

TOLERANSER

GÖTE HOLGERZON

Grundläggande begrepp 4

Sex nyckelord 6

Basmått 6

Noll-linje 6

Gränsmått, övre/undre 6

Toleransgräns, övre/undre 6

Toleransområde 6

Toleransvidd 6

Toleransområdets placering 8

Plus och minus 8

Av-mått 10

Gränsavmått, övre/undre 10

Lägesavmått 10

Över- och underdimension 12

Symmetrisk- och osymmetrisk tolerans 14

Sammanfattning 16

Toleranser på olika sätt 17

SS-ISO-standard 17

Numeriska toleranser 18

ISBN 91-47-00185-2 ISBN 978-91-47-00185-9 © 1994 Göte Holgerzon och Liber AB

Omslag: Sven-Gunnar Lidmar Teckningar: Göte Holgerzon

Fotografier: C E Johansson coh Mitutoyo, omslag Stephen Marks

Första upplagan

Tryck: Elanders Mölnlycke 2007



A Kopieringsförbud

Detta verk är skyddat av upphovsrättslagen. Kopiering, utöver lärares rätt att kopiera för undervisningsbruk enligt BONUS-avtal, är förbjuden. BO-NUS-avtal tecknas mellan upphovsrättsorganisationer och huvudman för utbildningsanordnare, t ex kommuner/universitet.

Den som bryter mot lagen om upphovsrätt kan åtalas av allmän åklagare och dömas till böter eller fängelse i upp till två år samt bli skyldig erlägga ersättning till upphovsman/rättsinnehavare.

Liber AB, 113 98 Stockholm

tfn 08-690 92 00

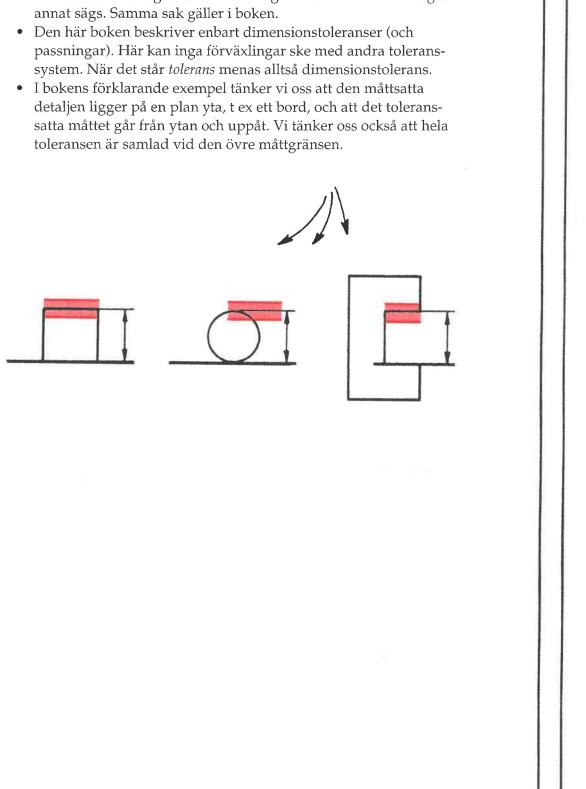
www.liber.se

Kundservice tfn 08-690 93 30, fax 08-690 93 01

e-post: kundservice.liber@liber.se

Läs detta först!

- Toleransområden och tillhörande uppgifter är tryckta med röd
- Dimensionstoleranser handlar ofta om mycket små mått, på någon eller några tusendels millimeter. För att vi ska kunna se dessa mått i boken har toleranserna ritats starkt förstorade.
- På verkstadsritningar är alla mått angivna i millimeter om inget

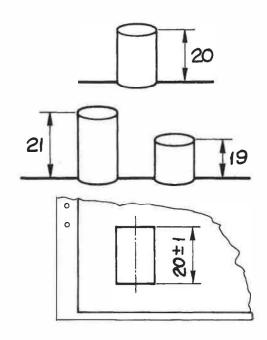


Grundläggande begrepp

Antag att du ska tillverka rullar med längden 20 mm.

