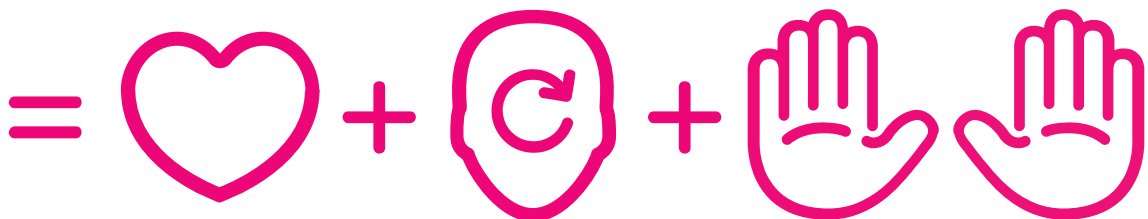


ROC Gilde Opleidingen Venlo | Rene Clabbers

# Leerjaar 1 - Periode 3 - Tekeninglezen

**24-01-2025**

50HZLJ80





#### **COLOFON**

©2025 Kenteq, Bilthoven

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand dan wel openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opname, of enige andere wijze, zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

[uitgeverij@kenteq.nl](mailto:uitgeverij@kenteq.nl)

# Inhoudsopgave

---

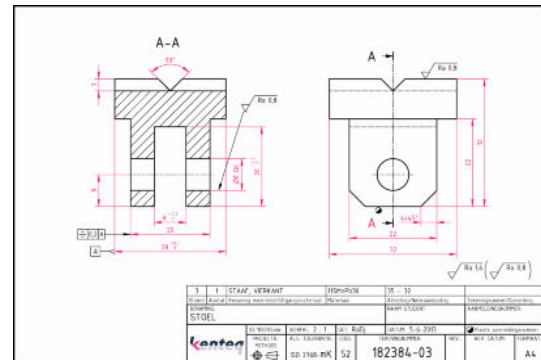
|          |                                                |           |
|----------|------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Maatinschrijvingen</b>                      | <b>5</b>  |
| 1.1      | Opbouw maatinschrijvingen                      | 6         |
| 1.2      | Plaatsing maatinschrijvingen                   | 9         |
| 1.3      | Bijzondere maatinschrijvingen                  | 11        |
| 1.4      | Foutieve maatinschrijvingen                    | 14        |
| 1.5      | Samenvatting                                   | 18        |
| 1.6      | Antwoorden                                     | 19        |
| <b>2</b> | <b>Vragen Maatinschrijvingen</b>               | <b>21</b> |
| <b>3</b> | <b>Opdrachten Maatinschrijvingen</b>           | <b>25</b> |
| <b>4</b> | <b>Maattoleranties en passingen</b>            | <b>31</b> |
| 4.1      | Wat zijn maattoleranties?                      | 32        |
| 4.2      | Wat zijn passingen?                            | 36        |
| 4.3      | Wat zijn tolerantieklassen?                    | 39        |
| 4.4      | Wat is het ISO-passingstelsel?                 | 42        |
| 4.5      | Werken met het ISO-passingstelsel              | 45        |
| 4.6      | Samenvatting                                   | 50        |
| 4.7      | Antwoorden                                     | 51        |
| <b>5</b> | <b>Vragen Maattoleranties en passingen</b>     | <b>53</b> |
| <b>6</b> | <b>Opdrachten Maattoleranties en passingen</b> | <b>57</b> |
| 6.1      | Wat ga je doen?                                | 57        |
| <b>7</b> | <b>Titelblok en stuklijst</b>                  | <b>71</b> |
| 7.1      | Het titelblok                                  | 72        |
| 7.2      | De stuklijst                                   | 76        |
| 7.3      | Samenvatting                                   | 78        |
| 7.4      | Antwoorden                                     | 79        |
| <b>8</b> | <b>Vragen Titelblok en stuklijst</b>           | <b>81</b> |



## 1 Maatinschrijvingen

## Inleiding

Met alleen een tekening kun je niet veel, ook al is het werkstuk op ware grootte getekend. Door de bemating zie je hoe groot het werkstuk is en kun je het op de juiste grootte maken. De manier waarop de tekenaar bematingen in de tekening zet, heet maatinschrijving.



Tekening met maatinschrijvingen

## Leerdoelen

***Je kunt:***

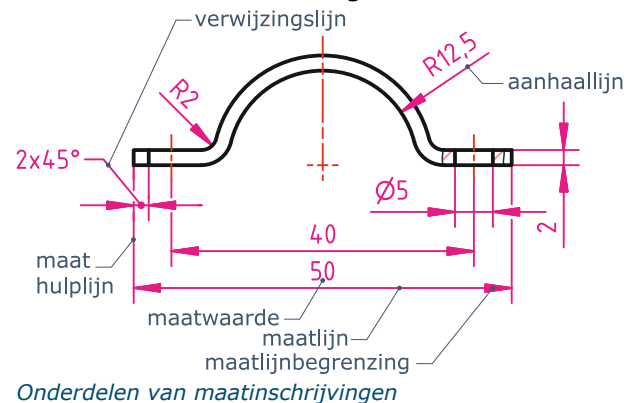
- maatinschrijvingen en hun opbouw verklaren
- de belangrijkste regels noemen waaraan maatinschrijvingen moeten voldoen
- voorbeelden geven van mogelijke plaatsingen van maatinschrijvingen
- bijzondere maatinschrijvingen verklaren
- foutieve maatinschrijvingen herkennen en verklaren.

## 1.1 Opbouw maatinschrijvingen

Maatinschrijvingen worden altijd met dunne doorlopende lijnen getekend.

De onderdelen van maatinschrijvingen hebben verschillende benamingen:

- maatlijnbe grenzing (pijlpunt)
- maathulp lijn
- maat lijn
- maat waarde
- aanhaallijn
- verwijzingslijn

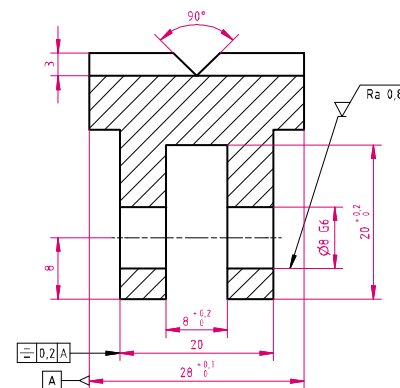


### Regels maatinschrijving

Maatinschrijvingen moeten voldoen aan regels.

Enkele regels zijn:

- de maat waarde staat evenwijdig aan de maat lijn
- de maat waarde staat bij voorkeur in het midden, boven de maat lijn
- de maat lijnen staan bij voorkeur haaks op de maathulp lijnen
- pijlpunten staan binnen de maathulp lijnen, bij onvoldoende ruimte mogen ze er buiten
- maten zijn leesbaar vanaf de onderzijde of rechterzijde van de tekening
- de maat lijnen mogen elkaar niet snijden.



### Eenheid van maten en toleranties

Alle maat waarden in een technische tekening hebben dezelfde eenheid. Op werktuigbouwkundige tekeningen is deze eenheid in millimeters (mm).

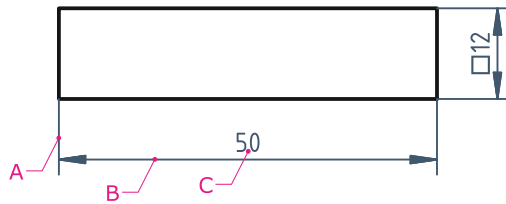
Bij gebruik van andere eenheden (zoals cm) moet dit in het titelblok vermeld worden.

|                                                                                     |                                                                                     |                  |            |                       |                               |              |             |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|-----------------------|-------------------------------|--------------|-------------|----------|
| BENAMING:<br>TEKENINGLEZEN                                                          |                                                                                     |                  |            | Passingen:<br>ISO 286 | Geom. tolerantie:<br>ISO 1101 | Opmerkingen: |             |          |
| Maateenheid: CM                                                                     | ID: 162344.ai                                                                       | SCHAAL: 1 : 1    | GET: RaEij | DATUM: 29-6-2014      |                               |              |             |          |
|  | PROJECTIE-<br>METHODE:                                                              | ALG. TOLERANTIE: | CODE:      | TEKENINGNUMMER:       |                               | REV.:        | REV. DATUM: | FORMAAT: |
|                                                                                     |  | ISO 2768-mK      | 52         | 162344-01             |                               |              |             | A4       |
|                                                                                     |                                                                                     |                  |            |                       |                               |              |             |          |

Titelblok met afwijkende eenheid



1. Wat zijn de benamingen van de onderdelen A, B en C?



Benaming onderdelen A, B en C

---



---

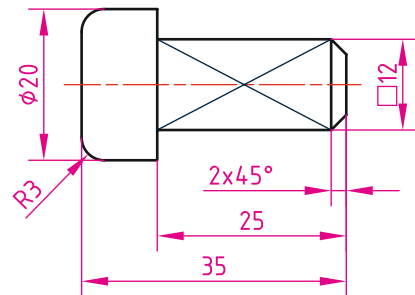


---

## Maatsymbolen

De volgende symbolen kunnen de maatwaarde voorafgaan:

- Ø Geeft een rond deel aan.
- Geeft een vierkant deel aan.
- R Geeft een afronding of een radius aan.
- SW Geeft een sleutelwijdte aan.
- hex Heeft een zeskantsleutelwijdte aan.
- SØ Geeft de midellijn van een bol aan.  
(S=spherical)
- SR Geeft de straal van een bol aan.

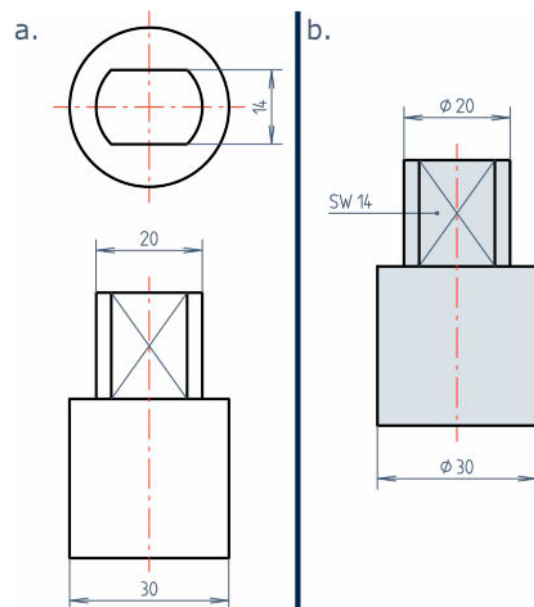


Maatsymbolen

De maatsymbolen worden gebruikt om de vorm van het element aan te geven. Hierdoor kunnen afzonderlijke aanzichten en/of doorsneden worden beperkt, het bevordert de leesbaarheid van de tekening.

### Sleutelwijdte: SW

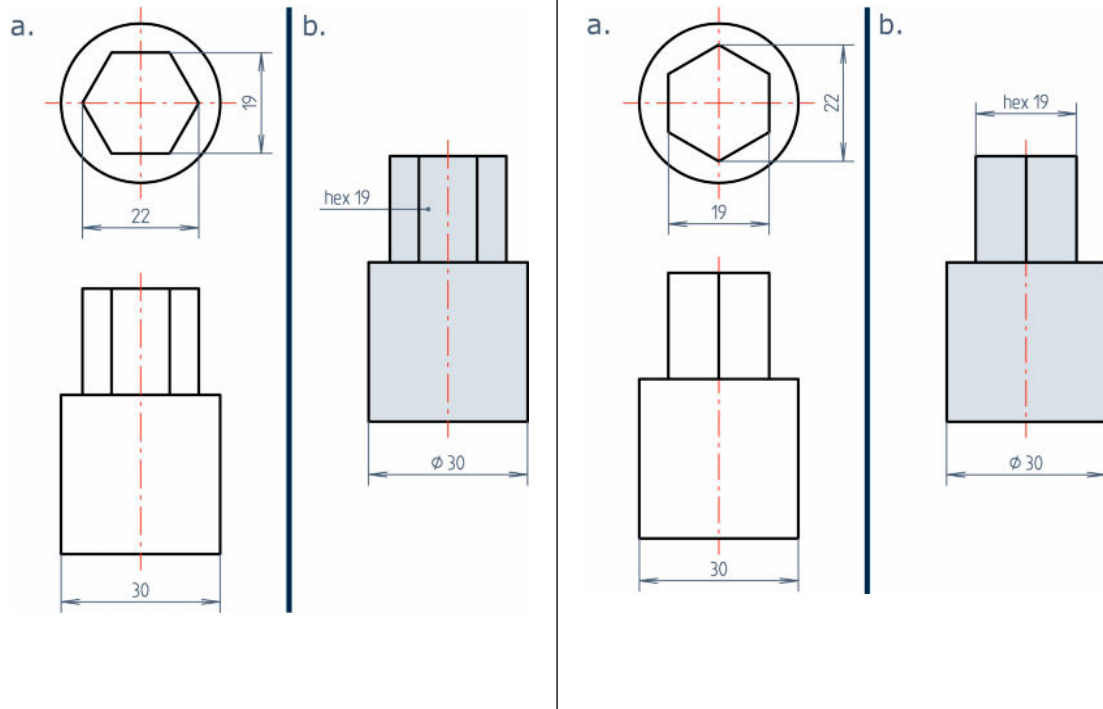
Sleutelwijdte van twee vlakke kanten aan een cilindervormig element.



Sleutelwijdte

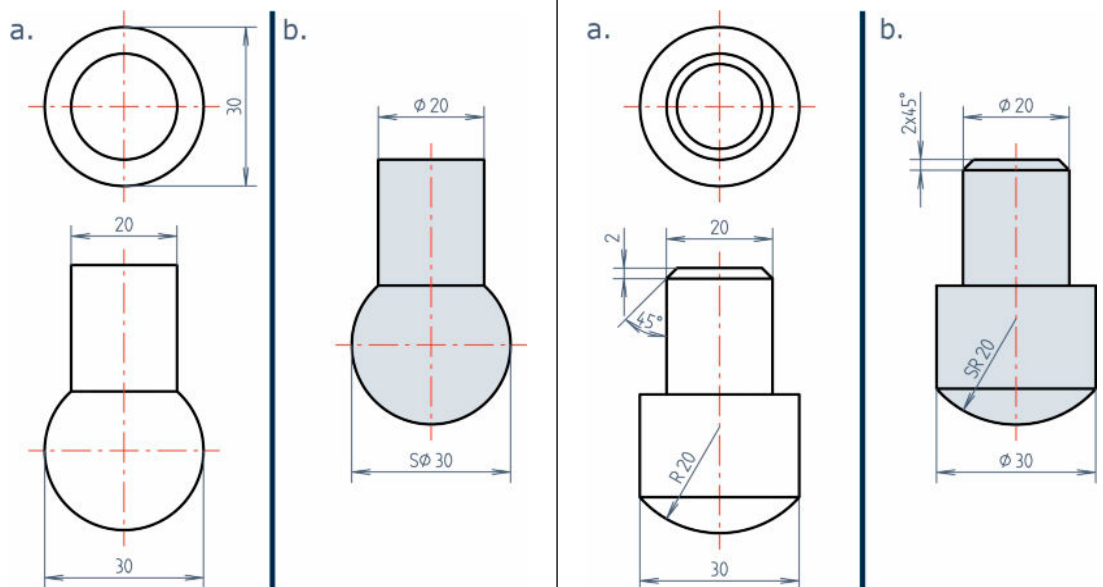
*Zeskant sleutelwijdte: hex*

Sleutelwijdte van een zeskantig element.



*Zeskant sleutelwijdte*

*Bol: SØ en SR*



*Middellijn van een bol*

*Straal van een bol*



2. Wat betekenen deze maatwaarden? Schrijf ook de eenheid op.

a.  $\varnothing 30$

---

b. R6

---

c. SW10

---

d. SR30

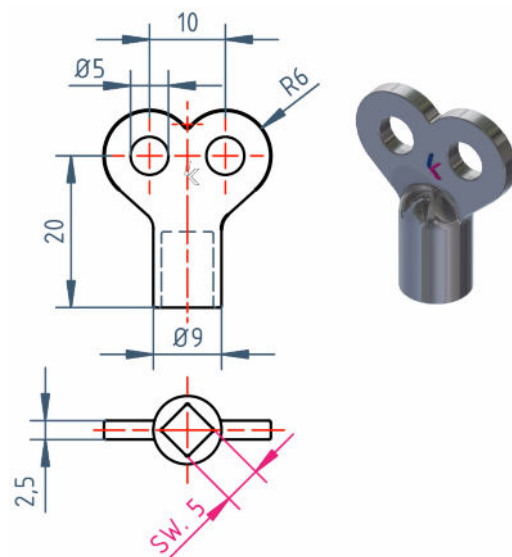
---

## 1.2 Plaatsing maatinschrijvingen

### Maatinschrijving in aanzichten

Elke maatinschrijving staat maar één keer in de tekening. De tekenaar plaatst de maatinschrijving in het aanzicht waarin het bijbehorende onderdeel het best zichtbaar is.

In deze tekening van een cv-ontluchtingssleutel staat de sleutelwijdte in het onderaanzicht. In dat aanzicht is deze maatinschrijving het best zichtbaar. De maatinschrijving voor de sleutelwijdte staat maar één keer in de tekening.



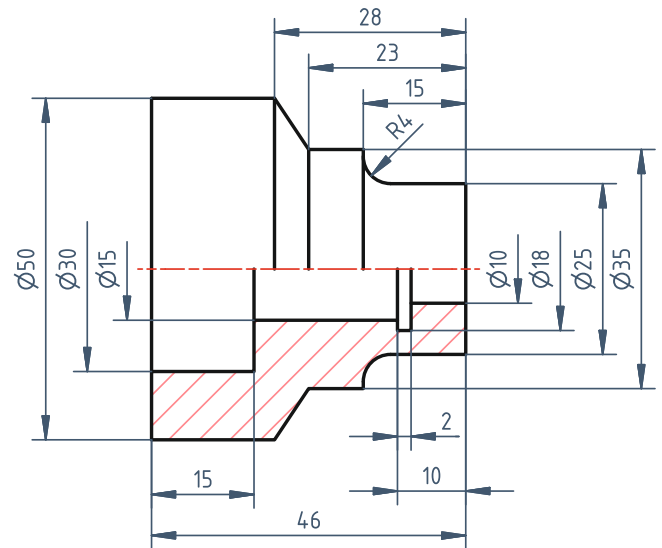
Maatinschrijvingen bij aanzichten

## Binnen- en buitenmaten

In een tekening kunnen binnenmaten en buitenmaten voorkomen. Als de bijbehorende maatinschrijvingen door elkaar geplaatst staan, wordt dat erg onoverzichtelijk.

Daarom gelden de volgende regels voor de plaatsing van de maatinschrijvingen:

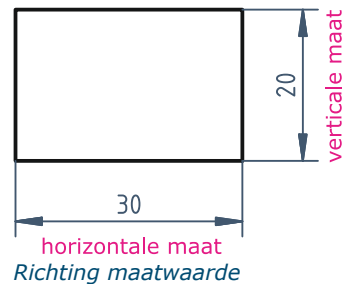
- buitenmaten en binnenmaten zoveel mogelijk bij elkaar
- binnenmaten staan onder het werkstuk
- buitenmaten staan boven het werkstuk.



Binnen- en buitenmaten

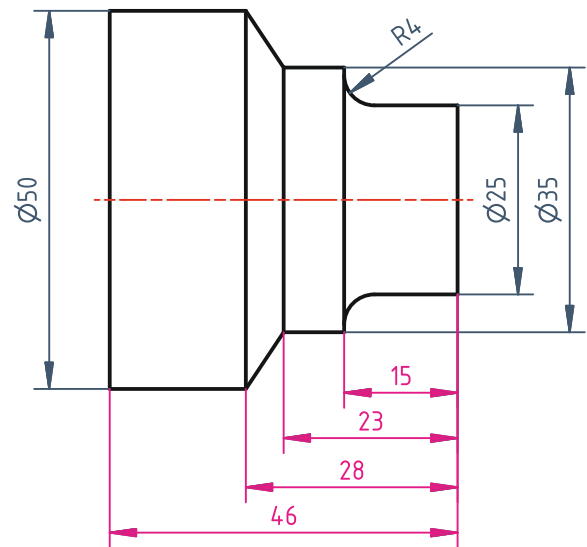
## Richting maatwaarde

De maatwaarde moet altijd leesbaar zijn vanaf de onderkant of vanaf de rechterkant.



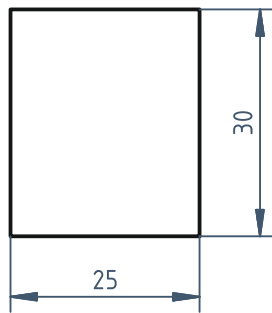
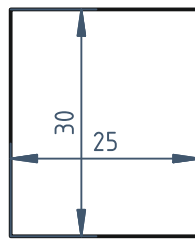
## Maatinschrijvingen stapelen

De maatinschrijvingen van een werkstuk hebben vaak hetzelfde uitgangsvlak. In dat geval mogen alle maatlijnen vanuit dezelfde maathulplijn vertrekken. De tekenaar stapelt de maten dan onder of boven elkaar. Dat noem je evenwijdige maten of parallelmaten.

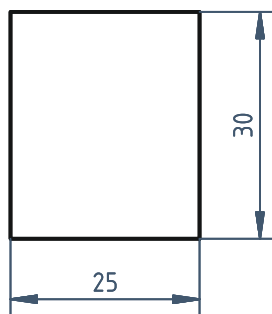
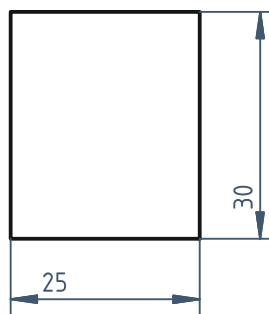


Evenwijdige maten

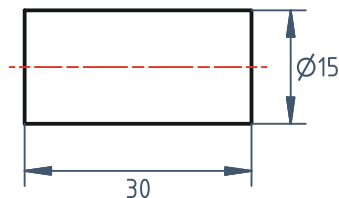
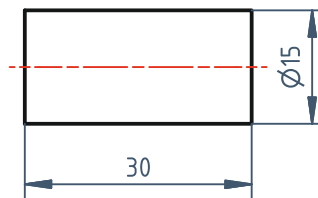
? 3. In welke afbeelding is de maatinschrijving juist geplaatst?


☐ A

☐ B

? 4. In welke afbeelding is de maatinschrijving juist geplaatst?


☐ A

☐ B

? 5. In welke afbeelding is de maatinschrijving juist geplaatst?

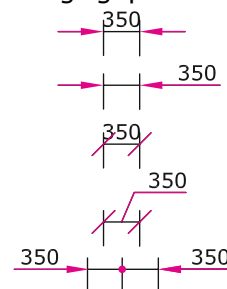

☐ A

☐ B

## 1.3 Bijzondere maatinschrijvingen

### Ruimtegebrek

Bij ruimtegebrek kan de maatinschrijving als volgt geplaatst worden:

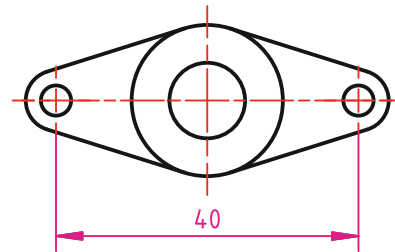
- pijlpunten buiten de maathulplijnen
- maatwaarde rechts op een verlengde maatlijn
- schuine strepen in plaats van pijlpunten
- maatwaarde met verwijzingslijn
- aan elkaar grenzende pijlpunten vervangen door een stip.



