6.5 GENERELLA RIKTLINJER FÖR MONTAGE MED KONTROLLERAT MOMENT

Följande krav ska vara uppfyllda för att montaget ska kunna påbörjas:

- a. Följ rekommendationerna i punkt 6.4.
 b. Utför montaget med en kontinuerlig och jämn, roterande rörelse. Rak arm med stadigt grepp om handtag, 90 grader mot momentnyckeln. Avbryt inte skruvmontaget förrän momentnyckeln uppnått önskat värde.
 c. Utför två åtdragningssteg.
 d. Tillämpa de värden på montagemoment som anges i Tab. 41.

Tab. 41. Värden på förväntad förspänning vid tillämpning av rotationsmoment i steg 1 och 2.

	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Steg 1 [Nm]	30	50	120	240	350	650
Steg 2 [Nm]	55	100	240	470	700	1400
min. F_{pC} [kN]	28	40	75	118	145	230

SB SB SETS

6.5.1 FÖRSTA STEGET VID ÅTDRAGNING ✓

- Momentnyckeln ska ställas in på åtdragningsmomentets värde som anges i "Steg 1" i Tab. 41. (som för en M16-skruv uppgår till 120 [Nm]).
- Första åtdragningsetappen ska utföras för samtliga skruvar i ett förband innan andra etappen påbörjas. Åtdragningsordning - se: punkt 6.4.

6.5.2 ANDRA STEGET VID ÅTDRAGNING ✓

- Momentnyckeln ska ställas in på åtdragningsmomentets värde som anges i "Steg 2" i Tab. 41 (som för en M16-skruv uppgår till 240 [Nm]).
- Andra åtdragningsetappen ska utföras för alla skruvar i ett förband. Åtdragningsordning - se: punkt 6.4.

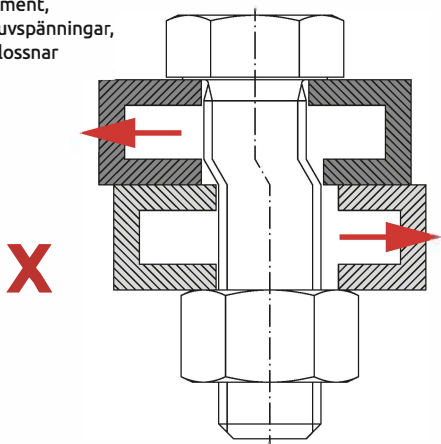
*If you are installing a single set, you can skip step one.

6.6 VILLKOR FÖR ATT SÄKERSTÄLLA SJÄLVLÅSNING HOS GÄNGA – (SELF-LOCKING) ✓

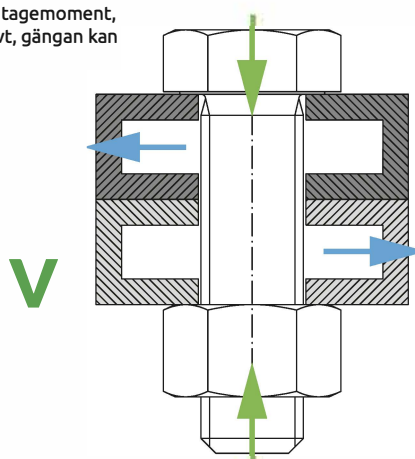
I skruvförband som är belastade med en tvärgående dynamisk kraft (t.ex. i form av vind) kan konstruktionselementen förskjutas. Om konstruktionsförskjutningar uppkommer vid varje belastningsändring, är det ett tecken på för låg friktionskraft mellan de element som sammankopplas. Det interna lossningsmomentet får muttrarna eller skruvarna att vridas i förhållande mot varandra, vilket leder till att förbandet börjar lossna. Vid långvarig användning lossnar det helt. Det interna lossningsmomentet beror på klämkraften och gängdelningen. Den största risken föreligger om montaget utförs kaotiskt och utan vetskap om vilken klämkraft som redan skapats i förbandet.