För funktionen duger det om rullarna är mellan 21–19 mm långa.

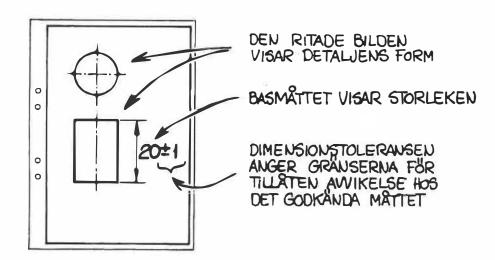
På tillverkningsritningen skrivs då längden som 20±1.





Nu vet du att dimensionstoleransen är ±1 mm, dvs måttet får variera högst 1 mm uppåt och 1 mm neråt från 20 mm. Alla rullar med en längd som avviker max ±1 mm från 20 mm blir godkända, om de är riktiga i övrigt. Därför behöver du inte lägga ner onödig tid och möda för att längden ska bli exakt 20 mm. Du kan välja den maskin och den produktionsmetod som enkelt och snabbt ger godkända detaljer. Det bör leda till kortare produktionstid och lägre pris jämfört med om kraven var strängare.

Dimensionstoleranser används också om man vill ge detaljen övereller underdimension. Syftet är då att uppnå lämpliga passningar när två eller flera detaljer ska fungera ihop på ett speciellt sätt.

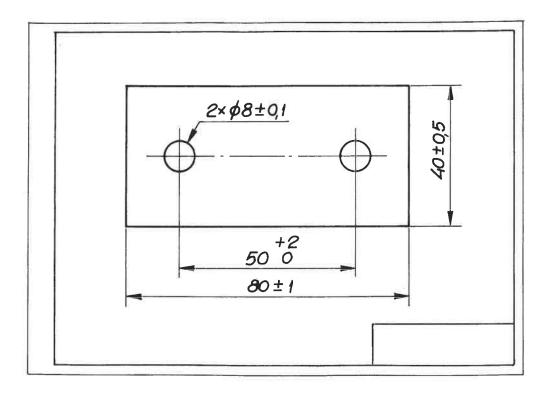


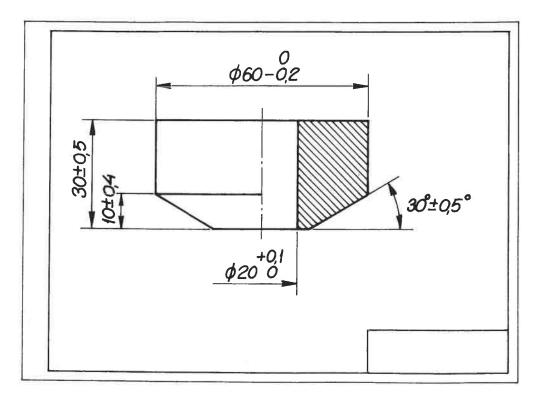
Dimensionstoleranser kan ge:

- lägre tillverkningskostnad
- bättre funktion
- enklare reservdelsbyte

Dimensionstoleranser kan gälla för längd-, bredd- och höjdmått samt vinkelmått. Toleransen kan gälla olika typer av mått, t ex djupet på ett hål, en diameter och ett avstånd mellan två centrumlinjer. Vinkelmått och alla mått som har en vanlig rak måttlinje kan kompletteras med en dimensionstolerans.

Dimensionstoleranser kan gälla mått i alla riktningar: vertikalt, horisontellt och lutande.



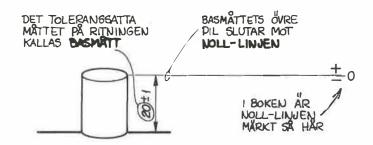


Sex nyckelord

För att du ska förstå teorin bakom dimensionstoleranser och passningar beskriver vi först några nyckelord som ofta återkommer i fortsättningen.

