

# GUIDE FESTEMATERIELL

For korrekt bruk av Arvid Nilssons sortiment



# VAD ER EN SKRUE?

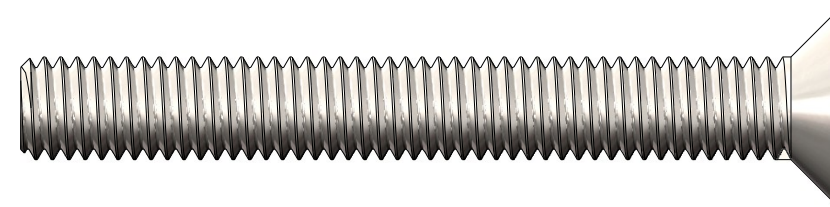
En skrue er at det er en utvendig gjenget sylindrisk eller kjegleformet bolt, beregnet på festing, sammenføyning, kraftoverføring eller overføring av bevegelse i lengderetningen.



# FORSKJELLIGE GJENGER

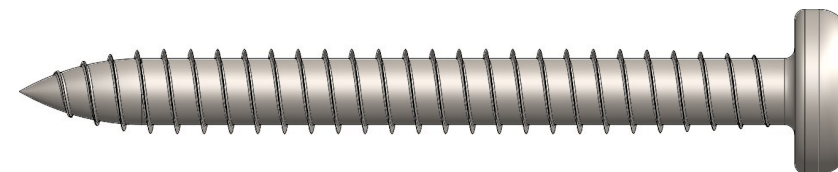
**Maskingjenge –**  
brukes sammen med mutter eller i  
fjerdiggjengede hull

---

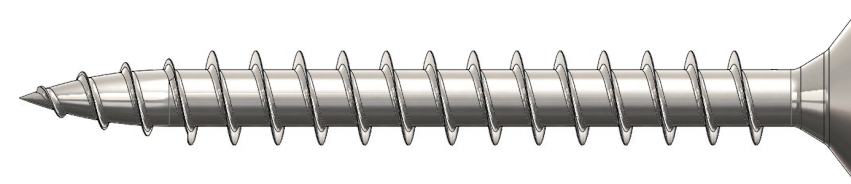


**Gjengepressende –**  
presser gjenge i materialet

---



**Gjengeskjærende –**  
skjær gjenge i materialet



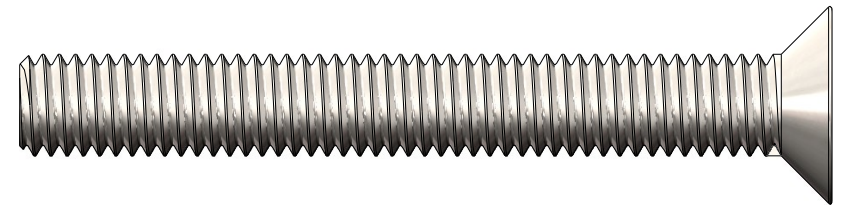
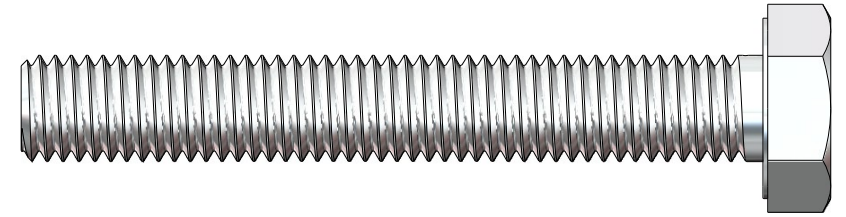
# MASKINGJENGER

Maskinskruegjenger finnes i to målesystemer: metrisk (mm) samt tomme.

Den vanligste gjengen er metrisk, tommegjengede skruer forekommer fremfor alt i eldre konstruksjoner.

Tommegjenger finnes i flere forskjellige systemer. De vanligste er Unified-gjenger:

- UNC – gjenge med grov stigning
- UNF – gjenge med fin stigning





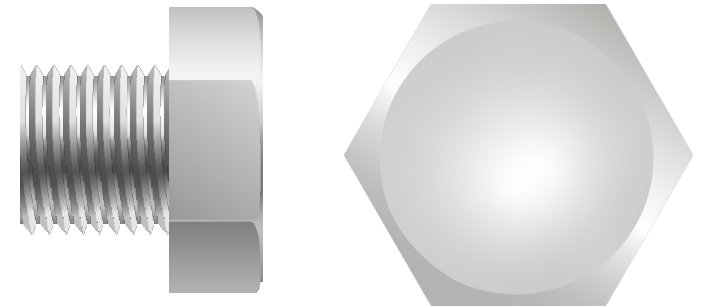
# SKRUEHODE OG NØKKELSPOR

Skruer finnes med en rekke forskjellige hodeformer og nøkkelspor (sporformer). De forskjellige hodeformene er utviklet både for sin funksjon og av designgrunner.

