

AutoCAD

Bygge og Anlæg
Roskilde Tekniske Skole
Henrik Daugaard, hed@rts.dk

Indholdfortegnelse	
Indholdfortegnelse	2
Ergonomi	3
Skærm billedets opbygning	4
Opgaver	5
Kommandoer	6
Objectsnap	37
Brugerflade	38
Plotmenu	38
Standardopsætning af lag	37
Dansk - Engelsk	39
Engelsk - Dansk	40

Ergonomi

Det er vigtigt at man tænker på sit helbred, når man skal bruge længere tid foran computeren. Specielt muse-armen er udsat for ømme skuldre, tennisalbuer og lignende, hvis man ikke er opmærksom på sine arbejdsstillinger.

Det er derfor godt at lægge sig følgende gode råd på sinde:

Stol

- Indstil stolehøjden så du sidder med fødderne fladt på gulvet
- Midten af ryglænet skal støtter i lænden
- Sid godt tilbage i stolen så $\frac{3}{4}$ af låret er understøttet

Bord

- Indstil om muligt bordets højde så du kan hvile armen uden at løfte skuldrene
- Overarmen til muse-armen skal kunne holdes helt tæt ind til kroppen, og være støttet af bordpladen helt ud til albuen

Skærm

- Placer skærmen indtil tekst og figur er tydelige at læse
- Synsafstand til skærm, manuskript, mus og tastatur skal være næsten lige stor

Mus

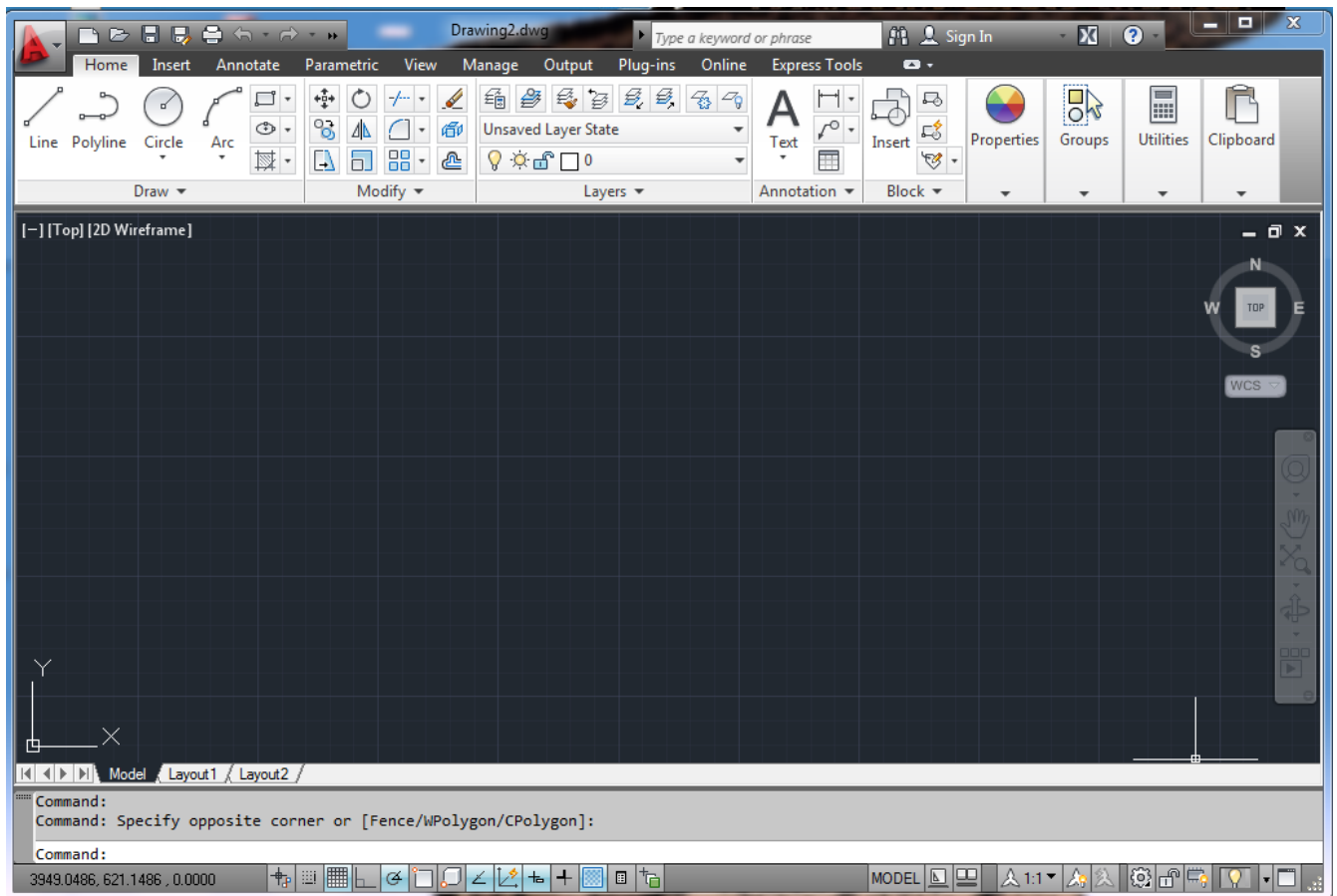
- Find en afslappet arbejdsstilling med musen, hvor håndleddet ikke er bøjet bagover.

Vigtigst af alt er dog at sørge for at skifte arbejdsstillinger i løbet af dagen, så man ikke sidder fastlåst i samme stilling hele tiden.

Hold pauser når kroppen er træt og lav strækøvelser for arme, skuldre og nakke.

Skærbilledets opbygning

Herunder ses et billede af AutoCAD 2012, som den *kan* se ud. Prøv at bevæge musen henover de mange **ikoner**, som de små knapper kaldes. Du vil nu kunne se en kortfattet beskrivelse af deres funktion. Vi vil senere se nærmere på de enkelte funktioner.



Man arbejder med AutoCAD vha. **kommandoer**. Du kan give kommandoer enten:

- Gennem **Ribbons** – Ribbons er en samling faneblade som er opdelt i forskellige kommandotyper. Du kan selv justere udseendet på dine ribbons.
- Gennem **Kommandolinien**: Skriv den kommando du vil bruge (Se evt. i ordlisten bagerst i denne opgavesamling)

Opgaver

Undervisningen er tilrettelagt således at de enkelte kommandoer bliver gennemgået efterhånden som de skal bruges i opgaverne. Herunder kan du se til hvilke opgaver nye kommandoer vil blive gennemgået.

Opgave 1 – 2	Absolut koordinatsystem, Line og Circle
Opgave 3 – 5	Relative koordinatsystem, Zoom, Pan
Opgave 6 – 8	Relative polære koordinatsystem, Dtext, Udplotning, Pline
Opgave 9 – 10	Tegning med mus, Grid, Snap, Ortho, Limits
Opgave 11 – 13	Mirror, Fillet, Chamfer
Opgave 14	Object snap
Opgave 15 – 16	Move, Copy, Layer
Opgave 17 – 18	Målsætning, Dim
Opgave 19 – 20	Offset, Trim
Opgave 21 – 25	Array, Rotete, Break
Opgave 26	Hatch

Kommandoer

Generelle kommandoer

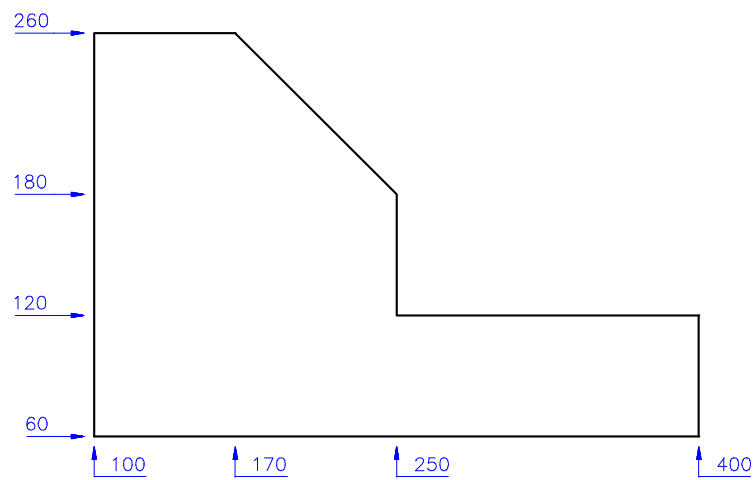
Hjælp	F1
Undo	"U" Enter
Afbryd kommando	Esc.