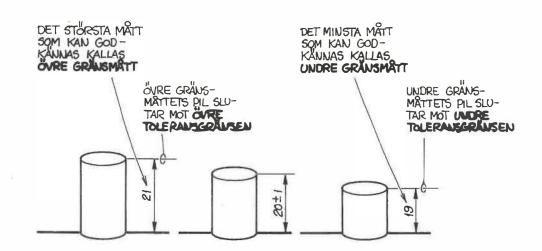
Basmått

Noll-linje



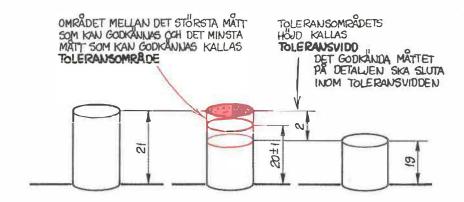
Gränsmått

Toleransgräns



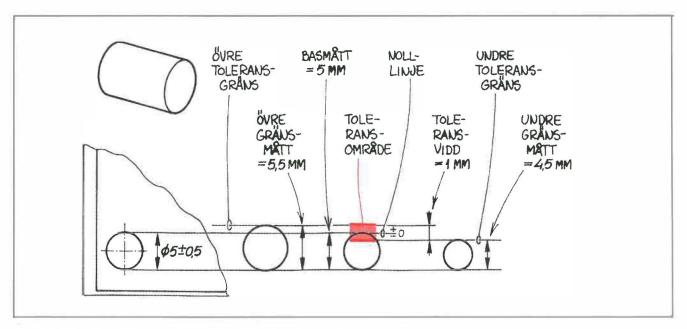
Toleransområde

Toleransvidd

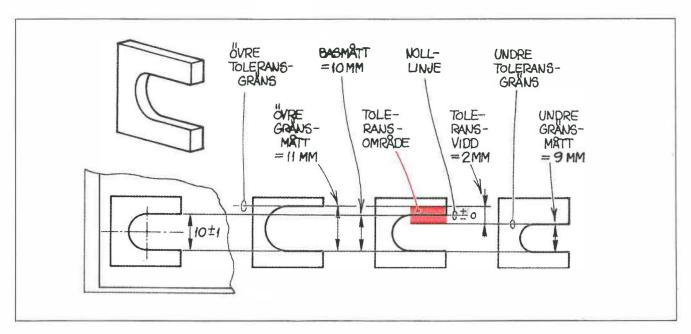


Praktiska tillämpningar

Detta och följande uppslag beskriver grundläggande begrepp. När du i praktiken ska tillverka eller kontrollera ett visst mått står alla uppgifter du behöver på ritningen.



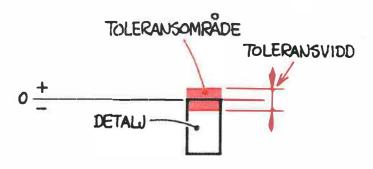
Axelns diametermått ska vara mellan 5,5 och 4,5 mm. Diametern får avvika högst 0,5 mm uppåt och 0,5 mm neråt från basmåttet som är 5 mm.



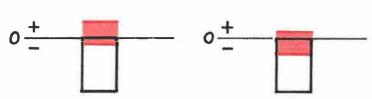
Spårets bredd ska vara mellan 11 och 9 mm. Bredden får avvika högst 1 mm uppåt och 1 mm neråt från basmåttet som är 10mm.

Toleransområdets placering

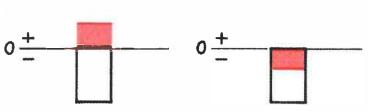
 Toleransområdet – där det godkända måttet ska sluta – kan vara placerat mitt på (symmetriskt på) noll-linjen.



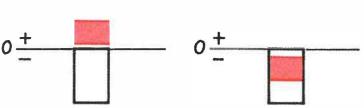
• Toleransområdet kan vara placerat osymmetriskt på noll-linjen.



 Toleransområdet kan gränsa till nolllinjen.