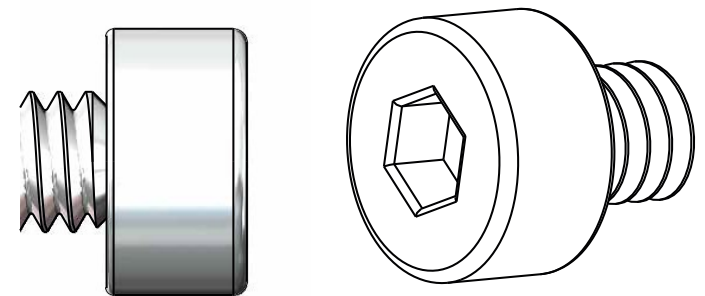


# SKRUEHODE

**Sekskanthode** – Den utvendige sekskanten gir godt grep mellom verktøy og hode.

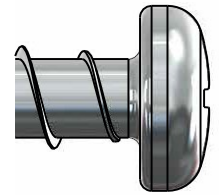


**Sylindrisk hode** – Normalt med et insex- eller torxspor. Brukes der det er vanskelig å komme til for å trekke en skrue med sekskanthode. Finnes med forskjellige hodehøyder.



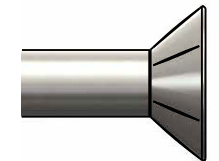
# SKRUEHODE

**Panhode.** En avrundet hodeform uten skarpe kanter. Finnes i flere varianter med ulik høyde og diameter på hodet.



---

**Forsenket hode.** Det kjegleformede hodet brukes i forsenkede hull slik at ingenting av skruen stikker opp fra underlaget.



---

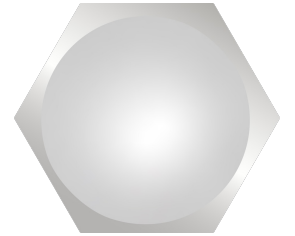
**Linsehode.** En variant av forsenket hode med en avrundet del som stikker opp av underlaget. Gir et stiligere inntrykk.



# SPORFORMER

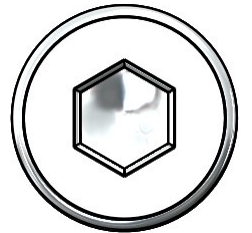
**Utvendig sekskant.** Gir godt grep mellom verktøy og skruehode.

---



**Invendig sekskant.** Vanlig på skruer med høy styrke.

---



**Torx (T).** Stjerneformet spor med seks avrundede spisser som gir bedre grep mellom verktøy og skruehode enn sekskanthull og kryss.





# SPORFORMER

**Phillips stjernespor (PH).** Designet for at bitsen skal gli ut ved et visst moment. Det minsker risikoen for at skruen skal gå av.

---



**Pozidriv-stjerne (PZ).** Gir godt grep mellom verktøy og skruehode, men erstattes i økende grad av Torx.

---



**Flatspor.** En gammel type skrutrekkerspor. Brukes på lave skruehoder der det ikke er plass til de mer moderne sporene, som er dypere. Det brukes også av estetiske grunner.



# GODT Å VITE



- ✓ **Torx** betegnes med T eller TX etterfulgt av størrelsen på grepet.
- ✓ **Pozidriv** betegnes med Z eller PZ etterfulgt av størrelsen på grepet.
- ✓ **Philips** betegnes med H eller PH etterfulgt av størrelsen på grepet.
- ✓ **På ut- og innvendig sekskant** angis nøkkelbredden i mm eller tommer.