Skærmstyring:

Zoom ind/ud:	Drej på musehjulet
Panorér:	Hold musehjulet nede, og flyt musen
Zoom All:	"Z" Enter "A" Enter

Opgave 1

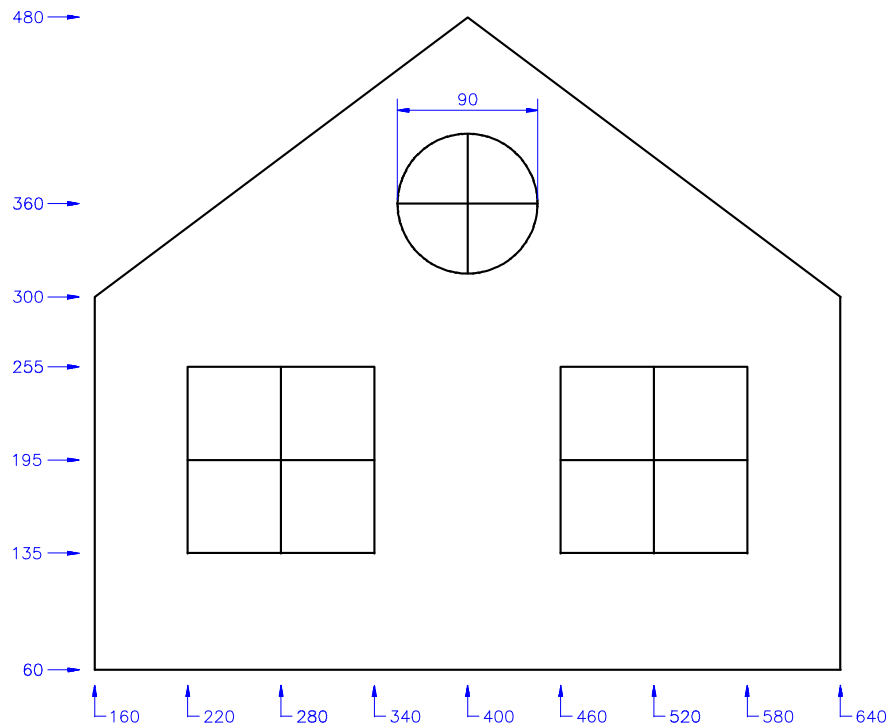
Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning)



- Brug **Line** fra **Draw-ribbon**
- Indtast det første absolutte koordinat (Line from point: 100,60)
- Tast "#" før de efterfølgende absolutte koordinater

Opgave 2

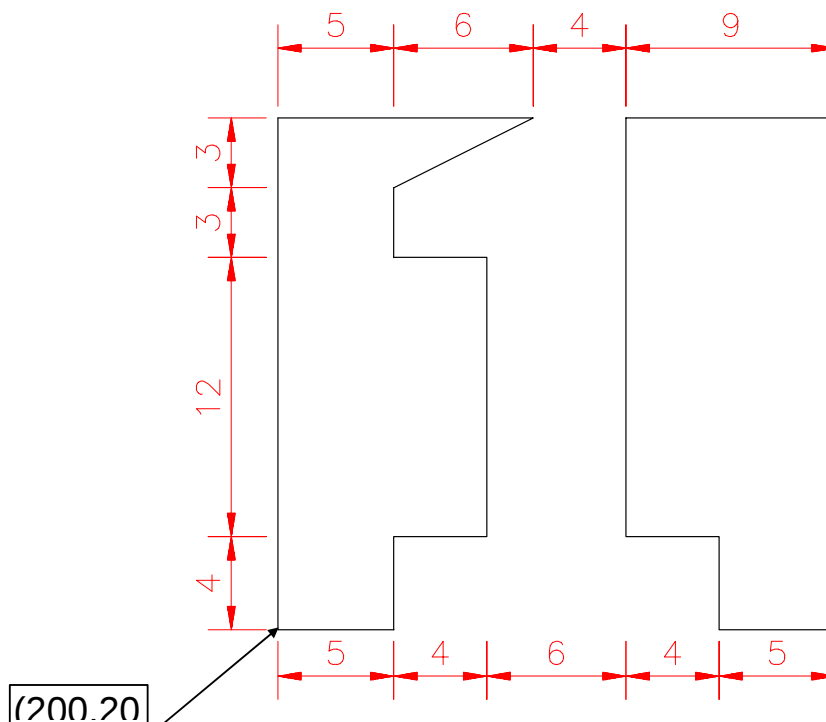
Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning)



- Brug **Line** fra **Draw-ribbon**
- Start med Line from point: 160,60. Husk at starte med "#" foran de efterfølgende koordinater.
- Brug **Circle Center Radius** fra **Draw-ribbon** til cirklen

Opgave 3

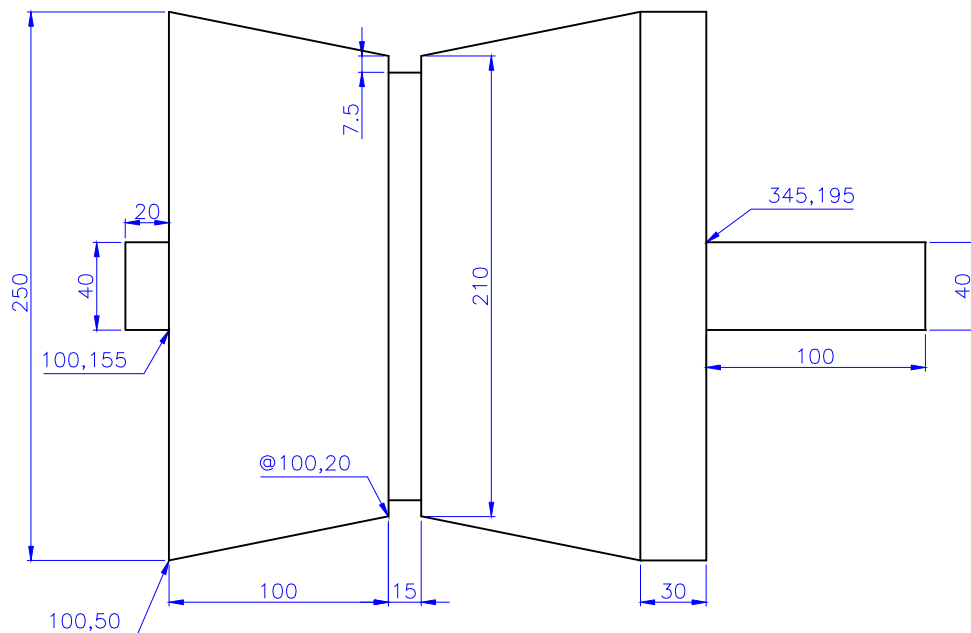
Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning)



- Brug **Line** fra **Draw-ribbon**
- Indtast de **relative x,y koordinater** (x,y). Nederste venstre hjørne af figuren startes med koordinaten 200,20.

Opgave 4

Tegn nedenstående tegning
(uden målsætning)

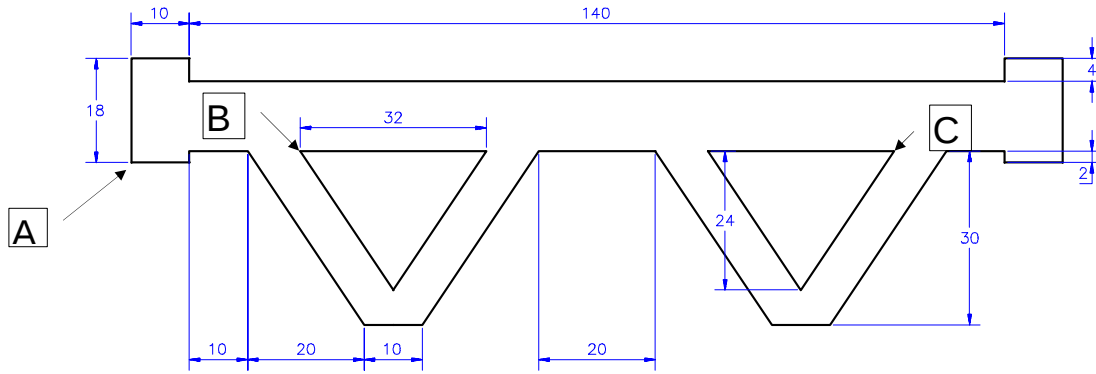


Til tegningen benyttes **relative x,y koordinater**

- Brug **Line** fra **Draw-ribbon**
- Indtast de relative koordinater (x,y) Start nederste venstre hjørne i (100,50)
- Husk at tegnet [komma] koordinatadskiller, mens tegnet [punktum]
- decimaladskiller

Opgave 5

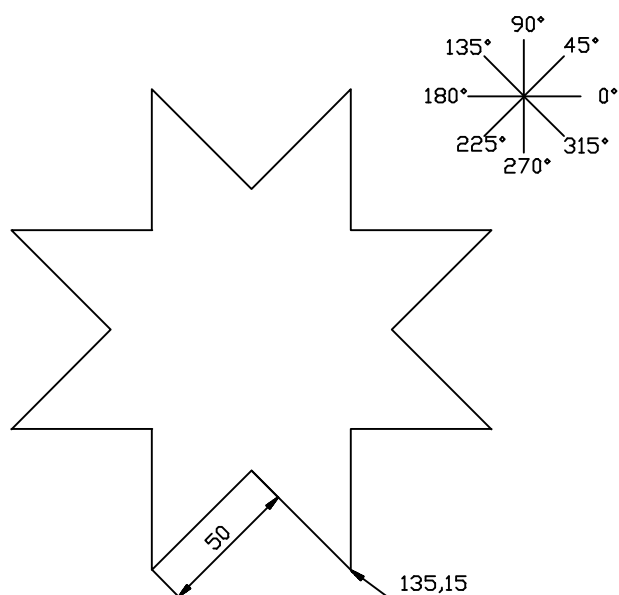
Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning)



- Brug **Line** fra **Draw-ribbon**
- Indtast de **relative x,y koordinater**, idet punkt A starter ved den absolutte koordinat (60,80), punkt B ved (89,82), og punkt C ved (191,82)