 Toleransområdet kan vara placerat en bit ifrån noll-linjen.

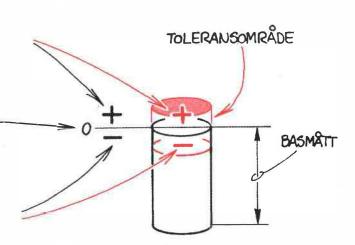


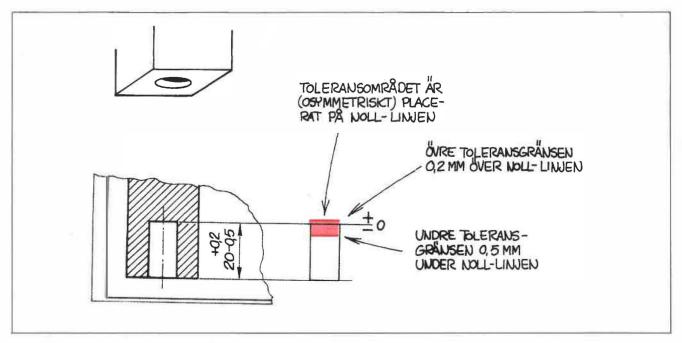
Plus och minus

Detaljer som är aningen längre än basmåttet når strax ovanför noll-linjen. Längden är basmåttet plus(+) några μm . Därför utmärks området ovanför noll-linjen med +. Området ovanför noll-linjen är positivt.

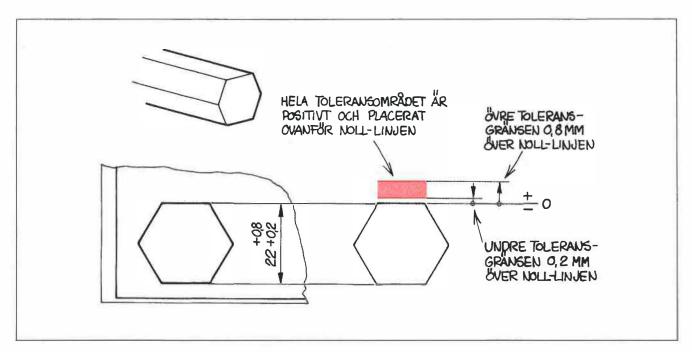
Detaljer som är *exakt lika* långa som basmåttet (avviker 0 μm) slutar mot noll-linjen. Noll-linjen utmärks med 0.

Detaljer som är aningen mindre än basmåttet når strax under noll-linjen. Längden är basmåttet *minus*(-) några µm. Därför utmärks området under noll-linjen med -. Området under noll-linjen är negativt.





Hålets djup ska vara mellan 19,5 och 20,2 mm. Djupet får avvika högst 0,5 mm neråt och 0,2 mm uppåt från basmåttet som är 20 mm.



Nyckelvidden ska vara mellan 22,2 och 22,8 mm. Nyckelvidden ska avvika uppåt, minst 0,2 mm och högst 0,8 mm från basmåttet som är 22 mm.

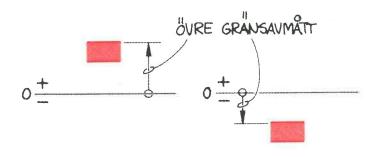
Ett avmått visar avvikelsen från basmåttet.

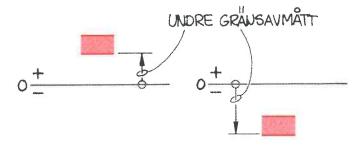
Gränsavmått

Måttet från noll-linjen till toleransområdets gräns kallas gränsavmått.

Avmåttet till övre toleransgränsen kallas övre gränsavmått.

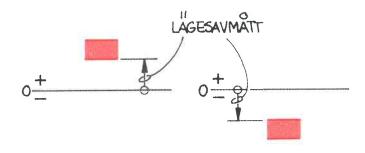
Avmåttet till undre toleransgränsen kallas undre gränsavmått.