Maatinschrijvingen bij ruimtegebrek

## Hart-op-hartmaten

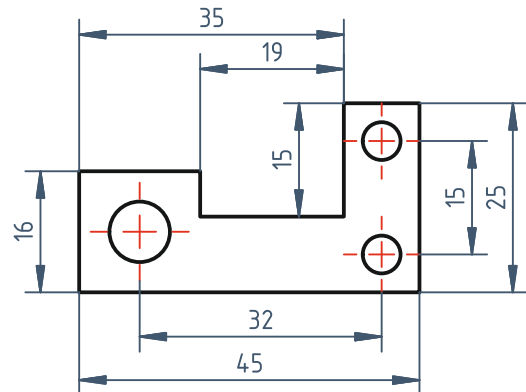
Om afmetingen tussen twee hartlijnen aan te geven, verlengt de tekenaar de hartlijnen met maathulplijnen. Daartussen plaatst hij de maatlijn en de maatwaarde.



Hart-op-hartmaat

## Hartlijn of begrenzingslijn

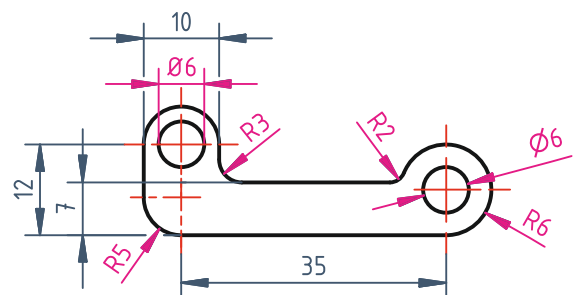
Een hartlijn of begrenzingslijn mag niet gebruikt worden als maatlijn maar wel als maathulplijn. Een maathulplijn kan ook in het verlengde liggen van een hartlijn.



Maathulplijn

## Afrondingen en cirkels

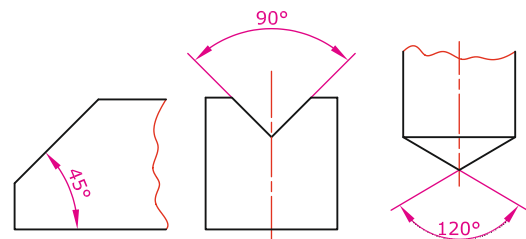
Bij cirkelvormige afrondingen staat de radius (straal) aangeduid met de letter R en één aanhaallijn. De middellijn van een cirkel wordt bemaat met een rond symbool ( $\emptyset$ ) voor de maatwaarde.



Maatinschrijving bij afrondingen en cirkels

## Hoekmaten

Een hoekmaat druk je uit in graden ( $^{\circ}$ ). De maathulplijn gaat richting hoekpunt. De maatlijn is een cirkelboog, met daarboven de hoekmaatwaarde. De hoekmaatwaarde mag altijd horizontaal worden geplaatst, als dit duidelijker is.

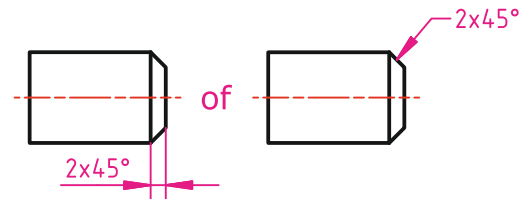


Hoekmaatinschrijving

## Afschuiningen

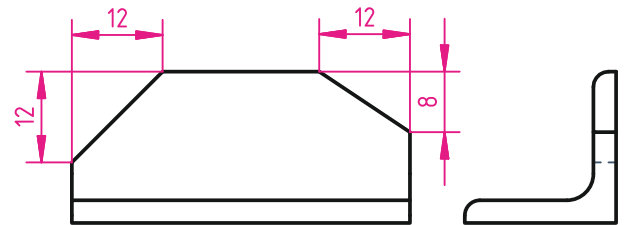
Bij cilindrische of conische werkstukken worden afschuiningen aangegeven met een hoekmaat en met de diepte van de afschuining.

Stel de hoek is 45 graden en de diepte van de afschuining is 2 mm. Dan geeft de tekenaar de maatinschrijving bijvoorbeeld aan met '2 x 45°'.



Afschuining cilindrisch/conisch

Afschuiningen aan platen of profielen worden aangegeven met lineaire maten. Hierbij wordt de hoek dus niet aangegeven. Deze manier van aanduiding wordt op constructietekeningen toegepast.

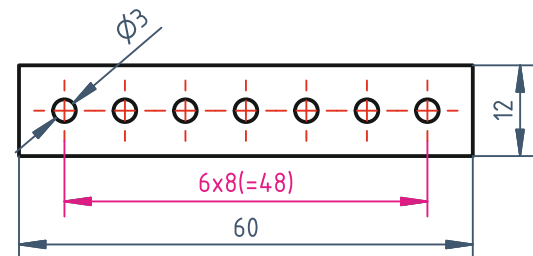


Afschuining plaat of profiel

## Gelijke afstanden

### Gelijke lengtematen

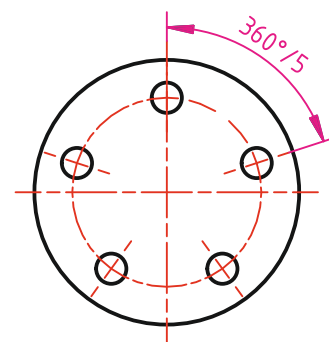
Bij gelijke en op één lijn liggende lengtematen mogen worden ingeschreven met een aantalaanduiding x lengtemaat.



Gelijke en op één lijn liggende lengtematen

### Gelijke hoekmaten

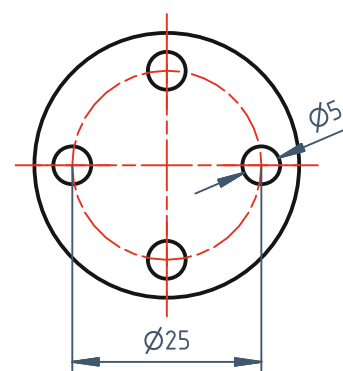
Bij gelijke en op één volledige cirkel liggende hoekmaten kunnen direct worden ingeschreven door de hoekmaat aanduiding te delen door het aantal gaten.



Gelijke en op één volledige cirkel liggende hoekmaten

### Hoekmaat niet aangeduid

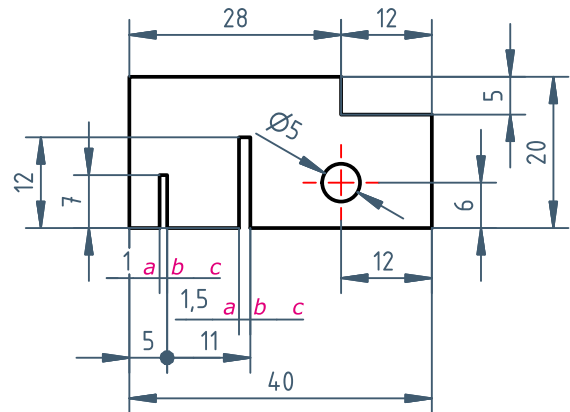
De maatinschrijving van de hoekmaat mag worden weggelaten als deze duidelijk is.



Hoekmaat weggelaten

? 6. Bij welke letter (a, b en c) worden pijlpunten geplaatst?

- ☐ a.
- ☐ b.
- ☐ c.



? 7. Welke maatwaarde geef je aan met het symbool  $\varnothing$ ?

- ☐ De radius van een cirkel.
- ☐ De middellijn van een cirkel.

? 8. Wanneer mag je een hoekmaatwaarde horizontaal plaatsen?

- ☐ Altijd.
- ☐ Als deze daardoor beter leesbaar wordt.

? 9. Wat betekent de maatschrijving  $4 \times 45^\circ$ ?

---

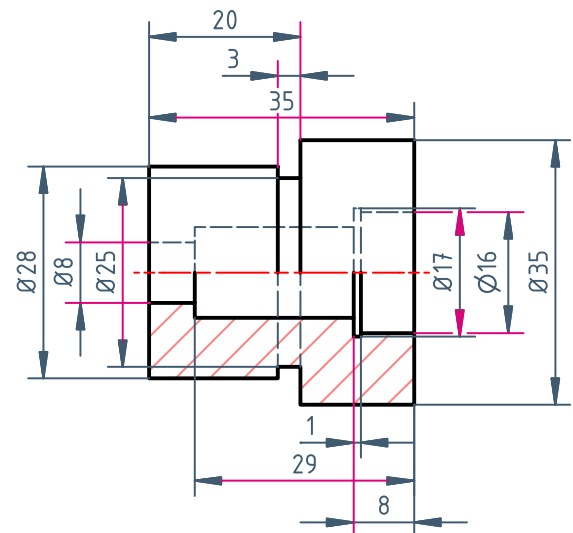


---

## 1.4 Foutieve maatschrijvingen

### Snijdende lijnen

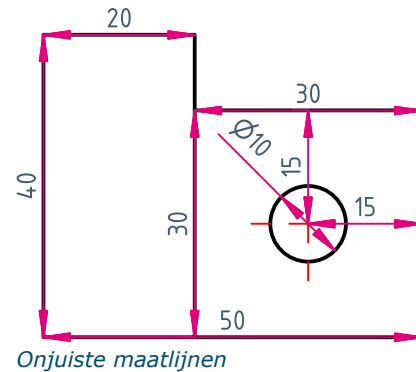
Een tekenaar moet voorkomen dat maat- en hulplijnen elkaar snijden.



Snijdende maat- en hulplijnen

## Onjuiste maatlijnen

Begrenzingslijnen en hartlijnen mogen niet als maatlijn of maathulplijn worden gebruikt.

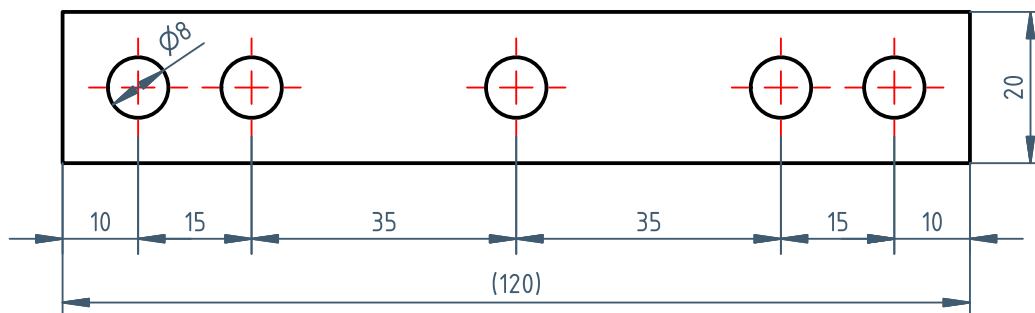


## Kettingmaten

Kettingmaten zijn maten, die over de volle breedte of lengte van een werkstuk achter elkaar staan. Een tekenaar moet kettingmaten zo veel mogelijk voorkomen.

### Voorbeeld kettingbemating

De (nominale) maximale breedte van het product in de tekening is  $10 + 15 + 35 + 35 + 15 + 10 = 120 \text{ mm}$ .



*Geen kettingmaten!*

Stel de tolerantie is  $\pm 0,2 \text{ mm}$ .

Dit betekent, dat elke maat 0,2 mm groter mag zijn, maar ook 0,2 mm kleiner.

120 mm met een tolerantie van  $\pm 0,2 \text{ mm}$  betekent:

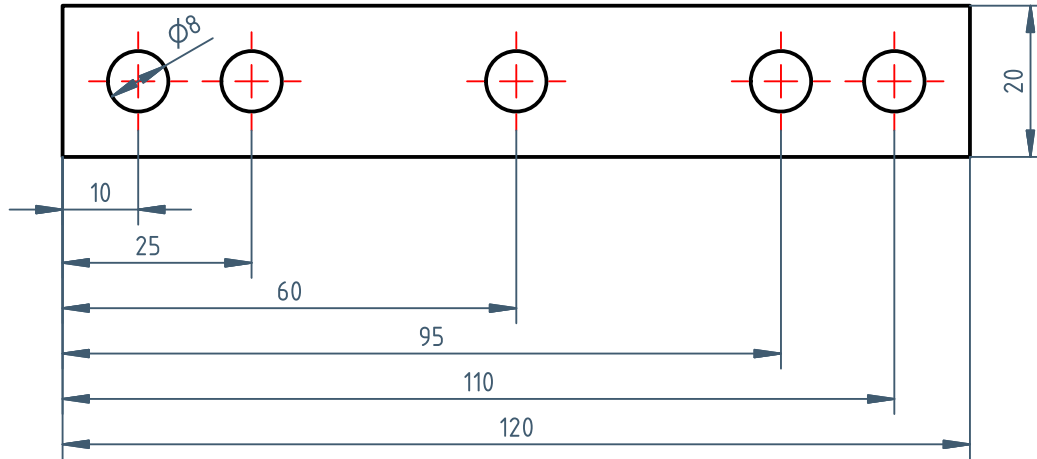
de maximale breedte is 120,2 mm en de minimale breedte is 119,8 mm. Zolang de werkelijke maat hiertussen zit, is het goed.

Zou je nu voor elke maat de maximale tolerantie nemen, dan wordt de maximale breedte van het product  $10,2 + 15,2 + 35,2 + 35,2 + 15,2 + 10,2 = 121,2 \text{ mm}$ .

De maximale breedte is dan 1 mm groter dan de toegestane maximale breedte van 120,2 mm.

### Parallelbemating

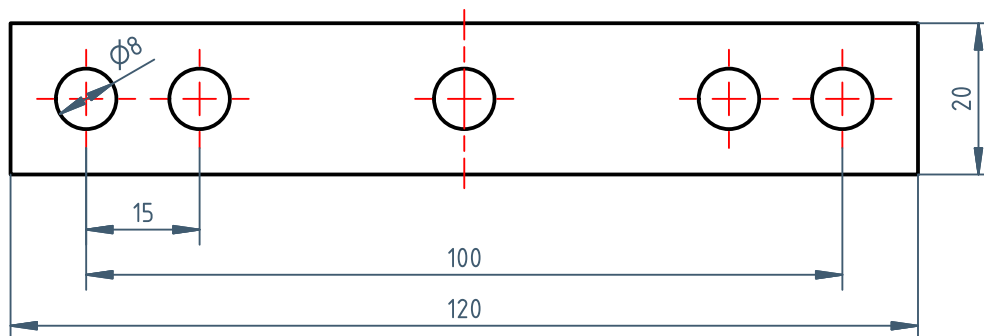
Om deze reden gebruikt een tekenaar parallelmaten in plaats van kettingmaten. De laatste maat neemt hij niet op in de tekening. Je kunt die laatste maat dan zelf berekenen en ervoor zorgen dat de maximale breedte van het product binnen de tolerantie blijft.



Parallelbemating

### Bemating vanuit het midden

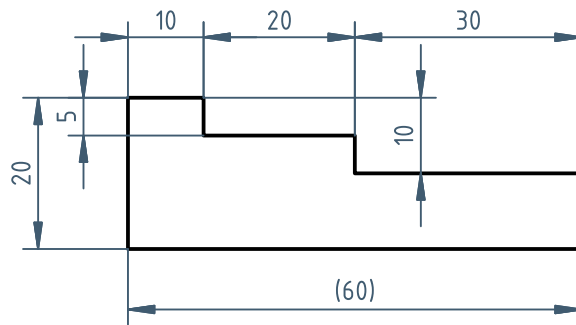
De gebruikelijke manier om dit werkstuk te bematen is vanuit het midden. De gaten worden op de steekafstand bemaat. Hierdoor blijft de onderlinge tolerantie van de gaten maximaal  $\pm 0,2$  mm.



Bematen vanuit het midden



10. Bekijk de tekening. De algemene maattolerantie is  $\pm 0,1$  mm.



Algemene maattolerantie is  $\pm 0,1$  mm

a. Bereken de maximale toegestane breedte van dit werkstuk.

---

---

b. Bereken de maximale breedte van het werkstuk als je voor de maten van 10 mm, 20 mm en 30 mm de maximale maat neemt.

---

---

c. Hoe noem je dit soort maatinschrijvingen?

---

---

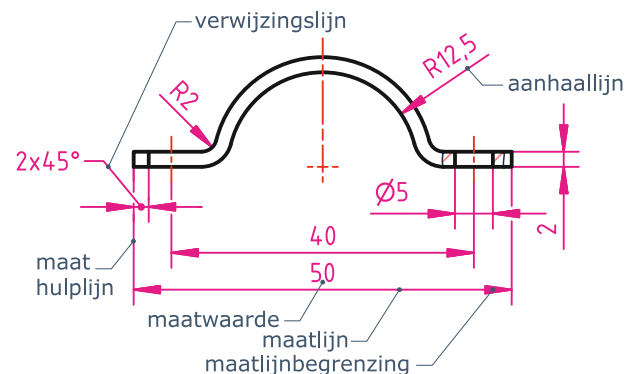
d. Welke maat zou de tekenaar weg moeten laten?

---

---

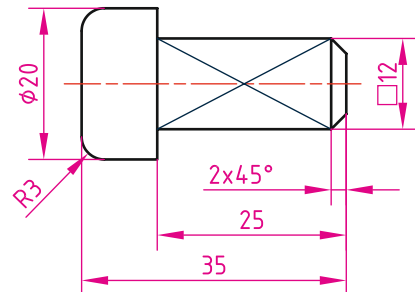
## 1.5 Samenvatting

- Maatinschrijvingen worden altijd met dunne doorlopende lijnen getekend.
- Maatwaarden worden opgegeven in millimeters.
- De onderdelen van maatinschrijvingen hebben verschillende benamingen: maatlijnbegrenzing (pijpunt), maathulplijn, maatlijn, maatwaarde, aanhaallijn, verwijzingslijn.



- Voor de maatwaarde kan een symbool staan:

- Ø Geeft een rond deel aan.
- Geeft een vierkant deel aan.
- R Geeft een afronding of een radius aan.
- SW Geeft een sleutelwijdte aan.
- hex Heeft een zeskantsleutelwijdte aan.
- SØ Geeft de middellijn van een bol aan. (*S=spherical*)
- SR Geeft de straal van een bol aan.



Maatsymbolen

- Elke maatinschrijving staat maar één keer in de tekening. De maatinschrijving wordt geplaatst in het aanzicht waarin het best zichtbaar is.
- In een tekening kunnen binnenmaten en buitenmaten voorkomen.
- De maatwaarde moet altijd leesbaar zijn vanaf de onderkant of vanaf de rechterkant.
- De maatinschrijvingen van een werkstuk hebben vaak hetzelfde uitgangsvlak. In dat geval mogen alle maatlijnen vanuit dezelfde maathulplijn vertrekken.
- Bij ruimtegebrek kan de maatinschrijving anders plaatsvinden
- Om afmetingen tussen twee hartlijnen aan te geven worden de hartlijnen verlengd met maathulplijnen.
- Bij cirkelvormige afrondingen staat de radius (straal) aangeduid met de letter R en één aanhaallijn. De middellijn van een cirkel wordt bemaat met een 'rond' symbool ( $\varnothing$ ) voor de maatwaarde.
- Een hoekmaat druk je uit in graden ( $^\circ$ ). De maathulplijn gaat richting hoekpunt. De maatlijn is een cirkelboog, met daarboven de hoekmaatwaarde.
- Bij cilindrische of conische werkstukken worden afschuiningen aangegeven met een hoekmaat en met de diepte van de afschuining
- Bij gelijke en op één lijn liggende lengtematen mogen worden ingeschreven met een aantalaanduiding x lengtemaat.
- Zo veel mogelijk voorkomen dat maat- en hulplijnen elkaar snijden.
- Begrenzingslijnen en hartlijnen mogen niet als maatlijn of maathulplijn worden gebruikt.
- Kettingmaten zijn maten, die over de volle breedte of lengte van een werkstuk achter elkaar staan. Kettingmaten moet je zo veel mogelijk voorkomen.

## 1.6 Antwoorden

### Antwoord 1

A = maathulplijn

B = maatlijn

C = maatwaarde

### Antwoord 2

a.  $\varnothing$  geeft een rond deel aan met een diameter van 30 mm

b. R geeft de afronding of een radius aan met een straal van 6 mm

c. SW geeft de sleutelwijdte aan van 10 mm

d. SR geeft een bol gedeelte aan met een straal van 30 mm

### Antwoord 3

Afbeelding A is juist.

### Antwoord 4

Afbeelding A is juist.

### Antwoord 5

Afbeelding B is juist.

### Antwoord 6

De pijlpunten worden bij a en b geplaatst.

### Antwoord 7

De middellijn van een cirkel.

### Antwoord 8

Altijd

### Antwoord 9

Een afschuining met een hoek van  $45^\circ$  en de diepte van afschuining is 4 mm

### Antwoord 10

a. De maximale toegestane breedte van dit werkstuk is  $60 + 0,1 = 60,1$  mm

b.  $10,1 + 20,1 + 30,1 = 60,3$  mm

c. Dit zijn kettingmaten.

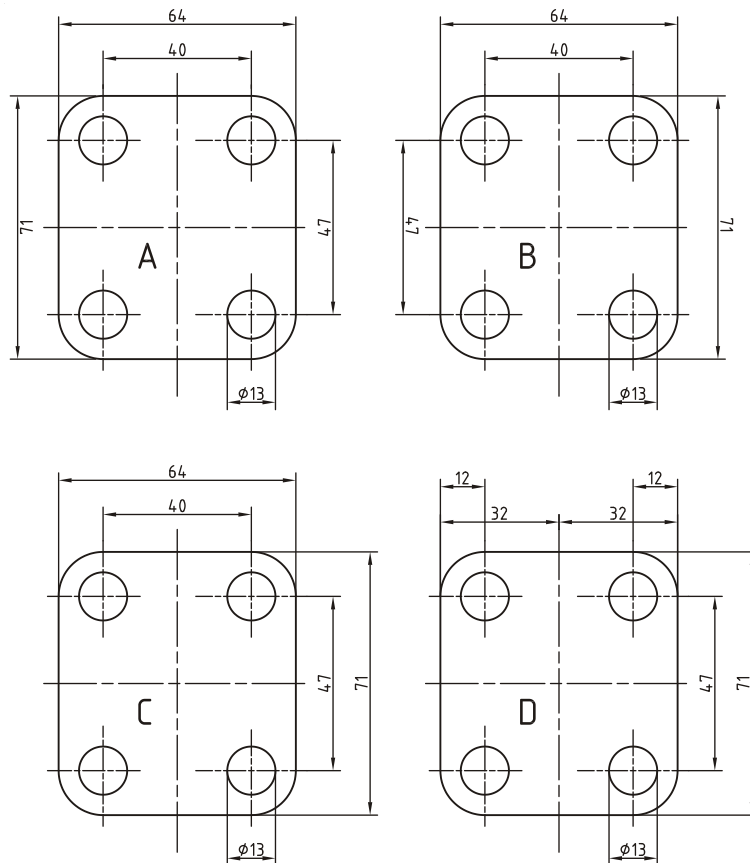
d. De maat 30 zou de tekenaar weg moeten laten.



## 2 Vragen Maatinschrijvingen

### Vraag 1

a. In welk van de vier afbeeldingen A, B, C of D is de maatinschrijving juist?



b. Geef aan waarom in de andere afbeeldingen de maatinschrijving niet goed is.

---

---

---

---

---

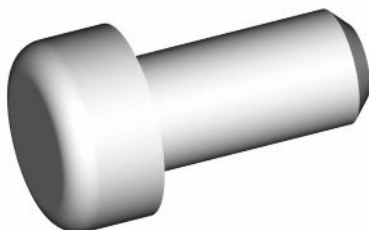
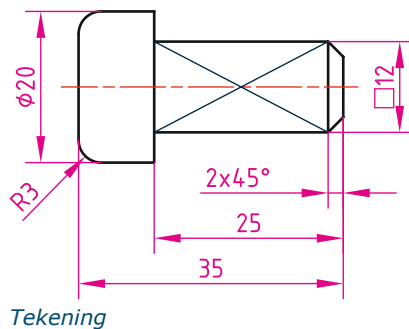
---

---

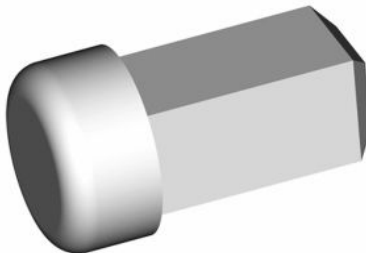
---

**Vraag 2**

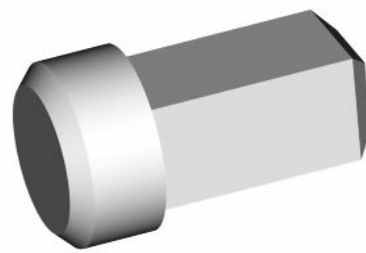
Welke ruimtelijke vorm A, B of C is de juiste volgens de tekening?