Villkor för att säkerställa självlåsnings hos gänga – (self-locking)

Fel valt montagemoment, det förekommer skjuvspänningar, risk för att muttern lossnar

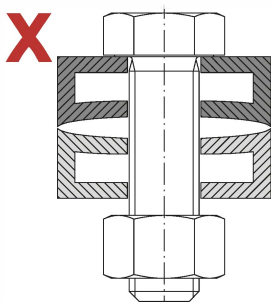


Korrekt valt montagemoment, förbandet är styvt, gängan kan låsa sig själv

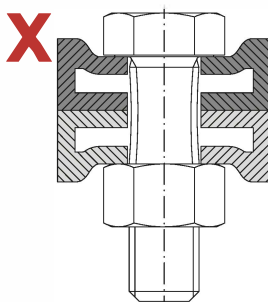


En lösning som kan förhindra detta är att skapa högre preliminär belastning i förbandet för att öka friktionsmotstånden mellan komponenter och minska den varierande tvärgående kraftens påverkan på skruven.

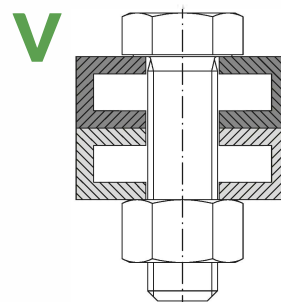
För lågt rotationsmoment. Elementen ligger inte an mot varandra



För högt rotationsmoment. Deformationer av skruvar och element som sammankopplas



Rotationsmomentet överensstämmer med tillverkarens rekommendationer. Förbandets stabilitet



Den enklaste och billigaste lösningen är att korrekt montera skruvar med rotationsmomentet som rekommenderas av tillverkaren, vilket bidrar till ökad självlåsnings hos gängan och friktion mellan komponenterna.

**SAMMANSTÄLLNING AV
TABELLER I HANDBOKEN:**

Tab. 1.	Antal stycken i förpackningars - skruvar.	11
Tab. 2.	Antal stycken i förpackningars - brickor och muttrar.	12
Tab. 3.	Nominell tjocklek [mm] på två brickor av samma sort	13
Tab. 4.	Σt-klämlängdsområde	14
Tab. 5.	Krav avseende skruvar och standarder som avses i EN 14399-4:2015.	15
Tab. 6.	Kemisk sammansättning av stålet som används vid tillverkning av skruvar enl. ISO 898-1:2013.15	
Tab. 7.	Mekaniska och fysiska skruvegenskaper i klass 10.9 enligt EN ISO 898-1:2013.	16
Tab. 8.	Belastningar – metrisk standardgänga ISO EN ISO 898-1:2013.	17
Tab. 9.	Skruvmått enl. EN 14399-4:2015.	17
Tab. 10.	Is min. och lg max.-mått hos skruv enl. EN 14399-4:2015.	18
Tab. 11.	Skruvvikt enl. EN 14399-4:2015.	19
Tab. 12.	Krav avseende muttrar och standarder som avses i EN 14399-4:2005.	21
Tab. 13.	Kemisk sammansättning av stålet som används vid tillverkning av muttrar enl. ISO 898-2:2012.21	
Tab. 14.	Hårdhetsegenskaper hos gängade standardmuttrar ISO 898-2:2012.	21
Tab. 15.	Provbastning på muttrar med standardgänga.	21
Tab. 16.	Mutterdimensioner enl. EN 14399-4:2015.	22
Tab. 17.	Muttervikt enl. EN 14399-4:2015.	22
Tab. 18.	Krav och standarder som avses i EN 14399-6:2015.	23
Tab. 19.	Kemisk sammansättning av stålet som används vid tillverkning av brickor enl. ISO 898-3:2018.	23
Tab. 20.	Förteckning över egenskapsklasser hos plana brickor (t.ex. standardbrickor) med information om egenskapsklasser hos skruvar, stift och muttrar enligt ISO 898-3:2018.	23
Tab. 21.	Brickdimensioner enl. EN 14399-6:2015.	24
Tab. 22.	Brickvikt enl. EN 14399-6:2015.	24
Tab. 23.	Beräkningar av montageometoder för HV-satser.	26
Tab. 24.	Kontroll av åtdragningsmoment enligt EN 1090-2:2018.	30
Tab. 25.	Klassificering av förband enligt EN 1993-1-8.	33
Tab. 26.	Antal stycken per förpackning och pall (ISO 4014 och ISO 4032)	37
Tab. 27.	Antal stycken per förpackning och pall (ISO 4017 och ISO 4032)	38
Tab. 28.	Vikt på skruvar och muttrar i en SB-sats (ISO 4014 och ISO 4032)	38
Tab. 29.	Vikt på skruvar och muttrar i en SB-sats (ISO 4017 och ISO 4032)	39
Tab. 30.	Krav avseende skruvar och standarder som avses i EN 15048-1:2007.	40
Tab. 31.	Kemisk sammansättning av stålet som används vid tillverkning av skruvar enl. ISO 898-1:2013.	40
Tab. 32.	Mekaniska och fysiska skruvegenskaper enligt EN ISO 898-1:2013.	41
Tab. 33.	Skruvmått enl. ISO 4014.	42
Tab. 34.	Skruvmått enl. ISO 4017.	43
Tab. 35.	Krav avseende muttrar och standarder som avses i EN 15048-1 och EN 15048-2	43
Tab. 36.	Kemisk sammansättning av stålet som används vid tillverkning av muttrar enl. ISO 898-2:2012.	44
Tab. 37.	Hårdhetsegenskaper hos gängade standardmuttrar ISO 898-2:2012.	44
Tab. 38.	Provbastning på muttrar med standardgänga enl. ISO 898-2:2012.	44
Tab. 39.	Muttermått enl. ISO 4032.	45
Tab. 40.	Krav avseende minimala dragbelastningar enl. EN 15048-1:2007.	45
Tab. 41.	Värden på förväntad förspänning vid tillämpning av rotationsmoment i steg 1 och 2.	47