Lägesavmått

I de fall toleransområdet är placerat en bit ifrån noll-linjen är ett av gränsavmåtten också lägesavmått. Lägesavmåttet anger toleransläget som kortaste avståndet från noll-linjen till toleransområdet.

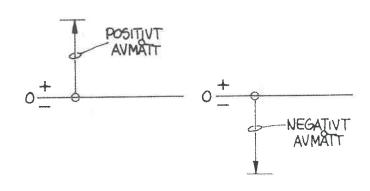


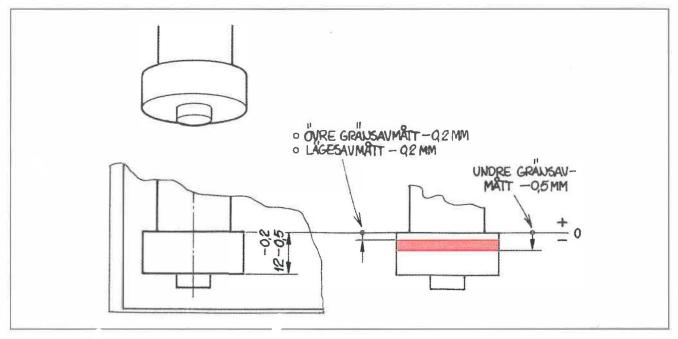
Positivt avmått

Ett avmått som går i positiv riktning från nolllinjen är positivt. Plustecken skrivs framför sifferuppgiften. Exempel: +0,05

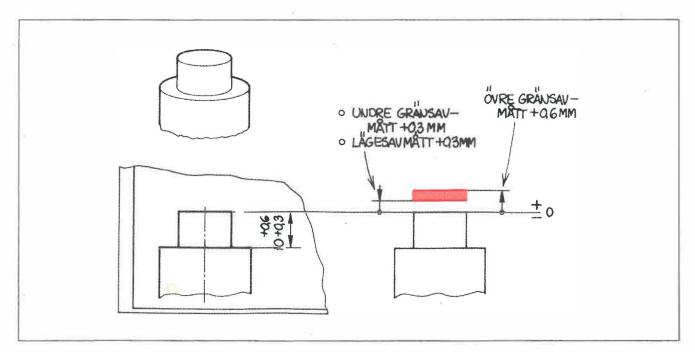
Negativt avmått

Ett avmått som går i negativ riktning från nolllinjen är negativt. Minustecken skrivs framför sifferuppgiften. Exempel: -0,02





Flänsens bred ska vara mellan 11,5 och 11,8 mm. Bredden ska avvika neråt, minst 0,2 mm och högst 0,5 mm från basmåttet som är 12 mm.

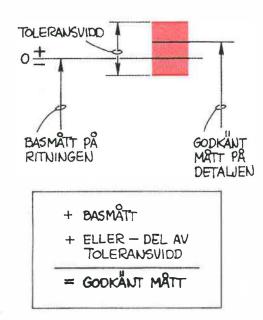


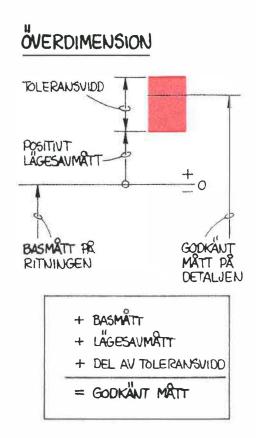
Axeltappens längd ska vara mellan 10,3 och 10,6 mm. Längden ska avvika uppåt, minst 0,3 mm och högst 0,6 mm från basmåttet som är 10 mm.

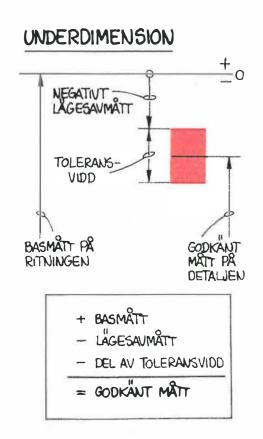
Över- och underdimension

När toleransområdet eller dess ena gräns är placerat på noll-linjen får det godkända måttet på detaljen endast avvika så mycket från basmåttet som toleransvidden tillåter. Det godkända måttet ska ju sluta inom toleransvidden.