A



B



C

Ruimtelijke vormen

---



---

**Vraag 3**

Op welke bladzijde in je tabellenboek kun je alles vinden over maatschrijving?

---



---

**Vraag 4**

Als in een tekening staat:  $R = 8$   
Hoeveel is dan de diameter?

---



---

### Vraag 5

Bekijk het freeswerkstuk

a. Hoeveel is lengte  $a$  ?

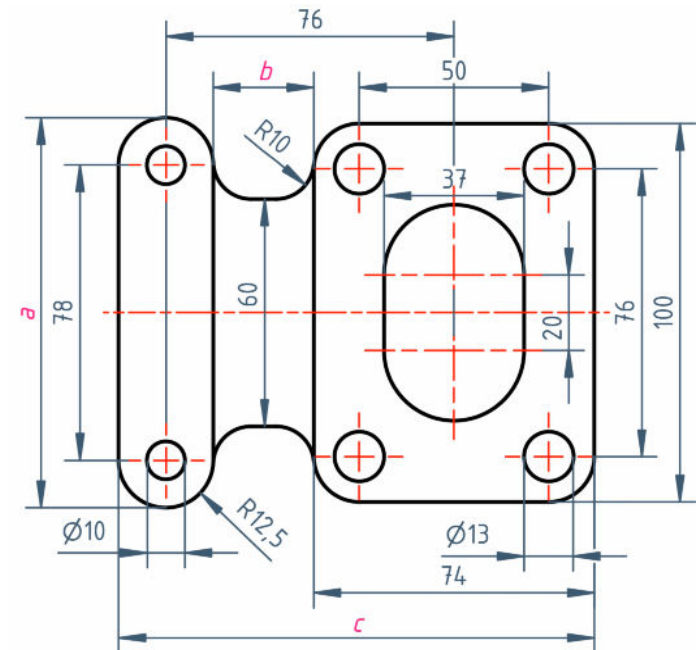
\_\_\_\_\_

b. Hoeveel is lengte  $b$  ?

\_\_\_\_\_

c. Hoeveel is lengte  $c$  ?

\_\_\_\_\_



Freeswerkstuk

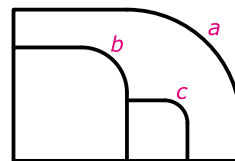
### Vraag 6

Geef de radiusaanduidingen aan in de tekening (pijl met radius):

a. R 15

b. R 6

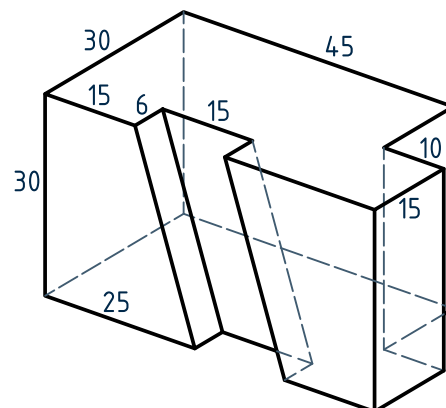
c. R 3.



### Vraag 7

Teken het blok in de derde kwadrant (Amerikaanse) projectiemethode.

Teken een VA en een RZA met maatinschrijving.



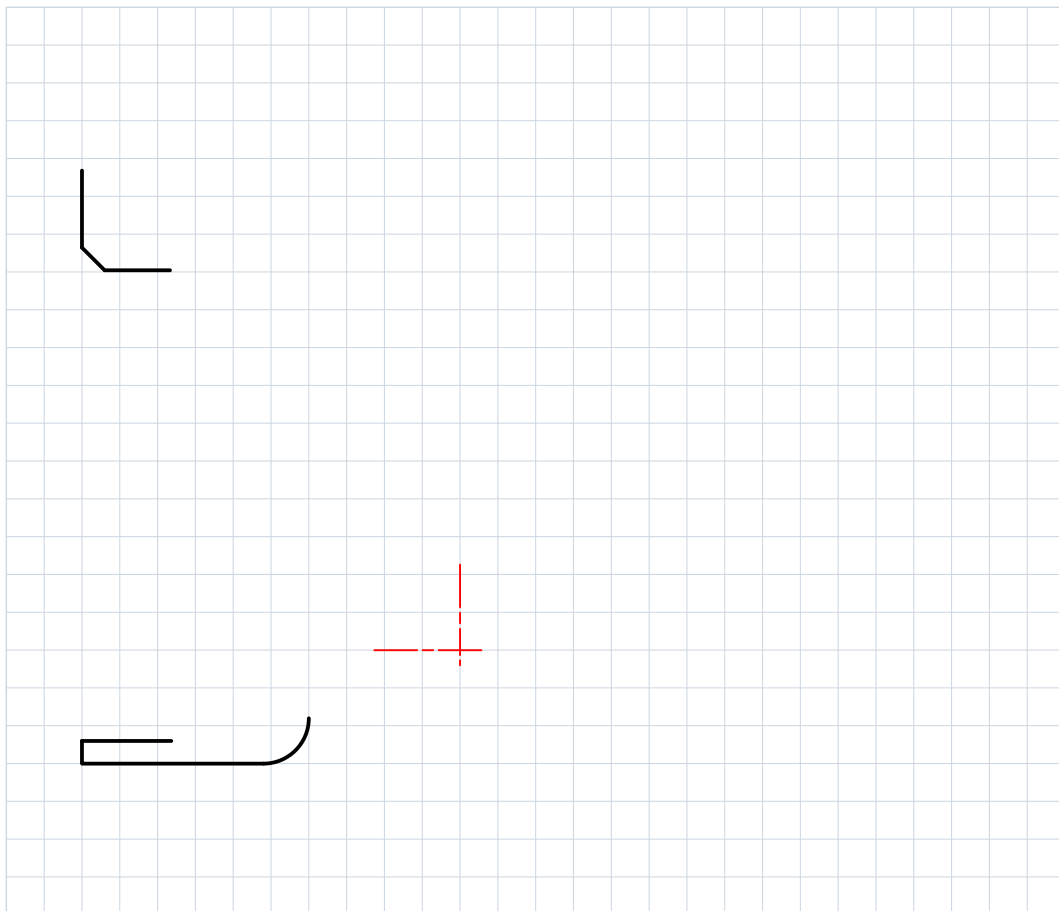
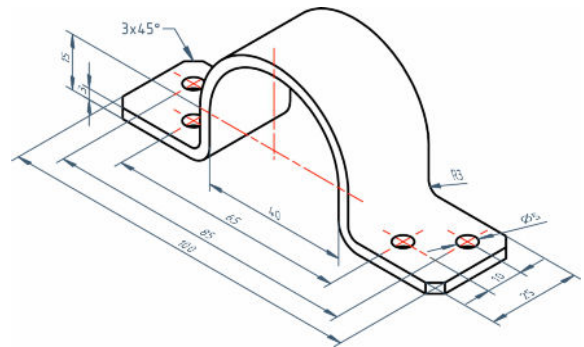
Het blok



### 3 Opdrachten Maatinschrijvingen

#### Opdracht 1

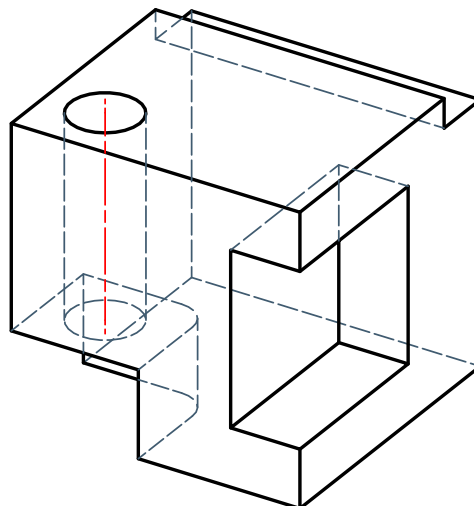
Teken het VA en BA van deze beugel.  
Gebruik de juiste lijnsoorten en lijndikten  
en let op de afmetingen van de  
aanzichten. Plaats alle maatinschrijvingen  
die een vakman nodig heeft om de beugel  
te maken met behulp van de tekening.



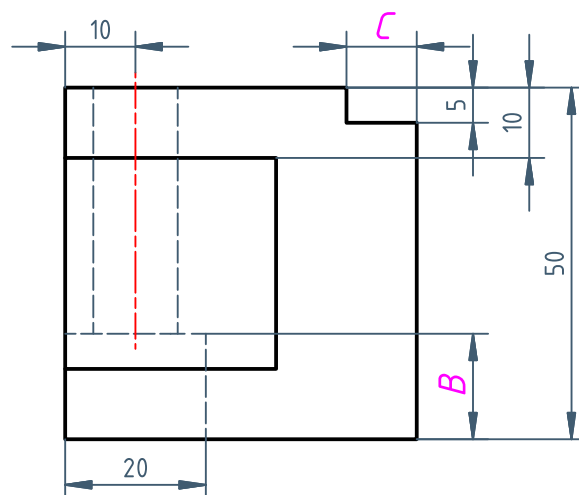
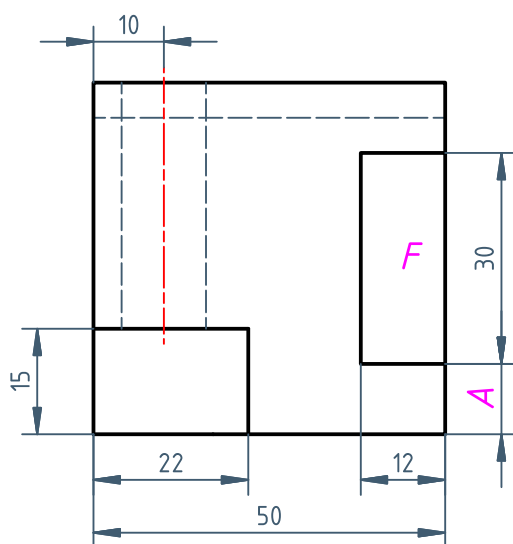
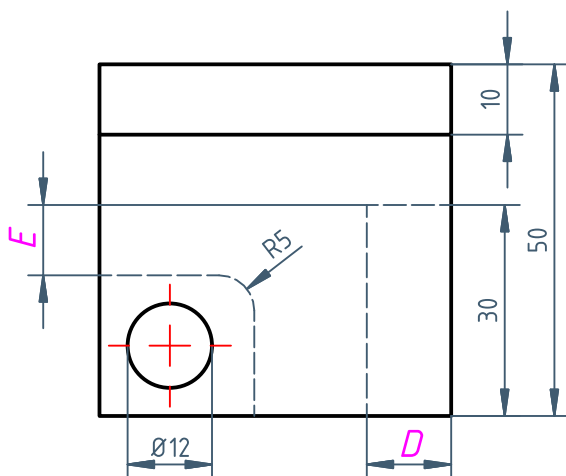
### Opdracht 2

Bekijk de tekening en beantwoord de vragen.

- Wat zijn de hoofdafmetingen van het blokje?
- Wat is de lengte van het ronde gat?
- Hoe groot is maat *A*?
- Hoe groot is maat *B*?
- Hoe groot is maat *C*?
- Hoe groot is maat *D*?
- Hoe groot is maat *E*?
- Wat zijn de afmetingen van uitsparing *F*?



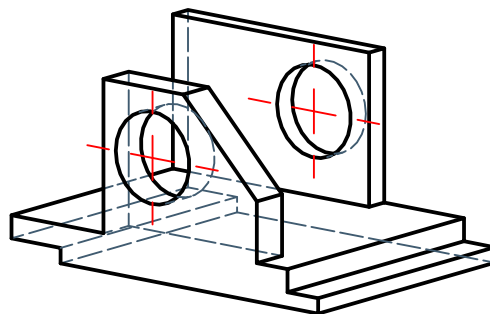
Blok





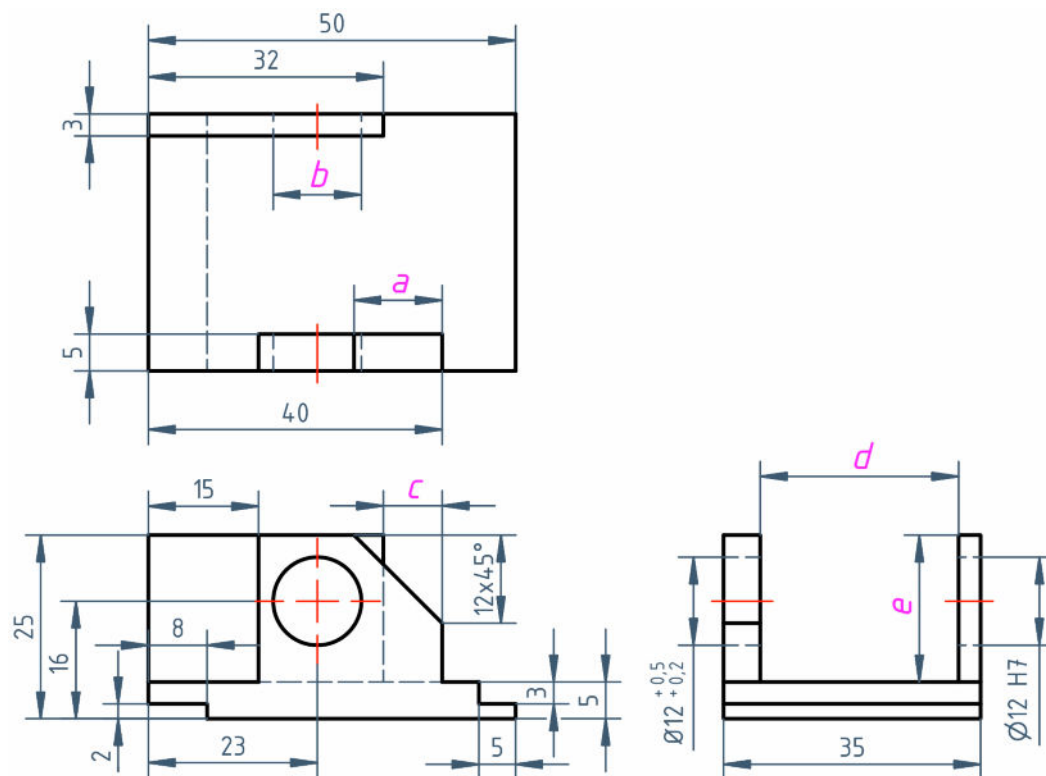
#### Opdracht 4

Bekijk de tekening en beantwoord de vragen.



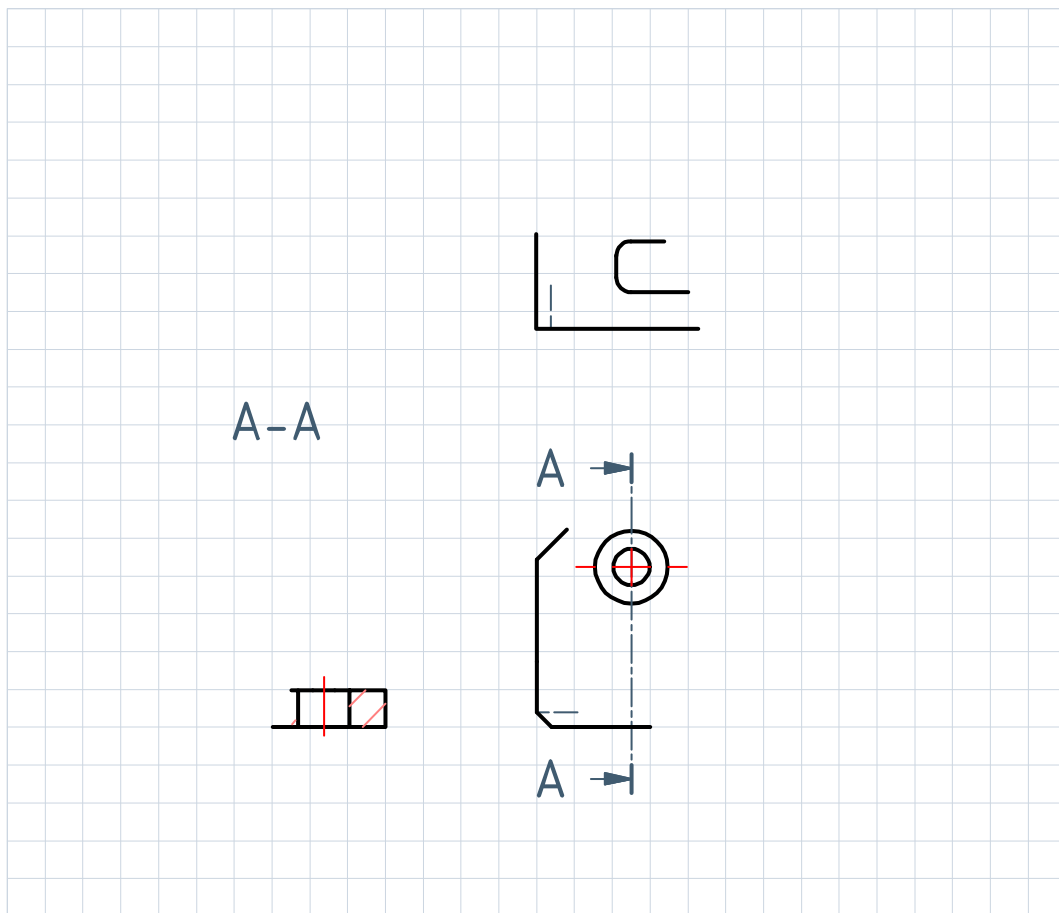
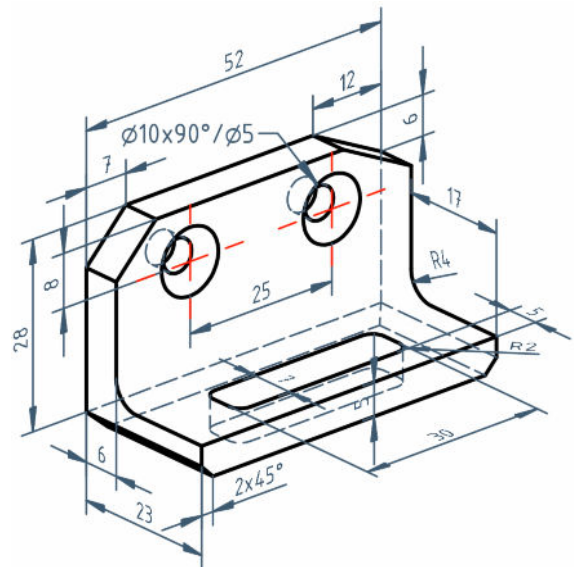
Blok

- Wat zijn de hoofdafmetingen van dit werkstuk?
- Hoe groot is maat  $a$ ?
- Hoe groot is maat  $b$ ?
- Hoe groot is maat  $c$ ?
- Hoe groot is maat  $d$ ?
- Hoe groot is maat  $e$ ?
- Welke lijn ontbreekt in het BA? Teken deze lijn rood in de tekening.



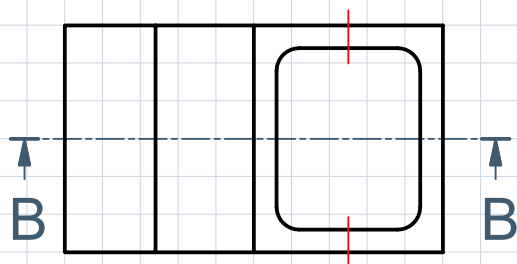
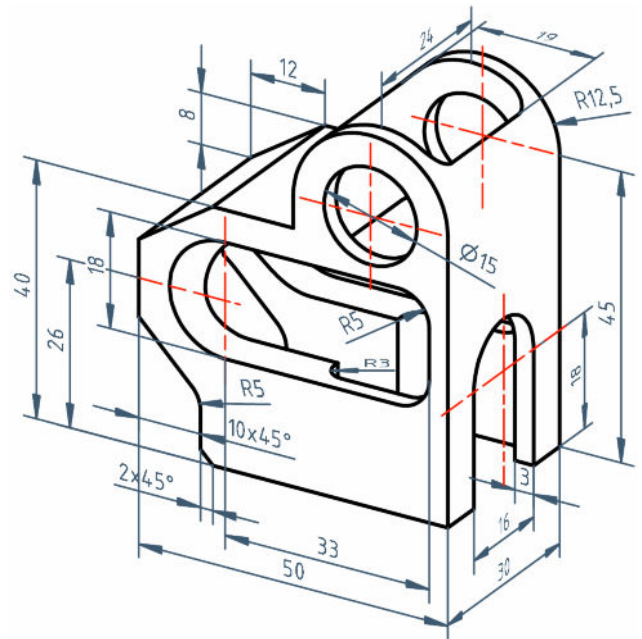
### Opdracht 5

Neem de aanzichten over op het tekenblad en maak ze volledig. Plaats alle maatinschrijvingen. Zorg dat een vakman het werkstuk kan maken m.b.v. de tekening.

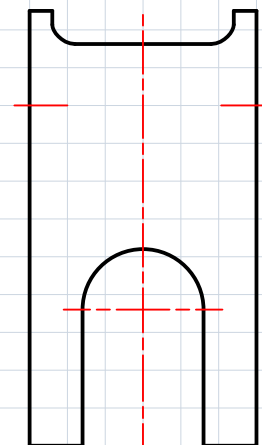
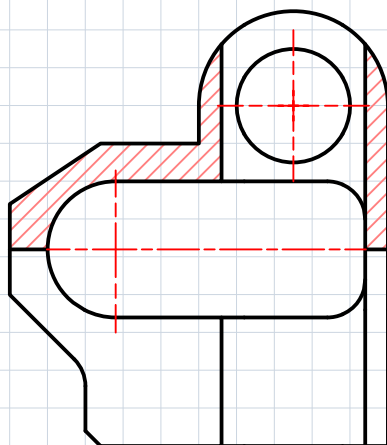


### Opdracht 6

Plaats de maatinschrijvingen in de aanzichten. Zorg ervoor dat een vakman dit werkstuk kan maken met behulp van de tekening.



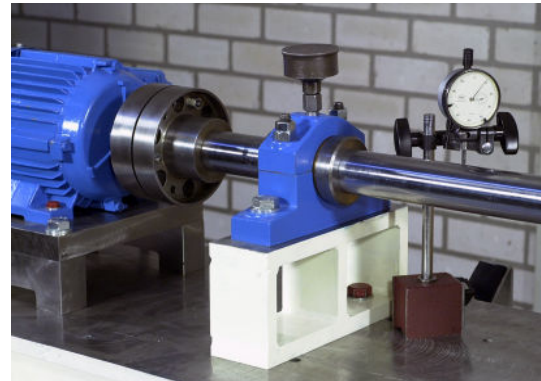
B-B



## 4 Maattoleranties en passingen

### Inleiding

Het is bijna niet mogelijk om een werkstuk precies op maat te maken. De werkelijke maat wijkt altijd af van de maat die op de tekening staat. Hoeveel de maat mag afwijken, is erg belangrijk. Sommige onderdelen moeten in elkaar passen. Bijvoorbeeld een as in een glijlager. Hoe zorg je ervoor dat de as soepel in het glijlager draait, maar niet te los zit?



*Een as en een glijlager*

Als een maat veel mag afwijken, is het werkstuk goedkoper om te maken. Als een maat erg nauwkeurig moet zijn, wordt het werkstuk duurder om te maken.

