



Arbejdstegning, Maskintegning

Kompendium med eksempler på maskintegninger. / Valle

Link til Afsnit:

[Dansk Standard](#) [Stregtyper](#) [Målsætning](#) [Tolerancer](#) [Center - og Symmetrilinjer](#)
[Målestoksforhold](#)

Formålet med en arbejdstegning er at man tegner og målsætter et emne på en sådan måde, at den kan fremstilles af folk i et værksted. Derfor skal den udføres efter nogle regler, så tegningen er entydig og bliver forstået.

Dansk Standard

I Dansk Standard er der bestemt nogle regler for hvordan en maskintegning skal udformes.

Følges disse, kan andre ”læse” en tegning og arbejde ud fra den.

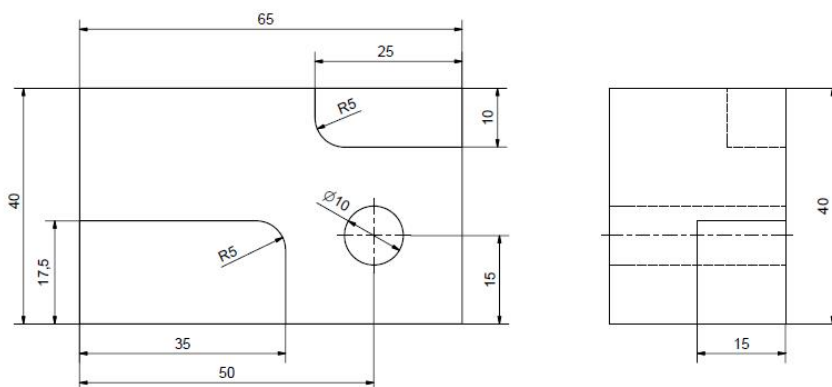
Når et emne skal beskrives, skal det tegnes i 2D set fra forskellige retninger. Det kaldes ”**retvinklet projektion**”. Eller ”**retvinklet afbildning**”

Emnerne skal tegnes på mål, - evt. i et målestoksforhold, - og der skal desuden sættes tolerancer på.

På papir skal tegningen af et emne tegnes sådan som man ser det, - og fra mindst 3 sider.

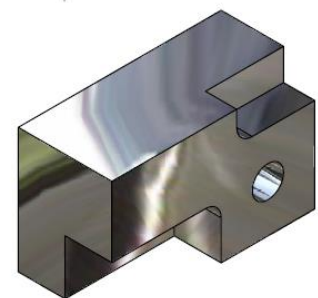
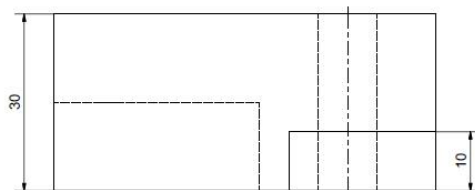
Eksempel:

Den centrale tegning



Til højre herfor emnet set fra venstre

Nederst vippet nedad, - dvs. set fra toppen.





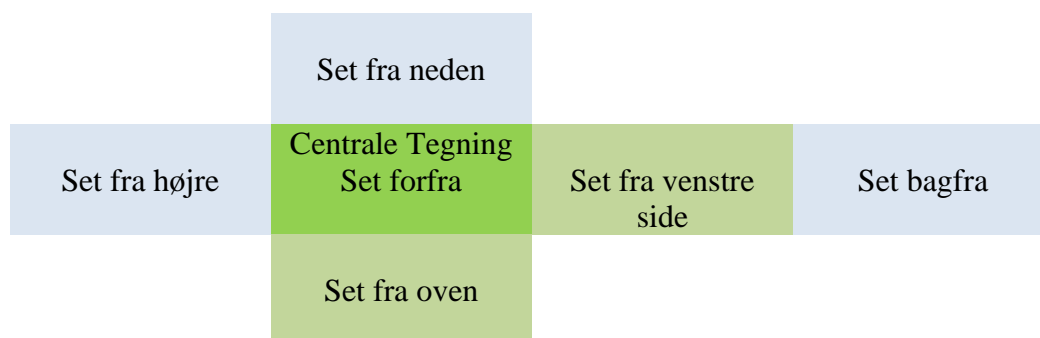
Bemærk målene. Radius på en krumning er angivet med R, og huldiametre med Ø.

Den centrale tegning er tegnet øverst til venstre. Man kan forestille sig, at man holder emnet op foran sig, - ind imod en væg, og ser det direkte ind forfra.

Nedenunder er emnet tegnet set ovenfra. Emnet er simpelthen blot vippet frem mod en selv, og tegnet lodret under. Dvs. at alle streger, kanter og også skjulte kanter er lodret under.

På den højre tegning er emnet vippet til højre, altså derfor set ind fra venstre side. Igen er tegningernes linjer ført vandret over.