# SKRUER UTEN HODE



Pinneskrue



Stoppskrue



Helgjengede stenger



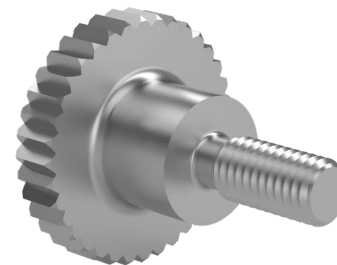
Skruestift

---

# SKRUER UTEN MASKINGREPP



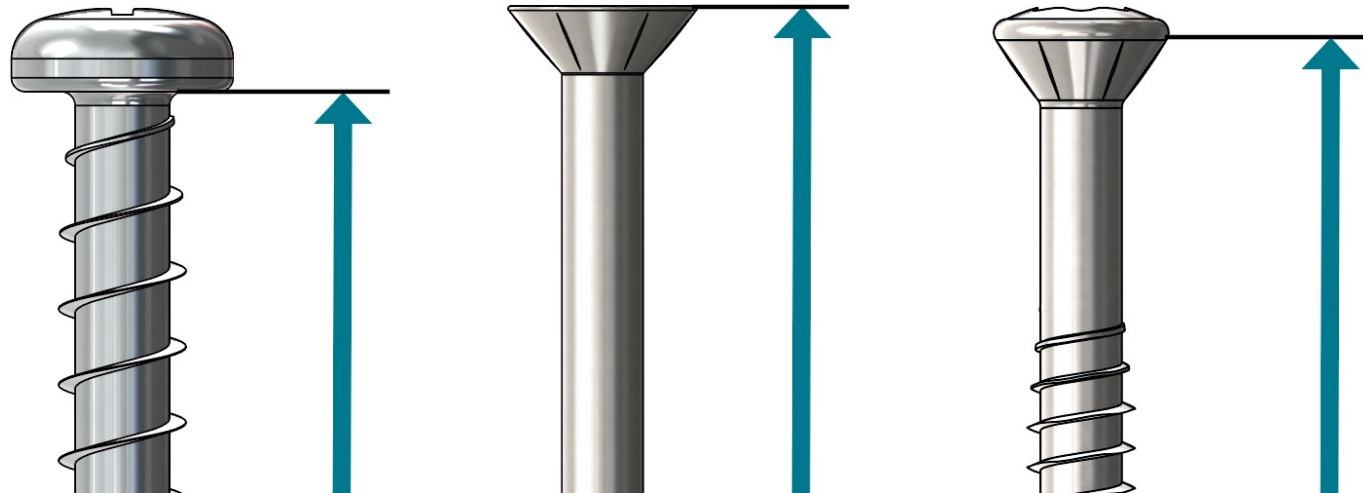
Vingeskrue



Strammeskrue

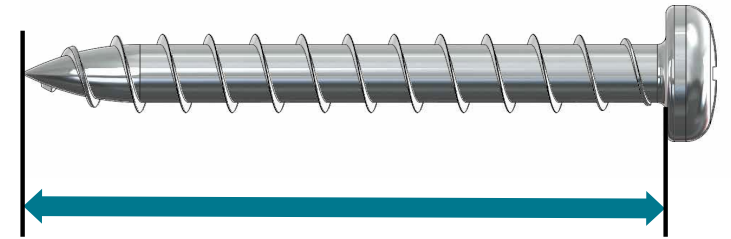
# MÅLE LENGDEN PÅ SKRUER

Skruers lengde måles på forskjellige måter – hva som menes med en skrues lengde, avhenger av hva slags utførelse skruen har.

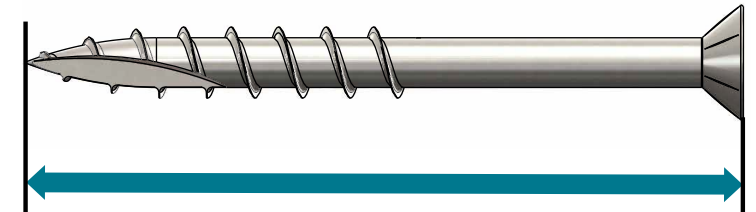


# MÅLE LENGDEN PÅ SKRUER

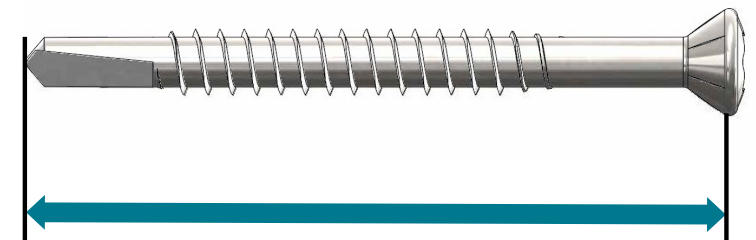
Hvis skruen har et hode med flat underside, måler man fra underkanten på hodet.



Hvis hodet er forsenket, skal hodet inngå i lengden.



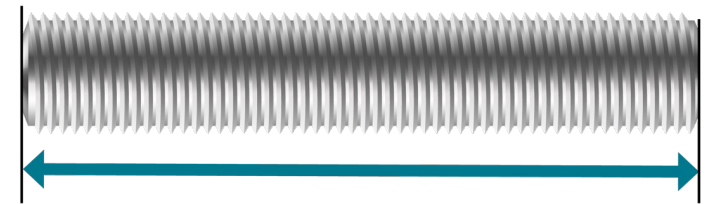
På en skrue med linsehode inkluderer man den forsenkede delen av hodet.



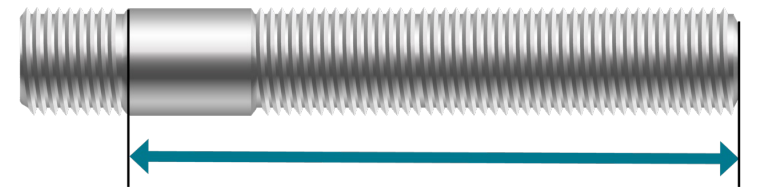


# MÅLE LENGDEN PÅ SKRUER

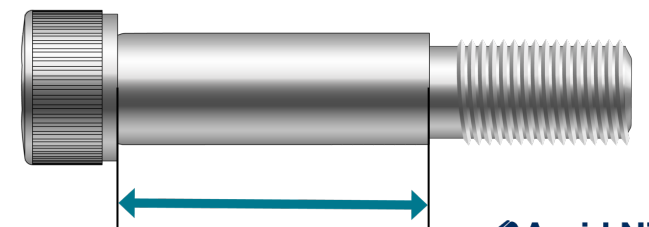
Helgjengede stenger, helgjengede pinneskruer og stoppskruer måler man totallengden på.