Opgave 6

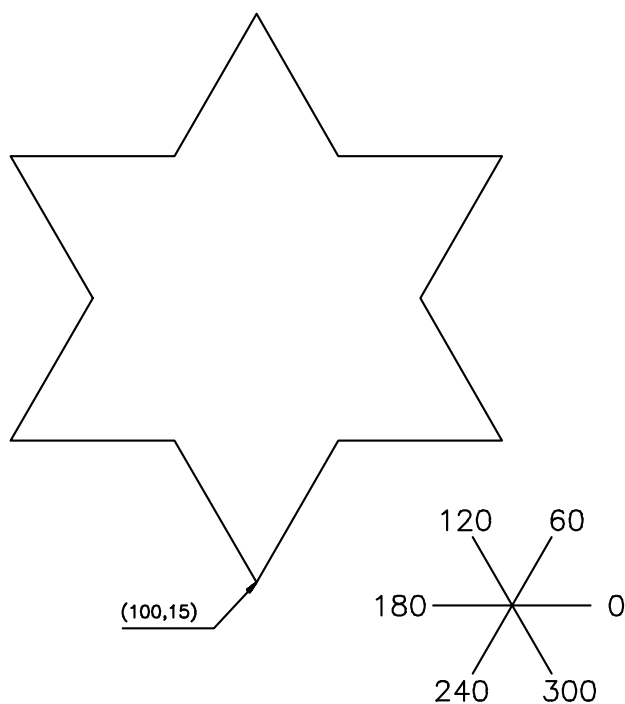
Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning)



- Tegn stjernen med **relative polære koordinater** (afstand<vinkel)

Opgave 7

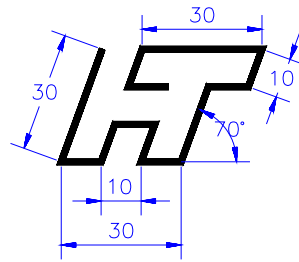
Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning)



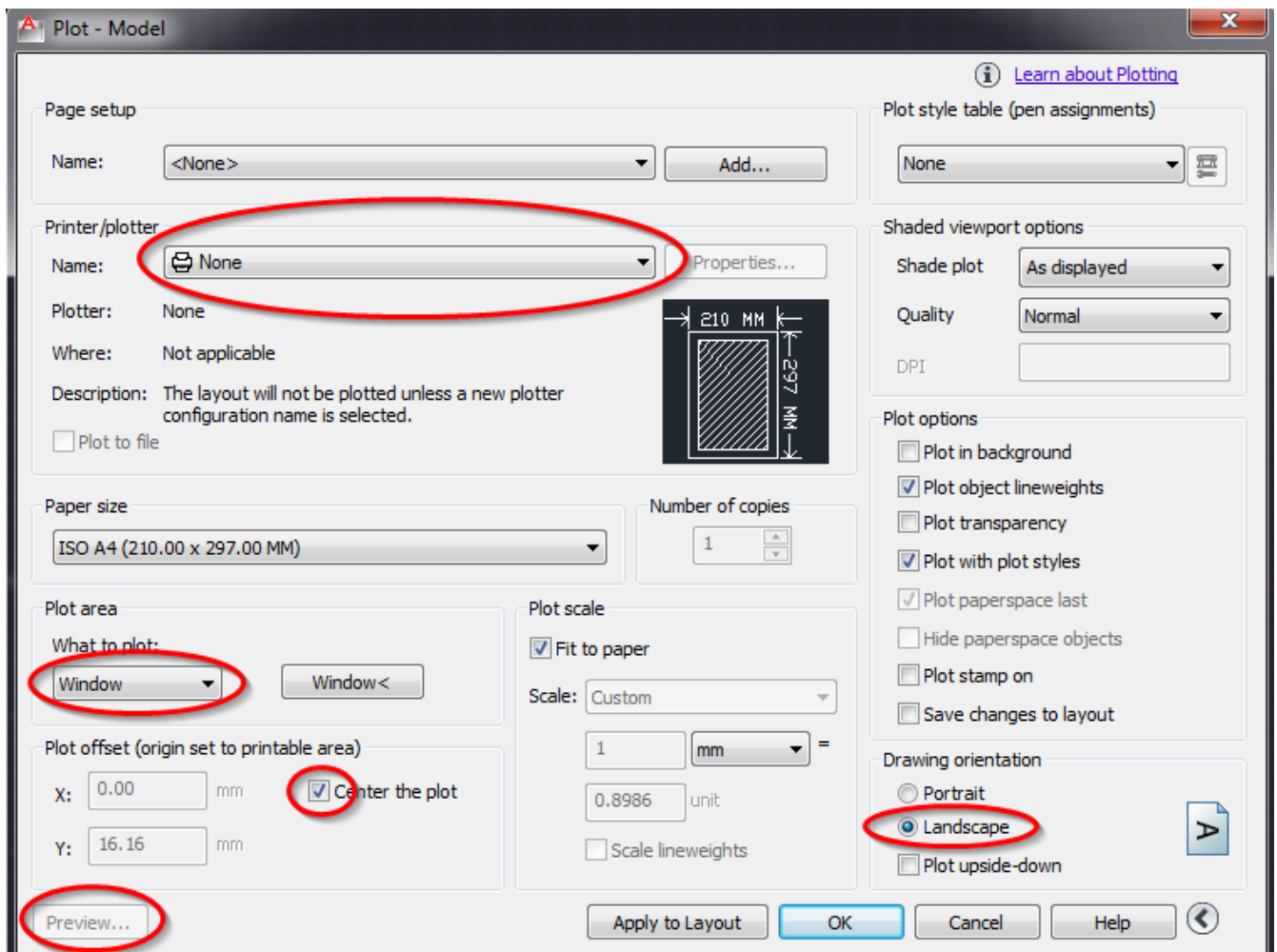
- Tegn stjernen med **relative polære koordinater** (afstand < vinkel), idet alle sider er 30 enheder lange.

Opgave 8

Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning)



- Brug **Polyline** fra **Draw-ribbon**
- Sæt **Width** (linietykkelsen) til **1.5**
- Tegn logoet med relative polære koordinater (afstand<vinkel)
- Skriv dit navn neden under HT logoet med kommandoen **Text** (**Annotation-ribbon-text**)
Sæt størrelsen (**Height**) til 10.
- Udskriv tegningen vha. printersymbolet i **Menulinien**

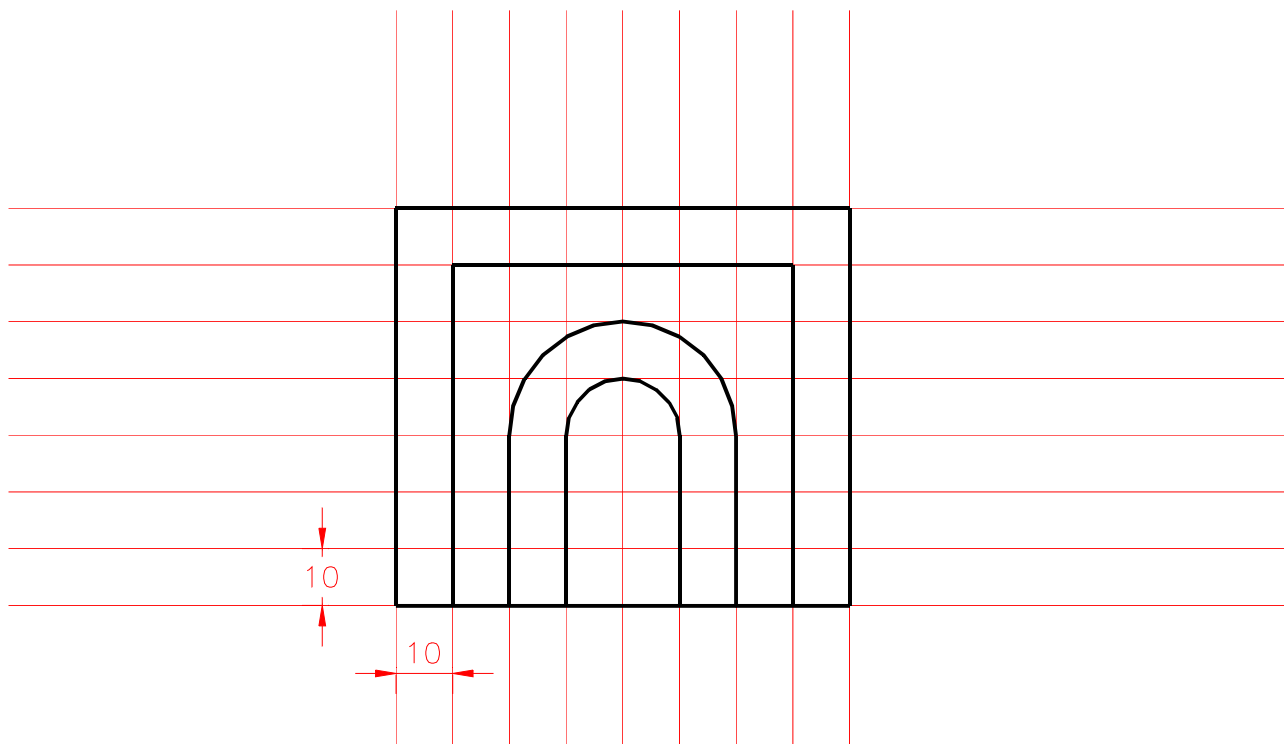


Opgave 9

Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning)

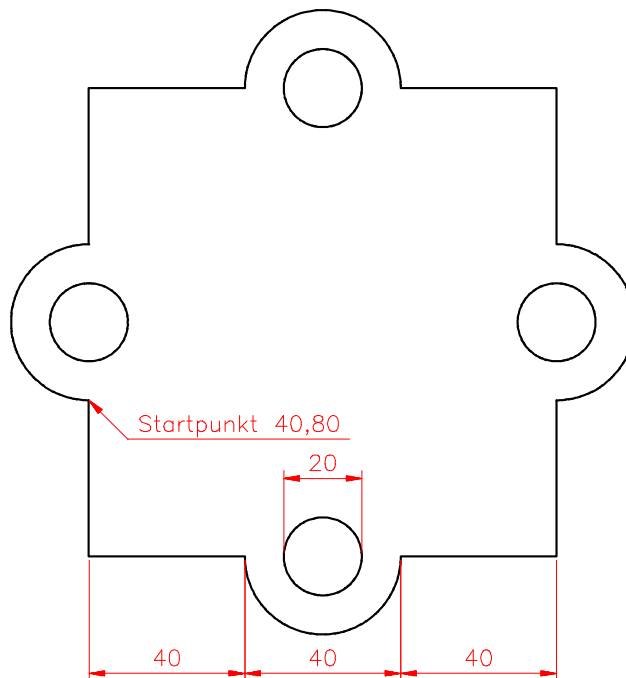
Sæt GRID og SNAP til 10. (Skriv "Grid" Enter "10" Enter). Tegn med musen de sorte linier. Til buerne anvendes kommandoen **Arc** fra **Draw-ribbon**.