### Leerdoelen

#### *Je kunt:*

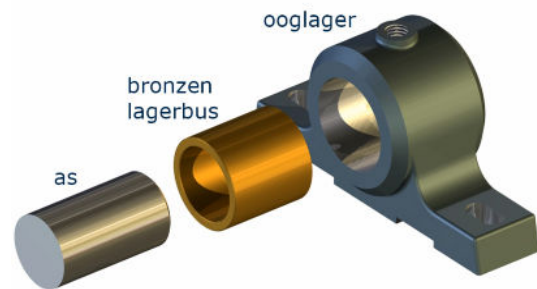
- aan de hand van een technische tekening:
  - de grensmaten bepalen
  - de toleranties bepalen
  - de speling tussen een as en een gat bepalen.
- uitleggen wat positieve en negatieve speling is
- uitleggen wat een passing is
- het verschil uitleggen tussen losse-, vaste-, en overgangspassingen
- uitleggen wat een tolerantieklasse is
- een bewerkingsmethode kiezen voor een gewenste tolerantieklasse
- passingen bepalen aan de hand van het eenheidsgat- of eenheidsasstelsel
- voorkeurspassingen bepalen op basis van de gewenste toepassing
- met het ISO-passingstelsel werken.

## 4.1 Wat zijn maattoleranties?

In de afbeelding zie je een glijlager en een as. Het glijlager bestaat uit twee onderdelen:

- een lagerhuis (ooglager)
- een bronzen lagerbus.

De bronzen lagerbus wordt vast in het lagerhuis geperst. De as moet soepel in de lagerbus kunnen draaien. Daarom moeten deze onderdelen precies de juiste maat hebben.



Onderdelen glijlager

In de praktijk bepaal je de juiste maat met behulp van maattoleranties.

### Begrippen bij maattoleranties

Stel, de as in het glijlager heeft een diameter van 20 mm. Het is niet mogelijk om deze as precies op een diameter van 20 mm te draaien.

Daarom geef je met maattoleranties aan hoeveel de werkelijke maat van de as mag afwijken.

$\text{Ø}20^{+0,3}_{-0,2}$

Voorbeeld

De maat  $\text{Ø} 20$  noem je de **nominale** maat. De getallen  $+0,3$  en  $-0,2$  noem je de maatafwijkingen. Beide zijn aangegeven in mm.

De maatafwijkingen geven aan hoeveel de werkelijke diameter van de as mag afwijken van de nominale maat op de tekening.



Nominale maat en maatafwijkingen as

Bij deze as mag de werkelijke maat 0,3 mm groter en 0,2 mm kleiner zijn dan de nominale maat.

### Asymmetrisch en symmetrisch

De maatafwijkingen van de as zijn niet even groot. De werkelijke diameter mag meer naar boven afwijken ( $+0,3$  mm) dan naar beneden ( $-0,2$  mm). Dat noem je een asymmetrische maatafwijking.

De werkelijke maat kan ook evenveel naar boven afwijken als naar beneden. Dat noem je een symmetrische maatafwijking.

$\text{Ø}20^{+0,3}_{-0,2}$

Asymmetrische maattolerantie

$\text{Ø}20 \pm 0,2$

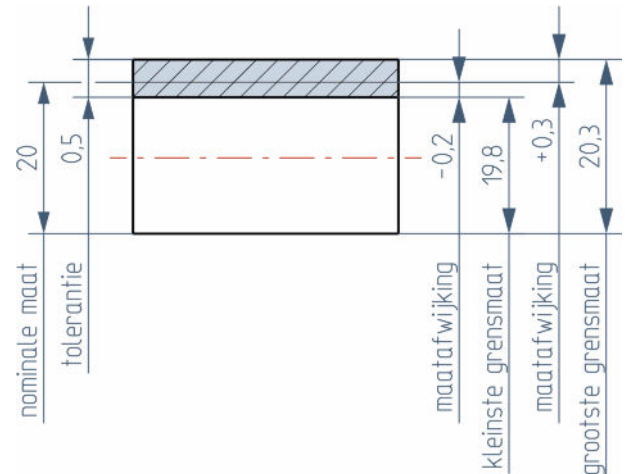
Symmetrische maattolerantie

### Grensmaten en tolerantie

Als je de maatafwijkingen weet, kun je de **grensmaten** bepalen. De grensmaten zijn de uiterste maten waarbinnen de werkelijke maat van de as moet liggen. De kleinste grensmaat van de diameter is  $\varnothing 20 - 0,2 = \varnothing 19,8$  mm.

De grootste grensmaat van de diameter is  $\varnothing 20 + 0,3 = \varnothing 20,3$  mm.

De werkelijke diameter van de as moet dus liggen tussen  $\varnothing 19,8$  en  $\varnothing 20,3$  mm. Het verschil tussen de grootste grensmaat en de kleinste grensmaat noem je de **maattolerantie**, of kortweg tolerantie. De tolerantie is dus:  $20,3 - 19,8 = 0,5$  mm.



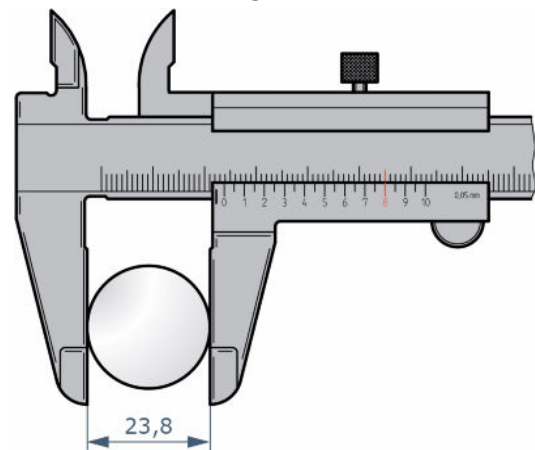
Nominale maat, tolerantie, maatafwijkingen, grensmaten

### Speling

Als een as in een gat moet passen, of daarin moet kunnen draaien, houd je rekening met het verschil tussen de werkelijke maten van de as en het gat.

De werkelijke maten wijken af van de nominale maten. Het verschil tussen de werkelijke maten van de as en het gat noem je de speling.

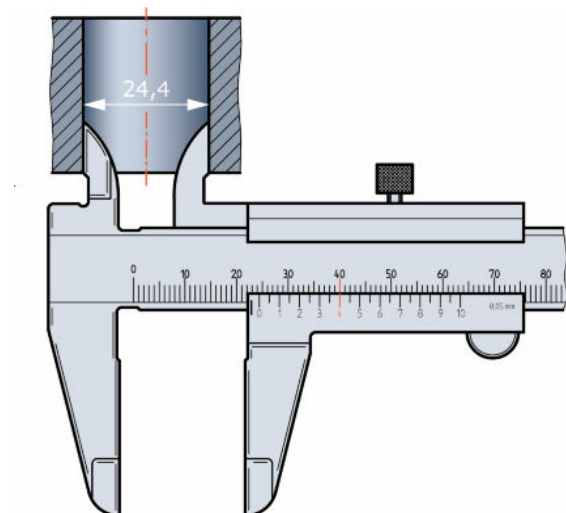
Je meet de werkelijke maat van een as. De werkelijke maat van de as is 23,8 mm.



Werkelijke maat as

Je meet de werkelijke maat van een gat. De werkelijke maat van het gat is 24,4 mm.

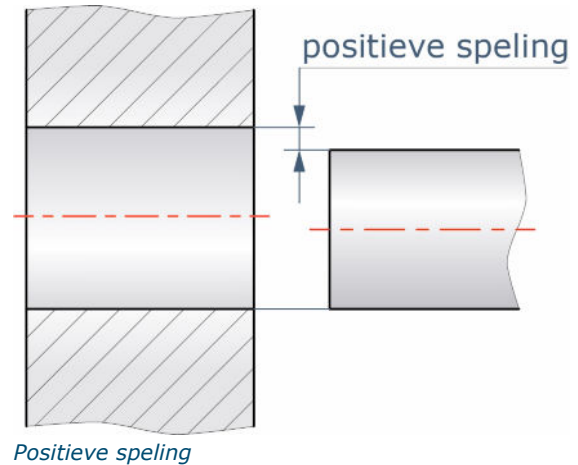
De speling tussen de as en het gat is dan:  $24,4 - 23,8$  mm = 0,6 mm.



Werkelijke maat gat

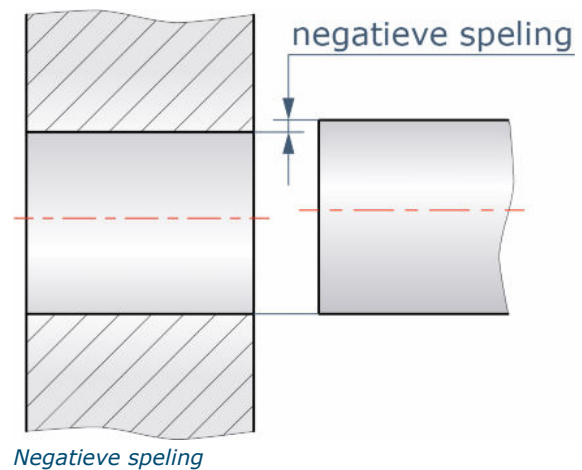
### Positieve speling

Bij positieve speling is de werkelijke maat van het gat groter dan de werkelijke maat van de as. De as kan dus vrij draaien in het gat.



### Negatieve speling

Bij negatieve speling is de werkelijke maat van het gat kleiner dan de werkelijke maat van de as. De as wordt dan in het gat geperst en zit vast.



1. Op de werktekening van een as staat de volgende maat:

+0,005

Ø38 – 0,002

- a. Wat is de nominale maat van de as?

\_\_\_\_\_

- b. Hoe groot zijn de maatafwijkingen?

\_\_\_\_\_

- c. Is dit een symmetrische of een asymmetrische maatafwijking?

\_\_\_\_\_

- d. Wat is de kleinste grensmaat van de as?

\_\_\_\_\_

- e. Wat is de grootste grensmaat van de as?

\_\_\_\_\_

- f. Hoe groot is de maattolerantie (in µm)?

\_\_\_\_\_



2. Een as kan vrij draaien in het gat. De speling is dus:
- ☐ positief
  - ☐ negatief

## 4.2 Wat zijn passingen?

Een passing is een combinatie van een gat en een bijbehorende as. Een passing geeft aan hoeveel speling er is tussen de as en het gat.

Afhankelijk van de toepassing kies je een bepaalde passing.

Er zijn drie soorten passingen:

- losse passingen
- vaste passingen
- overgangspassing.

### Losse passingen

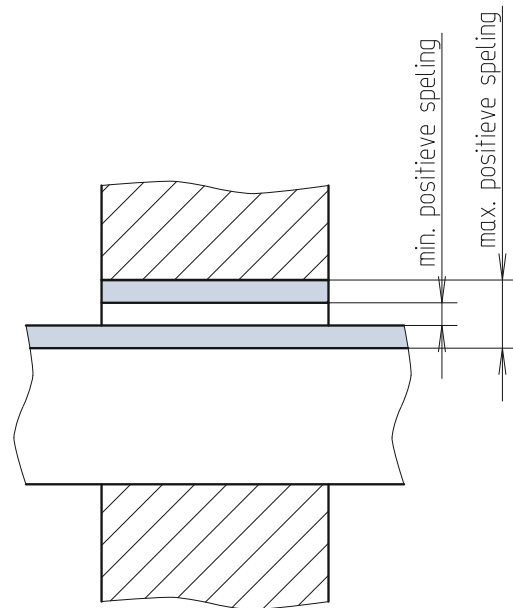
Bij losse passingen is het gat groter dan de as. De as kan daardoor gemakkelijk draaien. Losse passingen hebben een positieve speling.

De minimale positieve speling is het verschil tussen de kleinste grensmaat van het gat en de grootste grensmaat van de as.

De maximale positieve speling is het verschil tussen de grootste grensmaat van het gat en de kleinste grensmaat van de as.

Je kunt losse passingen bijvoorbeeld gebruiken voor:

- een draaiende as in een glijlager
- een zuiger in een cilinder.



Losse passing

### Vaste passingen

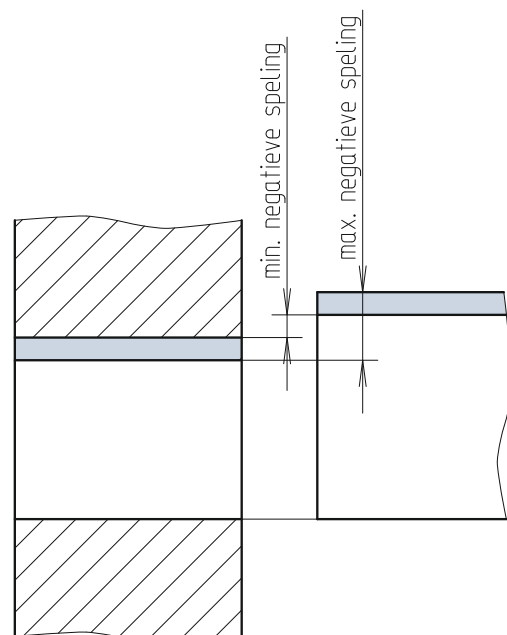
Bij vaste passingen is het gat kleiner dan de as. De as zit daardoor vast in het gat. Vaste passingen hebben een negatieve speling.

De minimale negatieve speling is het verschil tussen de grootste grensmaat van het gat en de kleinste grensmaat van de as.

De maximale negatieve speling is het verschil tussen de kleinste grensmaat van het gat en de grootste grensmaat van de as.

Je kunt vaste passingen bijvoorbeeld gebruiken voor:

- een lagerbus in een lagerhuis
- een zuigerpen in de zuiger van een compressor.



Vaste passing

## Overgangspassingen

Bij een overgangspassing kan de speling zowel positief als negatief zijn. Daardoor kunnen de onderdelen in sommige gevallen ten opzichte van elkaar verschuiven of draaien, maar dat is geen vereiste.

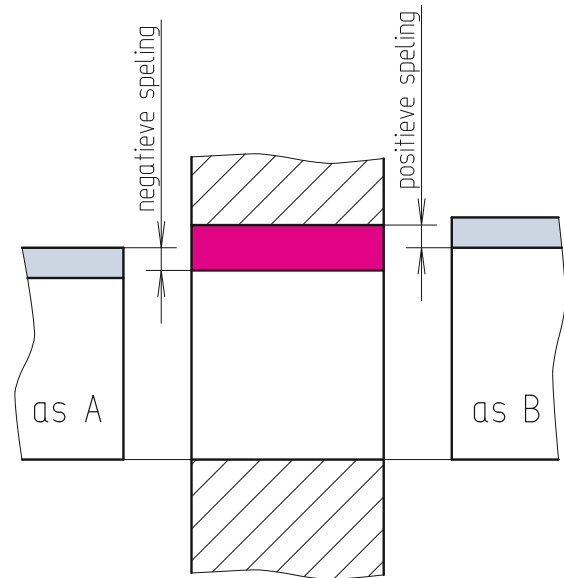
De speling is afhankelijk van de werkelijke maten van het gat en de as.

As A heeft een negatieve speling ten opzichte van het gat.

As B heeft een positieve speling ten opzichte van het gat.

Je kunt overgangspassingen bijvoorbeeld gebruiken voor:

- een tandwiel op een as
- een kogellager op een as
- een pasbout in een geruimd gat.



Overgangspassingen



3. Noem voor elke passingsoort een mogelijke toepassing.

a. losse passing:

---



---

b. vaste passing:

---



---

c. overgangspassing:

---



---



4. De grootste grensmaat van een gat is  $\varnothing 22,3$  mm.

De kleinste grensmaat van de bijbehorende as is  $\varnothing 22,8$  mm.

Om welke passingsoort gaat het hier?

- ☐ losse passing
- ☐ vaste passing
- ☐ overgangspassing



5. Bij een combinatie van een gat en een as is sprake van de positieve speling.

Om welke passingsoort gaat het hier?

- ☐ losse passing
- ☐ vaste passing
- ☐ overgangspassing

- ? 6. Bij een combinatie van een gat en een as is sprake van een overgangspassing. De kleinste grensmaat van het gat is  $\varnothing 46,1$  mm. De grootste grensmaat van de as is  $\varnothing 45,9$  mm. De speling is dan:
- ☐ negatief
  - ☐ positief

- ? 7. Bij een combinatie van een gat en een as is sprake van een overgangspassing. De grootste grensmaat van het gat is  $\varnothing 11,001$  mm. De kleinste grensmaat van de as is  $\varnothing 11,005$  mm. Kan de as vrij draaien in het gat?
- ☐ ja
  - ☐ nee

### 4.3 Wat zijn tolerantieklassen?

De maatnauwkeurigheid van werkstukken is ingedeeld in tolerantieklassen. Aan de tolerantieklasse kun je zien hoe nauwkeurig je het werkstuk moet bewerken.

Je geeft de tolerantieklasse aan met een letter en een getal achter de nominale maat. Bijvoorbeeld  $\varnothing 30H7$ ,  $38F8$ ,  $\varnothing 16h6$ ,  $25d11$ .

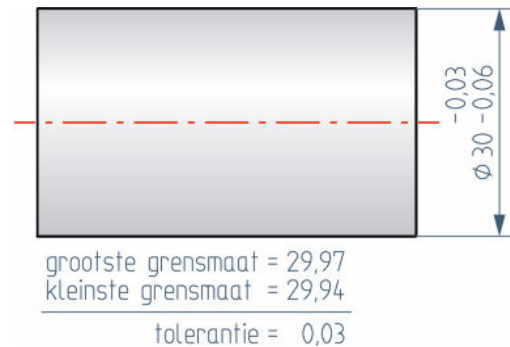
#### Ligging tolerantieveld (letter)

De letter in de tolerantieklasse geeft de ligging van het tolerantieveld aan (bijvoorbeeld H). Het tolerantieveld is het veld tussen de beide grensmaten. In het volgende voorbeeld lees je hoe dit werkt. Je ziet de assen A en B met:

- dezelfde nominale maat ( $\varnothing 30$  mm)
- dezelfde tolerantie (0,03 mm).

As A heeft de volgende

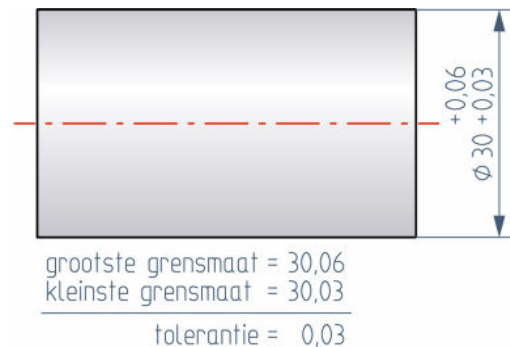
maatafwijkingen:  $-0,03$   
 $\varnothing 30 - 0,06$



As A

As B heeft de volgende

maatafwijkingen:  $+0,06$   
 $\varnothing 30 + 0,03$

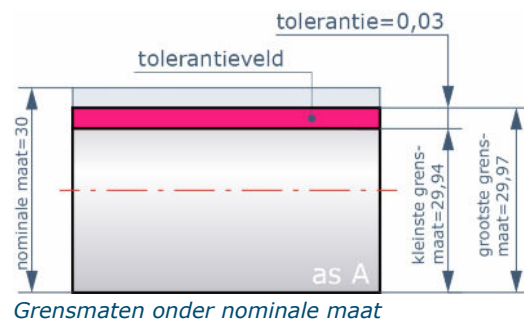


As B

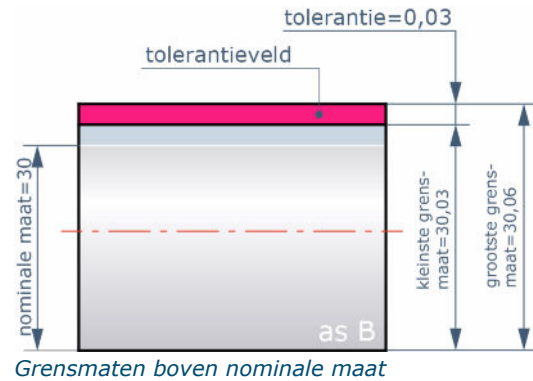
#### Voor beide assen zijn berekend:

- de grootste grensmaat
- de kleinste grensmaat
- de tolerantie.

Bij as A ligt het tolerantieveld (het veld tussen de beide grensmaten) onder de nominale maat:



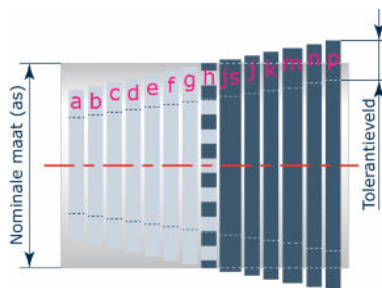
Bij as B ligt het tolerantieveld boven de nominale maat:



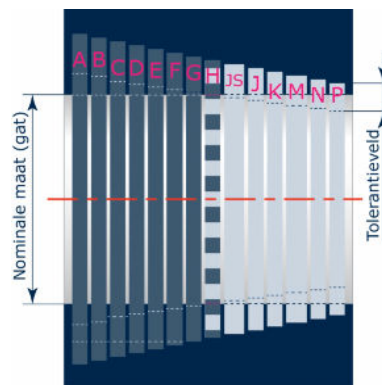
### Aanduiding tolerantieveld

De ligging van het tolerantieveld ten opzichte van de nominale maat is voor as A en B verschillend. Deze ligging geef je in de praktijk aan met letters:

- kleine letters voor assen (a t/m z)
- hoofdletters voor gaten (A t/m Z).



Ligging tolerantieveld bij assen



Ligging tolerantieveld bij gaten

### Tolerantiekwaliteit (getal)

Het getal in de tolerantieklasse geeft de tolerantiekwaliteit aan. Hierbij geldt dat hoe lager het getal is:

- hoe kleiner het tolerantieveld of de maattolerantie is
- hoe nauwkeuriger je het werkstuk moet bewerken
- hoe groter de kosten voor bewerking en meting zijn.

In de tabel zie je de tolerantiekwaliteit en maattoleranties voor een middellijn van 24 mm.

