

mbo

Mechanische technieken 1

TECHNIEKSTAD

Inhoudsopgave

1	Maattoleranties en passingen	5
1.1	Wat zijn maattoleranties?	6
1.2	Wat zijn passingen?	10
1.3	Wat zijn tolerantieklassen?	13
1.4	Wat is het ISO-passingstelsel?	16
1.5	Werken met het ISO-passingstelsel	19
1.6	Samenvatting	24
1.7	Antwoorden	25
2	Oppervlakteruwheid	27
2.1	Wat is oppervlakteruwheid?	28
2.2	Ruwheidsaanduidingen	31
2.3	Samenvatting	37
2.4	Antwoorden	38
3	Metten en keuren	39
3.1	Doel van het meten en keuren	40
3.2	Toepassingen	41
3.3	Gereedschap	44
3.4	Samenvatting	54
3.5	Antwoorden	55
4	Schroefdraad tappen en snijden	57
4.1	Schroefdraad tappen	58
4.2	Schroefdraad snijden	65
4.3	Samenvatting	67
4.4	Antwoorden	68
5	Schroefdraadverbindingen	69
5.1	Doel van schroefdraadverbindingen	70
5.2	Bouten	70
5.3	Tapeinden	73
5.4	Moeren	73
5.5	Schroeven	75
5.6	Klassenaanduidingen	79
5.7	Samenvatting	80
5.8	Antwoorden	81
6	Slijpen van gereedschap	83
6.1	Slijpen met de hand	84
6.2	Slijpen op een machine	84
6.3	Te slijpen gereedschappen	84
6.4	Slijpen van een spiraalboor	86
6.5	Antwoorden	93
7	Machinaal zagen	95
7.1	Cirkelzaagmachines	96

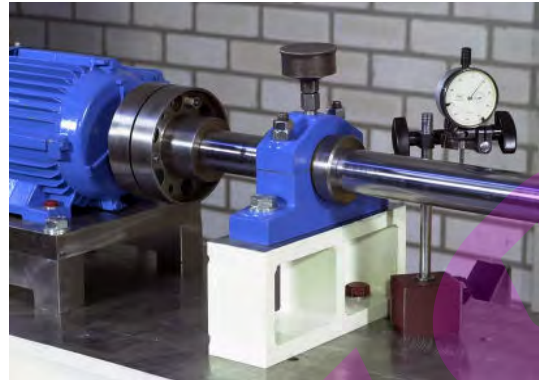
7.2	Horizontale lintzaagmachine	101
7.3	Beugelzaagmachines	103
7.4	Veiligheid	105
7.5	Samenvatting	106
7.6	Antwoorden	106
8	Vragen Mechanische technieken 1	107
8.1	Vragen Maattoleranties en passingen	107
8.2	Vragen Oppervlakteruwheid	110
8.3	Vragen Meten en keuren	112
8.4	Vragen Schroefdraad tappen en snijden	114
8.5	Vragen Schroefdraadverbindingen	117
8.6	Vragen Slijpen van gereedschap	120
8.7	Vragen Machinaal zagen	122

BRUNNEN

1 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:

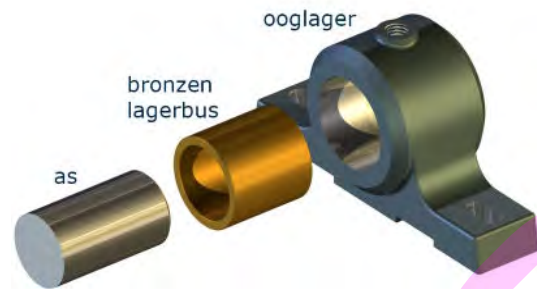
- aan de hand van een technische tekening:
 - de grensmaten bepalen
 - de toleranties bepalen
 - de speling tussen een as en een gat bepalen.
- uitleggen wat positieve en negatieve speling is
- uitleggen wat een passing is
- het verschil uitleggen tussen losse-, vaste-, en overgangspassingen
- uitleggen 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.