På delgjengede pinneskruer ekskluderer man den korte gjengelengden (det er materialgjengen som den monteres fast med).



Passkruer måler man ansatsen på. Det er den delen mellom hode og gjenge som har større diameter enn gjengen.



# MUTTERE

Muttere finnes i en rekke forskjellige utførelser og brukes sammen med metrisk gjenget eller tommegjenget skrue.

Muttere er vanligvis sekskantede for å kunne trekkes til med en ringnøkkel eller sekskanthylse. Den vanligste er ISO 4032.



# SEKSKANTMUTTERE

Den vanligste sekskantmutteren i en skrueforbindelse heter M6M og er i tråd med standarden ISO 4032. Den finnes i de fleste styrkeklasser og med en rekke forskjellige overflatebehandlinger.



# LAVE MUTTERE

Lave muttere brukes i trange rom eller som «kontramuttere» (den trekkes mot en annen mutter slik at mutterne låser seg mot hverandre).



# LANGE MUTTERE

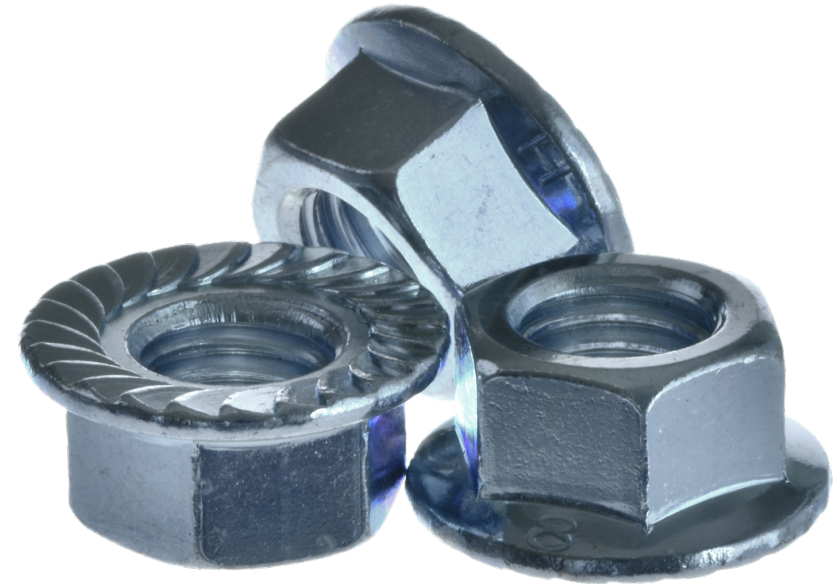
Lange muttere brukes som skjøtemuttere, f.eks. for å skjøte sammen helgjengede stenger.





# FLENSMUTTERE

Med en flens på mutteren slipper man å legge til en skive. Flensmuttere finnes både med glatt flens som erstatter en flatskive samt tagget flens som erstatter en låseskive.



# MUTTERE



Hettemutter



Sveisemutter



Beslagsmutter



Vingemutter

# MUTTERE MED LÅSING

Muttere finnes også med forskjellige typer låsing, såkalte låsemuttere.

Selv med låsemuttere kan klemkraften i en skrueforbindelse avta over tid, men låsingene forhindrer at mutteren triller av.



Låsemutter nylon



Låsemutter -  
helmetallisk



Flensmutter  
rillet



Kronmutter

# SKIVER

Skiver deles vanligvis opp i to grupper etter deres funksjon: flatskiver og låseskiver.



# FLATSKIVER

- ✓ Reduserer friksjonen mellom skruehode/mutter og underlag.
- ✓ Fordeler kreftene som oppstår når skrue og mutter trekkes til.
- ✓ Finnes med forskjellige ytterdiametere og tykkelser.
- ✓ Normalt runde, men kan også være firkantede.

For å motvirke setninger kreves det at flatskiven har tilstrekkelig hardhet for ikke å deformeres når skrue og mutter trekkes sammen.





# SKIVENES HARDHET

Skivenes hardhet måles i Vickers, som betegnes HV.

- ✓ HV 200 passer til skrue opptil styrkeklasse 8.8
- ✓ HV 300 passer til skrue opptil styrkeklasse 10.9
- ✓ HV 380 passer til skrue opptil styrkeklasse 12.9



# LÅSESKIVER

Låseskivens oppgave er å låse skrueforbindelsen slik at den ikke gjenges opp.