Bij tolerantiekwaliteit 11 is bijvoorbeeld een maattolerantie van 0,130 mm toegestaan.

| Diameter: 24 mm     |                     |
|---------------------|---------------------|
| tolerantiekwaliteit | maattolerantie (mm) |
| 5                   | 0,009               |
| 6                   | 0,013               |
| 7                   | 0,021               |
| 8                   | 0,033               |
| 9                   | 0,052               |
| 10                  | 0,084               |
| 11                  | 0,130               |

Tolerantiekwaliteit en maattoleranties  
Ø 24 mm

### Tolerantie van bewerkingsmethoden

In de tabel kun je zien welke tolerantiekwaliteiten en maattoleranties haalbaar zijn met verschillende bewerkingsmethoden.

| Nominale maat in mm: |            | Toleranties in mm |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
|----------------------|------------|-------------------|--------|--------|--------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| Van                  | Tot en met | 0,0012            | 0,0020 | 0,0030 | 0,0040 | 0,0060       | 0,0100 | 0,0140 | 0,0250 | 0,0400 | 0,0600 | 0,1000 | 0,1400 | 0,2500 | 0,4000 | 0,6000 |  |
| 0                    | 3          | 0,0015            | 0,0025 | 0,0040 | 0,0050 | 0,0080       | 0,0120 | 0,0180 | 0,0300 | 0,0480 | 0,0750 | 0,1200 | 0,1800 | 0,3000 | 0,4800 | 0,7500 |  |
| 3                    | 6          | 0,0015            | 0,0025 | 0,0040 | 0,0060 | 0,0090       | 0,0150 | 0,0220 | 0,0360 | 0,0580 | 0,0900 | 0,1500 | 0,2200 | 0,3600 | 0,5800 | 0,9000 |  |
| 6                    | 10         | 0,0020            | 0,0030 | 0,0050 | 0,0080 | 0,0110       | 0,0180 | 0,0270 | 0,0430 | 0,0700 | 0,1100 | 0,1800 | 0,2700 | 0,4300 | 0,7000 | 1,1000 |  |
| 10                   | 18         | 0,0025            | 0,0040 | 0,0060 | 0,0090 | 0,0130       | 0,0210 | 0,0330 | 0,0520 | 0,0840 | 0,1300 | 0,2100 | 0,3300 | 0,5200 | 0,8400 | 1,3000 |  |
| 18                   | 30         | 0,0025            | 0,0040 | 0,0070 | 0,0110 | 0,0160       | 0,0250 | 0,0390 | 0,0620 | 0,1000 | 0,1600 | 0,2500 | 0,3900 | 0,6200 | 1,0000 | 1,6000 |  |
| 30                   | 50         | 0,0030            | 0,0050 | 0,0080 | 0,0130 | 0,0190       | 0,0300 | 0,0460 | 0,0740 | 0,1200 | 0,1900 | 0,3000 | 0,4600 | 0,7400 | 1,2000 | 1,9000 |  |
| 50                   | 80         | 0,0030            | 0,0050 | 0,0080 | 0,0130 | 0,0190       | 0,0300 | 0,0460 | 0,0740 | 0,1200 | 0,1900 | 0,3000 | 0,4600 | 0,7400 | 1,2000 | 1,9000 |  |
| 80                   | 120        | 0,0040            | 0,0060 | 0,0100 | 0,0150 | 0,0220       | 0,0350 | 0,0540 | 0,0870 | 0,1400 | 0,2200 | 0,3500 | 0,5400 | 0,8700 | 1,4000 | 2,2000 |  |
| Tolerantiekwaliteit  |            | 2                 | 3      | 4      | 5      | 6            | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     |  |
| Bewerkingsmethode    |            | fijner            |        |        |        | gebruikelijk |        |        |        |        |        | grover |        |        |        |        |  |
| Autogeen snijden     |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Zagen                |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Ponsen               |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Plasma snijden       |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Lasersnijden         |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Knippen              |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Boren                |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Waterstraalsnijden   |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Frezen               |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Kotteren             |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Ruimen               |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Draaien              |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Vlakslijpen          |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Rondslijpen          |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Honen                |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Leppen               |            |                   |        |        |        |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |

Toleranties bewerkingsmethoden

- ? 8. Welke bewerkingsmethode geeft de beste tolerantiekwaliteit?
- ☐ zagen
  - ☐ waterstraalsnijden
  - ☐ honen
- ? 9. Wat betekenen de volgende aanduidingen?
- a. 100H8
- \_\_\_\_\_
- b. Ø 40h7
- \_\_\_\_\_
- c. 38f7
- \_\_\_\_\_
- ? 10. Voor welke tolerantiebewerking zijn de bewerkingskosten het hoogst?
- ☐ 34H10
  - ☐ 34H8
  - ☐ 34H6
- ? 11. Bij welke aanduiding gaat het om een as?
- ☐ Ø 30D10
  - ☐ Ø 30d10

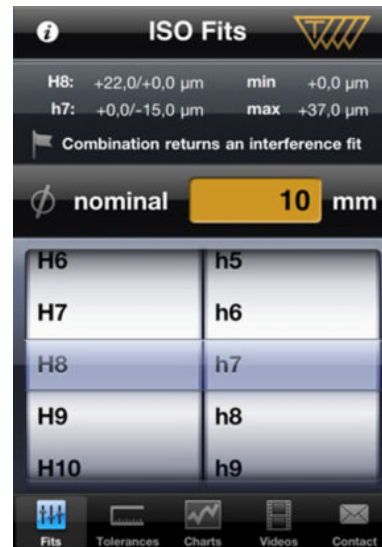
#### 4.4 Wat is het ISO-passingstelsel?

Bij losse-, vaste- en overgangspassingen combineer je assen en gaten met verschillende tolerantieklassen met elkaar.

Voor passingen is een standaard ontwikkeld: het ISO-passingstelsel.

Daarin zijn alle mogelijke tolerantieklassen voor gaten en assen vastgelegd.

Het ISO-passingstelsel wordt overal ter wereld gebruikt. Daardoor kun je bijvoorbeeld in Zweden een kogellager bestellen, en een bijpassende as in Spanje.



ISO-passingstelsel op je mobiel (App: ISO Fits)



12. Wat is het ISO-passingstelsel?

---



---



13. Noem een voordeel van het ISO-passingstelsel.

---



---

#### Eenheidsstelsels

Bij as-gatverbindingen koop je liefst zo veel mogelijk standaardonderdelen in.

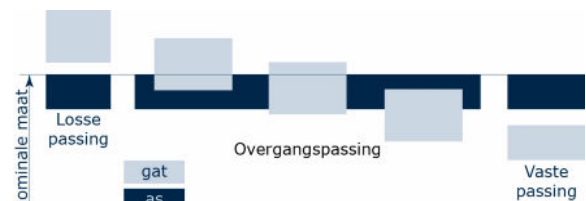
Bijvoorbeeld voorbewerkte kogellagers, assen en pasbouten.

Omdat deze onderdelen al de gewenste afmetingen en tolerantieklasse hebben, hoeft je ze niet meer te bewerken. De tolerantieklasse van het ene onderdeel (as of gat) ligt dus vaak al vast.

Voor het bepalen van de tolerantiekwiteit van het andere onderdeel (as of gat) gebruik je eenheidsstelsels.

#### Eenheidsasstelsel

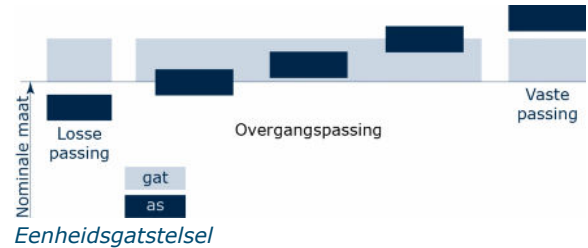
Bij het eenheidsasstelsel ligt de tolerantieklasse van de as vast. Je gaat daarbij altijd uit van een h-tolerantie van de as. Bijvoorbeeld h7 voor een krukas.



Eenheidsasstelsel

### Eenheidsgatstelsel

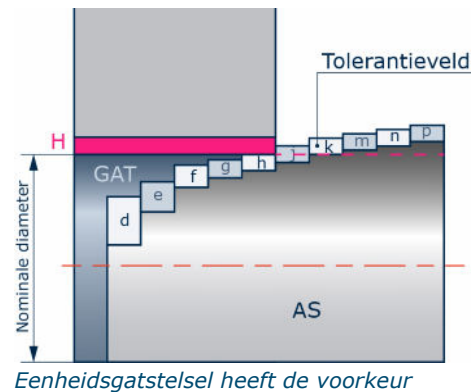
Bij het eenheidsgatstelsel ligt de tolerantieklasse van het gat vast. Je gaat daarbij altijd uit van een H-tolerantie van het gat.



### Eenheidsgatstelsel heeft de voorkeur

Het eenheidsgatstelsel heeft de voorkeur. Het bewerken van gaten is namelijk kostbaarder dan het bewerken van de bijbehorende assen. Dit stelsel wordt toegepast met de 3e kwadrant projectiemethode.

Bij het eenheidsgatstelsel kun je één set met standaardruimers (H-tolerantie) voor de gaten gebruiken.



14. Wat is het belangrijkste verschil tussen het eenheidsasstelsel en het eenheidsgatstelsel?

---



---



15. Wat is het voordeel van het eenheidsgatstelsel boven het eenheidsasstelsel?

---



---

### Voorkeurspassingen

In de tabellen zie je voorkeurspassingen voor verschillende toepassingen.

| Vaste passingen                              |                                              | voorbeelden van toepassingen                                                                                          |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| eenheidsasstelsel                            | eenheidsgatstelsel                           |                                                                                                                       |
| P6/h5<br>R6/h5<br>T6/h5                      | H6/p5<br>H6/r5<br>H6/t5                      | fijnmechanische constructies                                                                                          |
| <b>P7/h6</b><br><b>R7/h6</b><br><b>S7/h6</b> | <b>H7/p6</b><br><b>H7/r6</b><br><b>H7/s6</b> | licht belaste onderdelen zonder borging, lagerbussen in huis, op te krimpen tandkransen, fijnmechanische constructies |
| R8/h7<br>T8/h7<br>U8/h7                      | H8/s7<br>H8/t7<br>H8/u7                      | op te krimpen hoog belaste onderdelen, busen van staal, brons of lichtmetaal in lichtmetalen huis                     |

Vaste passingen

| Overgangspassingen                           |                                              | voorbeelden van toepassingen                         |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| eenheidsasstelsel                            | eenheidsgatstelsel                           |                                                      |
| J6/h5<br>K6/h5<br>M6/h5                      | H6/j5<br>H6/k5<br>H6/m5                      | deksel op frame, centreerranden, centreerpen-<br>nen |
| <b>J7/h6</b><br><b>K7/h6</b><br><b>N7/h6</b> | <b>H7/j6</b><br><b>H7/k6</b><br><b>H7/n6</b> | centreerbussen, zuigerpen-<br>nen, passtiften        |
| J8/h7<br>K8/h7<br>N8/h7                      | H8/j7<br>H8/k7<br>H8/n7                      | assen met spieverbindingen                           |

#### Overgangspassingen

| Losse passingen                                    |                                                    | voorbeelden van toepassingen                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| eenheidsasstelsel                                  | eenheidsgatstelsel                                 |                                                                                                                                                                                                                             |
| G6/h5<br>H6/h5                                     | H6/g5<br>H6/h5                                     | fijnmechanische constructies met minimale<br>speling, pen in gaten van schuifkoppeling, as-<br>sen in tandwielen, centreernokken, gereed-<br>schapopspanningen                                                              |
| F7/h6<br><b>G7/h6</b><br><b>H7/h6</b>              | H7/f6<br><b>H7/g6</b><br><b>H7/h6</b>              | assen in nauwkeurige gereedschapwerktuigen,<br>brandstofnaalden in verstuivers, lagers van<br>klepstangen, lagering afdichtend zonder pak-<br>kingbus, schuivende onderdelen                                                |
| E8/h7<br><b>F8/h7</b><br><b>H8/h7</b>              | H8/e7<br><b>H8/f7</b><br><b>H8/h7</b>              | assen in gereedschapwerktuigen, tweevoudig<br>gelagerde assen, cardan-, nokken- en krukas-<br>sen, lagering van wisselwielen, stelringen, kop-<br>pelingonderdelen, gereedschapdoorns, afdrich-<br>tingsringen, geleidingen |
| E9/h8<br>H9/h8                                     | <b>H9/e8</b><br>H9/h8                              | meervoudig gelagerde assen, met taaie smeer-<br>middelen gesmeerde lagers, lagering van<br>schroefspillen in sleden, centreerringen, stel-<br>ringen, handwielen, koppelingen, riemschijven                                 |
| <b>D10/h9</b><br>E10/h9<br>H10/h9                  | H10/d9<br>H10/e9<br>H10/h9                         | lagers van landbouwwerktuigen, locomotieven<br>en textielmachines                                                                                                                                                           |
| <b>B11/h11</b><br><b>C11/h11</b><br><b>H11/h11</b> | <b>H11/b11</b><br><b>H11/c11</b><br><b>H11/h11</b> | glijlagers in huishoudmachines                                                                                                                                                                                              |

#### Losse passingen

## 4.5 Werken met het ISO-passingstelsel

Je kunt een passing bepalen met behulp van het ISO-passingstelsel.

### Passing op een werktekening

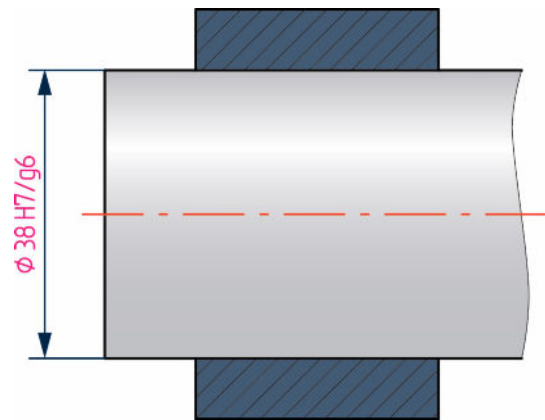
Je ziet in de afbeelding een aanduiding voor een passing.

De passing is een combinatie van

- de nominale maat van gat en as
- de tolerantieklassen van gat en as (gescheiden door een schuine streep).

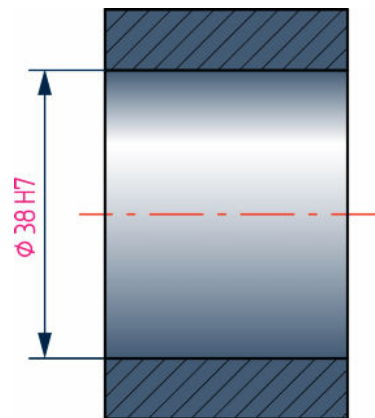
De passing van het werkstuk is:

Ø 38 H7/g6



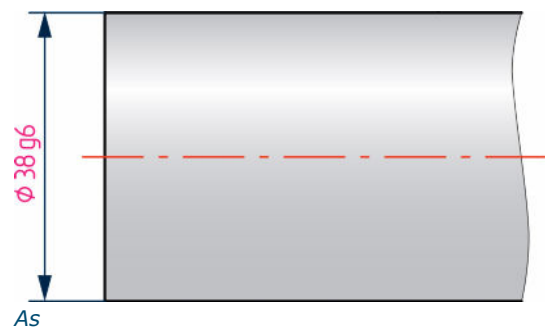
Samenstelling gat en as

Ø 38 H7 heeft betrekking op het gat met een nominale maat van Ø 38 mm.



Loopbus

Ø38 g6 heeft betrekking op de as met een nominale maat van Ø38 mm.



As

### Toleranties gat en as bepalen

Zoek het ISO-passingstelsel op in je tabellenboek, kijk op internet of start de app ISO Fits op je smartphone.

Let bij het aflezen op het volgende:

- De maatafwijkingen zijn uitgedrukt in micrometers ( $\mu\text{m}$ ).
- $1 \mu\text{m} = 1 \text{ micrometer} = 0,001 \text{ mm}$ .
- In het tabellenboek zijn de nominale maten verdeeld in groepen.

### Voorbeeld

Werkwijze voor het gat:

1. Bepaal de maatafwijkingen van het gat
    - a. met het tabellenboek:
      - Van het gat  $\varnothing 38$  H7 ligt de nominale maat  $\varnothing 38$  in de groep 30-50 mm.
      - Lees rechts daarvan onder H7 de maatafwijkingen af.
    - b. met de app ISO Fits:
      - Vul de nominale maat  $\varnothing 38$  in.
      - Stel links de tolerantieklasse H7 in.
      - Lees de maatafwijkingen voor deze tolerantieklasse af.
  2. De maatafwijkingen voor tolerantieklasse H7 zijn:  
 $+0,025$   
 $0$
  3. In plaats van  $\varnothing 38$  H7 schrijf je:  
 $+0,025$   
 $\varnothing 38\ 0$
  4. Bepaal nu de:
    - grootste grensmaat =  $38,025$
    - kleinste grensmaat =  $38,000$
    - tolerantie =  $0,025$
- 

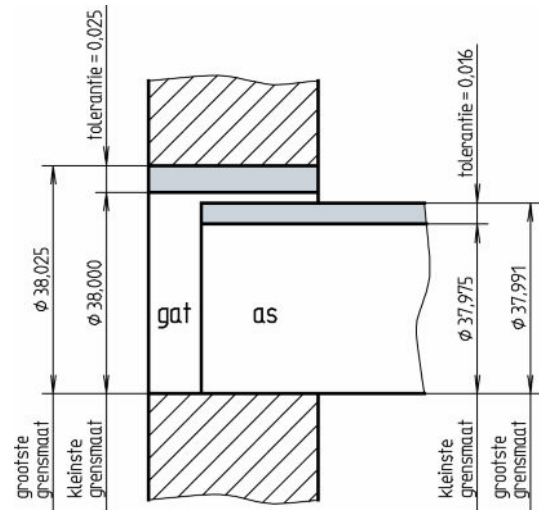
### Voorbeeld

Werkwijze voor de as

1. Op dezelfde manier bepaal je de maatafwijkingen voor de as  $\varnothing 38g6$ 
    - a. met het tabellenboek:
      - Van de as  $\varnothing 38$  g6 ligt de nominale maat  $\varnothing 38$  in de groep 30-50 mm.
      - Lees rechts daarvan onder g6 de maatafwijkingen af.
    - b. met de app ISO Fits:
      - Vul de nominale maat  $\varnothing 38$  in.
      - Stel rechts de tolerantieklasse g6 in.
      - Lees de maatafwijkingen voor deze tolerantieklasse af.
  2. De maatafwijkingen voor tolerantieklasse g6 zijn:  
 $-0,009$   
 $-0,025$
  3. In plaats van  $\varnothing 38$  g6 schrijf je:  
 $-0,009$   
 $\varnothing 38\ -0,025$
  4. Bereken nu de:
    - grootste grensmaat =  $37,991$
    - kleinste grensmaat =  $37,975$
    - tolerantie =  $0,016$
-

### Grafische voorstelling passing 38 H7/g6

Je ziet dat het gat groter blijft dan de as.  
 Via de berekende grensmaten kun je vaststellen of het een losse, vaste of overgangspassing is.



Grafische voorstelling passing

### Grootste positieve speling

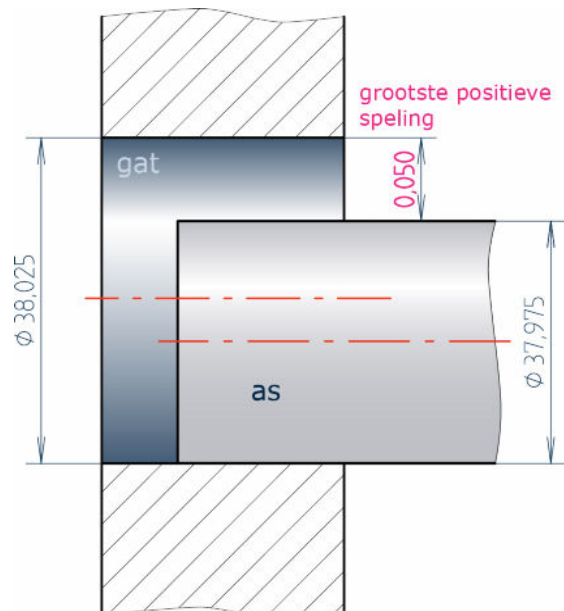
Stel dat het gat zo groot mogelijk is en de as is zo klein mogelijk.

Je krijgt dan:

- grootste grensmaat gat = 38,025 mm
- kleinste grensmaat as = 37,975 mm
- tolerantie = 0,05 mm

De app ISO Fits geeft voor de grootste positieve speling aan: +50,0  $\mu\text{m}$ .

Dus dit klopt.



Grootste positieve speling

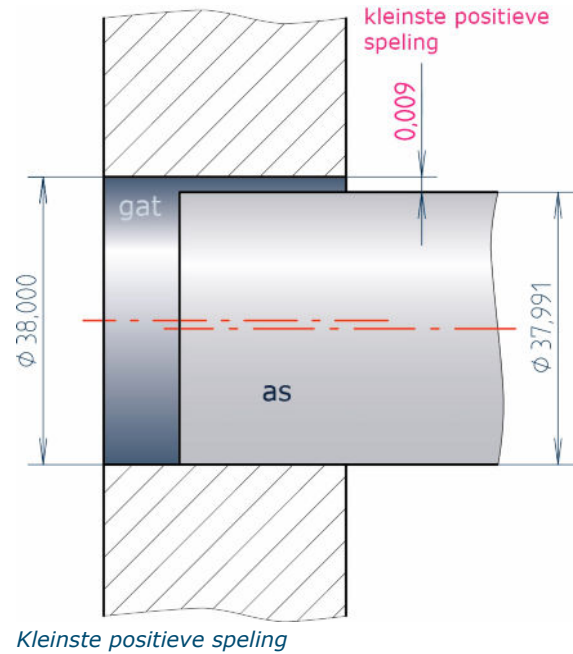
### Kleinste positieve speling

Als het gat zo klein mogelijk is en de as is zo groot mogelijk, krijg je:

- kleinste grensmaat gat = 38,000 mm
- grootste grensmaat as = 37,991 mm
- tolerantie = 0,009 mm

De app ISO Fits geeft voor de kleinste positieve speling aan: +9,0  $\mu\text{m}$ .

Dus dit klopt.



### Passingsoort bepalen

In beide gevallen is er positieve speling. Je hebt dus te maken met een losse passing. Dit kun je ook zien bij het ISO-passingstelsel in het tabellenboek. De passingen H7 en g6 vallen onder de losse passingen.

De app ISO Fits geeft ook aan dat het een losse passing betreft: "Combination returns a clearance fit".

?

16. Je wilt een vaste passing realiseren voor een lagerbus in een huis.

De nominale maat is  $\varnothing 20$  mm.

- a. Kies een voorkeurspassing voor deze as-gatcombinatie, volgens het eenheidsgatstelsel.

---

- b. Bereken de grootst mogelijke negatieve speling.

---



---

- c. Bereken de kleinst mogelijke negatieve speling.

---



---



17. Op een werktekening staat de passing 80H6/h5.  
Bepaal met behulp van je tabellenboek:
- a. de grootste grensmaat van het gat

---

- b. de kleinste grensmaat van het gat

---

- c. de grootste grensmaat van de as

---

- d. de kleinste grensmaat van de as

---

- e. de grootst mogelijke speling tussen gat en as

---

- f. de kleinst mogelijke speling tussen gat en as

---

- g. of het om positieve of negatieve speling gaat

---

- h. de passingsoort.

---

## 4.6 Samenvatting

- Maattoleranties geven aan hoeveel de werkelijke maat mag afwijken.
- Als de werkelijke maat meer naar boven mag afwijken dan naar beneden noem je het een asymmetrische maatafwijking.
- Als de werkelijke maat evenveel naar boven als naar beneden mag afwijken noem je het een symmetrische maatafwijking.
- De grensmaten zijn de uiterste maten waarbinnen de werkelijke maat moet liggen.
- De werkelijke maten wijken af van de nominale maten. Het verschil tussen de werkelijke maten van de as en het gat noem je de speling.
- Bij positieve speling is de werkelijke maat van het gat groter dan de werkelijke maat van de as. De as kan vrij draaien.
- Bij negatieve speling is de werkelijke maat van het gat kleiner dan de werkelijke maat van de as. De as wordt in het gat geperst.
- Een passing is een combinatie van een gat en een bijbehorende as. Een passing geeft aan hoeveel speling er is tussen de as en het gat. Er zijn drie soorten passingen:
  - losse passingen
  - vaste passingen
  - overgangspassing.
- Bij losse passingen is het gat groter dan de as. Losse passingen hebben een positieve speling.
- Bij vaste passingen is het gat kleiner dan de as. De as zit daardoor vast in het gat. Vaste passingen hebben een negatieve speling.
- Bij een overgangspassing kan de speling zowel positief als negatief zijn.
- Aan een tolerantieklasse kun je zien hoe nauwkeurig je het werkstuk moet bewerken.
- Je geeft tolerantieklasse aan met een letter en een getal achter de nominale maat.
  - De letter in de tolerantieklasse geeft de ligging van het tolerantieveld aan. Het tolerantieveld is het veld tussen de beide grensmaten.
  - Het getal in de tolerantieklasse geeft de tolerantiekwiteit aan. Hierbij geldt dat hoe lager het getal is:
    - hoe kleiner het tolerantieveld of de maattolerantie is
    - hoe nauwkeuriger je het werkstuk moet bewerken
    - hoe groter de kosten voor bewerking en meting zijn.
- In het ISO-passingstelsel zijn alle mogelijke tolerantieklassen voor gaten en assen vastgelegd.
- Bij het eenheidsasstelsel ligt de tolerantieklasse van de as vast. Je gaat daarbij altijd uit van een h-tolerantie van de as.
- Bij het eenheidsgatstelsel ligt de tolerantieklasse van het gat vast. Je gaat daarbij altijd uit van een H-tolerantie van het gat. Het eenheidsgatstelsel heeft de voorkeur.

