

# Innehåll

## 1 Inledning 9

- Standard 9
- Textstandard 9
- Skalor 9
- Vyer – måttsättning - toleranser 9

### 1.1 Översikt 10

- GPS 10
- Standard 10
- Textning 10
- Linjetyper 11
- Vyer 11
- Snitt 12
- Måttsättning 12
- Skalor 12
- Förenklat ritsätt 13
- Måttoleranser 13
- ISO-toleranser 13
- Passningar 14
- Ytstruktur 15
- Form- och lägetoleranser 15

## 2 Ritpapper – Äganderätt Terminologi - Standard 1665

### 2.1 Ritpapper och äganderätt 16

- Ritpapperets olika fält 16
- Ritpappersformat och äganderätt 16

### 2.2 Terminologi - ritningstyper 19

- Exempel på ritningstyper 19

### 2.3 Standard 23

- Allmänt om standard 23
- Svensk standardisering - organisation 24
- Internationell standard 24
- Europeisk standard 24
- Svensk standard 25
- Standardbeteckningar (exklusive sifferbeteckningarna) 25
- Äldre svenska standardbeteckningar 25

## 3 Vyer 26

### 3.1 Vyplaceringsmetoder 26

- Vad är en vy? 26
- Vyplacering - Projektionsmetoder 26
- Metod E = Vältmetoden = Första kvadrantens projektionsmetod 26
- Fyra projektionsmetoder 27
- Vältmetoden (= Metod E) 28

Modell för studier av vyplaceringsmetoder 29

### 3.2 Benämning av vyer 30

#### Metod E 30

### 3.3 Exempel på vyer enligt metod E 31

### 3.4 Vyer som ger olika tolkningar 32

### 3.5 Vyers placering på ritpapper 32

### 3.6 Pilmetoden 33

### 3.7 Linjetyper 34

Användningsområden för linjetyperna 1 till 8 34

## 4 Måttsättning 36

### 4.1 Pilspets och måttuppgift – storlek 36

Tolkning av måttuppgifterna i figur 4.1 på föregående sida 37

### 4.2 Formsymboler - angivning på ritning 37

### 4.3 Måttavgränsningar 38

- Pilspetsar 38
- Snedstreck 38
- Punkt 38
- Nollpunkt 38

### 4.4 Kedjemåttsättning och baslinjemåttsättning 39

- Kedjemåttsättning 39
- Baslinjemåttsättning 39

### 4.5 Mått som inte är skalenliga 39

### 4.6 Måttsättning - olika metoder 40

- Förenklad baslinjemåttsättning 40
- Kombinerad måttsättning 40
- Baslinjens placering 40

### 4.7 Måttsättningsmetodens inverkan på toleranser 41

Tolkning av toleransen i figur a 41  
Måttsättningsmetoder - Jämförelse 41

### 4.8 Kedjemåttsättning - olika metoder 42

Förenklad kedjemåttsättning 42

### 4.9 Måttsättning av radier 43

### 4.10 Konstruktionslinjer – måttgränslinjer 44

#### **4.11 Måttsättning av faser och försänkningar 44**

- Lika faser 44
- Måttsättning av faser med referensbokstäver 45
- Invändiga faser 45
- Försänkningar 45

#### **4.12 Vinkeldelningar 46**

- Jämnt fördelade vinkeldelningar på hela omkretsen. 46
- Flera hålgrupper 46
- Lika vinkeldelningar 47
- Baslinjemåttsatt vinkeldelning 47

#### **4.13 Några grundregler 48**

- Dubbelmåttsättning 48
- Hjälpmått 48
- Totalmått 48
- Funktionsmått 48

### **5 Snitt 49**

#### **5.1 Varför snittytor? 49**

#### **5.2 Snittsymbol 49**

- Snittsymboler 49

#### **5.3 Markering av snittplan och snittvy 50**

- Olika snittplan 50

#### **5.4 Snittstreckning 51**

- Snittstreckens lutning 51
- Flera delar i samma snittvy 51
- Delar bakom snittplanet 52
- Tunna snitt 52

#### **5.5 Delar som inte snittstreckas 53**

#### **5.6 Snitt i flera plan 54**

- Snitt i tre parallella plan 54
- Snitt i sammanhängande plan 54
- Halva snitt 54

#### **5.7 Snitt genom korsande plan 55**

#### **5.8 Partiella snitt 56**

#### **5.9 Snitt inne i eller strax utanför vyn 57**

#### **5.10 Halva snitt i rotationssymmetriska detaljer 58**

- Till hälften som vy – till hälften som snitt 58

#### **5.11 Flera snitt i samma axel 59**

### **6 Måttoleranser och passningar 60**

#### **6.1 Vad är en tolerans? 60**

- Måttoleranser 60

#### **6.2 Terminologi för toleranser 61**

#### **6.3 Måttoleranser – angivning på ritning 62**

#### **6.4 Toleransbild - passningar 63**

- Passningsbild 64
- Passningstyper 64
- Största spel (maxspel) och Minsta spel (minspel) 65