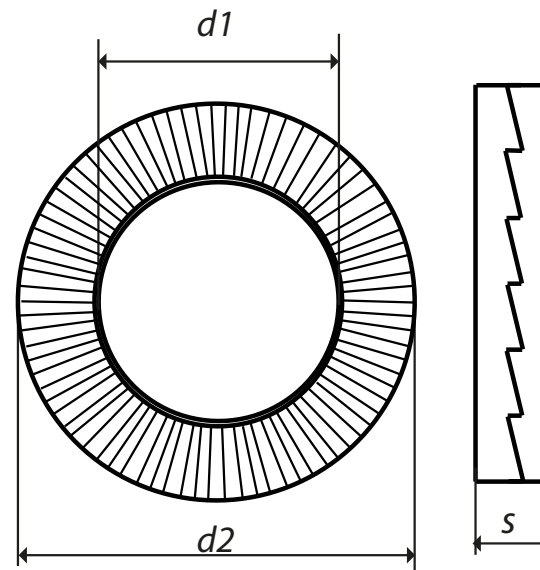
De fleste låseskiver bygger på friksjonslåsing, f.eks. fjærskiver og Tannskiver. Disse skivene har en begrenset låseeffekt ved setninger og store vibrasjoner.



# HEICO-LOCK

HEICO-LOCK er låseskiver som leveres sammenlimt to og to. HEICO-LOCK må ikke brukes sammen med flatskiver. Hvis det er en forbindelse med både skrue og mutter, skal man ha en HEICO-LOCK under både skruehode og mutter. HEICO-LOCK kan brukes på nytt dersom den ikke er slitt.

HEICO-LOCK Sidene som er vendt utover, har riller som biter inn i underlaget og skruehodet/mutteren. Sidene som ligger sammenlimt mot hverandre, har skråstilte kammer. De skråstilte kammene har en høyere stigningsvinkel enn gjengen. Det gjør at de, hvis forbindelsen gjenges opp, klatrer opp på hverandre og forhindrer løsning. Dette kalles kilelåsing.



# BETEGNELSER

De fleste skruer, muttere og skiver omtales ofte med forkortelser som beskriver deres geometri.

Skruenes betegnelse beskriver normalt gjengen, skruehodet og typen innfesting/spor,



# BETEGNELSER

- M6S** Metrisk 6-kanthode Skrue.
- UC6S** Unified (tomme) Sylindrisk hode 6-kanthull Skrue
- MFT** Metrisk Forsenket hode Torx
- MVBF** Metrisk LåseBolt Firkant (*svensk: VagnsBolt Fyrkant*)
- M6M** Metrisk 6-kantspor Mutter
- M6LM** Metrisk 6-kantspor Låse Mutter
- RB** Rund Skive (*svensk: Rund Bricka*)
- NB** Klinke skive (*svensk: NitBricka*)





# STANDARDE

Skruer og muttere som tilbys ute i handelen, omfattes av standarder. Det kan være en fabrikkstandard, men oftest er det en nasjonal standard (den tyske standarden DIN er vanlig) eller internasjonal standard (ISO).

Det pågår et arbeid med å erstatte nasjonale standarder med ISO. Iblant stemmer målene på en DIN- og ISO-skrue overens, iblant ikke.

# STANDARDE

En standard er en teknisk spesifikasjon som er utarbeidet av eller bredt akseptert av dem som bruker den i hverdagen. Standarder kan utarbeides lokalt (på fabrikken), nasjonalt eller internasjonalt.

- ✓ Lokal standard / fabrikkstandard: F.eks. Taptite, Treskruer, PT / Remformskruer osv.
- ✓ Nasjonal standard: SS, NS, DS, BS, DIN, JIS, ANSI, ASME etc. DIN-standardene er internasjonalt utbredt.
- ✓ Europastandard: EN
- ✓ Internasjonell standard: ISO

# STANDARDS

DIN- og ISO-standarder kan deles opp i 2 kategorier Produktstandarder = geometri. Disse standardene inneholder kun spesifikasjoner for ett enkelt produkt. I disse standardene finnes det henvisninger til generelle (referanse-)standarder.

ISO-produktstandarder: Fasteners and screw threads vol. 2. DIN-produktstandarder: Taschenbuch 10, 43 og 140.

Generelle standarder = materiale, overflatebehandling, toleranser, teknikk mm. Disse standardene inneholder data som er felles for flere produkter. ISO generelle standarder: Fasteners and screw threads vol. 1. DIN generelle standarder: Taschenbuch 45, 55 og 193.

# STANDARDE

Det pågår et arbeid med å erstatte nasjonale standarder med ISO. Iblant stemmer målene på en DIN- og ISO-skrue overens, iblant ikke.

Mutter som oppfyller ISO 4032, tåler høyere belastning (såkalt prøvekraft) enn DIN 934. For å synliggjøre om det er en DIN-mutter og dermed lavere prøvekraft, så merkes styrken med to parallelle linjer rundt styrkebetegnelsen: ISO-merking: 8. DIN-merking: 18l.