LISTA ÖVER RITNINGAR:

Rit. 1	Total nominell Σ tjocklek på komponenter som sammankopplas	13
Rit. 2	Skruv enl. EN 14399-4:2015.	17
Rit. 3	Tid under vilken zinkskiktet skyddas angiven i år	20
Rit. 4	Skruvmärkning enl. EN 14399-4:2015 som möjliggör full spårbarhet av partiet.	20
Rit. 5	Mutter enl. EN 14399-4:2015.	22
Rit. 6	Muttermärkning enl. EN 14399-4:2015 som möjliggör full spårbarhet av partiet.	22
Rit. 7	Bricka enl. EN 14399-6:2015.	24
Rit. 8	Brickmärkning enl. EN 14399-6:2015 som möjliggör full spårbarhet av partiet.	24
Rit. 9	Exempel på åtdragningsordning för skruvar	25
Rit. 10	Skillnad i tjockleken på komponenter i kombination med dubbelsidiga belägg.	25
Rit. 11	Exempel på etikett med information om skruvsats i klass K1.	28
Rit. 12	Exempel på etikett med information om skruvsats i klass K2.	29
Rit. 13	Exempel på inspektion med hjälp av sekvensmetod.	31
Rit. 14	Metoder för märkning av skruvar före andra åtdragningssetappen	32
Rit. 15	Skruv enl. ISO 4014.	42
Rit. 16	Skruv enl. ISO 4017.	42
Rit. 17	Märkning av skruv och mutter enligt EN 15048.	43
Rit. 18	Mutter enl. ISO 4032	45
Rit. 19	Schema över dragprovning av skruvförband	45
Rit. 20	Etiketter för SB-skruvsatser bestående av skruvar ISO 4014+017 och muttrar ISO 4032	46
Rit. 21	Exempel på åtdragningsordning för skruvar.	47
Rit. 22	Skillnad i tjockleken på komponenter i kombination med dubbelsidiga belägg.	47





100 years
1919-2019

RAWLPLUG®

RAWLPLUG®

Koelner Łańcucka Fabryka Śrub



Koelner Rawlplug IP Sp. z o. o.

ul. Podzwierzyniec 41

37-100 Łańcut

Tel: +48 (17) 24 91 101

Web: klfs.pl