1.1 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.

$\text{Ø}20 \begin{matrix} +0,3 \\ -0,2 \end{matrix}$

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.

$\text{Ø}20 \begin{matrix} +0,3 \\ -0,2 \end{matrix}$

Asymmetrische maattolerantie

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

$\text{Ø}20 \pm 0,2$

Symmetrische maattolerantie

Grensmaten en tolerantie

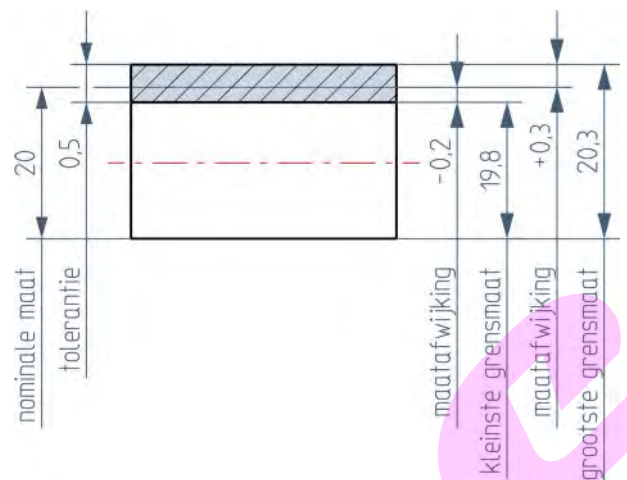
Als je de maatafwijkingen weet, kun je de **grensmaten** bepalen. De grensmaten zijn de uiterste maten waarbinnen de werkelijke maat van de as moet liggen.

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.



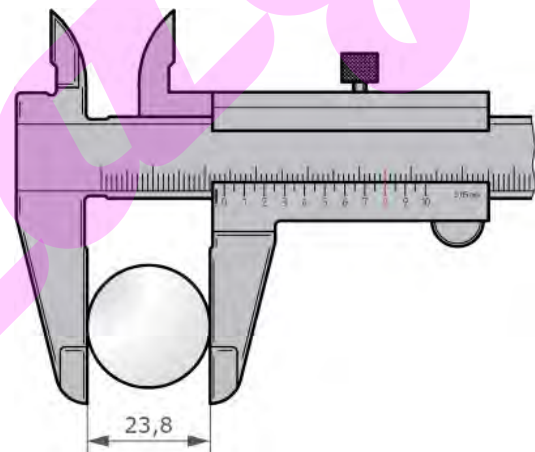
Nominale maat, tolerantie, maatafwijkingen, grensmaten

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.

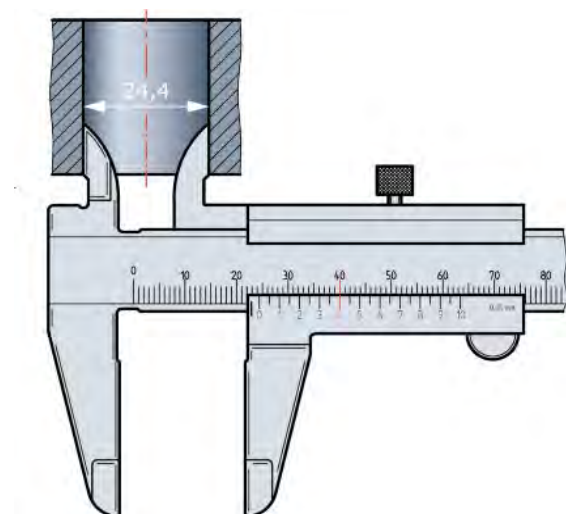


Werkelijke maat as

Je meet de werkelijke maat van een gat.

De werkelijke maat van het gat is 24,4 mm.