#### **6.5 Generella toleranser 67**

- Hänvisning till generell tolerans 67
- Fyra toleransklasser 68
- Så här läser man toleranser ur tabell 1 68
- Så här läser man ur tabell 2 och 3 69
- SS-ISO 2768-1 (vinkelmått – tabell 3 i figur 6.12) 70

#### **6.6 Standard över generella toleranser 71**

### **7 ISO-toleranser 72**

#### **7.1 Inledning 72**

#### **7.2 Basmått, toleransläge och toleransgrad 73**

#### **7.3 Avläsning av ISO-tolerans ur figur 7.4 och figur 7.5 74**

- Exempel - ISO-tolerans 50 B8 74
- Lägesavmått - definition 74

#### **7.4 Toleranslägena A till ZC och a till zc 76**

#### **7.5 Termer och definitioner 77**

- Axel 77
- Basaxel 77
- Hål 77
- Bashål 77

#### **7.6 ISO-toleranser – angivning på ritning 78**

#### **7.7 ISO-toleranser - passning – angivning på ritning 79**

#### **7.8 Toleranslägena H, h, JS och js 80**

#### **7.9 Passningar 80**

- Hålet som bas 80
- Axeln som bas 80
- Exempel på passningar med ISO-toleranser 81

#### **7.10 Avläsning av ISO-tolerans ur tabeller i figur 7.4, 7.15 och 7.16 83**

## 8 Ytstruktur 87

### 8.1 Inledning 87

Några vanliga värden på Ra är: 87

### 8.2 Grundsymboler 88

### 8.3 Ytstruktur - översikt 88

GPS 88  
Ytstruktur 88  
Ytjämnhet 88  
Vågighet 88  
Ytdefekter 89  
R-profilen (Ytjämnhetsprofilen) 89  
Formfel 89

### 8.4 Parametrarna p, v, z, c, t och a 90

Rp 90  
Rv 90  
Rz 90  
Rc 91  
Rt 91  
Ra 91

### 8.5 Grundsymbol - angivning på ritning 92

Grundläggande symbol enligt figur a 92  
Komplettering av grundläggande symbol enligt figur b 92  
Symbol (=cirkel) för flera ytor gränsande till en sluten kontur enligt figur c 92

### 8.6 Kompletterande ytstrukturkrav - placering 93

Position a 93  
Position b 93  
Position c 93  
Position d 93  
Position e 93

### 8.7 Ytmönstrets orientering - symboler 94

### 8.8 Symbolens placering i vyn 95

Angivning av ytstruktur med referensbokstäver 96  
Angivning med grafisk symbol 97  
Generellt ytstrukturkrav 97  
Ytstrukturkrav före och efter ytbehandling 97

### 8.9 Mätning av ytjämnhet 98

Släpnålsinstrument 98  
Ytnormal för kalibrering 98  
Nyheter ISO-strukturstandarder 98

### 8.10 Äldre metoder att ange ytstrukturkrav 99

Angivning av Ytstruktur enligt SS 672 som upphävdes 2003-04-25 99

Angivning av olika parametrar för ytstrukturer enligt standarden SS 672 99  
Profildjup H 99

## 9 Form- och lägetoleranser 100

### 9.1 Inledning 100

Form- och lägetolerans – varför 100  
Angivning av form- och lägetolerans på ritning 101  
Standarder 101

### 9.2 Symboler 102

Symboler 102

### 9.3 Toleransens riktning och utsträckning 103

Rakhet – i vilken riktning? 103  
Planhet 103  
Toleransens utsträckning 103

### 9.4 Referenselement och lika toleranser 104

Parallellitet och referenselement 104  
Referenselementets utsträckning 104  
Angivning av lika toleranser 104

### 9.5 Gemensamt tolerans-område = CZ 104

Lika toleranser med separata toleransområden 105  
Lika toleranser med gemensamt toleransområde 105  
Angivning av toleransatt element med referensbokstav gäller inte längre 105  
Angivning av referenselement 105

### 9.6 Toleransatt element 106

Vilket element avser toleransangivelsen? 106

### 9.7 Teoretiskt riktigt mått 108

### 9.8 Sammanfattning Form- och lägetoleranser 109

### 9.9 Måttjämkning (Max materialkrav) 112

## 10 Svetsbeteckningar 113

### 10.1 Nya- och gamla standarden 113

### 10.2 Inledning 114

### 10.3 Referenslinjer, a-mått, kälfog, Y-fog och I-fog 115

Referenslinjer 115  
Kälfog på pilsidan – figur b 115  
Kälfog på andra sidan – figur c 115  
Kälfog på båda sidor – figur d 115  
Stumfog och Y-fog 116

### **10.4 Angivning av svetsuppgifter på ritning 117**

- Pilsidan och andra sidan 117
- Svetsens längd 117
- Sicksacksvets 117
- Svetsmetod 117
- Svetskvalitet 117
- Symmetrisk svets 118
- Pilens riktning 118
- Tilläggsymboler 118
- Kompletterande beteckningar 119
- Svetsmetod och kvalitetsnivå 120