- Når du tegner buer, skal du altid forsøge at tegne dem **mod uret**.



Opgave 10

Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning)



Følgende tegning skal tegnes med mus. For at opnå præcision bliver du nødt til at tage hjælpemidler, i dette tilfælde **GRID** og **SNAP**. Følg følgende kommandosekvens:

```
Command: GRID  
Grid spacing(X) or ON/OFF/Snap/Aspect <0.00>: 10  
Command: SNAP  
Snap spacing or ON/OFF/Aspect/Rotate/Style <1.00>: 10
```

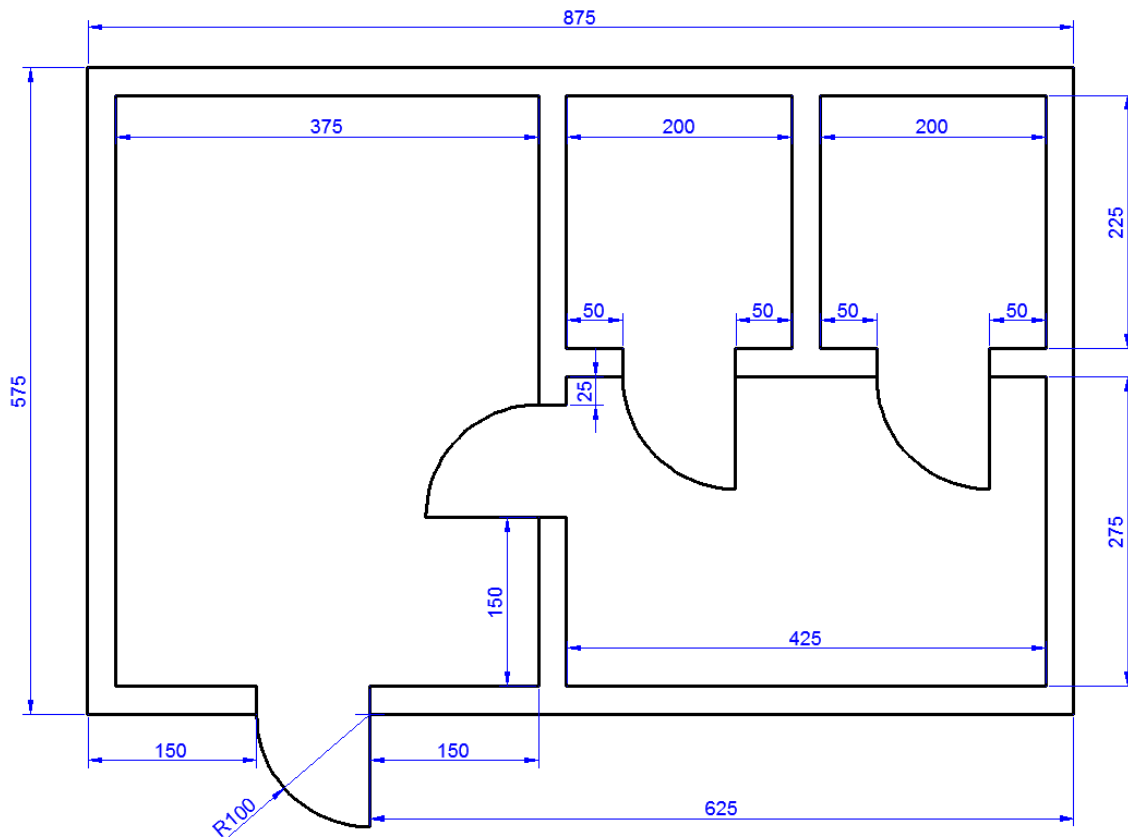
Når du bruger Line kommandoen vil din cursor følge skærmens GRID.

Tegn nu figuren med musen ved at følge koordinaterne nederst i skærm billedet

- Gå rundt **mod uret**, da det ellers kan være svært med buerne
- Brug **Arc-Start-Center-End** til buerne
- Brug **Circle-Center-Radius** til cirklerne

Opgave 11

Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning)



- Start med at sætte **Limits** op: (Menulinien FormatT/Drawing limits)

Command: **LIMITS**

Reset Model space limits:

ON/OFF/<Lower left corner> <0.00,0.00>: **0,0**

Upper right corner <650.00,500.00>: **1400,900**

Command: **ZOOM**

All/Center/Dynamic/Extents/Left/Previous/Vmax/Window/<Scale(X/XP)>: **all**

Denne kommandosekvens gør at tegneområdet sættes til 1400 i bredden, 900 i højden

- Sæt herefter **Grid** og **Snap**: (Menulinien OPTIONS/Drawing aids)

Command: **GRID**

Grid spacing(X) or ON/OFF/Snap/Aspect <0.00>: **25**

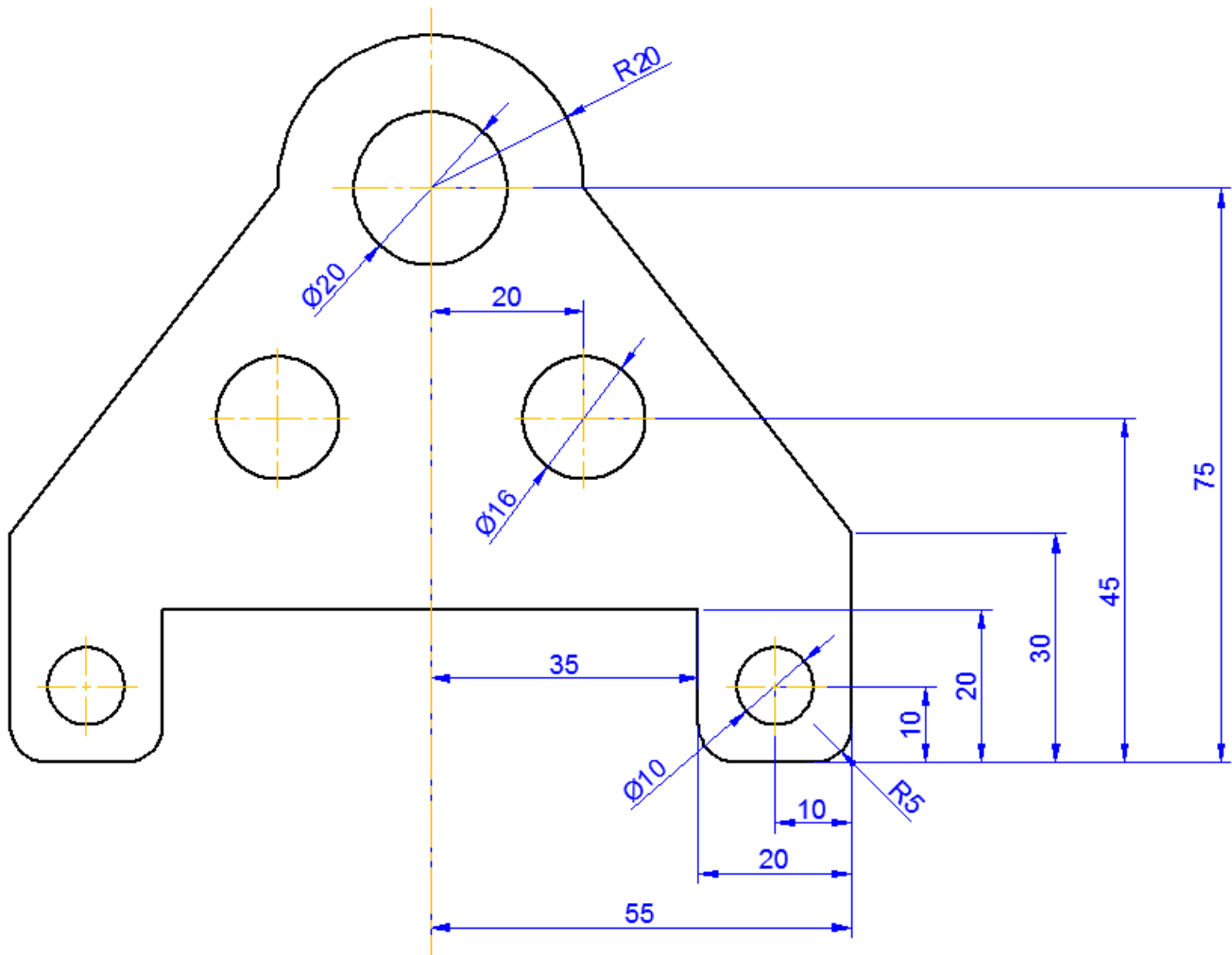
Command: **SNAP**

Snap spacing or ON/OFF/Aspect/Rotate/Style <1.00>: **25**

- Tegn først murene med musen, idet du følger koordinaterne for neden i skærbilledet. Start husets nederste venstre hjørne i koordinatet (250,150).
- Tegn herefter dørene. Døråbningerne er 100 brede. Dørbuerne tegnes med kommandoen **Arc-Start-Center-End** (Draw-ribbon). Husk at buerne skal tegnes mod uret rundt.