# NØKKELBREDDE - M6S OG M6M

Forskjell i nøkkelbredde mellom ISO 4014, 4017 og 4032 og DIN 931, 933 och 934 på 4 dimensjoner.

|     | ISO   | DIN   |
|-----|-------|-------|
| M10 | 16 mm | 17 mm |
| M12 | 18 mm | 19 mm |
| M14 | 21 mm | 22 mm |
| M22 | 34 mm | 32 mm |



# STYRKE

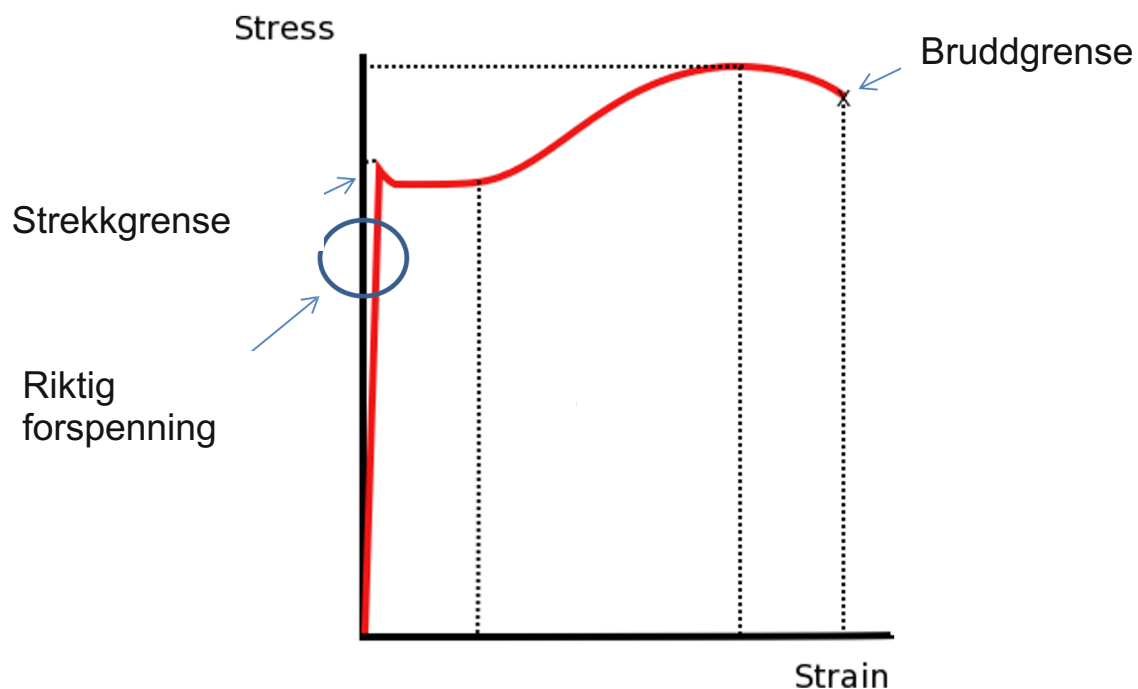
Når et materiale trekkes ut, brister det før eller senere. Det heter da at materialet når sin bruddgrense.

Hvis man strekker ut et materiale til en bestemt grense, dets strekkgrense, så fjærer det tilbake og får igjen sin opprinnelige form når trekkraften tas bort – det er innenfor sitt elastiske område.

Hvis man fortsetter å strekke det ut og det passerer materialets strekkgrense, fjærer det ikke tilbake fullt ut når belastningen tas bort – det har nådd en *plastisk* tilstand.

# STYRKE

Når man trekker til en skrue, vil man at den strekkes ut innenfor det elastiske området, dvs. under strekkgrensen. Den kan da ta opp setninger ved at den har evne til å fjære tilbake. Man skaper også friksjon mellom gjengene, noe som minsker risikoen for løsning ved vibrasjoner.





# STYRKE

Det finnes standardiserte styrkeklasser for skruer. Styrken refererer til aksial belastning, dvs. Trekkraft, og betegnes ved hjelp av tall som angir skruens brudd- og strekkgrense.

Også mutteres styrkeegenskaper betegnes med tall.

Standarden som angir styrkeegenskapene for skruer og pinneskruer, heter ISO 898/1. (Den gjelder ikke stoppskruer.)

# STYRKE

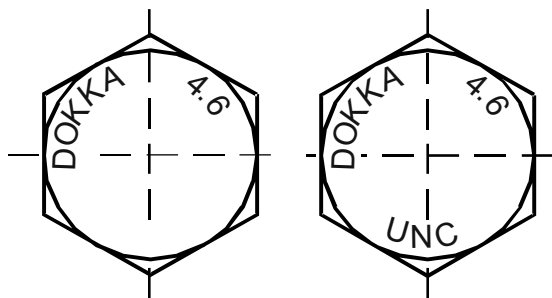
Styrken til lavlegerte skruer angis med en kombinasjon av tall. Det første tallet/tallene angir en hundredel av skruens bruddfasthet i N/mm<sup>2</sup>. Det andre tallet angir forholdet mellom skruens brudd- og strekkfasthet i tiendedeler.