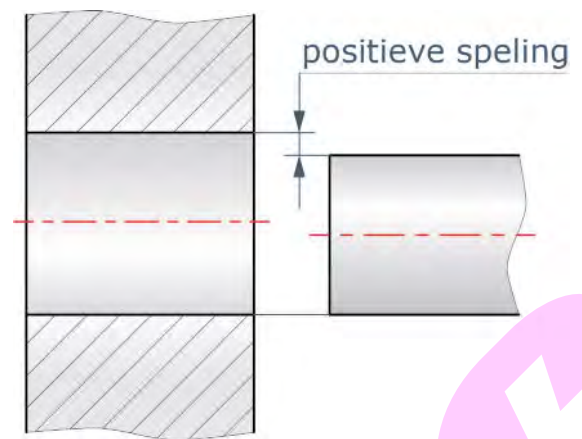
De speling tussen de as en het gat is dan: $24,4 - 23,8$ mm = 0,6 mm.



Werkelijke maat gat

Positieve speling

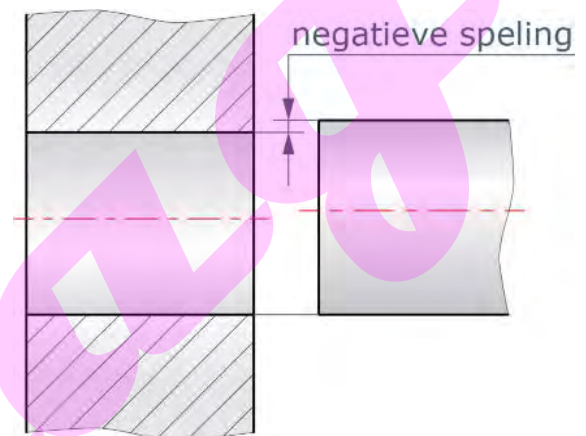
Bij positieve speling is de werkelijke maat van het gat groter dan de werkelijke maat van de as. De as kan dus vrij draaien in het gat.



Positieve speling

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.



Negatieve speling



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

+0,005

$\varnothing 38 - 0,002$

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

1.2 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
- overgangspassingen.

Losse passingen

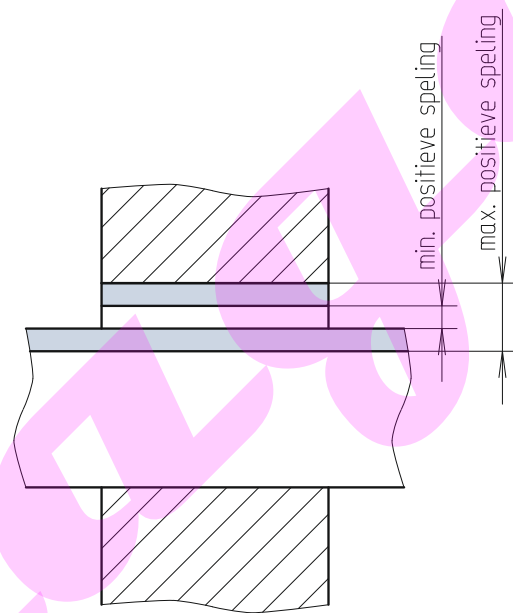
Bij losse passingen is het gat groter dan de as. De as kan daardoor gemakkelijk draaien. Losse passingen hebben een positieve speling.

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

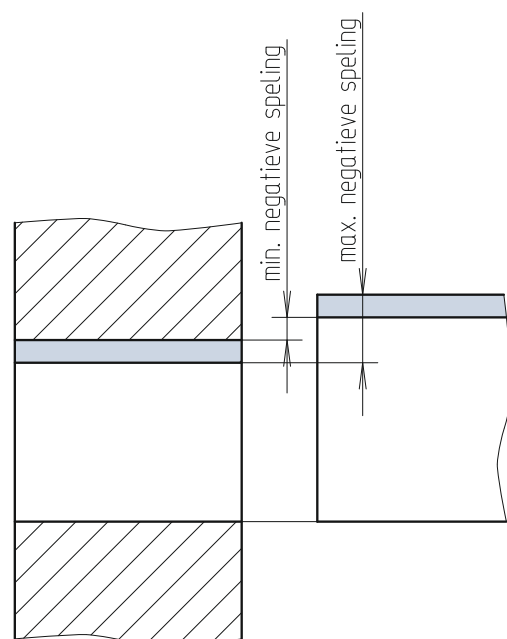
Bij vaste passingen is het gat kleiner dan de as. De as zit daardoor vast in het gat. Vaste passingen hebben een negatieve speling.