### **10.5 Motståndssvetsning 121**

### **10.6 Sammanfattning 122**

## **11 Gångor 124**

### **11.1 Förenklad ritning av gångor 124**

- Vy av utvändig gänga 124
- Snitt av utvändig gänga 125
- Vy av invändig gänga 125
- Snitt av invändig gänga 125

### **11.2 Ihopmonterade gängade detaljer 126**

### **11.3 Förenklad ritning av fästelement 127**

### **11.4 Gängstandard 129**

- Val av gänga och toleranser 129
- Andra gängtyper 129

### **11.5 Metriska gängans basprofil 130**

- Basprofil - metrisk ISO-gänga 130
- Delning och stigning 130

### **11.6 Gängbeteckningar på ritningar 131**

- Metriska ISO-gångor - gängbeteckning M 131
- ISO-tumgångor - gängbeteckning UNC och UNF 131

### **11.7 Måttsättning av gångor 132**

- Metrisk ISO-gänga 132
- ISO-tumgänga 132
- Förenklad måttsättning av gångor 133

### **Val av gängtyp 133**

### **11.8 Fullständig gängbeteckning omfattar generellt: 134**

- Fullständig gängbeteckning 135
- Gängbeteckningar – angivning på ritning 136
- Passning 137

### **11.9 Kontroll av gängtoleranser 137**

## **12 Fjädrar – Dubbhål – Lager – Formvaror - Symboler 138**

### **12.1 Fjädrar 138**

- Vy, snitt, förenklad ritning och måttsättning 138

### **12.2 Dubbhål 139**

- Tre sätt att ange dubbhål på ritning 139
- Val av dubbhål 139
- Tre typer av dubbhål 140

### **12.3 Förenklad ritning av rullningslager 141**

### **12.4 Symbolsamling 142**

- Måttsättningssymboler 142
- Formvaror 142
- Positionsnummer 142
- Måttavgränsningar 143
- Linjebredder 143
- Snittsymbol 143
- Linjetyper 144
- Vyplaceringsmetoder - symboler 144
- Pilmetoden 144
- Topografisk projektion 144



# 1 Inledning

I det här kapitlet ges en kort beskrivning av några olika delmoment i teknisk ritning som behandlas grundligt i de olika kapitlen.

Ritteknik kan indelas i olika delmoment varav de grundläggande är:

**Standard**

**Textning**

**Linjer**

**Vyer**

**Snitt**

**Måttsättning**

**Skalor**

**Förenklat ritsätt**

**Toleranser och passningar**

**Ytstruktur**

**Form- och lägetoleranser**

**Svetsbeteckningar**

**Gängor**

## Standard

Reglerna för hur tekniska ritningar skall utföras bestäms av svensk (SS) och internationell (ISO) standard.

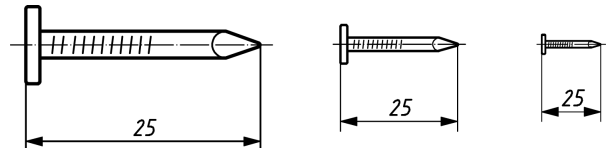
Exempelvis bestämmer standarden med beteckningen SS-ISO 128-24 allmänna regler för linjer på mekaniska ritningar. Se även [www.sis.se](http://www.sis.se) och sök på SS ISO 128.

## Textstandard

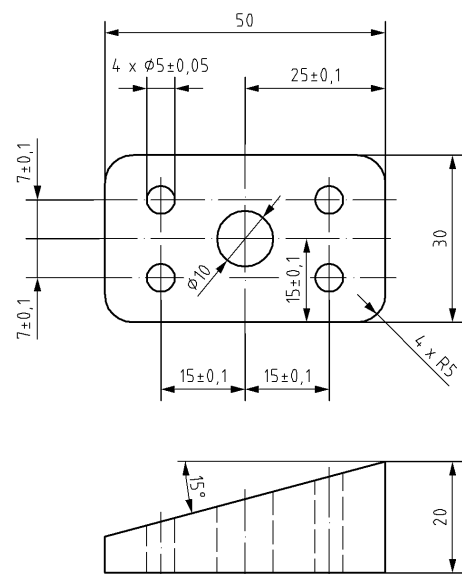
Teckenhöjd 3,5 (5)		
Hylsa		
Bussning		
Titel/Benämning, beteckning, material, dimension o.d.		
anskad av	Godkänd av - datum	Generell toleran: SS-ISO 2768-1
	2007-02-13	m
Titel/Benämning		MOMENTA
NA lär AB	Ritningsnummer	520-4 Tecke

## Skalor

Full storlek = skala 1:1



## Vyer – måttsättning - toleranser



Figur 1.1

## 1.1 Översikt

### GPS

**GPS** är en **övergripande benämning** av områden inom ritteknik som bestämmer den geometriska utformningen av ett objekt/detalj.