På skemaet herunder er vist, hvordan de forskellige rumlige tegninger af et emne anbringes i forhold til den centrale tegning.



Man skal forestille sig, at et emne placeres på en væg så man ser det forfra. (det grønne felt). Emnet skal så blot vippes fremad, så man ser det fra oven – og til siden, så man kan se det fra venstre (de lysegrønne felter.)

Hvis der er behov, kan man derudover tegne de lyseblå !!

Streger og tykkelser:



Her er vist hvilke stregtykkelser og typer, der anvendes til forskellige formål:

Tykkelser: [mm]

Tyk fuldstreg: 0,35

Tynd fuldstreg: 0,18

Skjulte konturer: 0,35

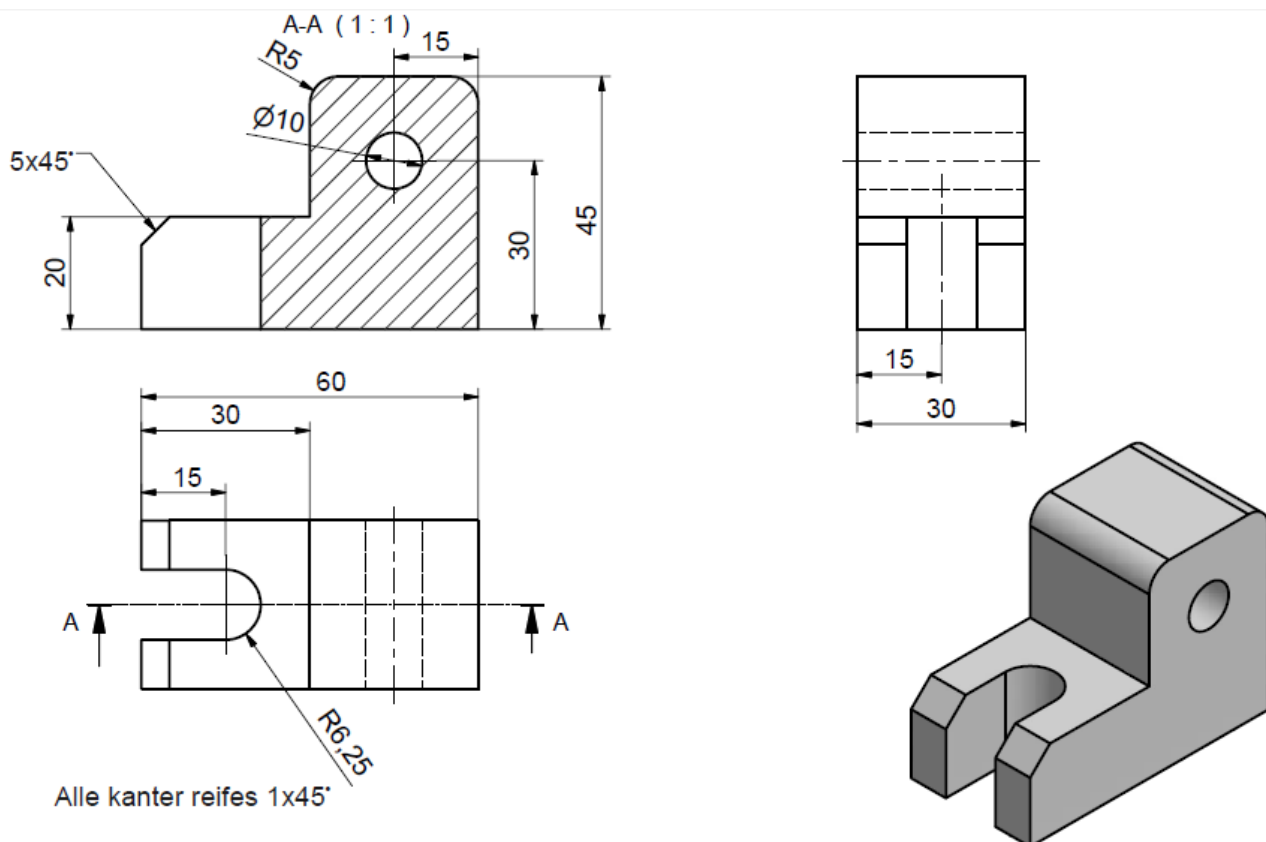
Midterlinjer: 0,18

Stregtyper		Eksempler på anvendelse
Udseende	Benævnelse	
	Tyk fuld-streglinie	Synlige konturer
	Tynd fuld-streglinie	Mållinier, hjælpelinier skraveringlinier
	Tynd fuld-streglinie	Brudlinier
	Middeltyk kortstreglinie	Skjulte konturer
	Tynd streg-prikline	Midterlinier symmetrilinier

<http://www.es-c.dk/tu/undervis/0112html/pdf/tegn01.pdf> (død link)