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.

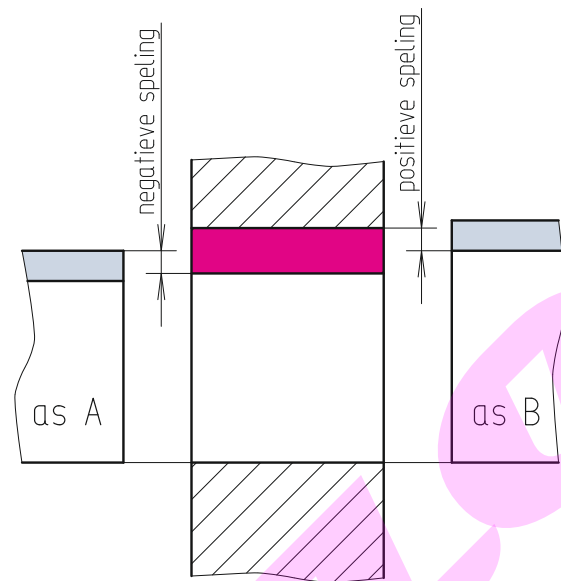
De speling is afhankelijk van de werkelijke maten van het gat en de as.

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

1.3 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.

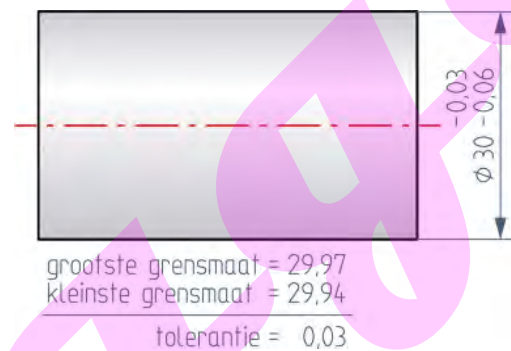
In het volgende voorbeeld lees je hoe dit werkt. Je ziet de assen A en B met:

- 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:

$$+0,06$$

$$\varnothing 30 + 0,03$$

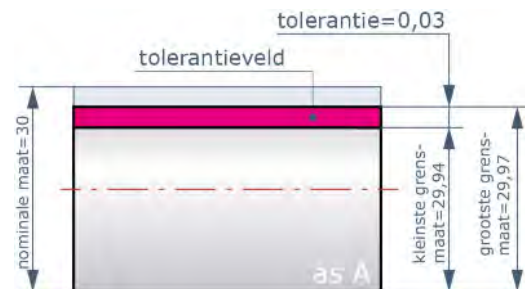


As B

Voor beide assen zijn berekend:

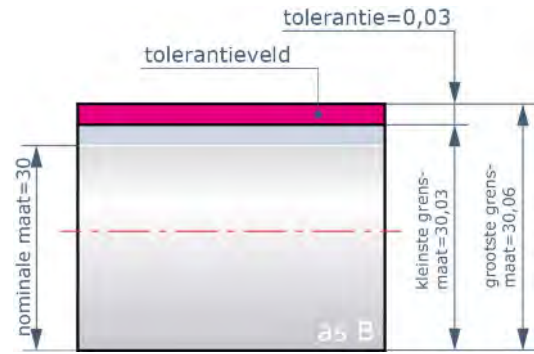
- de grootste grensmaat
- de kleinste grensmaat
- de tolerantie.