GPS = Geometriska Produktspecifikationer (**G**eometrical **P**roduct **S**pecifications)

Exempel på GPS är **ytstruktur** och **form-** och **lägetoleranser**.

### Standard

Svensk ritstandard (SS) ger anvisningar om hur tekniska ritningar skall utföras. Nästan all svensk ritstandard överensstämmer med den internationella ISO-standarderna. Det innebär att våra ritningar kan användas i de länder som anslutit sig till ISO. Svensk standard som även är ISO-standard betecknas med SS-ISO åtföljt av en sifferbeteckning.

Ett flertal standarder över tekniska ritnings utförande finns i standarderna:

## SS-ISO 128 och SS-ISO 129

### Textning

Det är mycket viktigt att all information på en ritning är entydig och följer de krav som standarden föreskriver. Det gäller även texten på en ritning.

Textens utseende **bestäms av en standard** som ger anvisningar om tecknens (bokstävernans och siffrornas) form och storlek. Vid textning för hand bör texten efterlikna SS-EN ISO 3092-2.

Standarden SS-EN ISO 3098-5 gäller för **CAD-textning**. Olika textstilar finns i CAD-programmen. De flesta ritningarna i den här boken är ritade i CAD.

### Textstandard enligt SS-EN ISO 3092-2

Utförande B      rak

ABCDEFGHIJKLMN  
OP  
QRSTUVWXYZ ÅÄÖ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
åäö  
[(!?;:"-+=x:·√%&)] ∅  
123456 77890 IVX

Utförande B      lutande

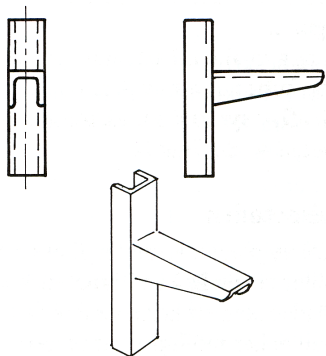
ABCDEFGHIJKLMN  
OP  
QRSTUVWXYZ ÅÄÖ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
åäö  
[(!?;:"-+=x:·√%&)] ∅  
12345677890 IVX

Figur 1.2

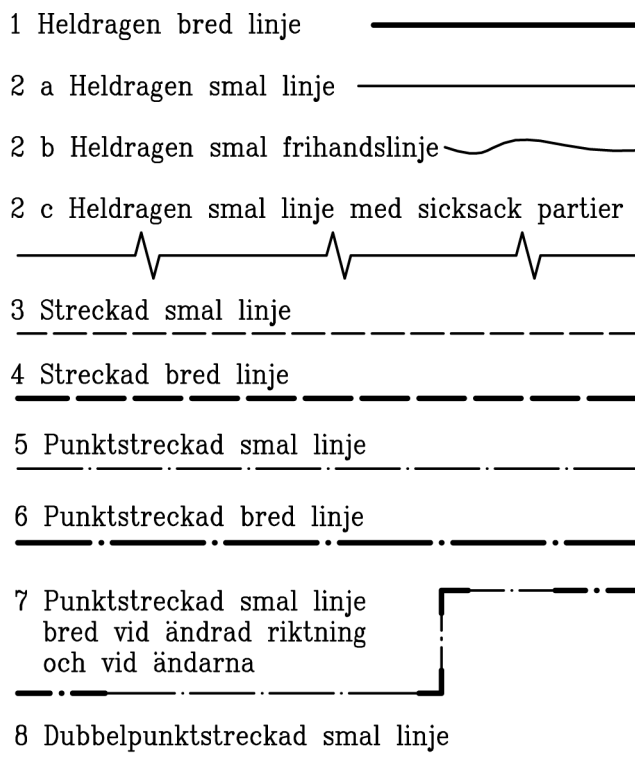
## Linjetyper

Det finns olika standardiserade linjetyper t ex.