Her følger et par eksempler på emner tegnet i retvinklet projektion:

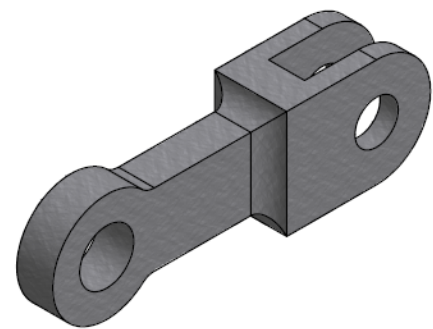
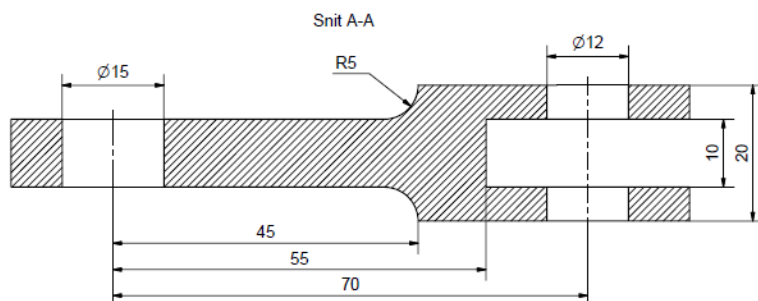
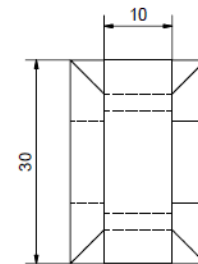
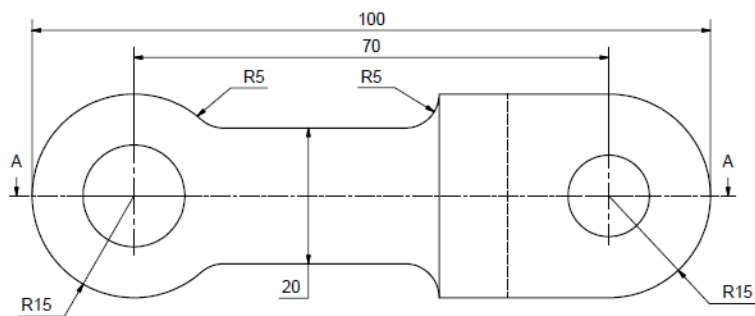
Eksempel #1:



Læg mærke til at øverste venstre billede er tegnet som et snit gennem emnet.



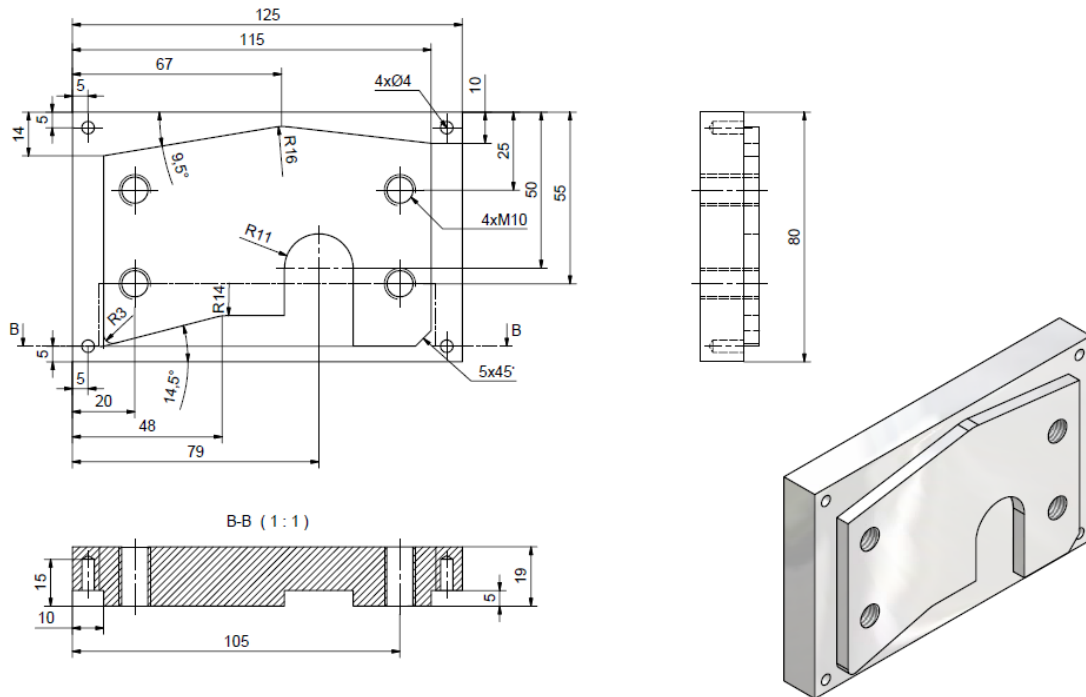
Eksempel #2:



Bemærk målene ovenfor og herunder. De måles fra samme udgangspunkt, - ellers vil evt. fejl blot akkumuleres og derved øge unøjagtigheden ved fremstillingen.