Opgave 12

Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning)



- Opsæt **Grid** og **Snap** til 5
- Tegn den **ene** halvdel af figuren (den højre) med mus. Tegn dog **hele** den øverste cirkel
- Brug **Fillet** kommandoen (Modify – Fillet) til at afrunde det nederste hjørne med:

Command: fillet

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: R

Specify fillet radius <0.0000>: 5↵

↵

(Peg på den ene linie, der fører ned til hjørnet)

Select second object: (Peg på den anden linie, der fører ned til hjørnet)

- Spejl figuren med kommandoen **Mirror**: (Modify-ribbon)

Command: **MIRROR** ↵

Select objects: (Peg på halvdelen af figuren samt de to nederste cirkler)

Select objects: ↵

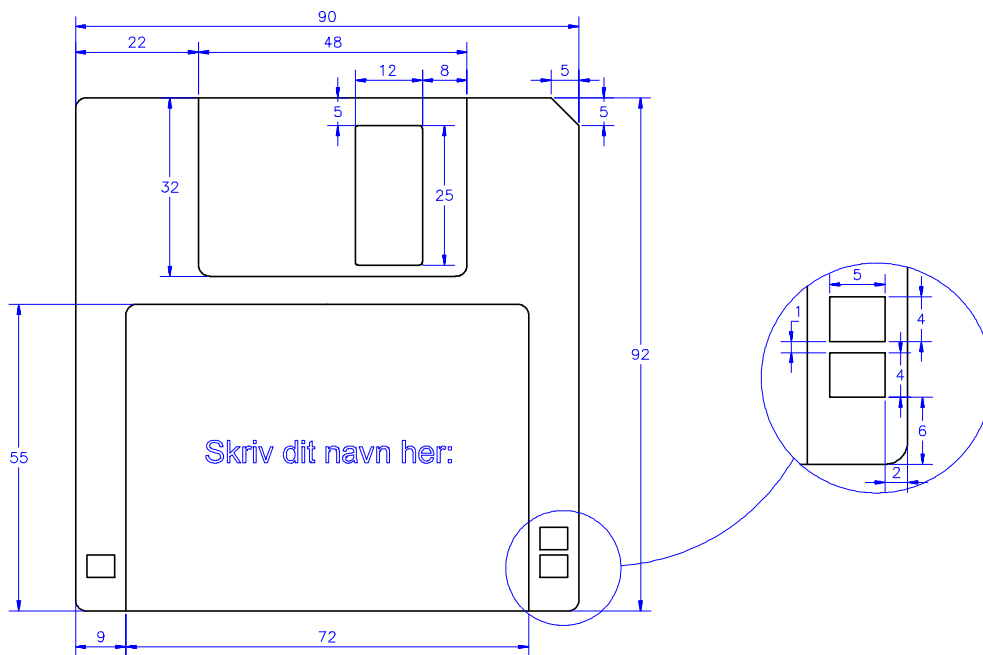
First point of mirror line: (Peg på øverste "endepunkt")

Second point: (Før musen ned og klik - husk ortho on)

Delete old objects? <N> ↵

Opgave 13

Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning)



Alle rundinger udføres med fillet (R=2)

Tegn disketten med en kombination af mus og tastatur

- Tegn figuren **uden** rundinger og affasninger (øverste højre hjørne), men tegn i stedet helt ud i hjørnet
- Efter figuren er tegnet færdig, lave rundingerne med **Fillet** kommandoen (Modify-toolbar):

Command: **FILLET**

(TRIM mode) Current fillet radius = 10.00

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: **R**

Enter fillet radius <10.00>: **2**

↵

Command: **FILLET**

(TRIM mode) Current fillet radius = 2.00

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: **(Peg på den ene linie, der fører op til hjørnet)**

Select second object: **(Peg på den anden linie, der fører op til hjørnet)**

(...fortsættes...)

- Herefter kommer turen til affasningen, hvilket foregår med **Chamfer**:

Command: **CHAMFER**

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 5.00, Dist2 = 5.00

Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/<Select first line>: **D**

Enter first chamfer distance <5.00>: **5**

Enter second chamfer distance <5.00>:↵

↵

Command: CHAMFER

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 5.00, Dist2 = 5.00

Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/<Select first line>: **(Peg på den ene linie, der fører op til hjørnet)**

Select second line: **(Peg på den anden linie, der fører op til hjørnet)**

- Tilsidst skal du skrive dit navn med kommandoen **Text** (Annotation – Text – Single line)

Command: TEXT

Justify/Style/<Start point>: **(Klik med musen et sted i feltet)**

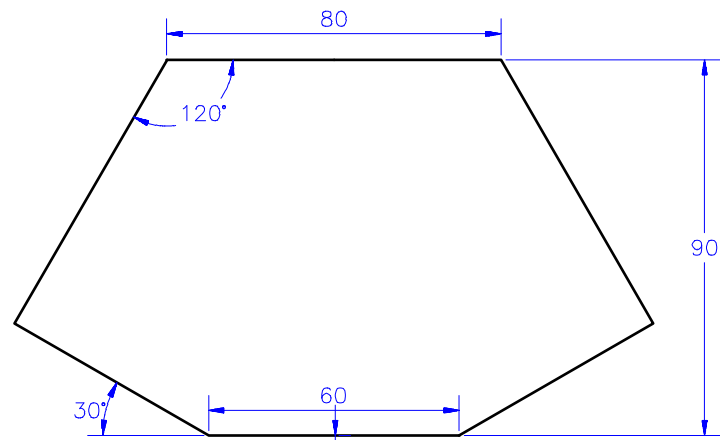
Height <0.20>: **7**

Rotation angle <0>:↵

Nu kan du begynde at skrive dit navn. Når du er færdig skal du afslutte med to gange **Enter**.

Opgave 14

Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning)

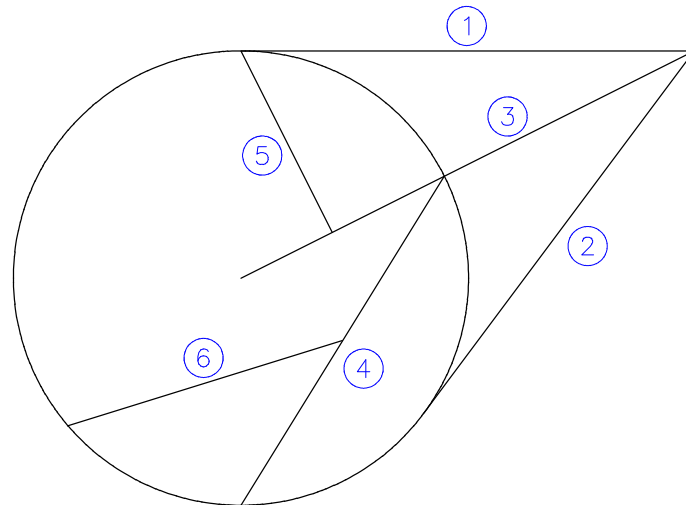


Visse geometrier kan bedst tegnes med **Fillet**. Ved ovenstående tegning er kommandoen en stor hjælp til at konstruere de to yderste hjørner på skrivebordet.

- Tegn den øverste og den nederste linje i figuren.
- Da de skrå linier ikke er målsat, tegnes disse blot antydningssvis - dvs af vilkårlig længde, men i den rigtige vinkel
- Herefter forbindes de med **Fillet**, idet **Radius sættes = 0**. Linjerne behøves altså **ikke** at mødes, for at kommandoen virker.

Opgave 15

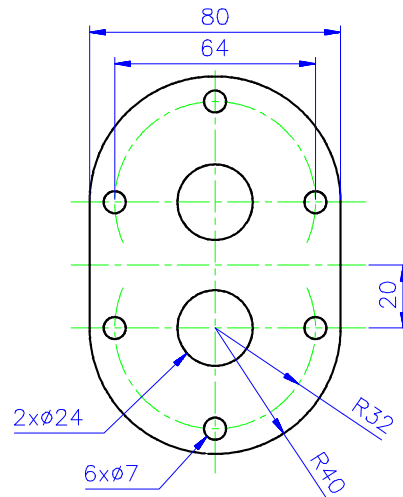
Øvelse med Object Snap:



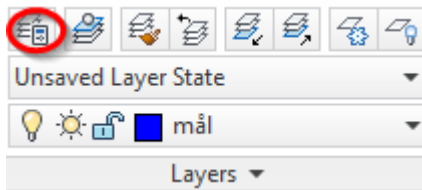
- Start med at tegne cirklen i en passende størrelse i forhold til skærmen
- Brug herefter de forskellige Object Snap (Shift + højreklik) til at tegne linierne
 - Start **Line** kommandoen; ved prompten: “From point” trykkes på knappen for “Snap to quadrant”, og der peges øverst på **cirkelomkredsen**. Linien tegnes mod højre
 - Gå ud af **Line** kommandoen, og ind i den igen ved at trykke ↵. Tryk på knappen for “Snap to endpoint” og klik på højre halvdel af linien. Tryk nu på knappen “Snap to tangens” og klik nederst på cirklen
 - Gå ud af **Line** kommandoen, og ind i den igen. Tegn linien fra spidsen vha. “Snap to endpoint” til centret vha “Snap to center”
 - Gå ud og ind i **Line** kommandoen, og klik vha værktøjet “Snap to intersection” på krydset mellem linie 3 og cirklen. Brug “Snap to quadrant” for at klikke til cirkelns sydpol
 - Klik til krydset mellem line 1 og cirklen vha. “Snap to intersection”, og tegn vinkelret på linie 3 vha “Snap to perpendicular”
 - Brug “Snap to nearest” et tilfældigt sted på cirklen, og tegn hen til midten af linie 4 vha. “Snap to midpoint”