En skrue med en styrke på 8.8 har en bruddfasthet på 800 N/mm<sup>2</sup> og en strekkfasthet på 640 N/mm<sup>2</sup>.

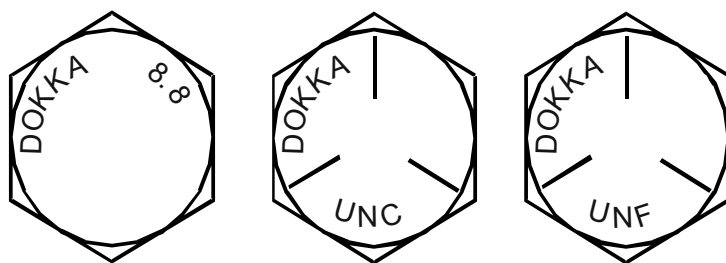
En skrue med en styrke på 10.9 har en bruddfasthet på 1000 N/mm<sup>2</sup> og en strekkfasthet på 900 N/mm<sup>2</sup>.

# STYRKE

## Sekskantskrue



Styrkeklasse 4.6



Styrkeklasse 8.8



Styrkeklasse 10.9



Sekskantskrue, borlegert stål – strek under styrkebetegnelsen!

# MOMENTTREKKING OG FORSPENNING

Når man kjenner til skruens diameter og styrkeklasse samt smøringstilstand, om den er tørr eller innoljet osv., kan man lett se i en momenttabell med hvilket moment (kraft) skruen skal trekkes.

## **Bruk momentnøkkel for optimal klemkraft**

Gjennom å trekke til skruen med angitt moment vet man at man ikke har trukket skruen for hardt slik at den er blitt skadet.

Man har også skapt en såkalt forspenning i skruen – den er blitt trukket ut noe slik at det er blitt friksjon mellom gjengene og under skruehodet. Dermed minsker risikoen for at den skal løse pga. setninger eller vibrasjoner.

# OMREGNINGSFAKTOR

| Overflatebehandling                  |                                      | Smøringstilstand | Omregningsfaktor                   |             |
|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------------------|-------------|
| Skruer                               | Mutter                               |                  | Sekskantskruer, sekskanthullskruer | Flensskruer |
| Ubehandlet                           | Ubehandlet                           | Tørr             | 0,96                               | 1,06        |
|                                      |                                      | Oljet            | 1                                  | 1,1         |
|                                      |                                      | MoS2             | 0,86                               | 0,95        |
|                                      |                                      | Vokset           | 0,63                               | 0,69        |
| Fosfatert                            | Fosfatert eller ubehandlet           | Tørr             | 0,9                                | 0,99        |
|                                      |                                      | Oljet            | 0,86                               | 0,95        |
|                                      |                                      | MoS2             | 0,77                               | 0,85        |
|                                      |                                      | Vokset           | 0,63                               | 0,69        |
| Elforsinket eller mekanisk forsinket | Elforsinket eller mekanisk forsinket | Tørr             | 0,96                               | 1,06        |
|                                      |                                      | Oljet/emulsion   | 0,86                               | 0,95        |
|                                      |                                      | Vokset           | 0,63                               | 0,69        |
|                                      | Lettmetal                            | Oljet/emulsion   | 0,94                               | 1,03        |
| Varmforzinket                        | Varmforzinket eller ubehandlet       | Tørr             | 1,17                               | 1,29        |
|                                      |                                      | Oljet/emulsion   | 1,07                               | 1,18        |
|                                      |                                      | Vokset           | 0,63                               | 0,69        |
|                                      | Lettmetal                            | Oljet/emulsion   | 1,04                               | 1,14        |
| Rustfritt stål                       | Rustfritt stål eller Lettmetal       | Vokset           | 1                                  | 1,1         |
|                                      |                                      | Oljet/emulsion   | 0,84                               | 0,92        |

# MERKING SKRUE

En sekskantskrue lik eller større enn M5 skal alltid merkes med en betegnelse for styrkeklasse, uansett styrkeklasse samt med produsentens ID.

Skruer med metrisk gjenge merkes med de to eller tre tallene som angir brudd- og strekkfasthet.

Rustfrie festelementer merkes med bruddfastheten i tiendedeler. F.eks. klasse 80 = 800 N/mm<sup>2</sup>.





# FARGEKODE GJENGESTANG

Helgjengede stenger fargekoden i den ene enden for å vise hvilken styrkeklasse de tilhører:

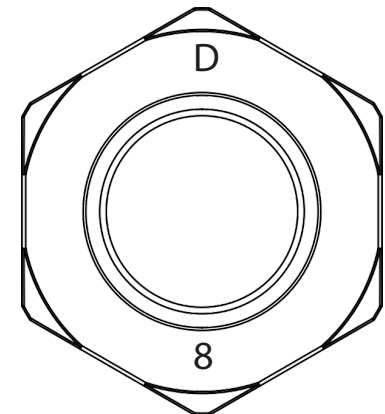
| Styrkeklasse | Farge  |
|--------------|--------|
| 4.6, 4.8     | ingen  |
| 5.6          | brun   |
| 5.8          | blå    |
| 8.8          | gul    |
| 10.9         | hvit   |
| 12.9         | svart  |
| A2-70        | grønn  |
| A4-70        | rød    |
| A4-80        | orange |



# MERKING MUTTER

Muttere merkes med et nummer eller symboler som viser til hvilken styrke de er beregnet på.