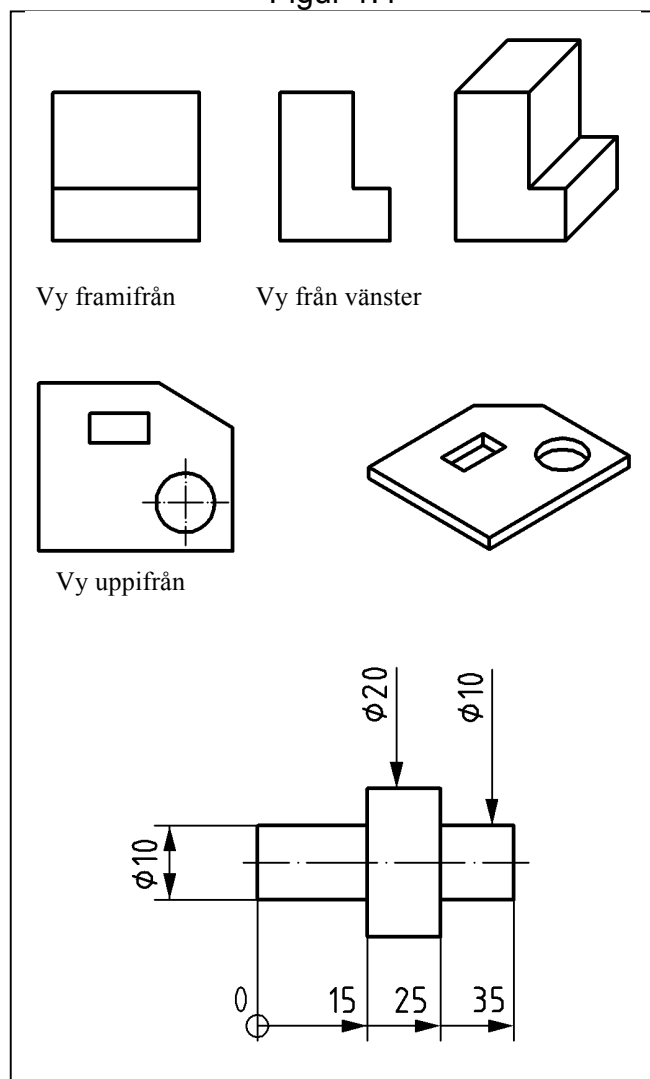
- **heldragen bred linje**, vilken används när man ritat en synlig kontur.
- En skymd konturlinje ritas med **streckad smal linje**.



Figur 1.3



Figur 1.4



Figur 1.5

## Vyer

Vyer kallas de figurer som beskriver utseendet hos en detalj.

Vyerna ritas tvådimensionellt, vilket medför att man oftast måste ha minst två vyer för att få med alla tre dimensionerna (längd, bredd och höjd).

Då man ritat jämntjocka detaljer exempelvis plåtar kan det ibland räcka med en vy. Istället för en andra vy kan man skriva ut plåtens godstjocklek.

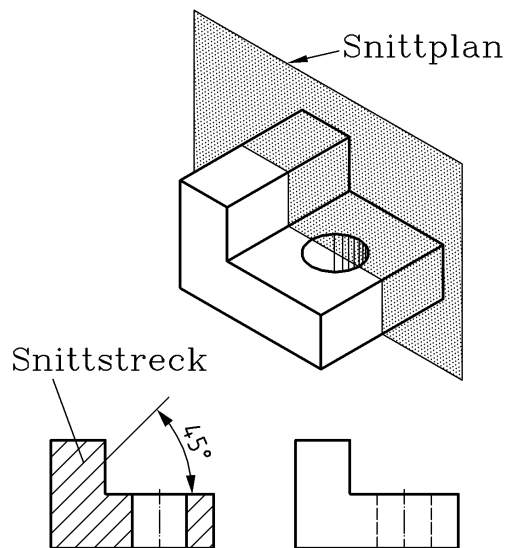
Vid ritning av enklare axlar är oftast en vy tillräcklig, eftersom man använder diametersymbolen  $\phi$ .



## Snitt

Vill man förtydliga en ritning kan man rita en vy i snitt. Snittplanet är en **teoretiskt tänkt skärning**, som man gör endast för att visa hur detaljen ser ut invändigt.

Konturer, som före snittet var skymda, blir synliga i snittytan och ritas som synlig kontur i snittytan (snittvyn). Den snittade ytan markeras med **snittstreck** som skall luta 45 grader. Där kniven "skurit luft" (håligheter) markeras inte med snittstreck. Se figur.



## Måttsättning

Måttsättningen görs med hjälp av måttgränslinje, måttlinje, pilspetsar och måttuppgift.

## Skalor

Små detaljer exempelvis delar till ett armbandsur måste ritas i förstora skala, medan hus måste förminskas på ritpapperet.

Ritar man detaljen 5 gånger **större** än verklig storlek så är skalan 5:1.

Om detaljen ritas 5 gånger **mindre** än verklig storlek så är skalan 1:5.