## 4.7 Antwoorden

### Antwoord 1

- a. 38,000 mm
- b. +0,005 en -0,002 mm
- c. een asymmetrische maatafwijking
- d.  $38,000 - 0,002 = 37,998$  mm
- e.  $38,000 + 0,005 = 38,005$  mm
- f. maattolerantie is  $38,005 - 37,998 = 0,007$  mm of  $7 \mu\text{m}$

### Antwoord 2

positief

### Antwoord 3

losse passing: draaiende as in een glijlager  
vaste passing: lagerbus in een lagerhuis  
overgangspassing: tandwiel op een as

### Antwoord 4

vaste passing

### Antwoord 5

losse passing

### Antwoord 6

De speling is dan positief.

### Antwoord 7

Nee, de as kan niet vrij draaien in het gat.

### Antwoord 8

honen

### Antwoord 9

- a. nominale maat = 100, H = ligging tolerantieveld, 8 = grootte tolerantieveld
- b. nominale maat =  $\varnothing 40$ , h = ligging tolerantieveld, 7 = grootte tolerantieveld
- c. nominale maat = 38, f = ligging tolerantieveld, 7 = grootte tolerantieveld

### Antwoord 10

34 H6

### Antwoord 11

$\varnothing 30$  d10

### Antwoord 12

Een standaard voor passingen

### Antwoord 13

Het ISO-passingstelsel wordt overal ter wereld gebruikt.

### Antwoord 14

Bij het eenheidsasstelsel ligt de tolerantieklasse van de as vast. Bij het eenheidsgatstelsel ligt de tolerantieklasse van het gat vast.

*Antwoord 15*

Het bewerken van gaten is kostbaarder dan het bewerken van de bijbehorende assen.

*Antwoord 16*

a. voorbeeld vaste passing volgens eenheidgatstelsel = 20 H7/r5

Gat 20,000 en 20,021

As 20,028 en 20,037

b. grootst mogelijke negatieve speling =  $20,037 - 20,000 = 0,037$  mm

c. kleinst mogelijke negatieve speling =  $20,021 - 20,028 = 0,007$  mm

*Antwoord 17*

a. 80,019

b. 80,000

c. 80,000

d. 79,987

e.  $80,019 - 79,987 = 0,032$  mm

f.  $80,000 - 80,000 = 0$

g. een positieve speling

h. een losse passing

## 5 Vragen Maattoleranties en passingen

### Vraag 1

Wat wordt bedoeld met de werkelijke maat van het gat en de as?

---

---

---

### Vraag 2

+0,3

$\varnothing 20 - 0,1$

- a. Wat voor maat is 20 mm?
- b. Wat voor maat is 20,3 mm?
- c. Wat voor maat is 19,9 mm?

---

---

---

### Vraag 3

Waarom heeft een werkstuk altijd maatafwijkingen?

---

---

---

### Vraag 4

Wat betekent 35H7 ?

35 =

H =

7 =

### Vraag 5

Welke passingen zijn er?

---



---



---

### Vraag 6

Bekijk eerst goed het voorbeeld in de tabel.

Vul daarna zelf de opdracht in.

| Voorbeeld          | 40±0,2 |
|--------------------|--------|
| Nominale maat      | 40,0   |
| Grootste grensmaat | 40,2   |
| Kleinste grensmaat | 39,8   |
| Tolerantie         | 0,4    |

| Opdracht           | +0,2<br>Ø15 - 0,4 |
|--------------------|-------------------|
| Nominale maat      |                   |
| Grootste grensmaat |                   |
| Kleinste grensmaat |                   |
| Tolerantie         |                   |

### Vraag 7

Bekijk eerst goed het voorbeeld in de tabel. Open het ISO-passingstelsel in je tabellenboek. Zoek de maatafwijkingen voor 80J7.

Bij horizontaal 80 en verticaal J7 staat +18 en -12. De maten zijn geschreven in duizendsten, dus wordt het +0,018 en -0,012 mm.

Vul nu de opdrachten in de tabel in.

| Voorbeeld          | 80J7   |
|--------------------|--------|
| Nominale maat      | 80,000 |
| Grootste grensmaat | 80,018 |
| Kleinste grensmaat | 79,988 |
| Tolerantie         | 0,030  |

| Opdracht           | 20H7 |
|--------------------|------|
| Nominale maat      |      |
| Grootste grensmaat |      |
| Kleinste grensmaat |      |
| Tolerantie         |      |

| Opdracht           | 70Js7 |
|--------------------|-------|
| Nominale maat      |       |
| Grootste grensmaat |       |
| Kleinste grensmaat |       |
| Tolerantie         |       |

| Opdracht           | 35k6 |
|--------------------|------|
| Nominale maat      |      |
| Grootste grensmaat |      |
| Kleinste grensmaat |      |
| Tolerantie         |      |

**Vraag 8**

Bekijk eerst goed het voorbeeld in de tabel. Bij maximale speling is het gat het grootst en de as het kleinst. Bij minimale speling is de as het grootst en het gat het kleinst.

Vul nu zelf de opdracht in de tabel in.

| Voorbeeld              | 60H7/h6 |
|------------------------|---------|
| Nominale maat          | 60,000  |
| Grootste grensmaat gat | 60,030  |
| Kleinste grensmaat gat | 60,000  |
| Tolerantie             | 0,030   |
| Grootste grensmaat as  | 60,000  |
| Kleinste grensmaat as  | 59,981  |
| Tolerantie             | 0,019   |
| Grootste speling       | 0,049   |
| Kleinste speling       | 0,000   |
| Soort passing          | Los     |

| Opdracht               | 22P7/h6 |
|------------------------|---------|
| Nominale maat          |         |
| Grootste grensmaat gat |         |
| Kleinste grensmaat gat |         |
| Tolerantie             |         |
| Grootste grensmaat as  |         |
| Kleinste grensmaat as  |         |
| Tolerantie             |         |
| Grootste speling       |         |
| Kleinste grensmaat     |         |
| Soort passing          |         |



## 6 **Opdrachten Maattoleranties en passingen**

---

### 6.1 **Wat ga je doen?**

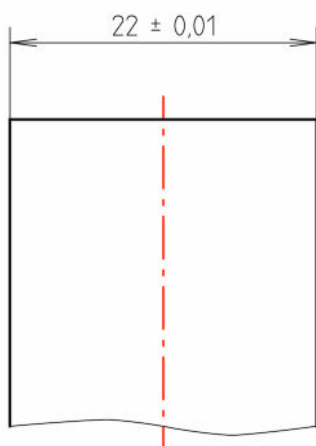
Je gaat de maattoleranties bepalen van voorwerpen en passingen.

Vraag aan je docent het tabellenboek voor het maken van de opdrachten bij de tekeningen op de volgende pagina's.

Zo oefen je met het lezen van werktekeningen.

# A

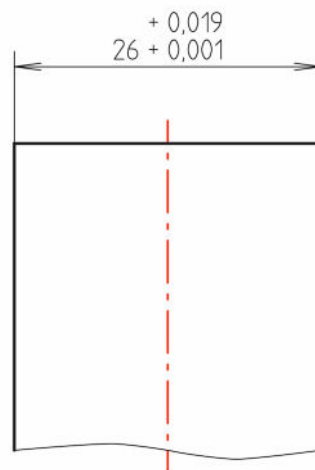
Gegeven :



nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

# B

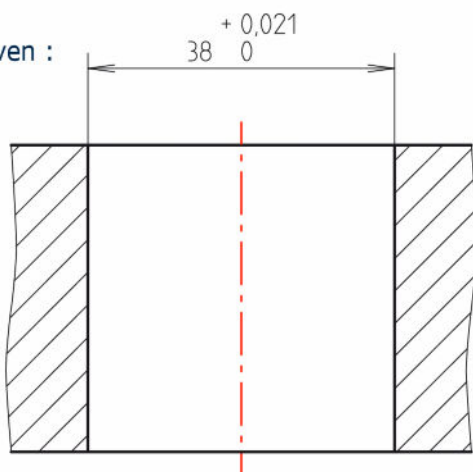
Gegeven :



nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

# C

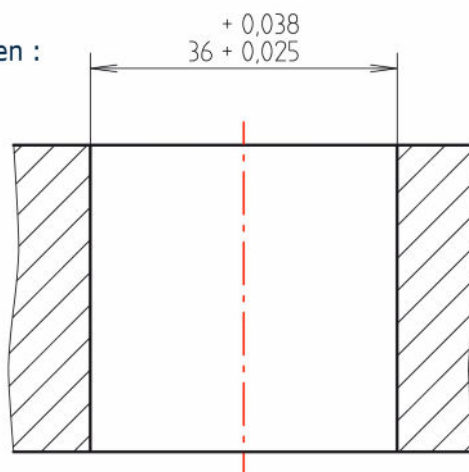
Gegeven :



nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

# D

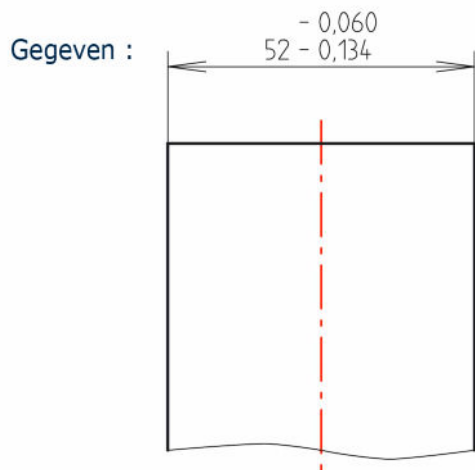
Gegeven :



nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

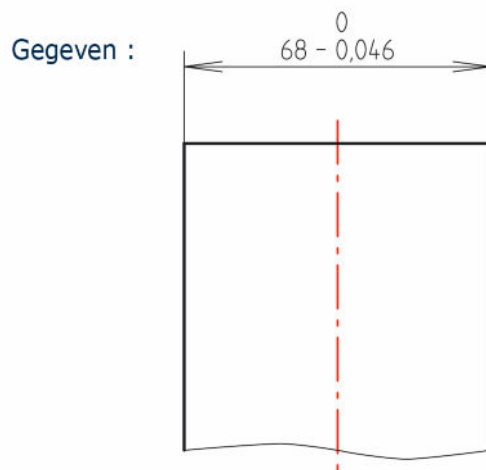


# A



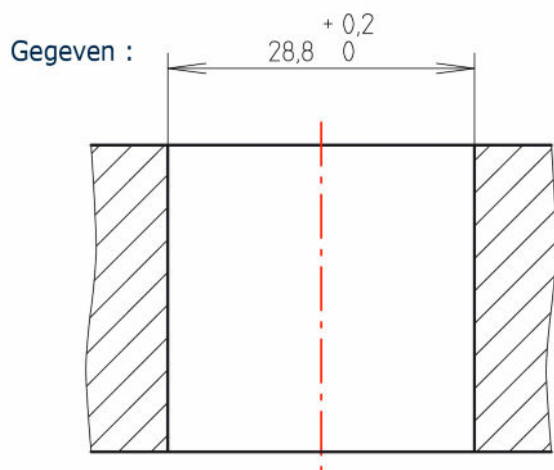
nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....

# B



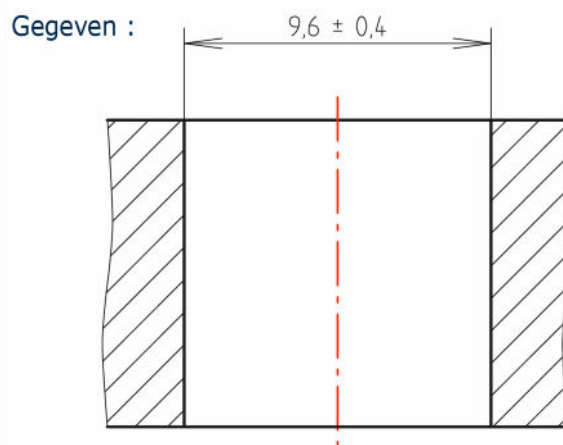
nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....

# C



nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....

# D

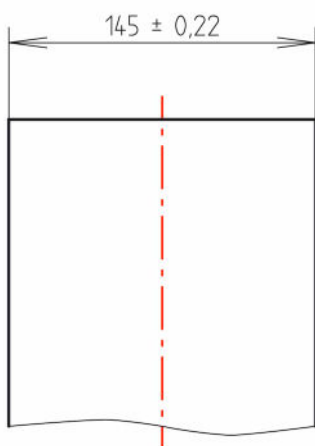


nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....



# A

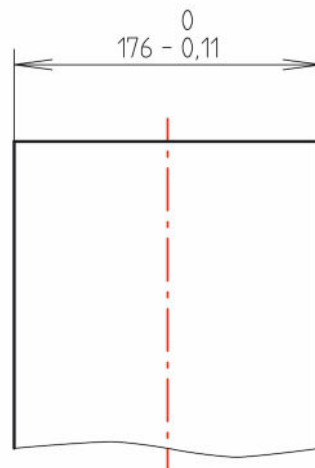
Gegeven :



nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

# B

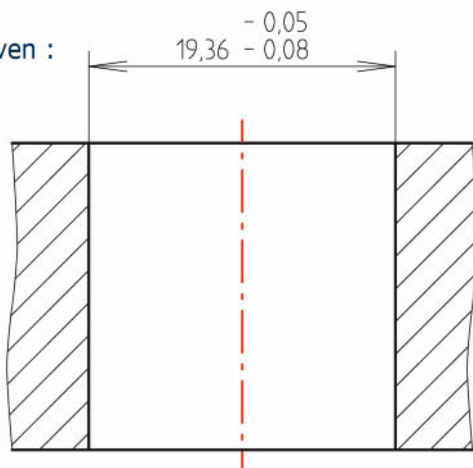
Gegeven :



nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

# C

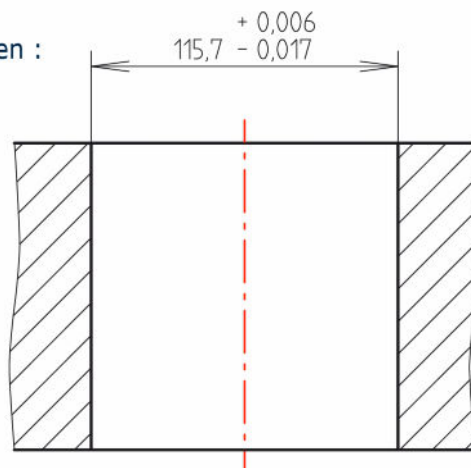
Gegeven :



nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

# D

Gegeven :

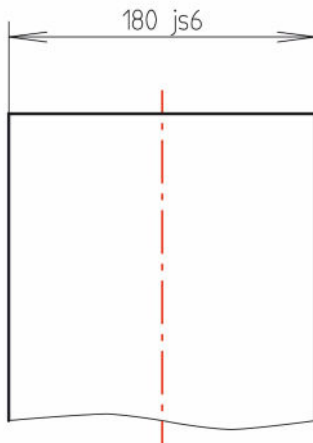


nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....



# A

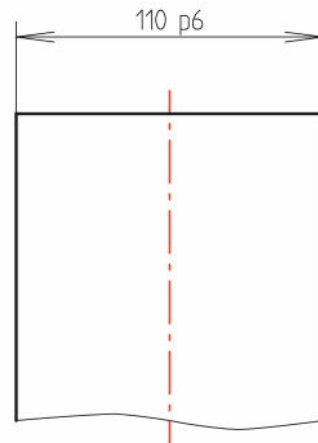
Gegeven :



nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

# B

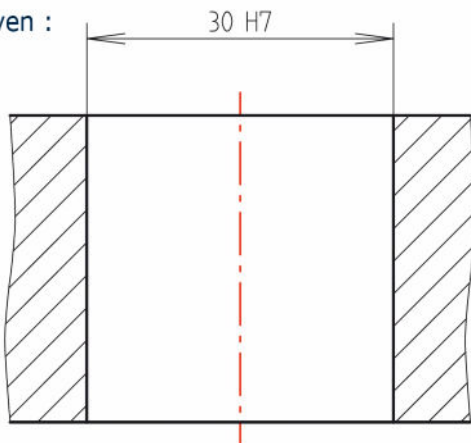
Gegeven :



nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

# C

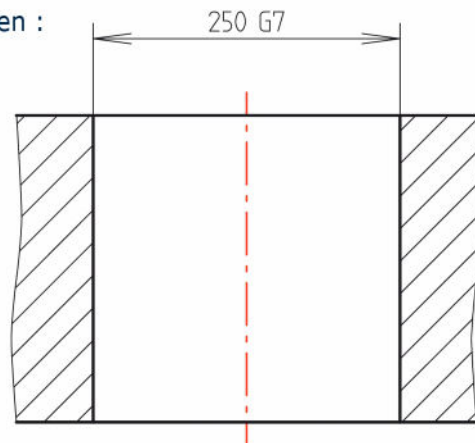
Gegeven :



nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

# D

Gegeven :

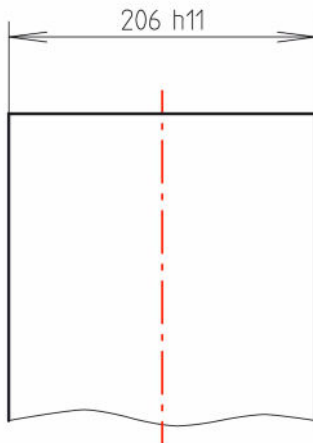


nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....



# A

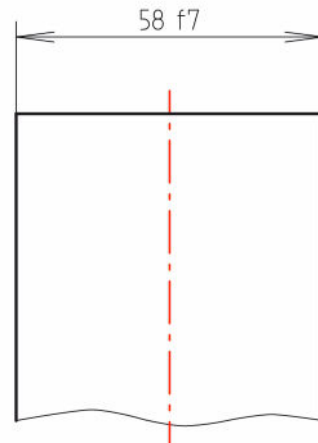
Gegeven :



nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

# B

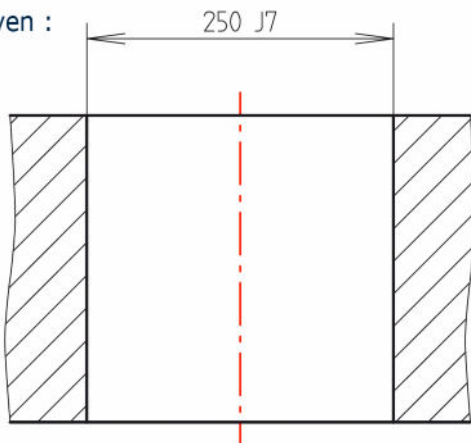
Gegeven :



nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

# C

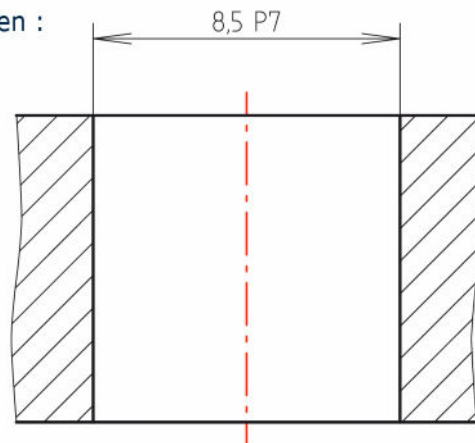
Gegeven :



nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

# D

Gegeven :

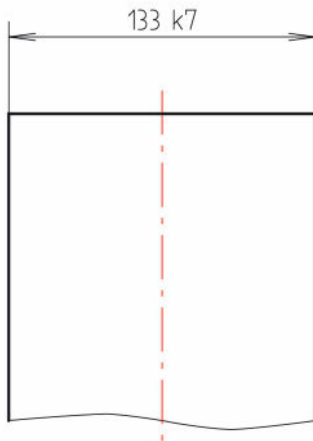


nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....



# A

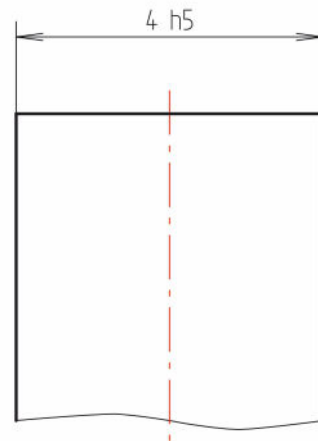
Gegeven :



nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

# B

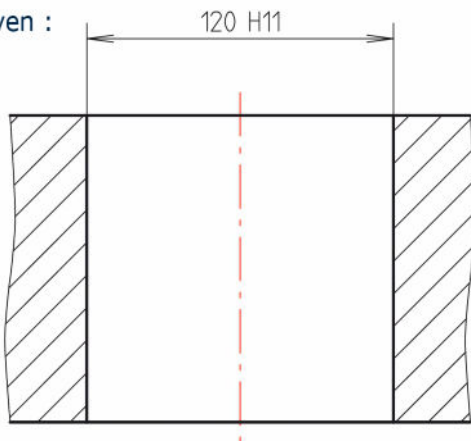
Gegeven :



nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

# C

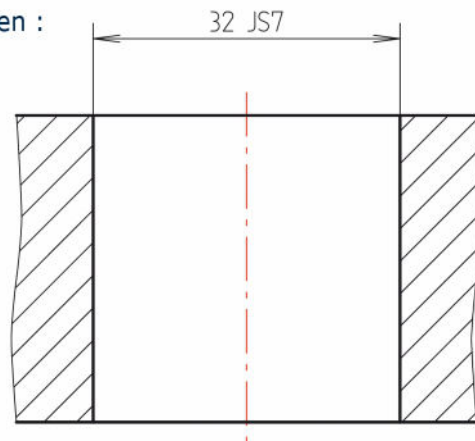
Gegeven :



nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....

# D

Gegeven :

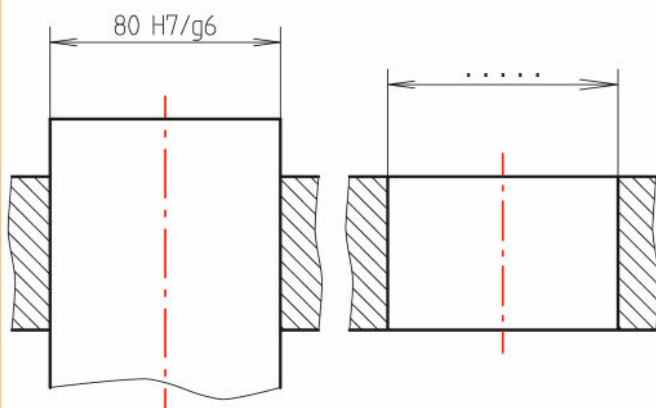


nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = ..... -  
 maattolerantie = .....



# A

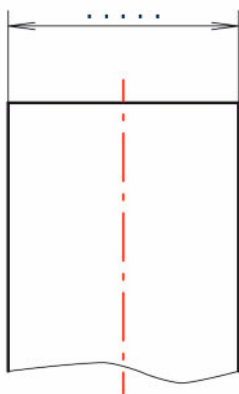
Gegeven :



Vul de tolerantieklasse boven het gat in.

nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....

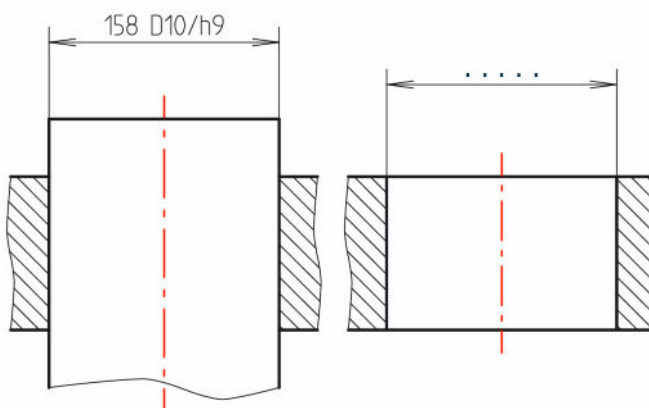
Vul de tolerantieklasse boven de as in.



nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....

# B

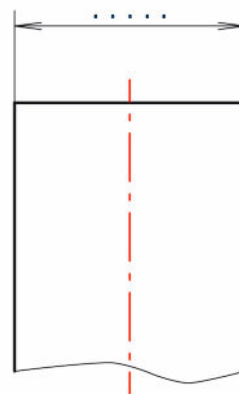
Gegeven :



Vul de tolerantieklasse boven het gat in.

nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....