Lave muttere merkes med en null foran styrkebetegnelsen for å vise at de har redusert styrke når du brukes i en skrueforbindelse.



# STYRKEBETEGNELSE

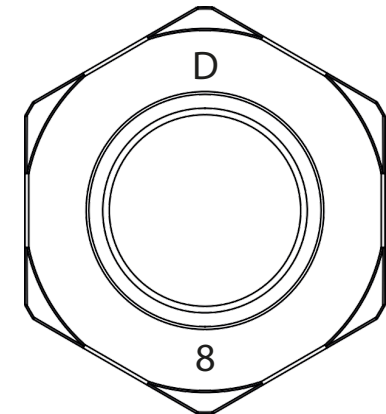
Ved hjelp av styrkebetegnelsen kan man pare sammen skruer og muttere slik at styrken i skrueforbindelsen blir riktig.

## Styrkeklasse for mutter

4  
5  
8  
10  
12

## Styrkeklasse for skrue

4.8 eller lavere  
5.8 eller lavere  
8.8 eller lavere  
10.9 eller lavere  
12.9 eller lavere



# KORROSION

Stål korroderer (ruster) når det kommer i kontakt med oksygen og tilstrekkelig med fukt.

Galvanisk korrosjon – oppstår når materialer, oftest metaller med ulikt elektropotensial (edelheter) kommer i kontakt med hverandre via en elektrolytt.

Katode og anode – det edlere materialet kalles katode, og det uedlere kalles anode.



*Hvis for eksempel en rustfri skrue skal brukes på en stålbjelke som ikke er rustfri, kan det oppstå galvanisk korrosjon.*

# KORROSION

Hvis man isolerer de to komponentene fra hverandre, f.eks. med plastskiver, kan ingen galvanisk korrosjon oppstå.



## Isolere med maling

Hvis man vil isolere med maling, er det viktig at man påfører malingen på katoden og ikke anoden. Dette for at hvis lakken ligger på anoden og en ripe oppstår, så blir den lille overflaten som eksponeres mot katoden forholdsvis liten i areal og det kommer til å korrodere svært fort.

# OVERFLATEBEHANDLINGER

Ettersom stål ruster når det kommer i kontakt med fukt, har man utviklet forskjellige metoder for å senke korrosjonshastigheten, for eksempel overflatebehandlinger. De vanligste overflatebehandlingene er:

## Blankforsinking (FZB)

Et tynt sinklag påføres elektrolytisk, 5–8 my\* er vanlig. Deretter legges et tynt kromateringslag som gir ytterligere beskyttelse og en finere overflatefinish.

1 my = en tusendels millimeter.

## Varmforsinking (FZV)

Delene dyppes i et bad med smeltet sink. Det gir et tykkere lag enn blankforsinking (FZB) og dermed rustbeskyttelse i lengre tid. Pga. det tykke laget kan ikke detaljer som er mindre enn M6 med normal gjengestigning eller med innvendige nøkkelgrep behandles.

## ZinkFlake

ZinkFlake er et samlebegrep for en metode der man ved hjelp av et bindemiddel belegger delen med stål og aluminiumsflak. Det skapes da et overflatelag som gir betydelig bedre korrosjonsbeskyttelse enn blankforsinking (FZB). Samtidig er tykkelse på overflatelaget så liten at man kan belegge skruer med innvendige nøkkelgrep og i små dimensjoner.





# RUSTFRITT OG SYREFAST STÅL

Korrosjonshastigheten kan forsinkes når stål legeres (blandes) med krom. Ved å øke mengden krom og tilsette andre metaller som f.eks. nikkel kan man forbedre egenskapene til det rustfrie stålet ytterligere. De legerede metallene reagerer med hverandre og skaper et tett oksidlag som omslutter og beskytter hele overflaten. Oksidlaget er selvlegende slik at hvis man kapper en rustfri skrue, så omsluttet straks den kappede overflaten. De vanligste legeringene kalles A2 (rustfritt stål) og A4 (syrefast rustfritt stål).

## **Rustfritt stål (A2).**

Rustfritt stål (A2) har gode korrosjonsegenskaper i normalt utendørsmiljø.

**Syrefast stål (A4).** Havvann, industriatmosfære og storbymiljøer er eksempler på når det stilles større krav til stålets egenskaper. Der er A4 et bedre alternativ enn A2.



*Det går fint å bruke A2 og A4 sammen uten at det oppstår galvanisk korrosjon.*





**Arvid Nilsson**

KEEPING THINGS TOGETHER