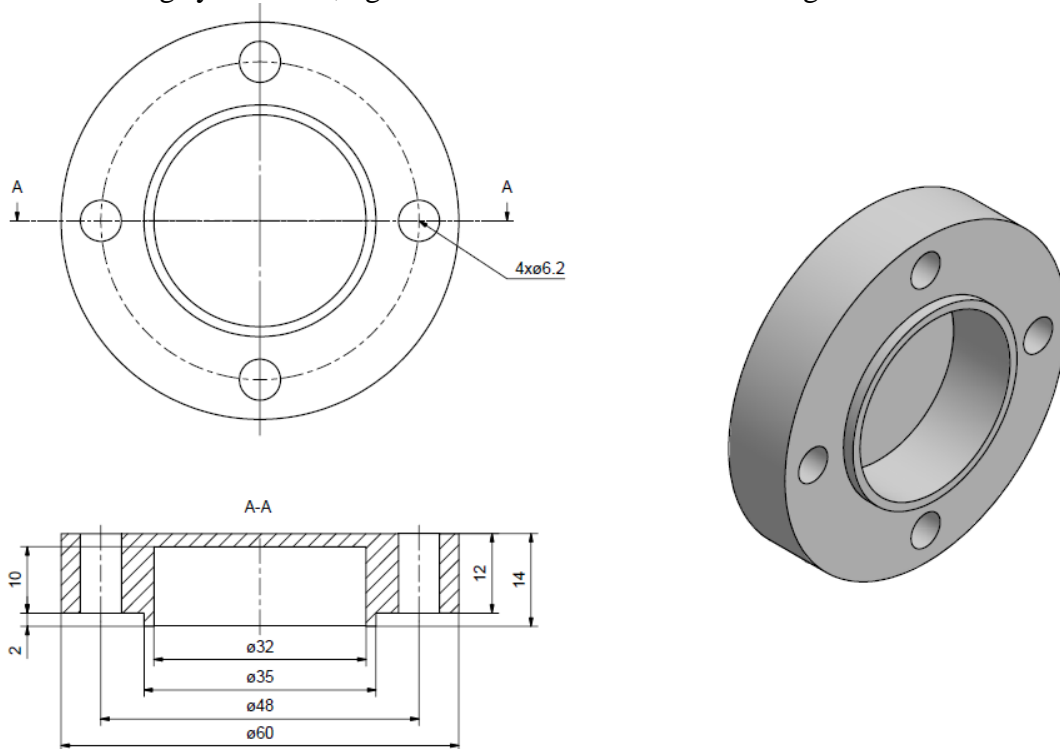


Eksempel #3:



Eksempel #4:

Dette emne er rund og symmetrisk, og vil derfor være ens set ovenfra og fra venstre:



Kilde for ovenstående: Google: Kompendium Maskintegning projektionstegning CAD 44847



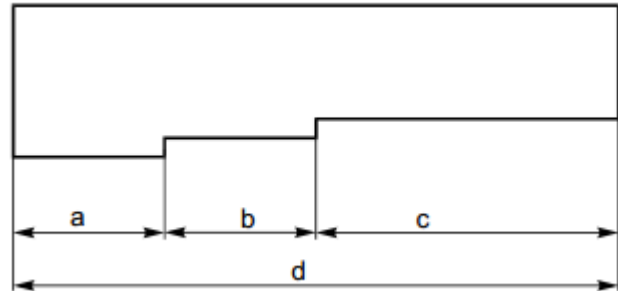
Målsætning:

Målsætning er selvfølgelig nødvendig for at et emne kan fremstilles korrekt - som det er tænkt ved konstruktionen.

Det er god skik at **undgå dobbelt-definerede mål**, som på eksempel her:

Det ses, at mål d er lig mål (a+b+c), og emnets længde er dermed dobbelt-defineret.

Det er unødvendigt, og ydermere uheldigt hvis man senere vil ændre et af målene.



Eksempel:

Målsætning skal kunne læses fra neden eller fra højre.

Måleenheden er mm eller m.