Vul de tolerantieklasse boven de as in.

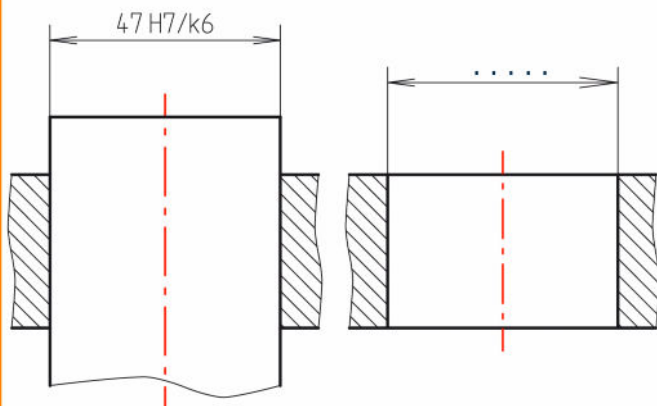


nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....



# A

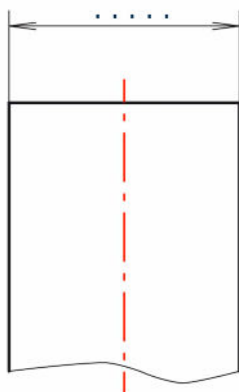
Gegeven :



Vul de tolerantieklasse boven het gat in.

nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....

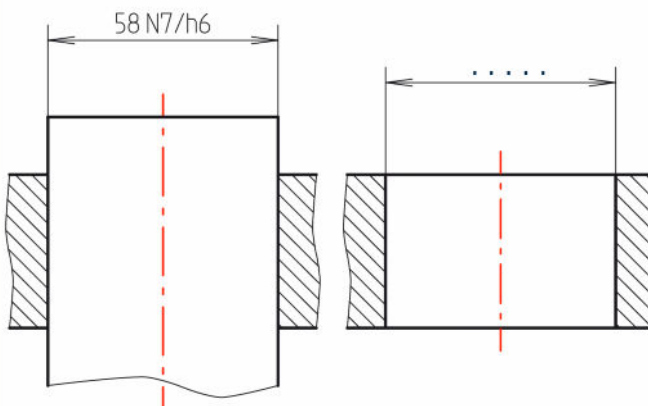
Vul de tolerantieklasse boven de as in.



nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....

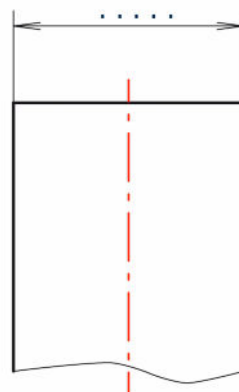
# B

Gegeven :



nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....

Vul de tolerantieklasse boven de as in.

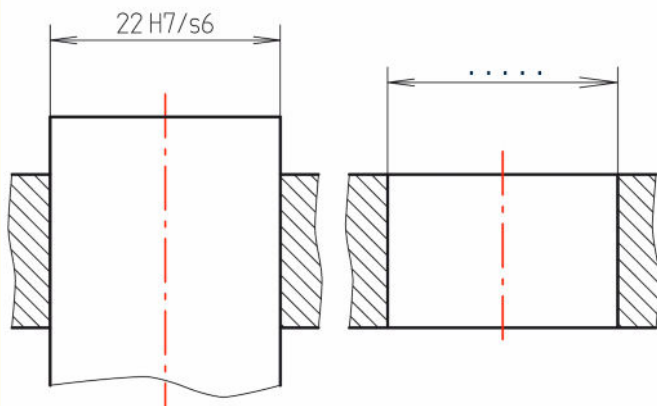


nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....



# A

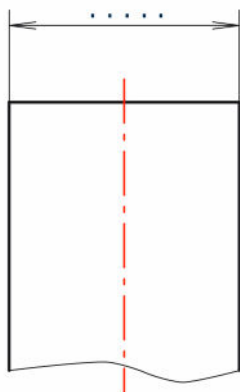
Gegeven :



Vul de tolerantieklasse boven het gat in.

nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....

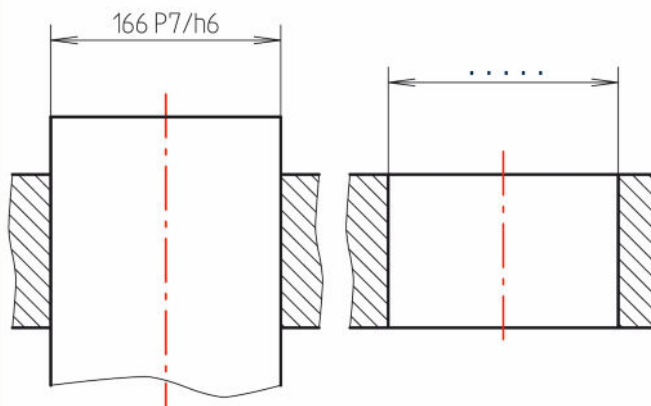
Vul de tolerantieklasse boven de as in.



nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....

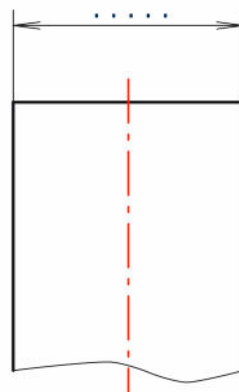
# B

Gegeven :



nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....

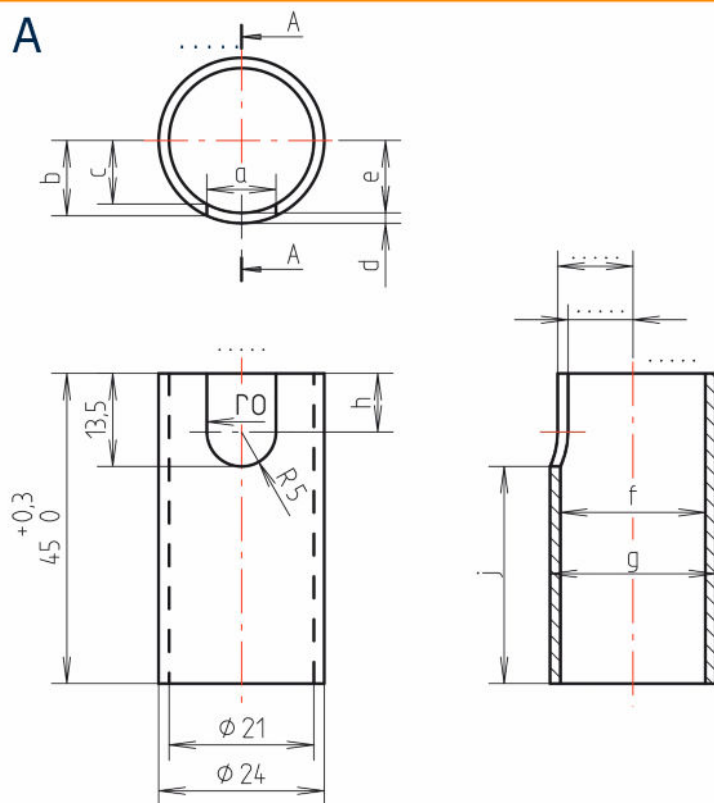
Vul de tolerantieklasse boven de as in.



nominale maat = .....  
 tolerantieklasse = .....  
 maatafwijking in  $\mu\text{m}$  = .....  
 maatafwijking in mm = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....



A



Vul de volgende nominale maten in :

a = ..... f = ..... j = .....

d = ..... g = .....

e = ..... h = .....

Gegeven =  $45 \begin{smallmatrix} +0,3 \\ 0 \end{smallmatrix}$   
nominale maat = .....

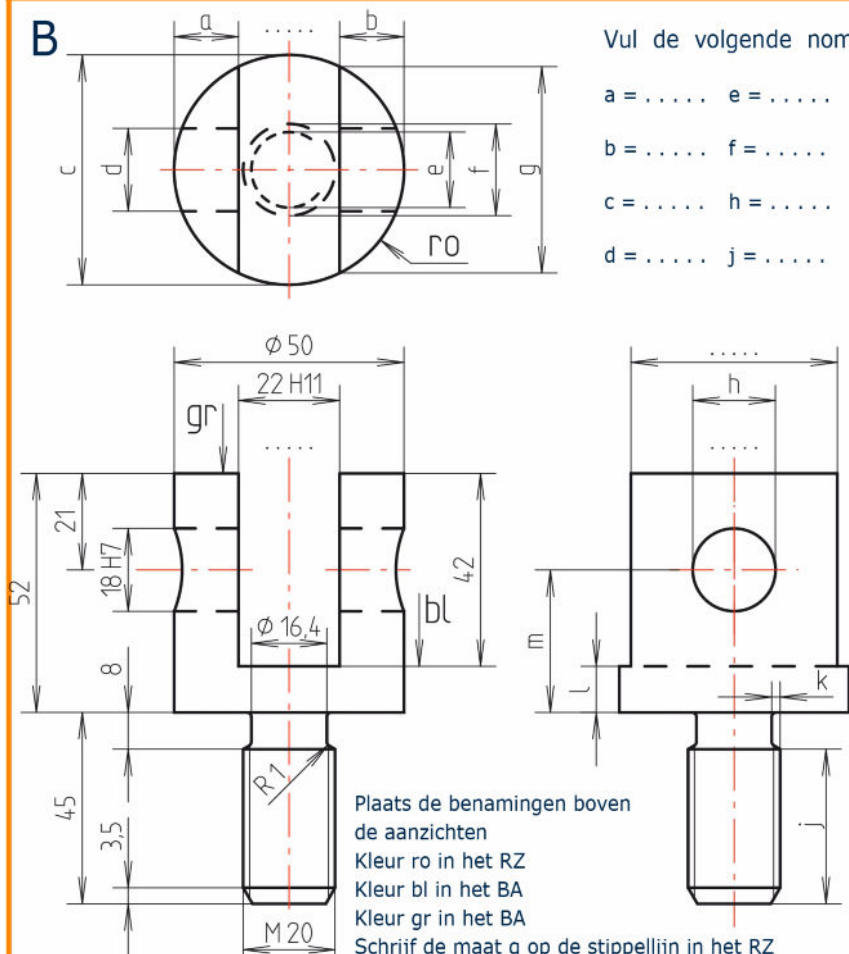
grootste grensmaat = .....

kleinste grensmaat = ..... -

maattolerantie = .....

Plaats de benamingen boven de aanzichten en de doorsnede  
Kleur ro in de doorsnede  
Schrijf de maat b en c op de stippellijn in de doorsnede

B



Vul de volgende nominale maten in :

a = ..... e = ..... k = .....

b = ..... f = ..... l = .....

c = ..... h = ..... m = .....

d = ..... j = .....

Gegeven = 18 H7  
nominale maat = .....

grootste grensmaat = .....

kleinste grensmaat = ..... -

maattolerantie = .....

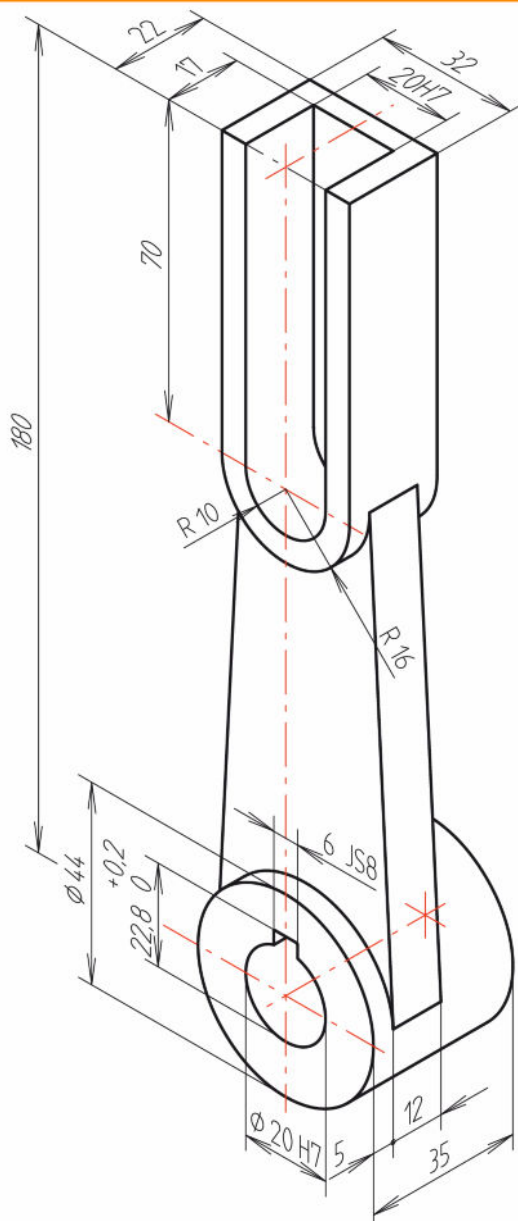
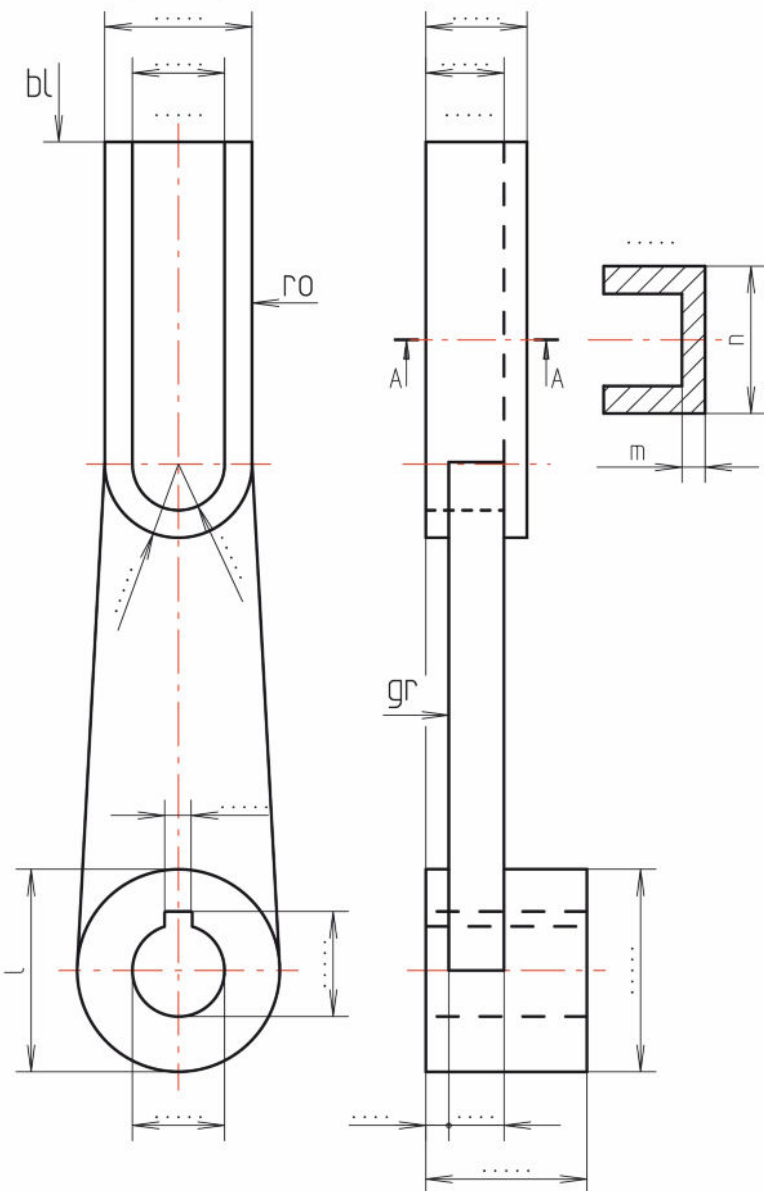
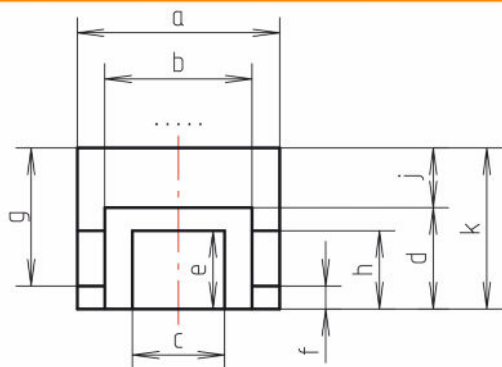
Gegeven = 22 H11  
nominale maat = .....

grootste grensmaat = .....

kleinste grensmaat = ..... -

maattolerantie = .....

Plaats de benamingen boven de aanzichten  
Kleur ro in het RZ  
Kleur bl in het BA  
Kleur gr in het BA  
Schrijf de maat g op de stippellijn in het RZ



Plaats de benamingen boven de aanzichten en de doorsnede  
 Kleur ro in het RZ en in de isometrische projectie  
 Kleur bl in het BA en in de isometrische projectie  
 Kleur gr in het VA en in de isometrische projectie  
 Vul in de aanzichten op de stippellijnen de maten in uit  
 isometrische projectie

Vul de volgende nominale maten in :

a = ..... d = ..... g = ..... k = ..... n = .....

b = ..... e = ..... h = ..... l = .....

c = ..... f = ..... j = ..... m = .....

Gegeven =  $22,8^{+0,2}_0$   
 nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....

maattolerantie = .....

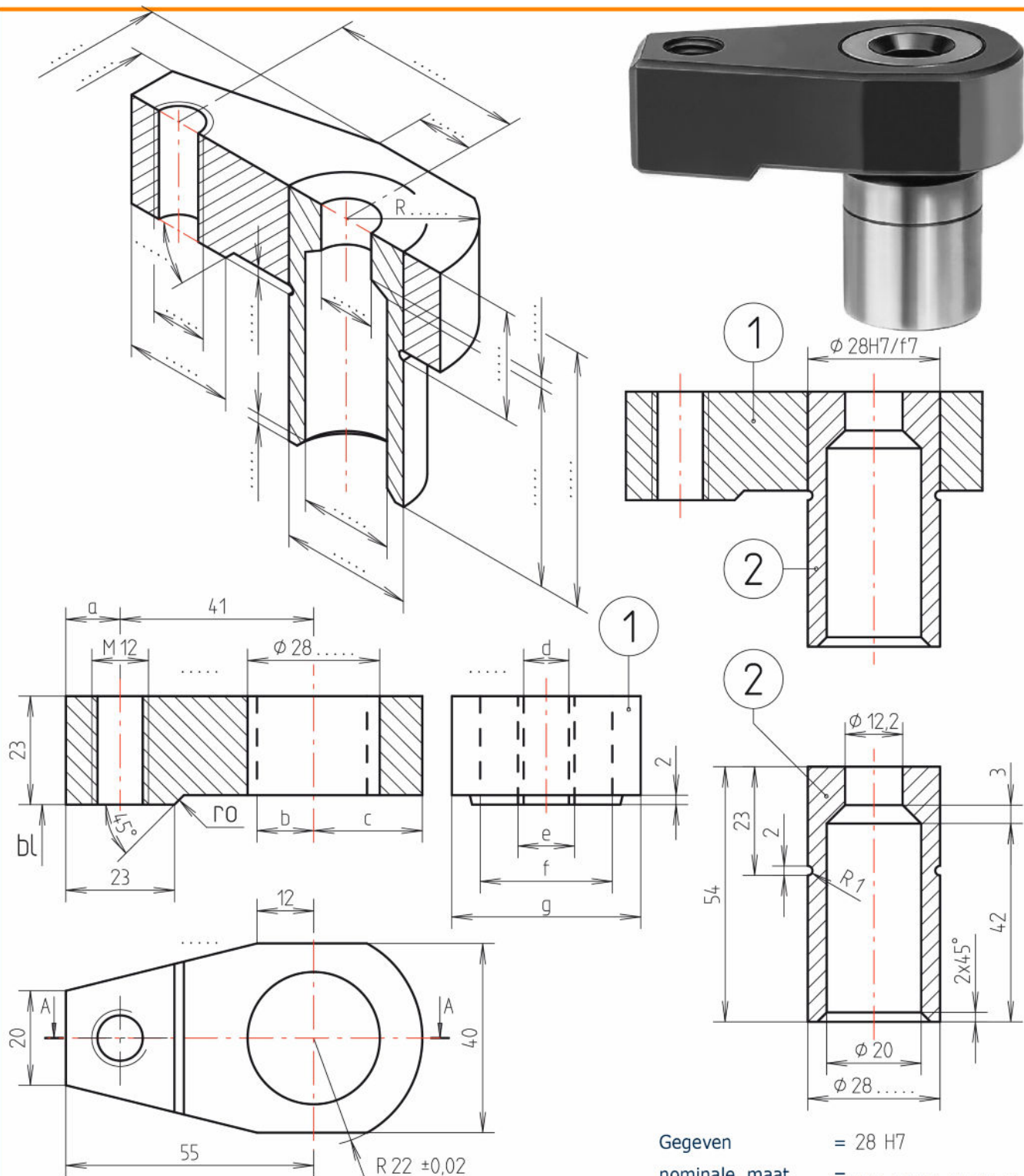
Gegeven = 20 H7  
 nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....

maattolerantie = .....

Gegeven = 6 JS8  
 nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....

maattolerantie = .....





Plaats de benamingen boven de aanzichten en de doorsnede  
 Kleur ro in het RZ en OA, Kleur bl in het OA  
 Vul in de isometrische projectie de maten in uit de aanzichten en de doorsnede

Vul de passing in bij  $\phi 28$  van stuknr.1 en  $\phi 28$  van stuknr.2

Vul de volgende  
 nominale maten in :  
 a = ..... e = .....  
 b = ..... f = .....  
 c = ..... g = .....  
 d = .....  
 Gegeven =  $22 \pm 0,02$   
 nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....

Gegeven =  $28 H7$   
 nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....  
 Gegeven =  $28 f7$   
 nominale maat = .....  
 grootste grensmaat = .....  
 kleinste grensmaat = .....  
 maattolerantie = .....

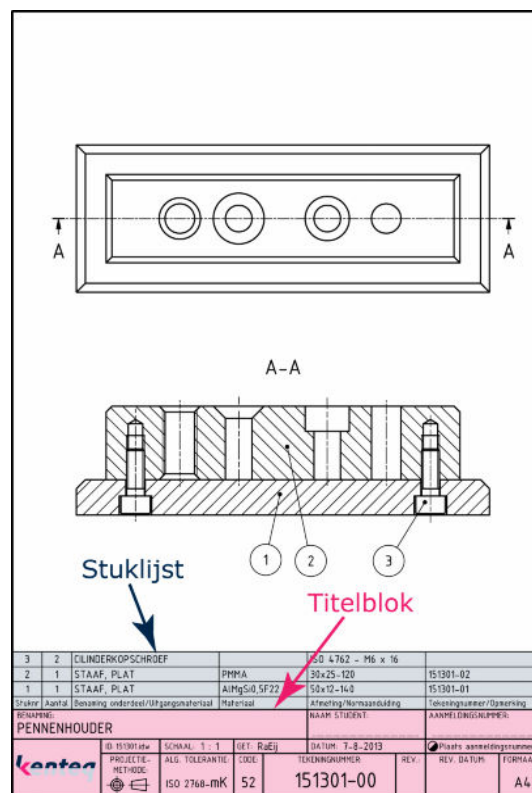


## 7 Titelblok en stuklijst

### Inleiding

Het titelblok staat onderaan een technische tekening. In het titelblok vind je informatie over de tekening en over het te maken werkstuk. Bijvoorbeeld de naam van het werkstuk, de naam van de tekenaar en de gebruikte projectiemethode.

Als het werkstuk uit meerdere onderdelen bestaat, krijgt de tekening een stuklijst. In de stuklijst vind je informatie over de onderdelen van het werkstuk. Bijvoorbeeld over het te gebruiken materiaal en de materiaalafmetingen.