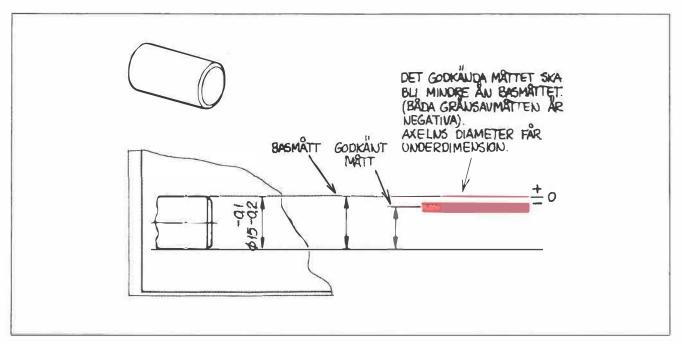
Men när toleransområdet är flyttat ifrån noll-linjen styrs det godkända måttet till att bli större eller mindre än basmåttet. Man får en över- eller underdimension vars storlek normalt är från några tusendels millimeter till någon millimeter.



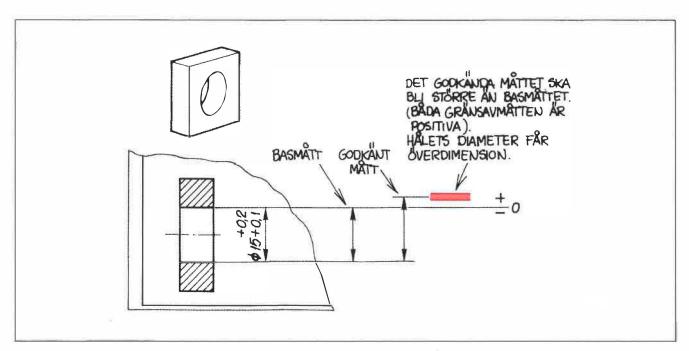




Över- och underdimensioner är viktiga för passningen när två eller fler detaljer monteras ihop. Ibland vill man att en detalj ska gå lätt in i en annan detalj eller mellan två detaljer. Ibland vill man att detaljerna ska gripa hårt tag i varandra.



Axelns diameter ska vara mellan 14,8 och 14,9 mm. Diametern ska avvika neråt, minst 0,1 mm och högst 0,2 mm från basmåttet som är 15 mm.



Hålets diameter ska vara mellan 15,1 och 15,2 mm. Diametern ska avvika uppåt, minst 0,1 mm och högst 0,2 mm från basmåttet som är 15 mm.

Tycker du att det är många nya ord och begrepp? Var inte orolig. Alla uppgifter som behövs för tillverkning och måttkontroll finns på ritningen.

Symmetrisk och osymmetrisk tolerans

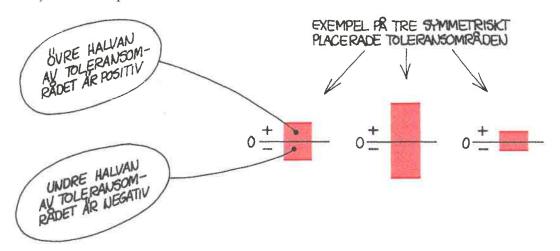
Symmetrisk tolerans

Vid symmetri har man två halvor som är lika men spegelvända.

Symmetrisk tolerans innebär att måttavvikelsen får bli lika stor uppåt som neråt från nollinjen.

Hos en symmetrisk tolerans är toleransområdet placerat mitt på nollinjen så att halva området finns på den positiva sidan och andra halvan finns på den negativa sidan. Eftersom måttet på toleransområdets båda halvor är lika stort men med olika tecken kan man skriva \pm följt av måttet på *halva* toleransvidden.