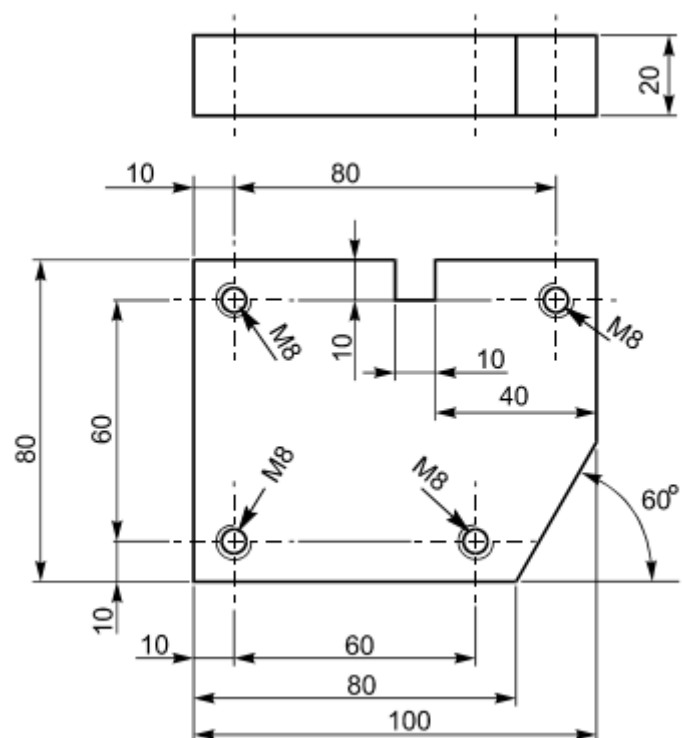
Der følger flere eksempler herefter.

Kædemålsætning:

Flere mål afsættes i forlængelse af hinanden. Det giver mulighed for at fejl kan summeres.

Nullinjemålsætning:

Alle mål afsættes fra samme **Nul-linje**.