### Rekommenderade skalor enligt SS-ISO 5455

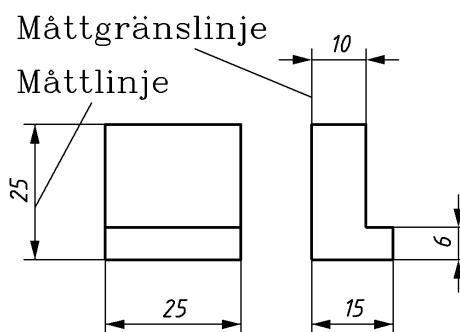
#### Förstoringsskalor

50:1 20:1 10:1 5:1 2:1

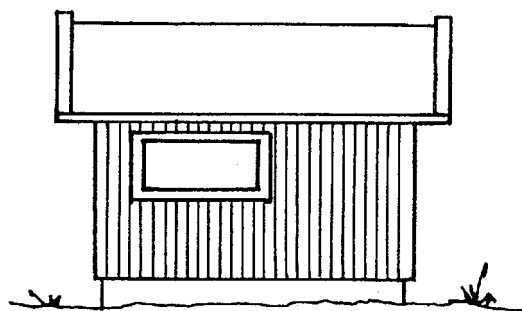
#### Full storlek 1:1

#### Förminskningsskalor

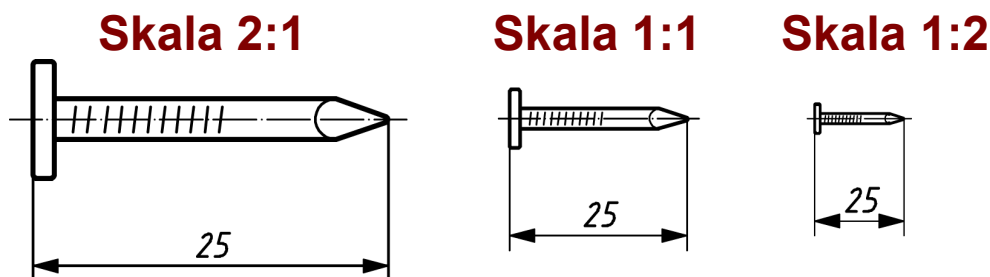
1:2 1:5 1:10 1:20 1:50 1:100 1:200  
1:500 1:1000 1:2000 1:5000 1:10000



Figur 1.6



Figur 1.7

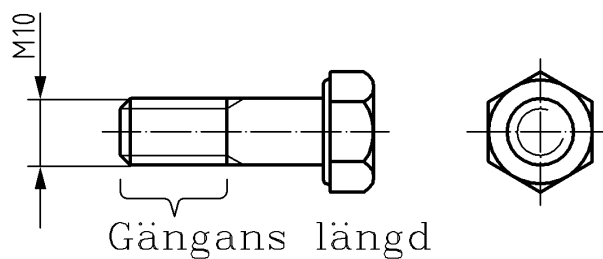


Figur 1.8

## Förenklat ritsätt

Komplicerade detaljer som gängor, kugg-hjul och fjädrar kan ritas med förenklat ritsätt.

Detaljens utformning beskrivs då av olika data som anges på ritningen. När det gäller gängor anger man gängbeteckningen, exempelvis M10 som är beteckningen för en metrisk grovgänga med ytterdiameter 10 mm.



Figur 1.9

## Måttoleranser

Inget mått är exakt. Därför är det nödvändigt att ange en **måttolerans** som anger största och minsta tillåtna mått.

$20 \pm 1$  mm betyder att **största tillåtna mått är 21 mm och minsta tillåtna är 19 mm**.

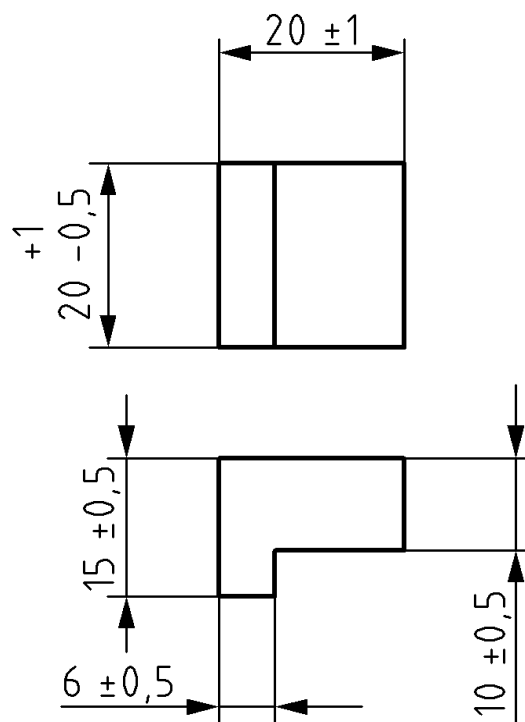
Måttet 20 är toleransens referensmått och kallas **basmått**.

## ISO-toleranser

En måttolerans kan även anges som en **ISO-tolerans** (= internationell tolerans). Angivning av ISO-toleranser förenklar val av passningar, toleranssättning och kontrollmätning av mått.

ISO-toleransen kan anges enbart med en kombination av **bokstav och siffra**, men det blir allt vanligare att man även anger de numeriska värdena (som i figur 1.11 på nästa sida) eftersom det förenklar ritningsläsningen och eliminerar risken för felläsningar i tabeller.

## Angivning av måttoleranser



Figur 1.10

Exempel på **ISO-toleranser** är **40 H7** och **50 g8**. Måtten 40 och 50 anger de två toleransernas **basmått**. Bokstaven står för toleransens läge i förhållande till basmåt-  
tet. Siffran efter bokstaven är ett mått på **toleransens storlek** (området inom vilket måttet får variera). Bokstav och siffra måste tolkas med hjälp av tabeller över ISO-toleranser.

Se kapitlet **ISO-toleranser**.

Det finns flera kombinationer av bokstav och siffra.