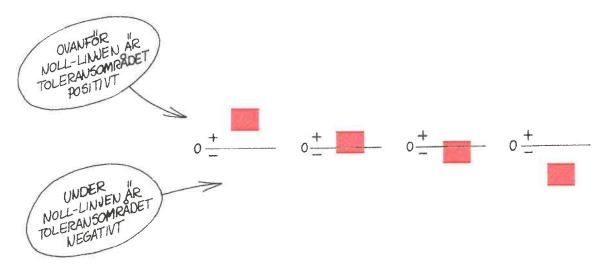


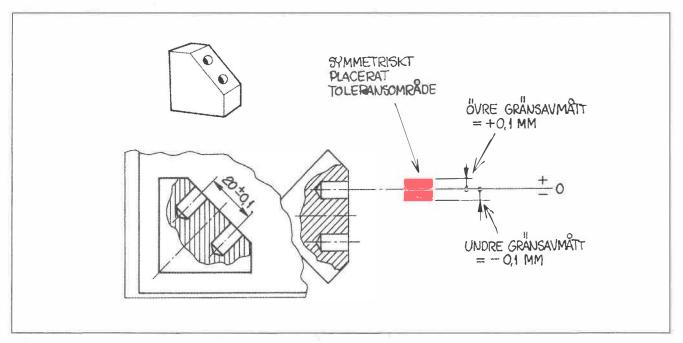


Osymmetrisk tolerans

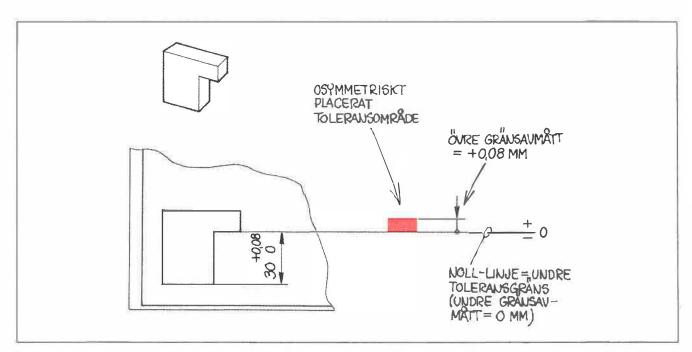
Varje tolerans som inte är symmetrisk är osymmetrisk. Toleransområdet är då ojämnt fördelat kring nollinjen.

Ett osymmetriskt toleransområde kan vara placerat så att antingen hela eller olika stora delar av toleransområdet ligger på den ena eller andra sidan av nollinjen.





Hålens centrumavstånd ska vara mellan 19,9 och 20,1 mm. Avståndet får avvika högst 0,1 mm neråt och 0,1 mm uppåt från basmåttet som är 20 mm.



Urtagets mått ska vara mellan 30,00 och 30,08 mm. Måttet får avvika högst 0,08 mm uppåt från basmåttet som är 30 mm.

Toleransvidden visar noggrannheten och avspeglar indirekt en del av tillverkningskostnaden.

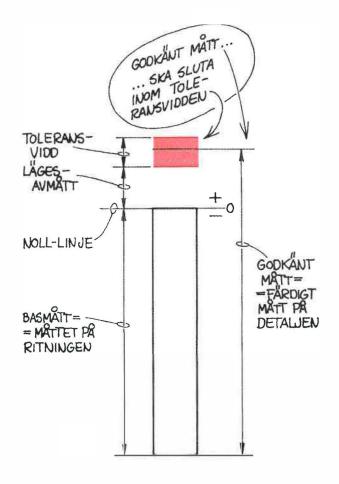
Lägesavmåttet styr det godkända måttet till att bli aningen större eller aningen mindre än basmåttet.