Opgave 16

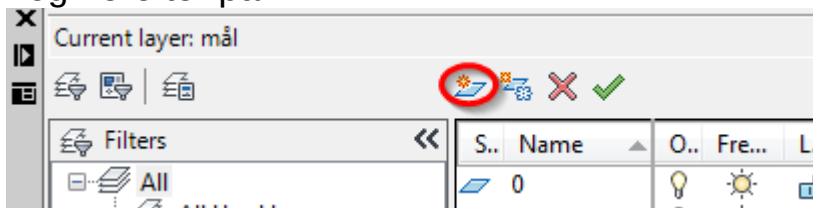
Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning, men **med centerlinier**)



Start tegningen med at oprette et lag til centerlinierne:
Klik på:



..og herefter på:



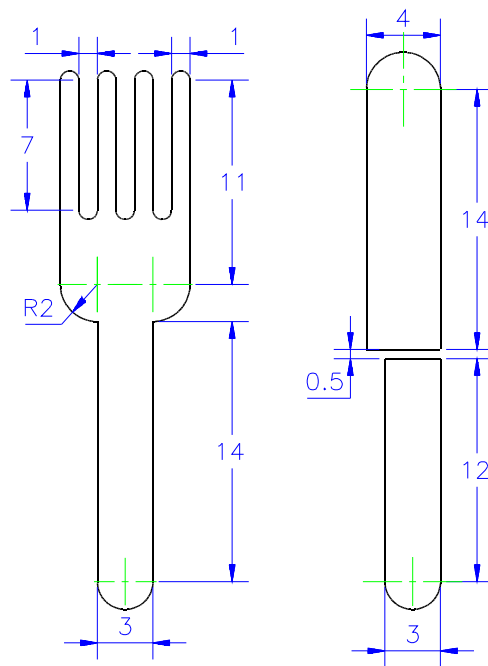
Navngiv laget "cen", lav laget grønt, og sæt linjetype til CENTER2 (load -> markér linjetypen -> OK)

- Tegn herefter centerlinierne. Brug **Arc-Center-Start-Angle** (Draw-ribbon)

Opgave 17

Tegn nedenstående tegning:

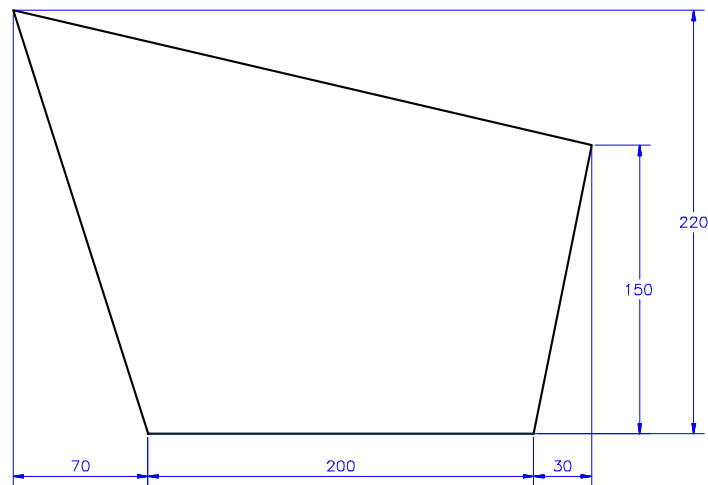
(uden målsætning, men **med centerlinier**)



- Følg opskriften fra forrige opgave til at oprette et lag til centerlinierne
- Find de bedst egnede måder at tegne buerne på
- Kopier de små buer i spidsen af gaflen med **Copy**. (Modify-ribbon)

Opgave 18

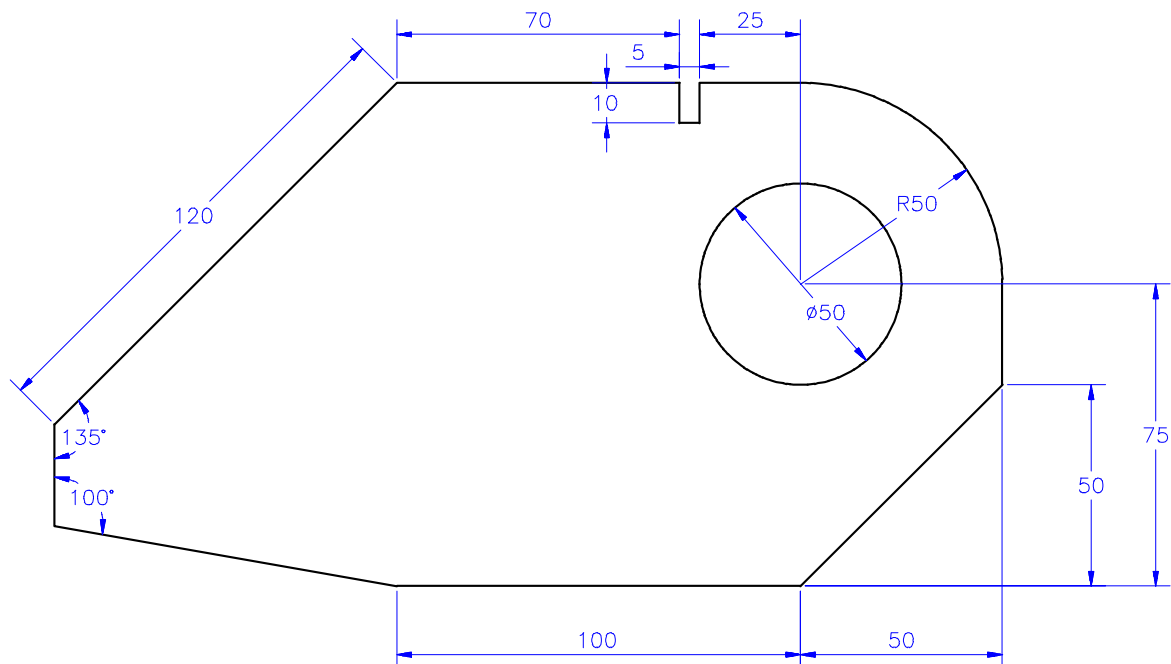
Tegn nedenstående tegning:
(*med målsætning*)



- Tegn først figuren i lag 1
- Opret et dimensioneringslag (se Opgave 16) med en anden farve og skift til dette
- Åben **Dimensioning-toolbar** (Menulinien Tools/toolbars/dimensioning)
- Klik på **Linear Dimension**, tryk ↵ og vælg de enkelte liniestykker
- Justér evt. størrelsen på målsætningen med **Dimscale** efterfulgt af **Dim** ↵ **Update** ↵

Opgave 19

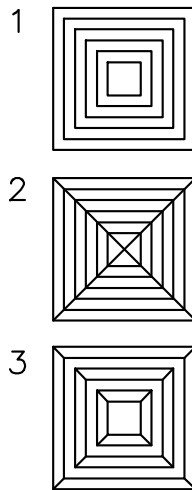
Tegn nedenstående tegning:
(med målsætning)



- Tegn først figuren i lag 0
- Opret et dimensioneringslag med en anden farve og skift til dette
- Åben **Dimensioning-toolbar** (Menulinien Tools/toolbars/dimensioning)
- **Gør brug af Object snap** værktøjerne til at ramme relevante punkter.
- Brug **Linear Dimension** hvor målsætning altid skal være lodret eller vandret
- Brug **Align Dimension**, hvor målsætningen skal være parallel med afstanden, der skal målsættes
- Brug **Radius Dimension** til buestykket
- Brug **Diameter Dimension** til cirklen
- Brug **Angular Dimension** til vinklerne
- Brug **Dimtedit** (skrives på kommandolinien) hvis du vil rykke en dimensionering
- Justér evt. størrelsen på målsætningen med **Dimscale** efterfulgt af **Dim** ↵
Update ↵

Opgave 20

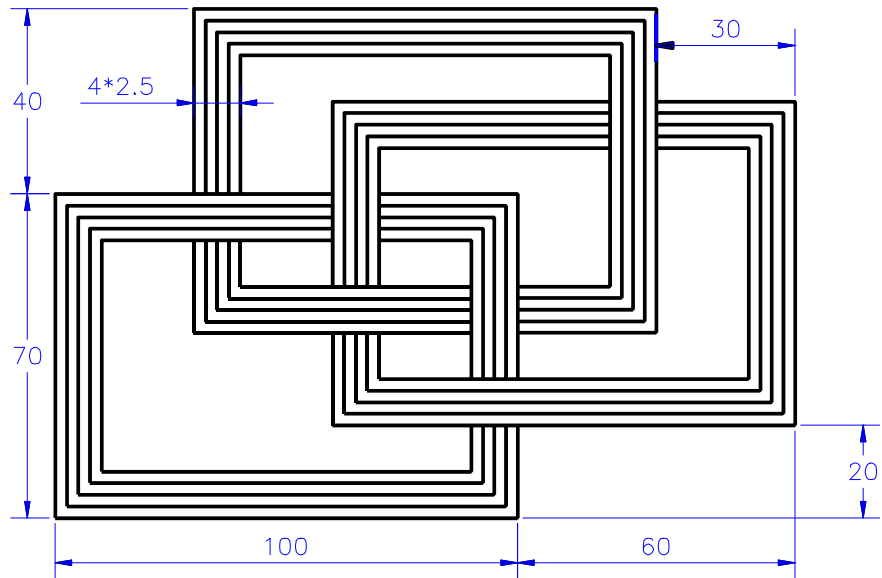
Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning)