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



Grensmaten onder nominale maat

Bij as B ligt het tolerantieveld boven de nominale maat:

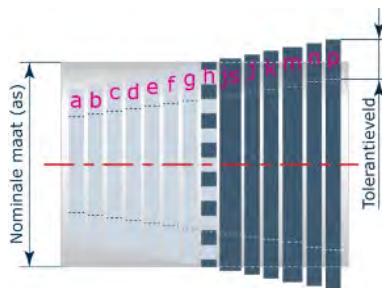


Grensmaten boven nominale maat

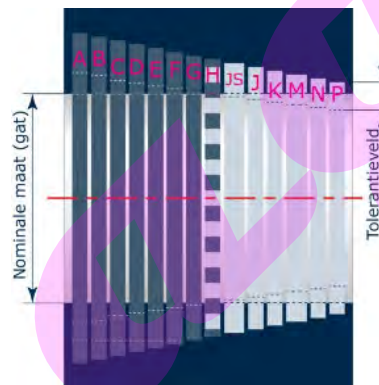
Aanduiding tolerantieveld

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															
3	6	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
6	10	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
10	18	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
18	30	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
30	50	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
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																
Plasmasnijden																
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

1.4 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

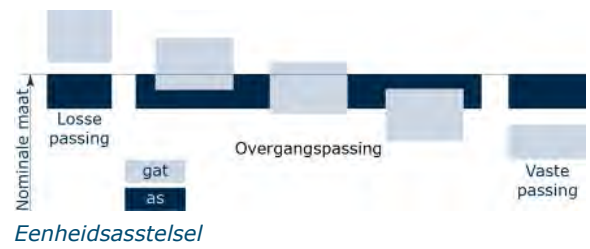
Bij as-gatverbindingen koop je liefst zo veel mogelijk standaardonderdelen in. Bijvoorbeeld vorkbewerkte kogellagers, assen en pasbouten.

Omdat deze onderdelen al de gewenste afmetingen en tolerantieklasse hebben, hoef 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 tolerantieklasse van het andere onderdeel (as of gat) gebruik je eenheidsstelsels.

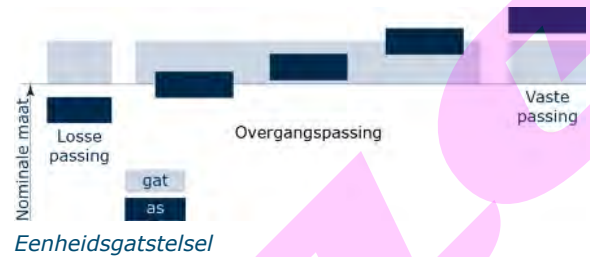
Eenheidsasstelsel

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.



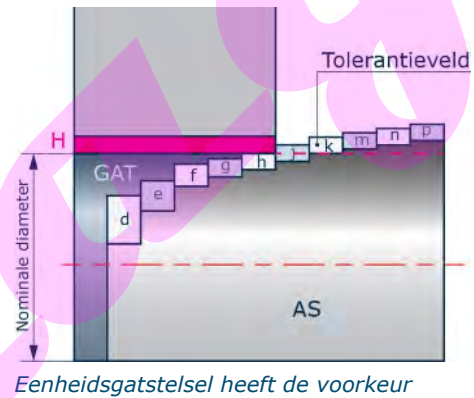
Eenheidsgatstelsel

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 R6/h5 T6/h5	H6/p5 H6/r5 H6/t5	fijnmechanische constructies
P7/h6 R7/h6 S7/h6	H7/p6 H7/r6 H7/s6	licht belaste onderdelen zonder borging, lagerbussen in huis, op te krimpen tandkransen, fijnmechanische constructies
R8/h7 T8/h7 U8/h7	H8/s7 H8/t7 H8/u7	op te krimpen hoog belaste onderdelen, bussen van staal, brons of lichtmetaal in lichtmetalen huis