Positivt lägesavmått:

- toleransområdet ligger över nollinjen
- det godkända måttet blir större än basmåttet

Negativt lägesavmått:

- toleransområdet ligger under nollinjen
- det godkända måttet blir mindre än basmåttet

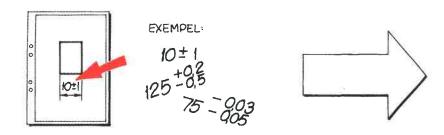


Toleranser på olika sätt

Beroende på företagets rutiner, detaljens användning och ritningens ålder kan dimensionstoleranserna vara angivna på olika sätt:

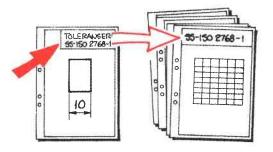
Numeriska toleranser

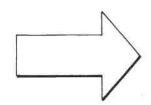
Toleransens siffervärde skrivs ut med siffror vid varje toleranssatt mått. Alla toleranser som vi hittills beskrivit har varit numeriska toleranser.



Generella toleranser

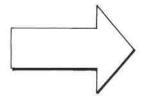
Istället för att skriva ut toleranser vid varje mått på ritningen kan man på en enda plats hänvisa till en generell toleransstandard.





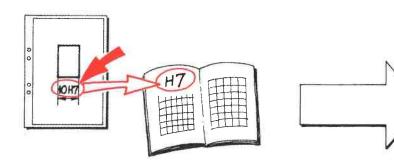
Vinkeltoleranser

Vinkeltoleranser kan anges som numeriska toleranser eller som generella toleranser.



ISO toleranssystem

ISO-toleransernas storlek och lägen är ordnade i ett speciellt system. Vid måttet på ritningen finns en bokstavs- och sifferbeteckning – en ISO-symbol. Symbolens siffervärden kan avläsas i tabeller. ISO toleranssystem utgör också grunden för ISO passningssystem.



SS-ISO-standard

Dimensionstoleranser och passningar regleras av en gemensam svensk och internationell SS-ISO-standard. De mest använda toleranstabellerna finns i de vanliga verkstadshandböckerna.

- SS betyder Svensk Standard
- ISO betyder Internationella StandardiseringsOrganisationen (International Organization for Standardization)

Numeriska toleranser

Hos en numerisk tolerans är toleransens storlek skriven med siffror.

Det övre gränsavmåttet skrivs överst och det undre gränsavmåttet skrivs där under. Detta gäller både invändiga och utvändiga mått.



Alternativ:

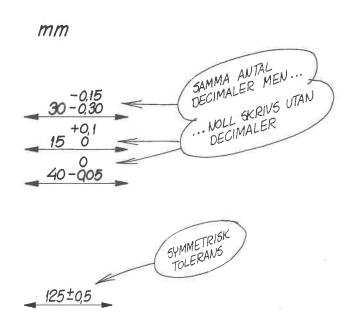
Det övre gränsmåttet skrivs överst och det undre gränsmåttet skrivs där under. Detta gäller både invändiga och utvändiga mått.



Samma måttenhet (mm) används för både basmått och gränsavmått/gränsmått.

Lika många decimaler används för både övre och undre gränsavmåttet/gränsmåttet utom för gränsavmåttet noll som skrivs 0.

Vid symmetrisk tolerans skrivs ± följt av gränsavmåttet som då är lika med halva toleransvidden.



Fakta om toleranser och passningar ger en grundläggande beskrivning av dimensionstoleranser och ISO-passningssystem.

I boken finns hänvisningar till ett övningshäfte med 90 uppgifter som ger övningar i att läsa toleranstabeller och att beräkna toleranser och passningars storlek.

"Fakta om" är Liber Utbildnings nya bokserie för industriell teknisk utbildning.

Böckerna är lättlästa och har ett aktuellt innehåll.

Till varje ämnesområde finns antingen separata faktaböcker och övningshäften eller en bok med både teori och övningar.

Fakta om-böckerna är anpassade till den nya gymnasieskolans kursplaner, men lämpar sig också för AMU-utbildningar, företagsutbildning och liknande.

LIBER



Best. nr 47-00185-2 Tryck. nr 47-00185-2-06