- Start med figur 1. Tegn det inderste rektangel 15*15 med kommandoen **Rectang** (Menulinien Draw/Polygon/Rectangle)
- Brug **Offset** (Modify-ribbon) til at parrallelforskyde med. Sæt Offset-værdien til 5.
- Derefter tegnes diagonalerne, som vist på figur 2. Brug Object Snap til at fange hjørnerne.
- Figuren beskæres som vist på figur 3 vha. kommandoen **Trim** (Modify-ribbon)

Opgave 21

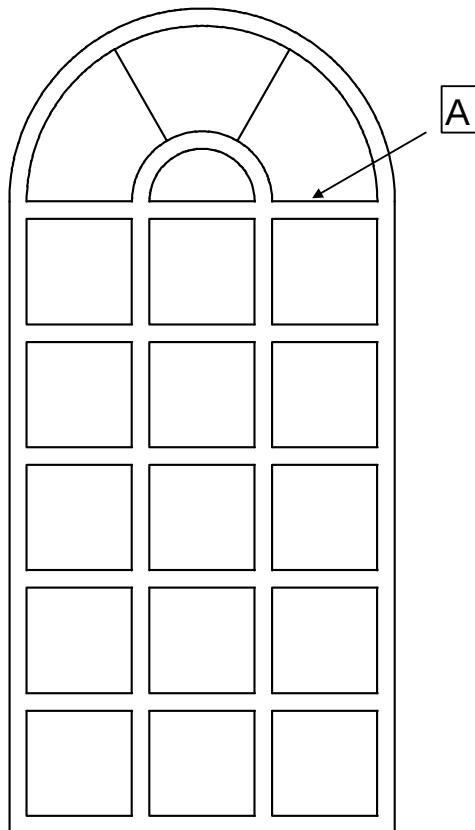
Tegn nedenstående tegning:
(med målsætning)



- Start med at tegne det yderste rektangel (100*70) med kommandoen **Rectangle**
- Brug **Offset** (Modify-ribbon) til at parrallelforskyde med. Sæt Offset-værdien til 2.5.
- Kopier de fem rammer med **Copy** (Modify-ribbon)
- Brug **Trim** (Modify-ribbon) til at bortskære de overskydende linier
- Skift lag og målsæt tegningen

Opgave 22

Tegn nedenstående tegning:
(uden målsætning)

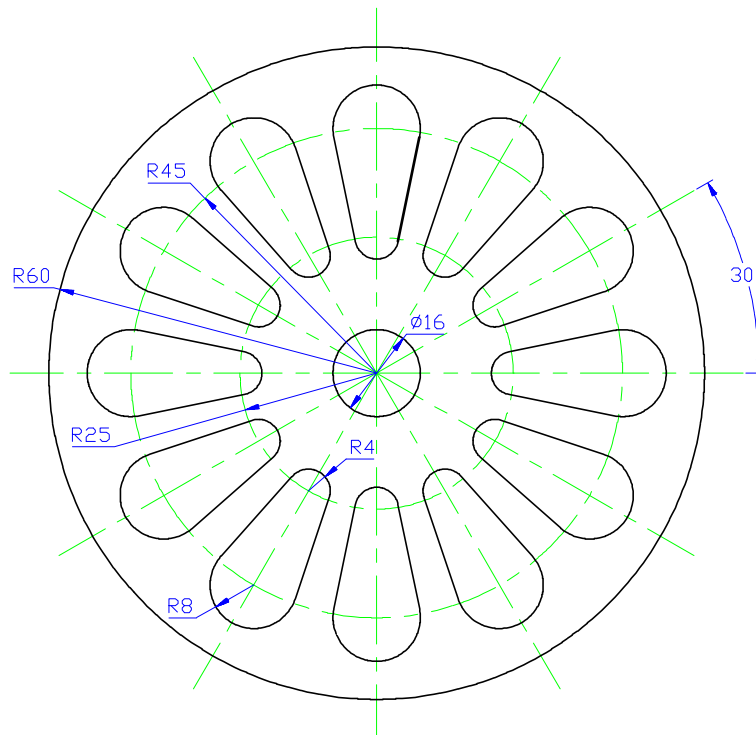


Hver af ruderne måler 30*30, og hvert af mellemrummene 5

- Tegn først én rude med **Rectangle** (Draw-ribbon)
- Kopier den herefter med **Rectangular Array** (Modify-ribbon). Husk at afstanden mellem **Rows** (rækker) og **Columns** (kolonner) = afstanden fra f.eks venstre hjørne i en rude til venstre hjørne i den næste
- Lav buerne foroven med **Arc** kommandoen (Arc-Start-Center-End)
- De to sprosser i det halvrunde vindue laves med **Polar Array** (Modify-toolbar). Vælg Linjestykket A som element, centret for buerne som centrum, antallet af elementer (Items) sættes til 3, og Angle to fill sættes til 120.

Opgave 23

Tegn nedenstående tegning:
(med målsætning)



Først skal (nogle af) centerlinjerne tegnes

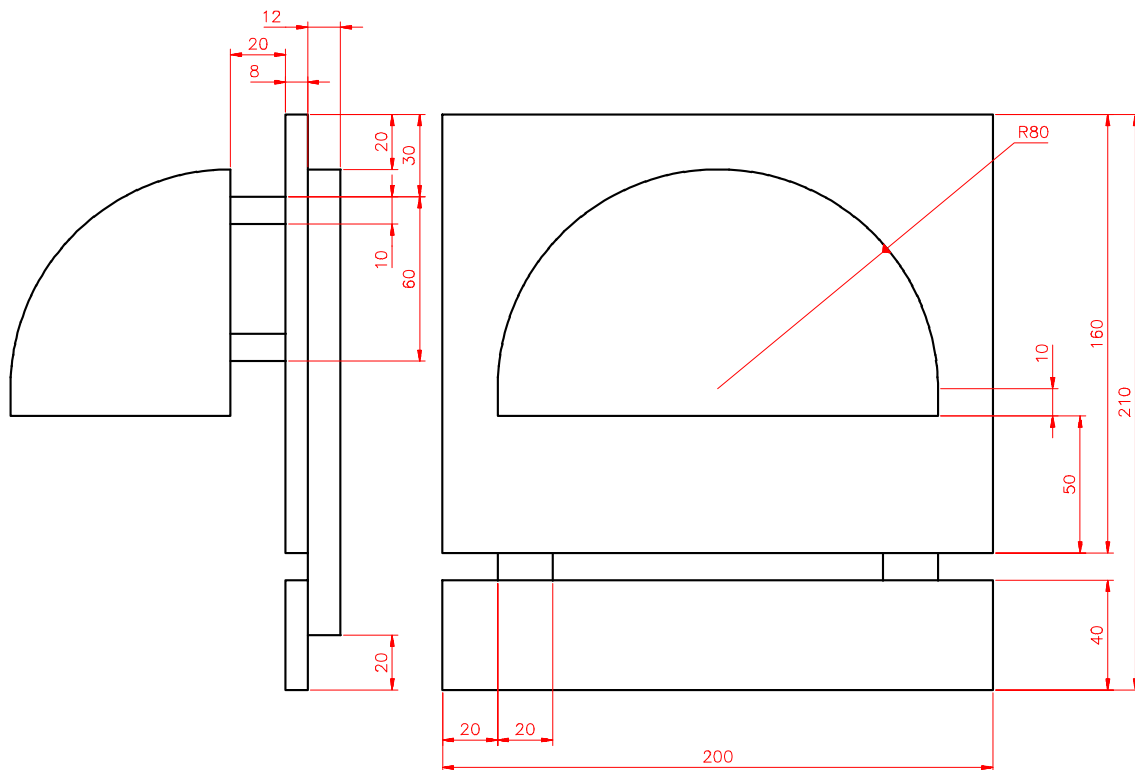
- Skift til laget for center linier
- Tegn de to cirkler på R45 og R25
- Tegn den vandrette centerlinie fra centrum mod højre

Du skal nu til at tegne de mandelformede huller

- Skift til tegnelaget
- Tegn to cirkler, R8 med centrum i krydset mellem centerlinien og den yderste cirkel, R4 med centrum i krydset mellem centerlinien og den inderste cirkel. (Brug Snap to intersection)
- Forbind de to cirkler med tangentlinier (Brug snap to tangent)
- Beskær det overfløde cirkelstykke med **Trim**
- Brug **Polar Array** til at kopiere både centerlinien og det mandelformede emne rundt
- Tegn den yderste og den inderste cirkel
- Målsæt emnet

Opgave 24

Tegn nedenstående tegning:
(med målsætning)

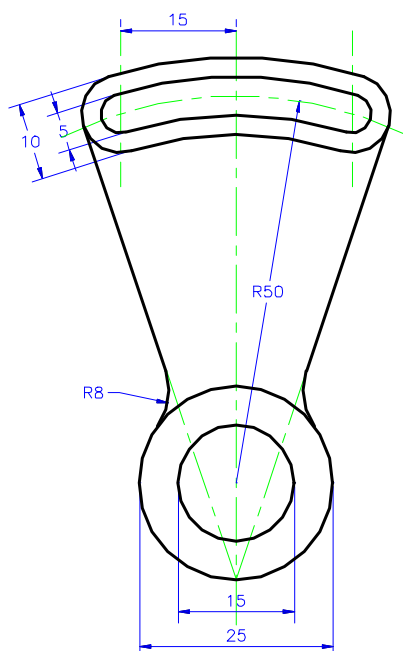


Ved denne opgave kan med fordel bruges: **Mirror**, **Offset**, og diverse **Object Snap** værktøjer.