Vaste passingen

Overgangspassingen		voorbeelden van toepassingen
eenheidsasstelsel	eenheidsgatstelsel	
J6/h5 K6/h5 M6/h5	H6/j5 H6/k5 H6/m5	deksel op frame, centreerranden, centreerpennen
J7/h6 K7/h6 N7/h6	H7/j6 H7/k6 H7/n6	centreerbussen, zuigerpennen, passtiften
J8/h7 K8/h7 N8/h7	H8/j7 H8/k7 H8/n7	assen met spieverbindingen

Overgangspassingen

Losse passingen		voorbeelden van toepassingen
eenheidsasstelsel	eenheidsgatstelsel	
G6/h5 H6/h5	H6/g5 H6/h5	fijnmechanische constructies met minimale speling, pen in gaten van schuifkoppeling, assen in tandwielen, centreernokken, gereedschapopspanningen
F7/h6 G7/h6 H7/h6	H7/f6 H7/g6 H7/h6	assen in nauwkeurige gereedschapwerktuigen, brandstofnaalden in verstuivers, lagers van klepstangen, lagering afdichtend zonder pakkingbus, schuivende onderdelen
E8/h7 F8/h7 H8/h7	H8/e7 H8/f7 H8/h7	assen in gereedschapwerktuigen, tweevoudig gelagerde assen, cardan-, nokken- en krukassen, lagering van wisselwielen, stelringen, koppelingonderdelen, gereedschapdoorns, afdichtingsringen, geleidingen
E9/h8 H9/h8	H9/e8 H9/h8	meervoudig gelagerde assen, met taaie smeermiddelen gesmeerde lagers, lagering van schroefspillen in sleden, centreerringen, stelringen, handwielen, koppelingen, riemschijven
D10/h9 E10/h9 H10/h9	H10/d9 H10/e9 H10/h9	lagers van landbouwwerktuigen, locomotieven en textielmachines
B11/h11 C11/h11 H11/h11	H11/b11 H11/c11 H11/h11	glijlagers in huishoudmachines

Losse passingen

1.5 Werken met het ISO-passingstelsel

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

Passing op een werktekening

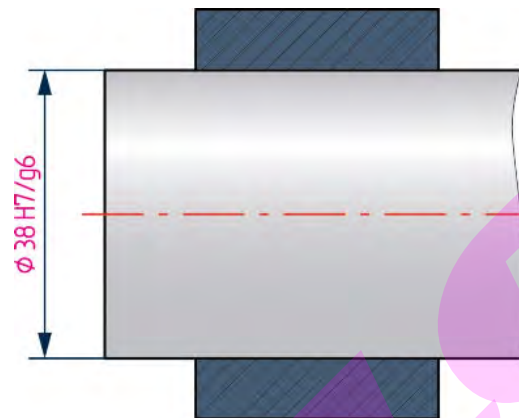
Je ziet in de afbeelding een aanduiding voor een passing.

De passing is een combinatie van

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

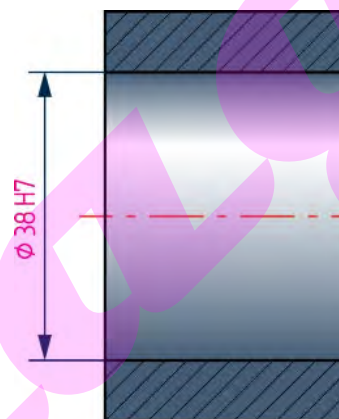
De passing van het werkstuk is:

Ø 38 H7/g6



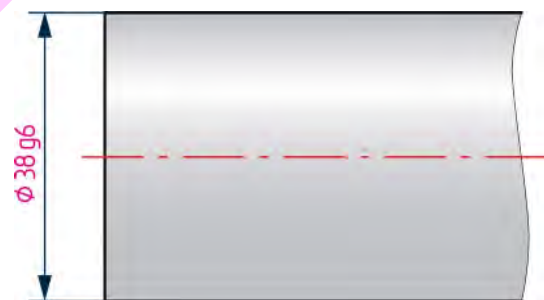
Samenstelling gat en as

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 (μm).
- $1 \mu\text{m} = 1 \text{ micrometer} = 0,001 \text{ mm}$.
- 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