Titelblok en stuklijst

### Leerdoelen

#### Je kunt:

- benoemen welke informatie je kunt vinden in een titelblok.
- de betekenis uitleggen van de informatie in een titelblok.
- benoemen welke informatie je kunt vinden in een stuklijst.
- de betekenis uitleggen van de informatie in een stuklijst.

## 7.1 Het titelblok

Het titelblok staat onderaan een tekening. In het titelblok plaatst de tekenaar belangrijke informatie over de tekening en over het te maken werkstuk. Bij grote tekeningen rechtsonder.

De indeling van het titelblok verschilt per bedrijf. Hierna lees je welke informatie je in het titelblok kunt tegenkomen.

|                                                                                   |                                                                                                         |                                 |             |                              |  |                                                              |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|----------------|
| BENAMING:<br>PENNENHOUDER                                                         |                                                                                                         |                                 |             | NAAM STUDENT:                |  | AANMELDINGSNUMMER:                                           |                |
|  | ID: 151301.idw                                                                                          | SCHAAL: 1 : 1                   | GET: RaEij  | DATUM: 7-8-2013              |  | <input checked="" type="checkbox"/> Plaats aanmeldingsnummer |                |
|                                                                                   | PROJECTIE-METHODE:<br> | ALG. TOLERANTIE:<br>ISO 2768-mK | CODE:<br>52 | TEKENINGNUMMER:<br>151301-00 |  | REV.:                                                        | FORMAAT:<br>A4 |

Het titelblok

### Benaming

Bij 'Benaming' vind je de naam van het (samengestelde) werkstuk in de tekening.

|                                                                                   |                                                                                                         |                                 |             |                              |  |                                                              |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|----------------|
| BENAMING:<br>PENNENHOUDER                                                         |                                                                                                         |                                 |             | NAAM STUDENT:                |  | AANMELDINGSNUMMER:                                           |                |
|  | ID: 151301.idw                                                                                          | SCHAAL: 1 : 1                   | GET: RaEij  | DATUM: 7-8-2013              |  | <input checked="" type="checkbox"/> Plaats aanmeldingsnummer |                |
|                                                                                   | PROJECTIE-METHODE:<br> | ALG. TOLERANTIE:<br>ISO 2768-mK | CODE:<br>52 | TEKENINGNUMMER:<br>151301-00 |  | REV.:                                                        | FORMAAT:<br>A4 |

Naam van het werkstuk

### Tekenaar

Bij 'Getekend' plaatst de technisch tekenaar zijn eigen naam. Daardoor weet je bij vragen over de tekening altijd bij wie je daarvoor terecht kunt.

|                                                                                     |                                                                                                           |                                 |             |                              |  |                                                              |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|----------------|
| BENAMING:<br>PENNENHOUDER                                                           |                                                                                                           |                                 |             | NAAM STUDENT:                |  | AANMELDINGSNUMMER:                                           |                |
|  | ID: 151301.idw                                                                                            | SCHAAL: 1 : 1                   | GET: RaEij  | DATUM: 7-8-2013              |  | <input checked="" type="checkbox"/> Plaats aanmeldingsnummer |                |
|                                                                                     | PROJECTIE-METHODE:<br> | ALG. TOLERANTIE:<br>ISO 2768-mK | CODE:<br>52 | TEKENINGNUMMER:<br>151301-00 |  | REV.:                                                        | FORMAAT:<br>A4 |

Naam van de tekenaar



1. Heeft het titelblok altijd dezelfde indeling?  
Waarom wel/niet?

---



---

## Eigenaar

Meestal staat in het titelblok de bedrijfsnaam of het logo van het bedrijf waarvoor de tekenaar werkt.

Het bedrijf is de wettelijke eigenaar van de tekening en heeft het auteursrecht op de tekening. Als je niet bij dat bedrijf werkt mag je dus niet zo maar iets aan de tekening veranderen of (delen van) de tekening kopiëren voor eigen gebruik.

|                                                                                   |                                                                                                         |                                 |             |                              |  |                                                              |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|----------------|
| BENAMING:<br>PENNENHOUDER                                                         |                                                                                                         |                                 |             | NAAM STUDENT:                |  | AANMELDINGSNUMMER:                                           |                |
|  | ID: 151301.idw                                                                                          | SCHAAL: 1 : 1                   | GET: RaEij  | DATUM: 7-8-2013              |  | <input checked="" type="checkbox"/> Plaats aanmeldingsnummer |                |
|                                                                                   | PROJECTIE-METHODE:<br> | ALG. TOLERANTIE:<br>ISO 2768-mK | CODE:<br>52 | TEKENINGNUMMER:<br>151301-00 |  | REV.:                                                        | FORMAAT:<br>A4 |

*Bedrijfsnaam en logo*

## Datum

Bij 'Datum' vind je de datum waarop de tekening is ontstaan.

|                                                                                   |                                                                                                         |                                 |             |                              |  |                                                              |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|----------------|
| BENAMING:<br>PENNENHOUDER                                                         |                                                                                                         |                                 |             | NAAM STUDENT:                |  | AANMELDINGSNUMMER:                                           |                |
|  | ID: 151301.idw                                                                                          | SCHAAL: 1 : 1                   | GET: RaEij  | DATUM: 7-8-2013              |  | <input checked="" type="checkbox"/> Plaats aanmeldingsnummer |                |
|                                                                                   | PROJECTIE-METHODE:<br> | ALG. TOLERANTIE:<br>ISO 2768-mK | CODE:<br>52 | TEKENINGNUMMER:<br>151301-00 |  | REV.:                                                        | FORMAAT:<br>A4 |

*Datum ontstaan*

## Identificatienummer

Bij 'ID' vind je het identificatienummer dit is het unieke nummer van de tekening. Hiermee wordt de tekening opgeslagen.

|                                                                                     |                                                                                                           |                                 |             |                              |  |                                                              |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|----------------|
| BENAMING:<br>PENNENHOUDER                                                           |                                                                                                           |                                 |             | NAAM STUDENT:                |  | AANMELDINGSNUMMER:                                           |                |
|  | ID: 151301.idw                                                                                            | SCHAAL: 1 : 1                   | GET: RaEij  | DATUM: 7-8-2013              |  | <input checked="" type="checkbox"/> Plaats aanmeldingsnummer |                |
|                                                                                     | PROJECTIE-METHODE:<br> | ALG. TOLERANTIE:<br>ISO 2768-mK | CODE:<br>52 | TEKENINGNUMMER:<br>151301-00 |  | REV.:                                                        | FORMAAT:<br>A4 |

*Identificatienummer*

- ?
2. Is het zinvol om de maateenheid mm in het titelblok van een werktuigbouwkundige tekening te plaatsen?  
Waarom wel/niet?

---



---

## Tekeningnummer

Bij 'Tekeningnummer' vind je het identificatienummer van de samenstellingstekening waarin het werkstuk voorkomt. In dit titelblok word het samenstellingsnummer gevolgd door het bladnummer.

Samenstellingsnummer      Bladnummer

|                           |                        |                                 |             |                              |  |                                                              |                |
|---------------------------|------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|----------------|
| BENAMING:<br>PENNENHOUDER |                        |                                 |             | NAAM STUDENT:                |  | AANMELDINGSNUMMER:                                           |                |
|                           | ID: 151301.idw         | SCHAAL: 1 : 1                   | GET: RaEij  | DATUM: 7-8-2013              |  | <input checked="" type="checkbox"/> Plaats aanmeldingsnummer |                |
|                           | PROJECTIE-METHODE:<br> | ALG. TOLERANTIE:<br>ISO 2768-mK | CODE:<br>52 | TEKENINGNUMMER:<br>151301-00 |  | REV.:                                                        | FORMAAT:<br>A4 |

*Tekeningnummer*

## Soort document

Bij 'Code' word het soort document aangegeven. De code 52 staat voor opdrachttekening. Coderingsnummers zijn bedrijfsspecifiek. Bij elk bedrijf worden voor documenten eigen coderingsafspraken gemaakt.

|                           |                        |                                 |             |                              |  |                                                              |                |
|---------------------------|------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|----------------|
| BENAMING:<br>PENNENHOUDER |                        |                                 |             | NAAM STUDENT:                |  | AANMELDINGSNUMMER:                                           |                |
|                           | ID: 151301.idw         | SCHAAL: 1 : 1                   | GET: RaEij  | DATUM: 7-8-2013              |  | <input checked="" type="checkbox"/> Plaats aanmeldingsnummer |                |
|                           | PROJECTIE-METHODE:<br> | ALG. TOLERANTIE:<br>ISO 2768-mK | CODE:<br>52 | TEKENINGNUMMER:<br>151301-00 |  | REV.:                                                        | FORMAAT:<br>A4 |

*Code*

## Projectiemethode

In het titelblok staat het symbool van de projectiemethode. In deze tekening word de 3e kwadrant projectiemethode gebruikt.

|                           |                        |                                 |             |                              |  |                                                              |                |
|---------------------------|------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|----------------|
| BENAMING:<br>PENNENHOUDER |                        |                                 |             | NAAM STUDENT:                |  | AANMELDINGSNUMMER:                                           |                |
|                           | ID: 151301.idw         | SCHAAL: 1 : 1                   | GET: RaEij  | DATUM: 7-8-2013              |  | <input checked="" type="checkbox"/> Plaats aanmeldingsnummer |                |
|                           | PROJECTIE-METHODE:<br> | ALG. TOLERANTIE:<br>ISO 2768-mK | CODE:<br>52 | TEKENINGNUMMER:<br>151301-00 |  | REV.:                                                        | FORMAAT:<br>A4 |

*Projectiemethode*

## Schaal

In een tekenprogramma teken je de werkstukken altijd op ware grootte (schaal 1:1). Je vergroot of verkleint de tekening als je hem op een bepaald papierformaat (bijvoorbeeld A3 of A4) wilt afdrukken. Je past dan de schaal van de tekening aan en je zet de nieuwe schaal in het titelblok.

|                           |                        |                                 |             |                              |  |                                                              |                |
|---------------------------|------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|----------------|
| BENAMING:<br>PENNENHOUDER |                        |                                 |             | NAAM STUDENT:                |  | AANMELDINGSNUMMER:                                           |                |
|                           | ID: 151301.idw         | SCHAAL: 1 : 1                   | GET: RaEij  | DATUM: 7-8-2013              |  | <input checked="" type="checkbox"/> Plaats aanmeldingsnummer |                |
|                           | PROJECTIE-METHODE:<br> | ALG. TOLERANTIE:<br>ISO 2768-mK | CODE:<br>52 | TEKENINGNUMMER:<br>151301-00 |  | REV.:                                                        | FORMAAT:<br>A4 |

*Schaal van de tekening*

## Papierformaat

Als je een tekening wilt afdrukken, moet je kunnen zien welk papierformaat je daarvoor nodig hebt. Daarom staat het papierformaat vermeld in het titelblok.

|                                                                                   |                                                                                                         |                                 |             |                              |  |                          |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------------|--|--------------------------|----------------|
| BENAMING:<br>PENNENHOUDER                                                         |                                                                                                         |                                 |             | NAAM STUDENT:                |  | AANMELDINGSNUMMER:       |                |
|  | ID: 151301.idw                                                                                          | SCHAAL: 1 : 1                   | GET: RaEij  | DATUM: 7-8-2013              |  | Plaats aanmeldingsnummer |                |
|                                                                                   | PROJECTIE-METHODE:<br> | ALG. TOLERANTIE:<br>ISO 2768-mK | CODE:<br>52 | TEKENINGNUMMER:<br>151301-00 |  | REV. DATUM:              | FORMAAT:<br>A4 |

Papierformaat

?

3. Met een tekenprogramma teken je werkstukken altijd op ware grootte (schaal 1:1).

Waarom staat de schaal toch in het titelblok?

---



---

## Toleranties

Een tolerantie geeft aan hoeveel de maat, de vorm of de plaats van een onderdeel mag afwijken van de opgegeven waarde op de tekening. Er zijn verschillende soorten toleranties:

- maattoleranties
- vormtoleranties
- plaatstoleranties

In het titelblok vind je de norm die voor deze toleranties geldt.

|                                                                                     |                                                                                                           |                                 |             |                              |  |                          |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------------|--|--------------------------|----------------|
| BENAMING:<br>PENNENHOUDER                                                           |                                                                                                           |                                 |             | NAAM STUDENT:                |  | AANMELDINGSNUMMER:       |                |
|  | ID: 151301.idw                                                                                            | SCHAAL: 1 : 1                   | GET: RaEij  | DATUM: 7-8-2013              |  | Plaats aanmeldingsnummer |                |
|                                                                                     | PROJECTIE-METHODE:<br> | ALG. TOLERANTIE:<br>ISO 2768-mK | CODE:<br>52 | TEKENINGNUMMER:<br>151301-00 |  | REV. DATUM:              | FORMAAT:<br>A4 |

Toleranties

?

4. Welke informatie zou je tegenwoordig eigenlijk ook uit het titelblok kunnen laten?

- ☐ de projectiemethode
- ☐ het identificatienummer
- ☐ de toleranties

## 7.2 De stuklijst

In de stuklijst staat informatie over de losse onderdelen van het werkstuk. Elk onderdeel staat op een aparte regel.

De stuklijst kan boven het titelblok staan of als los document bij de tekening worden meegeleverd. Bij grote bedrijven kan de inkoper de losse stuklijst als bestellijst gebruiken.

De indeling van de stuklijst verschilt per bedrijf.

|        |        |                                      |              |                         |                          |
|--------|--------|--------------------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|
| 3      | 2      | CILINDERKOPSCHROEF                   |              | ISO 4762 - M6 x 16      |                          |
| 2      | 1      | STAAF, PLAT                          | PMMA         | 30x25-120               | 151301-02                |
| 1      | 1      | STAAF, PLAT                          | AlMgSi0,5F22 | 50x12-140               | 151301-01                |
| Stuknr | Aantal | Benaming onderdeel/Uitgangsmateriaal | Materiaal    | Afmeting/Normaanduiding | Tekeningnummer/Opmerking |

*De stuklijst*

### Stuknummer

Als een werkstuk uit meerdere onderdelen bestaat, worden de onderdelen genummerd op de samenstellingstekening en eventuele monotekeningen. Je kunt dan aan het stuknummer in de stuklijst zien voor welk onderdeel de betreffende regel geldt.

|        |        |                                      |              |                         |                          |
|--------|--------|--------------------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|
| 3      | 2      | CILINDERKOPSCHROEF                   |              | ISO 4762 - M6 x 16      |                          |
| 2      | 1      | STAAF, PLAT                          | PMMA         | 30x25-120               | 151301-02                |
| 1      | 1      | STAAF, PLAT                          | AlMgSi0,5F22 | 50x12-140               | 151301-01                |
| Stuknr | Aantal | Benaming onderdeel/Uitgangsmateriaal | Materiaal    | Afmeting/Normaanduiding | Tekeningnummer/Opmerking |

*Stuknummer*

### Aantal

Het aantal geeft het aantal onderdelen aan dat gemaakt moet worden.

|        |        |                                      |              |                         |                          |
|--------|--------|--------------------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|
| 3      | 2      | CILINDERKOPSCHROEF                   |              | ISO 4762 - M6 x 16      |                          |
| 2      | 1      | STAAF, PLAT                          | PMMA         | 30x25-120               | 151301-02                |
| 1      | 1      | STAAF, PLAT                          | AlMgSi0,5F22 | 50x12-140               | 151301-01                |
| Stuknr | Aantal | Benaming onderdeel/Uitgangsmateriaal | Materiaal    | Afmeting/Normaanduiding | Tekeningnummer/Opmerking |

*Aantal*



5. Heeft de stuklijst altijd dezelfde indeling?  
Waarom wel/niet?

---



---

### Benaming

In de kolom 'Benaming' vind je de naam of genormaliseerde omschrijving van het onderdeel.

|        |        |                                      |              |                         |                          |
|--------|--------|--------------------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|
| 3      | 2      | CILINDERKOPSCHROEF                   |              | ISO 4762 - M6 x 16      |                          |
| 2      | 1      | STAAF, PLAT                          | PMMA         | 30x25-120               | 151301-02                |
| 1      | 1      | STAAF, PLAT                          | AlMgSi0,5F22 | 50x12-140               | 151301-01                |
| Stuknr | Aantal | Benaming onderdeel/Uitgangsmateriaal | Materiaal    | Afmeting/Normaanduiding | Tekeningnummer/Opmerking |

*Benaming*



6. Wat is het voordeel van een stuklijst als los document bij de tekening?

---



---

## Materiaal

Bij 'Materiaal' vind je de materiaalsoort en de kwaliteit van het betreffende onderdeel. Als het materiaal genormaliseerd is wordt de genormaliseerde aanduiding gebruikt. Bijvoorbeeld: S235JR (constructiestaal).

| 3      | 2      | CILINDERKOPSCHROEF                   |              | ISO 4762 - M6 x 16      |                           |
|--------|--------|--------------------------------------|--------------|-------------------------|---------------------------|
| 2      | 1      | STAAF, PLAT                          | PMMA         | 30x25-120               | 151301-02                 |
| 1      | 1      | STAAF, PLAT                          | AlMgSi0,5F22 | 50x12-140               | 151301-01                 |
| Stuknr | Aantal | Benaming onderdeel/Uitgangsmateriaal | Materiaal    | Afmeting/Normaanduiding | Tekeningnummer/Opmmerking |

*Materiaal*

## Afmeting/Normaanduiding

In de kolom 'Afmeting/Normaanduiding' vind je de afmetingen van het uitgangsmateriaal dat je nodig hebt om het betreffende onderdeel te produceren.

| 3      | 2      | CILINDERKOPSCHROEF                   |              | ISO 4762 - M6 x 16      |                           |
|--------|--------|--------------------------------------|--------------|-------------------------|---------------------------|
| 2      | 1      | STAAF, PLAT                          | PMMA         | 30x25-120               | 151301-02                 |
| 1      | 1      | STAAF, PLAT                          | AlMgSi0,5F22 | 50x12-140               | 151301-01                 |
| Stuknr | Aantal | Benaming onderdeel/Uitgangsmateriaal | Materiaal    | Afmeting/Normaanduiding | Tekeningnummer/Opmmerking |

*Afmeting/normaanduiding*

## Opmerking

In de kolom 'Opmerking' vind je overige opmerkingen over het betreffende onderdeel. Bijvoorbeeld een bestelnummer of verwijzing naar een halffabriek.

| 3      | 2      | CILINDERKOPSCHROEF                   |              | ISO 4762 - M6 x 16      |                           |
|--------|--------|--------------------------------------|--------------|-------------------------|---------------------------|
| 2      | 1      | STAAF, PLAT                          | PMMA         | 30x25-120               | 151301-02                 |
| 1      | 1      | STAAF, PLAT                          | AlMgSi0,5F22 | 50x12-140               | 151301-01                 |
| Stuknr | Aantal | Benaming onderdeel/Uitgangsmateriaal | Materiaal    | Afmeting/Normaanduiding | Tekeningnummer/Opmmerking |

*Opmerking*



7. Welke afmetingen vind je in de kolom 'Afmeting'?
- ☐ De afmetingen die het betreffende onderdeel moet krijgen.
  - ☐ De afmetingen van het materiaal dat je nodig hebt.

## 7.3 Samenvatting

- Titelblok

|                           |  |                        |                                 |                 |                              |               |       |                          |                |
|---------------------------|--|------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------|---------------|-------|--------------------------|----------------|
| BENAMING:<br>PENNENHOUDER |  | ID: 151301.idw         |                                 | SCHAAL: 1 : 1   | GE: RaEij                    | NAAM STUDENT: |       | AANMELDINGSNUMMER:       |                |
| kenteg                    |  | PROJECTIE-METHODE:<br> | ALG. TOLERANTIE:<br>ISO 2768-mK | CODE:<br>52     | TEKENINGNUMMER:<br>151301-00 |               | REV.: | REV. DATUM:              | FORMAAT:<br>A4 |
|                           |  |                        |                                 | DATUM: 7-8-2013 |                              |               |       | Plaats aanmeldingsnummer |                |

Titelblok

1. Naam van het werkstuk.
2. Naam van de tekenaar.
3. Eigenaar van de tekening.
4. Datum van de tekening.
5. Opslag codering van de tekening.
6. Identificatienummer van de samenstellingstekening.
7. Code van het soort tekening.
8. Gebruikt projectiemethode.
9. Schaal van de tekening.
10. Papierformaat van de tekening
11. Norm voor tolerantie geldend voor de tekening.

- Stuklijst

| 3      | 2      | CILINDERKOPSCHROEF                   |              | ISO 4762 - M6 x 16      |                          |
|--------|--------|--------------------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|
| 2      | 1      | STAAF, PLAT                          | PMMA         | 30x25-120               | 151301-02                |
| 1      | 1      | STAAF, PLAT                          | AlMgSi0,5F22 | 50x12-140               | 151301-01                |
| Stuknr | Aantal | Benaming onderdeel/Uitgangsmateriaal | Materiaal    | Afmeting/Normaanduiding | Tekeningnummer/Opmerking |

Stuklijst

1. Nummer van het onderdeel op de tekening.
2. Aantal onderdelen dat moet worden gemaakt.
3. Naam of genormaliseerde omschrijving van het onderdeel.
4. Materiaalsoort en kwaliteit van het betreffende onderdeel.
5. Afmetingen van het uitgangsmateriaal.
6. Opmerking over het betreffende onderdeel.

## 7.4 Antwoorden

### *Antwoord 1*

De indeling van het titelblok verschilt per bedrijf.

### *Antwoord 2*

Het is niet zinvol om de maateenheid mm te vermelden. In de werktuigbouw wordt altijd in mm gerekend en getekend.

### *Antwoord 3*

Je vergroot of verkleint de tekening als je hem op een bepaald papierformaat wilt afdrukken. Je past dan de schaal van de tekening aan en zet de nieuwe schaal in het titelblok.

### *Antwoord 4*

de projectiemethode

### *Antwoord 5*

De indeling van de stuklijst verschilt per bedrijf.

### *Antwoord 6*

Bij grote bedrijven kan de inkoper de losse stuklijst als bestellijst gebruiken.

### *Antwoord 7*

De afmetingen van het materiaal dat je nodig hebt.



## 8 Vragen Titelblok en stuklijst

### Vraag 1

Bekijk het titelblok.

|                                                                                   |                                                                                                         |                                 |             |                              |  |                                                              |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|----------------|
| BENAMING:<br>PENNENHOUDER                                                         |                                                                                                         |                                 |             | NAAM STUDENT:                |  | AANMELDINGSNUMMER:                                           |                |
|  | ID: 151301.idw                                                                                          | SCHAAL: 1 : 1                   | GET: RaEij  | DATUM: 7-8-2013              |  | <input checked="" type="checkbox"/> Plaats aanmeldingsnummer |                |
|                                                                                   | PROJECTIE-METHODE:<br> | ALG. TOLERANTIE:<br>ISO 2768-mK | CODE:<br>52 | TEKENINGNUMMER:<br>151301-00 |  | REV. DATUM:                                                  | FORMAAT:<br>A4 |

a. Welke schaal heeft de tekening?

---

b. Wie heeft de tekening gemaakt?

---

c. Wie is de eigenaar van de tekening?

---

d. Op welke datum is de tekening ontstaan?

---

e. Welke projectiemethode is van toepassing?

---

f. Op welk papierformaat kun je de tekening afdrukken?

---

### Vraag 2

Bekijk de stuklijst.

Wat heb je nodig voor onderdeel 3?

|        |        |                                      |              |                         |                         |
|--------|--------|--------------------------------------|--------------|-------------------------|-------------------------|
| 3      | 2      | CILINDERKOPSCHROEF                   |              | ISO 4762 - M6 x 16      |                         |
| 2      | 1      | STAAF, PLAT                          | PMMA         | 30x25-120               | 151301-02               |
| 1      | 1      | STAAF, PLAT                          | AlMgSi0,5F22 | 50x12-140               | 151301-01               |
| Stuknr | Aantal | Benaming onderdeel/Uitgangsmateriaal | Materiaal    | Afmeting/Normaanduiding | Tekeningnummer/Opmeking |

---



---



---



---



---