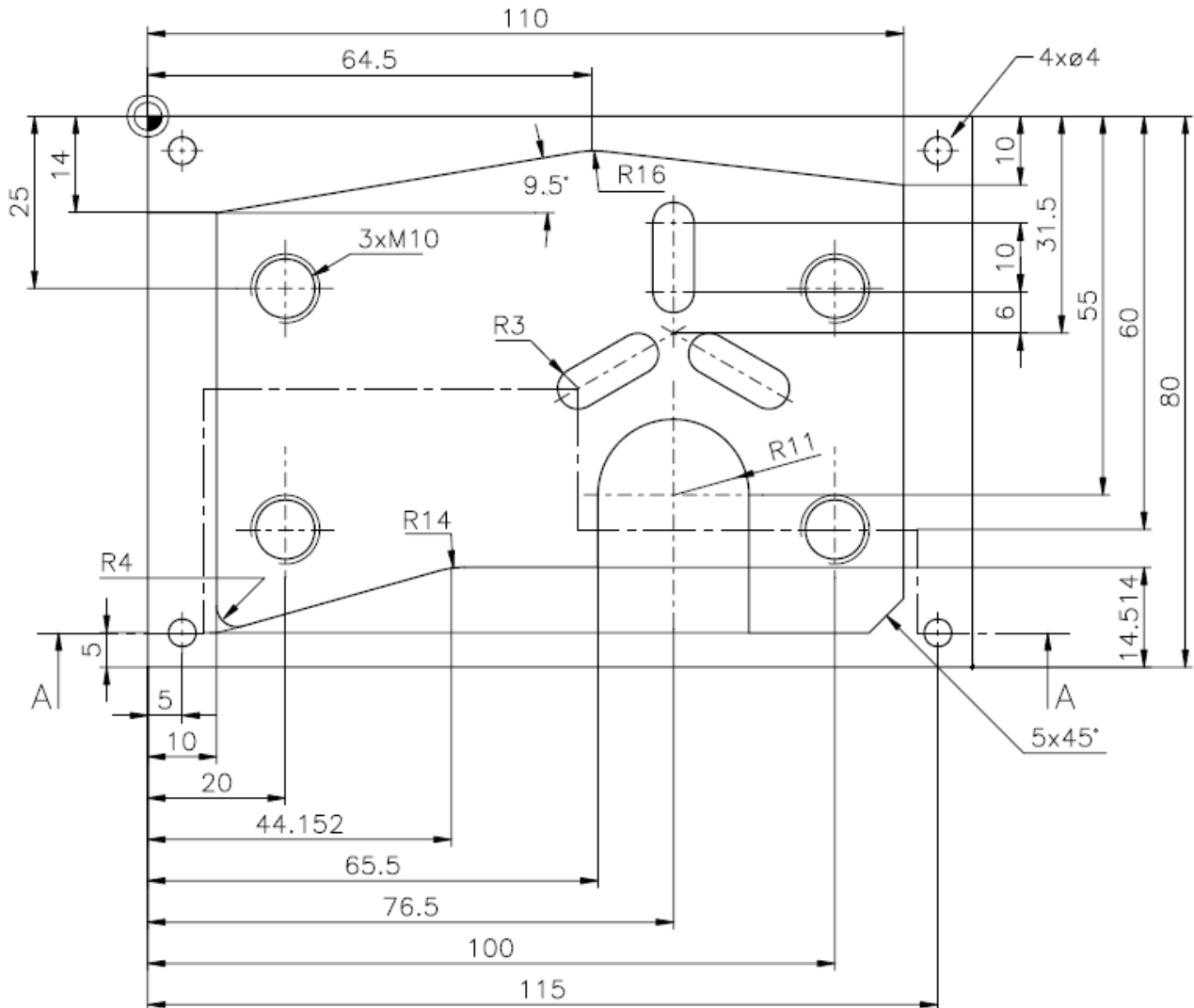


<http://kom.aau.dk/~csp/PDP08/Sites/PDP04/Designmetoder/tegnkurs.pdf>

<http://elevweb.ucholstebro.dk/htx/teknologijna/Tegnevejledning.pdf>

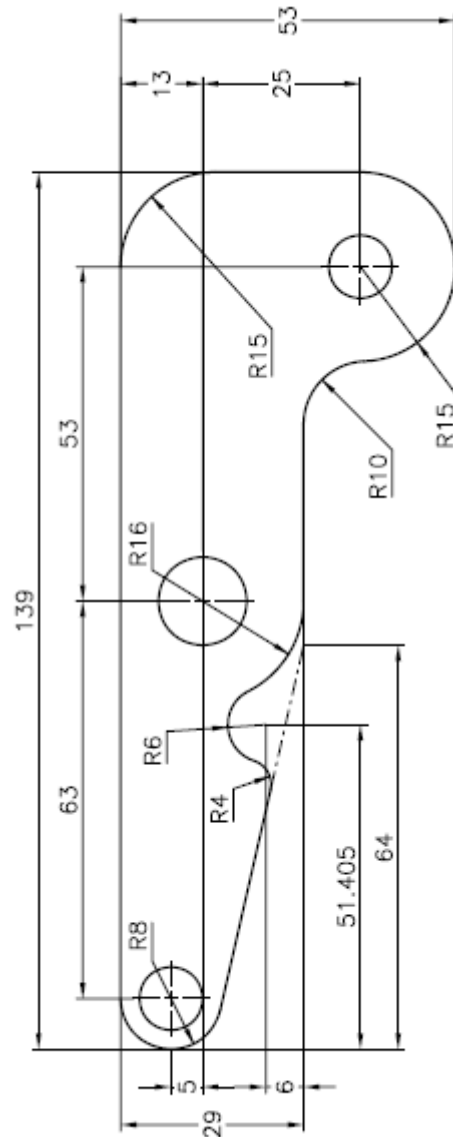


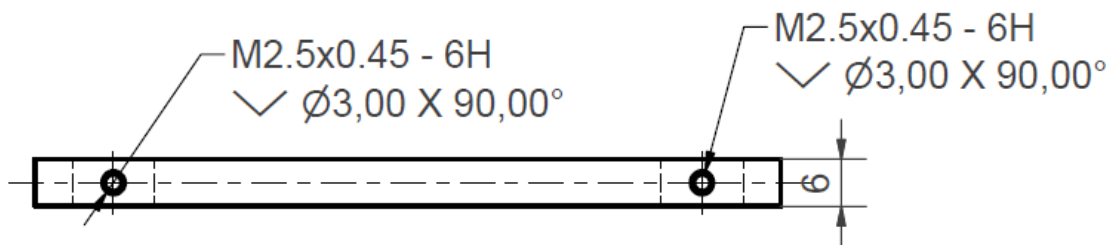
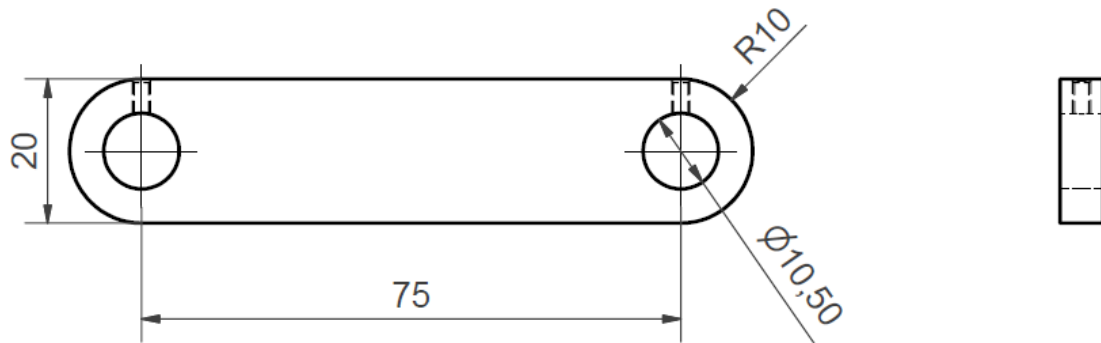
Her ses flere af målene afsat fra samme kant:



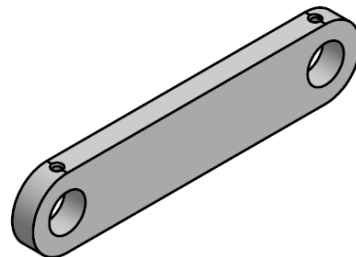


Eksempel på målsætning for et komplekst emne.