I figur 1.11 kan man se att t ex för 40 H7 är **toleransens läge** från 40 mm till 40,025 mm.

\*/ ISO-toleranser och passningar för olika användningsområden finns ofta föreskrivna i olika svenska och internationella standarder t ex. brickor, kilar, kilspår och köksinredningar. Den här typen av standard är mycket omfattande. Det är också av största vikt (bl.a. av ekonomiska skäl) att **konstruktörer följer givna förutsättningar som ges i olika standarder**.

## Passningar

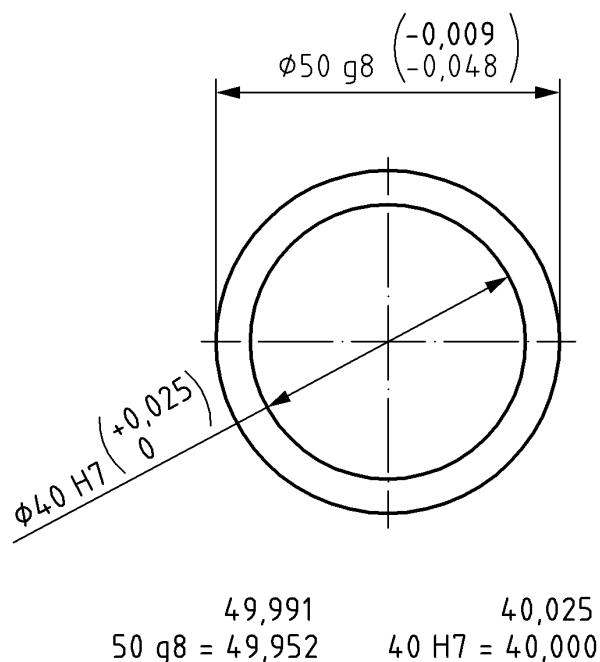
I en passning mellan två ihopmonterade detaljer, t.ex. axel och nav (nav= hål för axel i hjul, remskiva eller kugghjul) kan både spel och grepp förekomma. Toleransgränserna för passningen kan ges så att antingen spel eller grepp kan uppstå, eller både spel och grepp.

**Spel** = måttskillnaden mellan hål och axeldiameter då axeln är mindre än hålet.

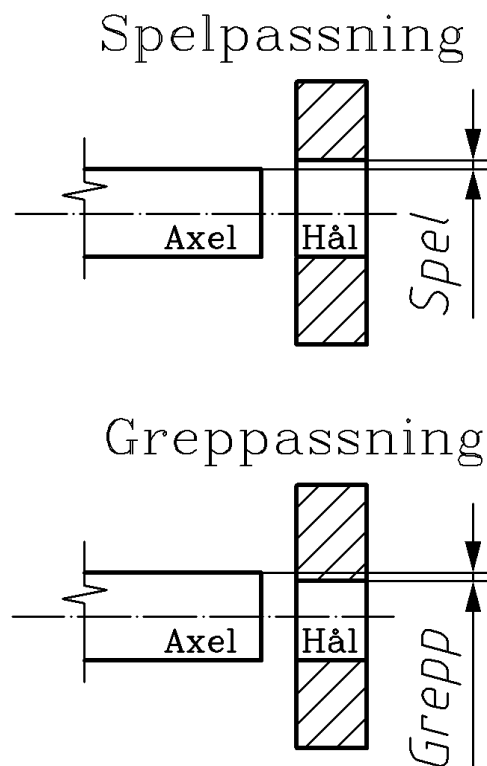
**Grepp** = måttskillnaden mellan axel och håldiameter då axeln är större än hålet. Vid grepppassning \*pressas delarna ihop.

\*Eventuellt kan axeln ha lägre temperatur än navet under monteringen. Navet kan också värmas upp. Ett kullager som skall monteras på en axel kan först värmas upp till en viss temperatur i ugn för att öka diametern på lagrets innerring vilket underlättar monteringen på axeln.

## Angivning av ISO-tolerans



Figur 1.11

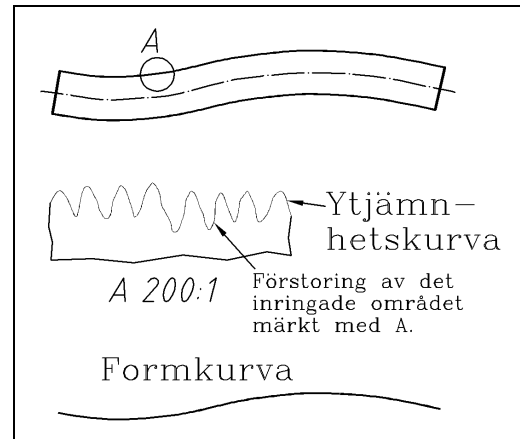


Figur 1.12

## Ytstruktur

En viss noggrannhet på ett mått kräver en viss jämnhet på ytan, dvs. ytstrukturkrav.