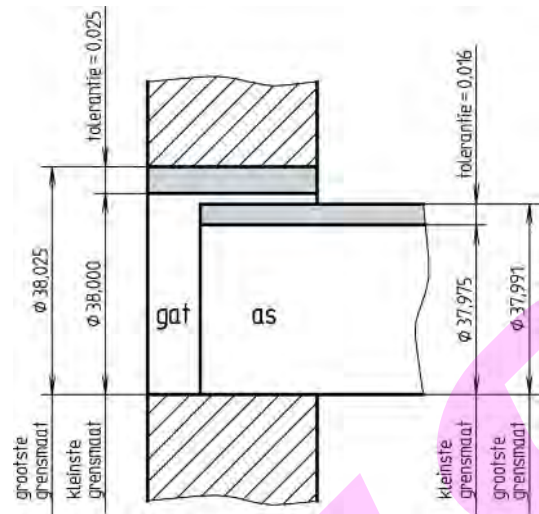
Voorbeeld

Werkwijze voor de as

1. Op dezelfde manier bepaal je de maatafwijkingen voor de as $\varnothing 38$ g6
 - 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

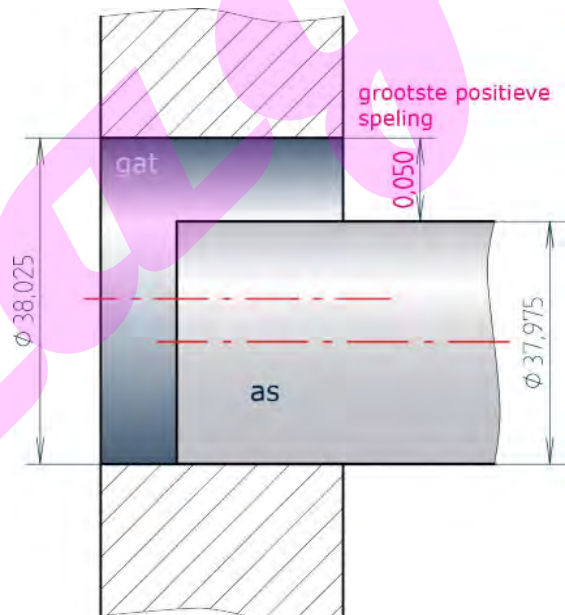
Grootste positieve speling

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 μm .
Dus dit klopt.



Grootste positieve speling

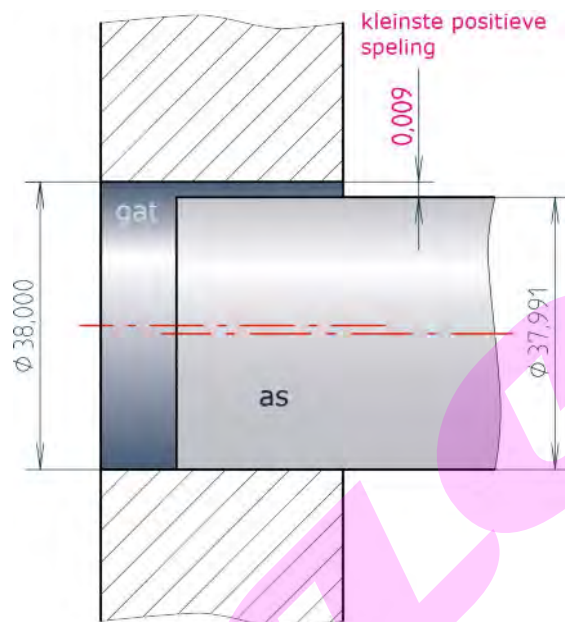
Kleinste positieve speling

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 µm.

Dus dit klopt.



Kleinste positieve speling

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

- Bereken de grootst mogelijke negatieve speling.

- 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.