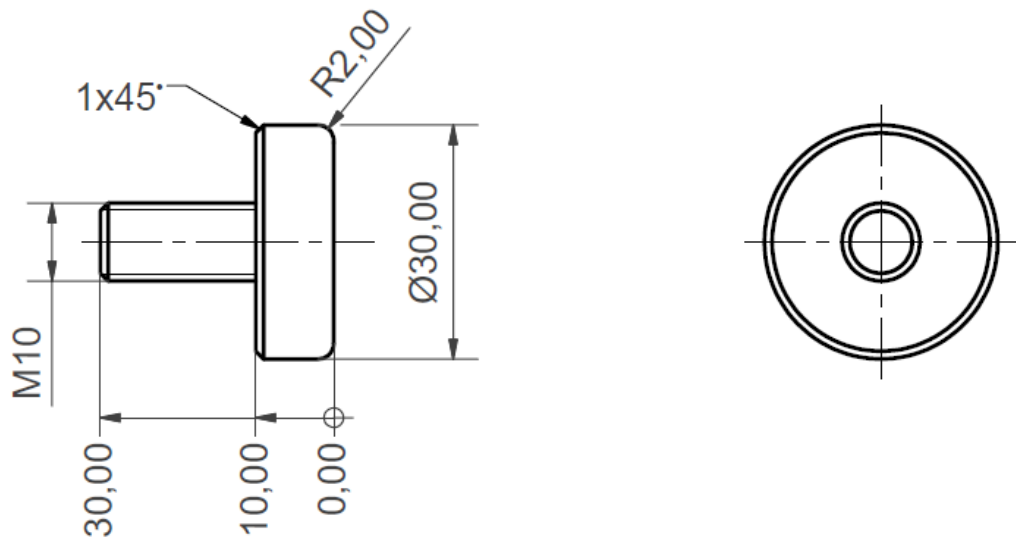


Emnet ser således ud i 3D:





Eksempel:



Tolerancer.

Tolerancer angives som tilladelige afvigelser. Angivelsen til højre betyder, at et mål mellem 79,8 og 80,5 er acceptabelt.

$$80^{+0,5}_{-0,2}$$

Toleranceangivelser er vigtige af hensyn til montage.

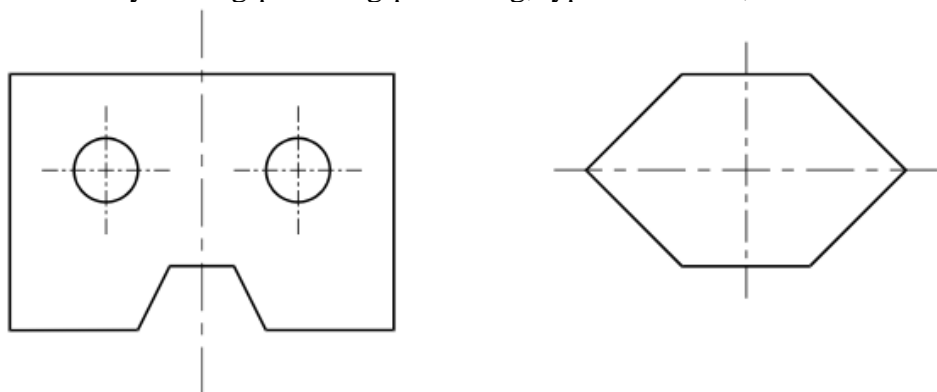
Centerakser og symmetrilinjer

Centerakser og symmetrilinjer er nyttige ved fortolkning af tegningen, ikke mindst af produktionsmæssige hensyn og ved samling af komponenterne.

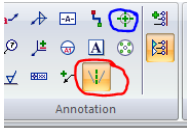
Center og symmetri tegnes som en tynd streg-prik-streg-prik- streg, typisk 0.25 mm,

Bruges til:
symmetriakser, center
for cirkel eller
cirkeludsnit

Solid Edge kan tegne
centerlinjer med
værktøjet:



Figuren viser to eksempler på anvendelse af symmetrilinjer og centerakser.