Det finns flera olika parametrar som kan anges i ytstrukturkrav. **En av de vanligaste är ytjämnhet. Alla ytjämnhetsparametrar betecknas med R** åtföljt av ytterligare bokstavsbezeichnung samt parametrarnas siffervärde t ex **Ra 3,2**.

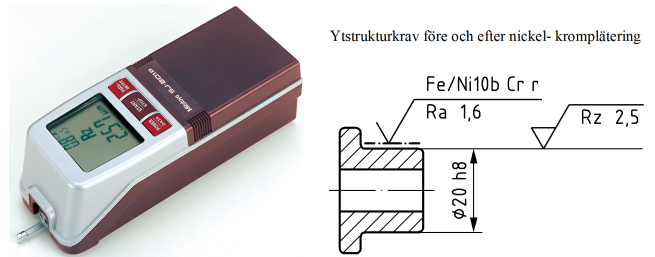


Figur 1.13

## Medelytavvikelse Ra

Medelytavvikelse (Ra) är benämningen på en metod att mäta ytors jämnhet.

Medelytavvikelse anges med **Ra** åtföljt av ett **siffervärde** i  $\mu\text{m}$ , ( $1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm}$ ) t ex **Ra 3,2**.



Publicerad med tillstånd från Mitutoyo Scandinavia AB

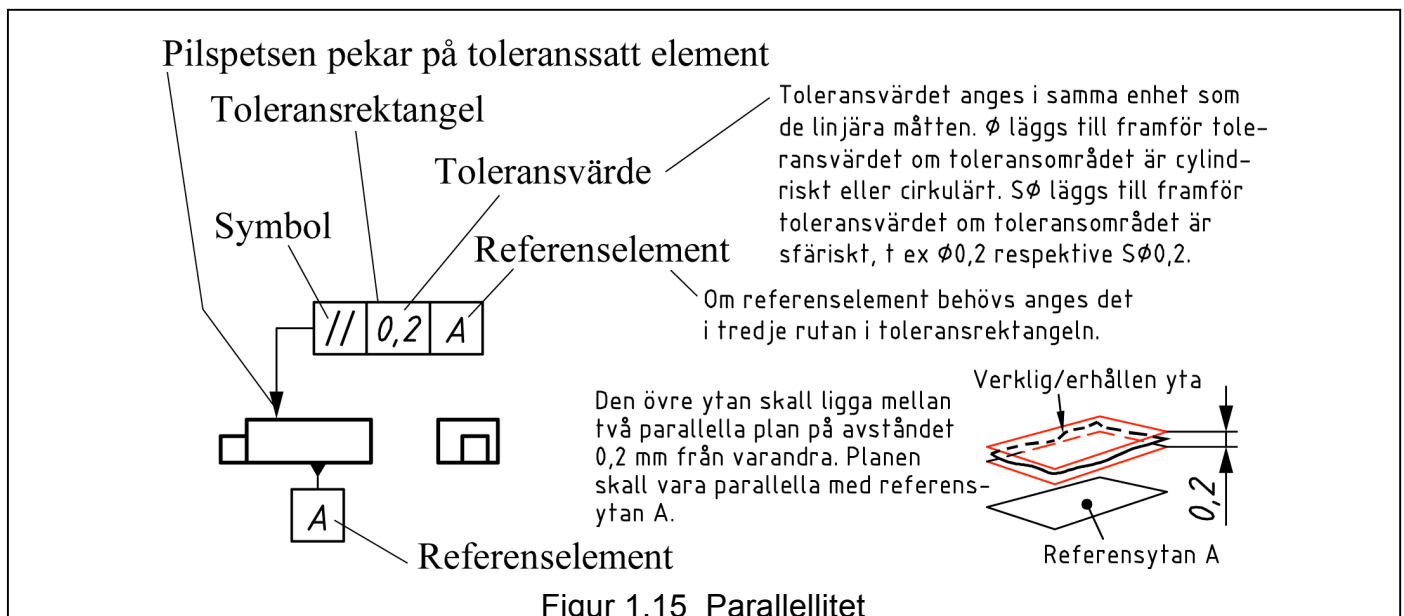
Figur 1.14  
Instrument för mätning av ytstruktur

Idag använder man sig av **släpnålsinstrument** för att bestämma olika ytjämnhetsparametrar t ex Ra.

Bilden i figur 1.14 visar ett uppmätt värde av en annan ytjämnhetsparameter som betecknas Rz.

## Form- och lägetoleranser

Skillnaden mellan formtolerans och ytjämnhet framgår av figur 1.13. Formtoleransen föreskriver en viss tolerans på t.ex. en ytas eller linjes form. Lägetoleransen kan föreskriva en viss tolerans på läget för en yta, kant eller centrumlinje för hål. Toleransen i figuren nedan avser **parallellitet**. **Parallelliteten** i angivningen nedan **ställer även ett krav på planhet** på den yta som pilspetsen pekar på förutom kravet på parallellitet med referensytan A.



Figur 1.15 Parallellitet