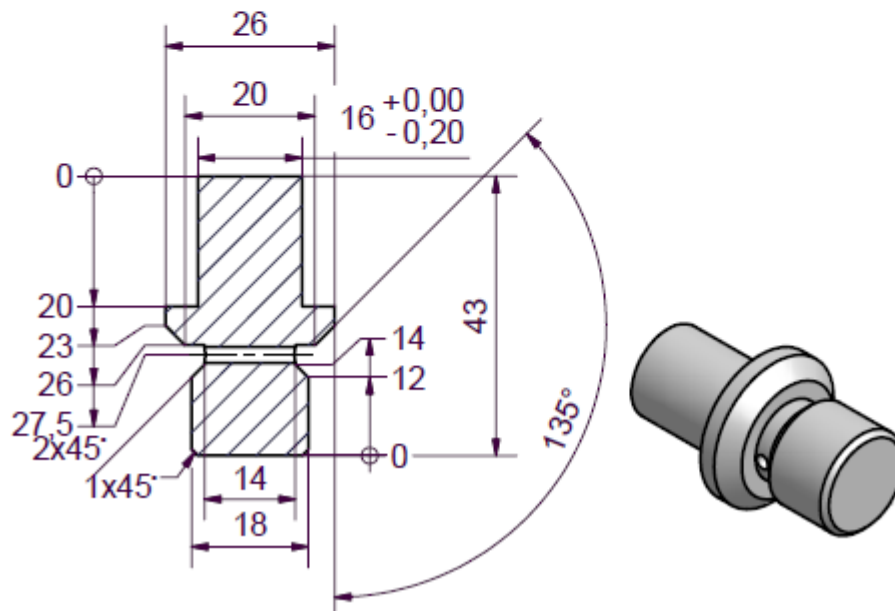
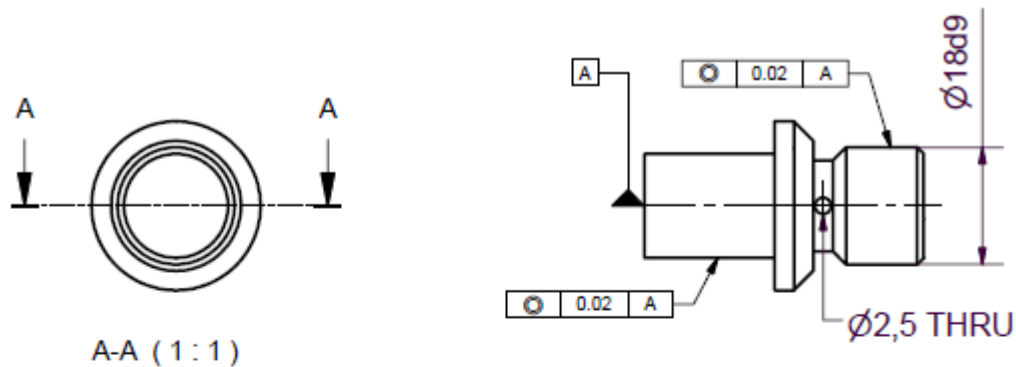


Den røde markering tegner en centerlinje, og den blå tegner et centerkryds.

Komponenten til venstre er enkeltsymmetrisk, og der anvendes kun én symmetriakse, samt centerkryds til markering af hullerne. Komponenten til højre er dobbeltsymmetrisk, og der anvendes to symmetriakser.



Eksempel:



<http://materialeplatform.emu.dk/materialer/bogkort/1329864>

Målestoksforhold:

Målförholdet vælges efter den pågældende tegnings art og formål og bør ikke være større, end tydeligheden kræver det.

Tegninger af samme type bør så vidt muligt tegnes i samme målförhold. Anvendes flere målförhold på samme tegning, angives hovedfigurens målförhold i titelfeltet og afvigende målförhold under de pågældende figurer.



Målforsholdet angives på følgende måder:

1:1 = fuld størrelse

1:10 = formindsket størrelse, dvs. at tegningen er tegnet 10 gange mindre end virkeligheden.

Standardiserede målforshold er: 1:1 1:2 1:5 1:10 1:20 1:50 1:100

Målforsholdet angives i tegningens titelfelt.

1:2

Mål 1:2

Skala 1:2

Eksempler:

Nogle gange kan det være en fordel at forstørre en afbildning af virkeligheden i stedet for at formindskende den. Dette benyttes inden for f.eks. maskinbygning og elektronik. Her angives størrelsesforholdet som fx 10:1, altså det modsatte af ovenfor.

Omsat til praksis vil det sige, at 10 cm på en tegning i skala 10:1 svarer til 1 cm i virkeligheden.

Flere Kilder:

Youtube: 5:45 https://www.youtube.com/watch?v=jj4mUHZTSYc&ab_channel=EngineeringTechnologySimulationLearningVideos

20:22 https://www.youtube.com/watch?v=1roPfzjHXnM&ab_channel=SkagitValleyCollege

Se evt. en Prezi: <https://prezi.com/loidk7pyf3-a/maskintegning/>

Et dokument baseret på AutoCAD:

<https://docplayer.dk/16474110-Autocad-2d-oevvelser-til-maskintegning-frede-uhrskov-autocad-litteratur-fra-forlaget-uhrskov.html>