- Husk målsætning

Opgave 25

Tegn nedenstående tegning:
(med målsætning)

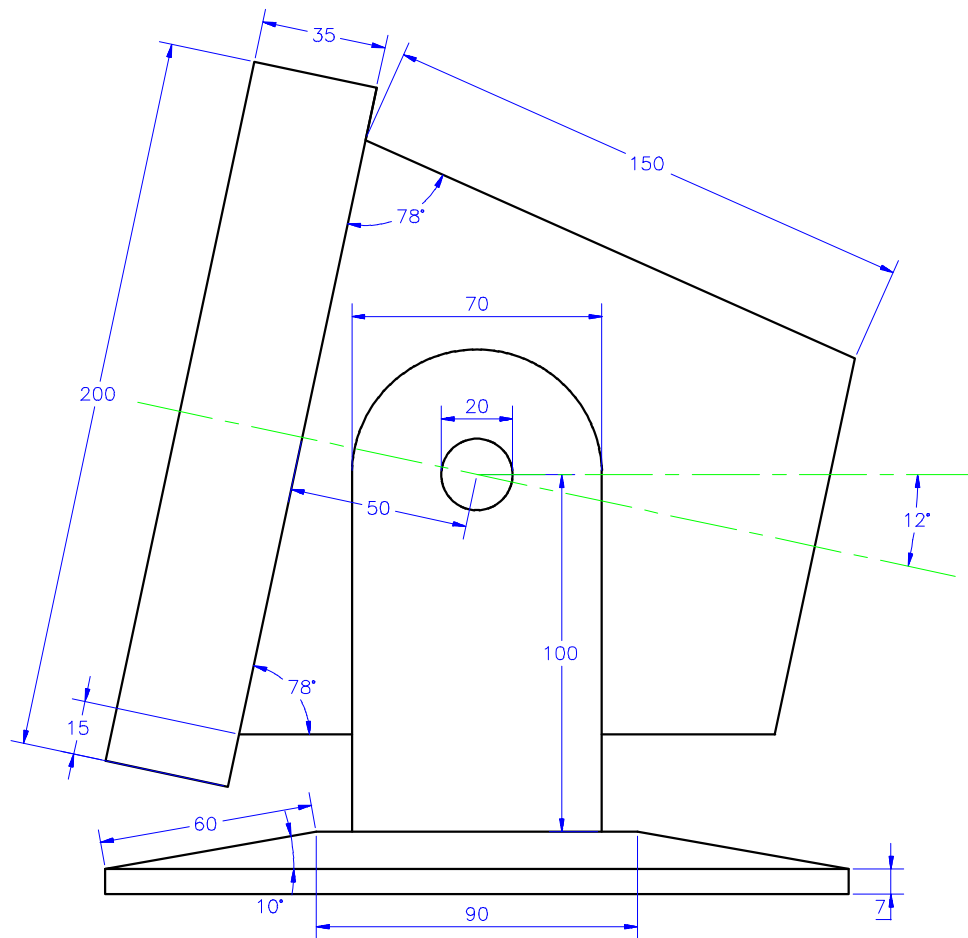


Tegn ovenstående rokkeled

- Start med cirklerne og tegn derefter centerlinierne
- Brug **Break** kommandoen (Modify-toolbar) til at afskære overskydende centerlinier, og centerlinier der er "i vejen" for målsætningen.

Opgave 26

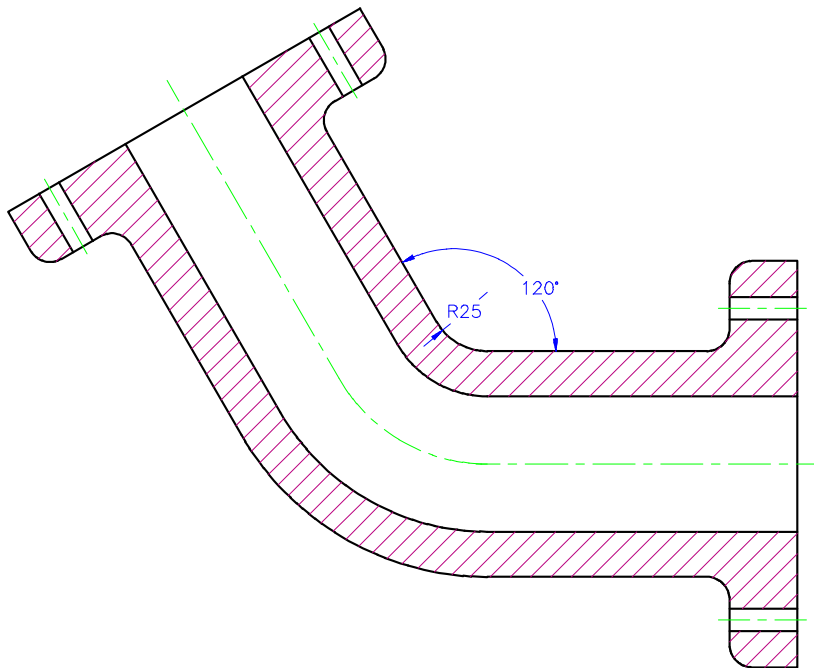
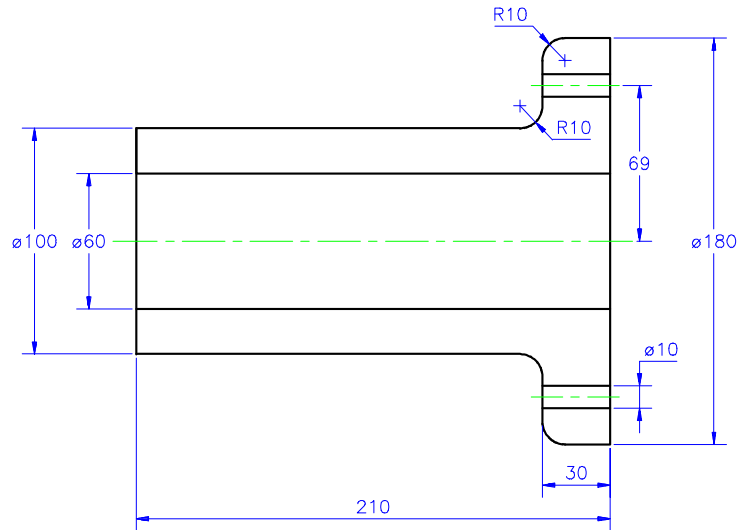
Tegn nedenstående tegning:
(med målsætning)



- Start med at tegne selve skærmen vandret (0°)
- Rotér bagefter skærmen med kommandoen **Rotate** (Modify-toolbar)
- Beskær stykket bag foden med **Trim**.

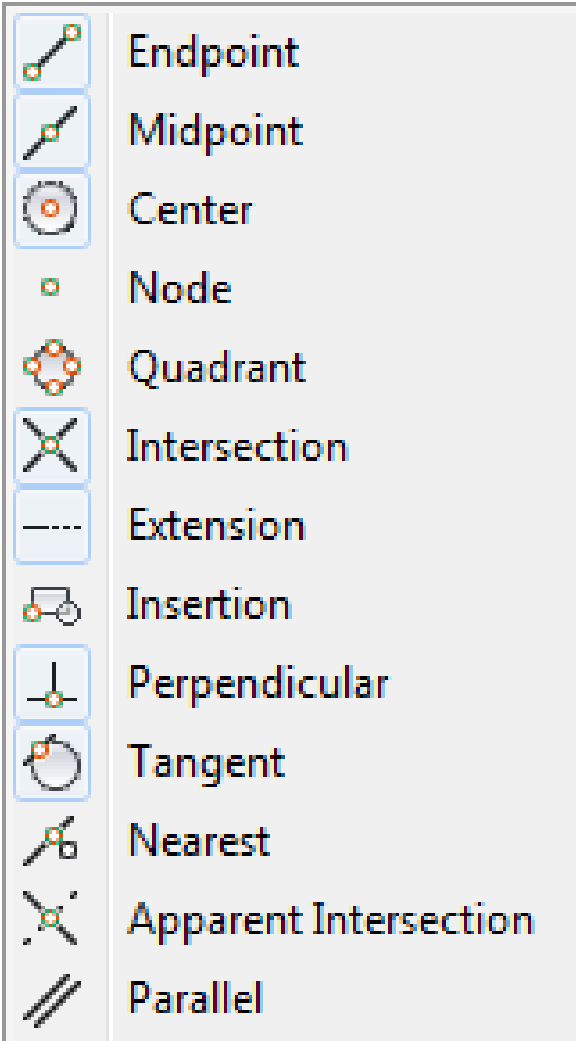
Opgave 27

Tegn nedenstående tegning:
(med målsætning)



- Start tegningen af rørsnittet med at lave den øverste figur
- Spejl herefter rørstykket omkring nederste venstre hjørne med **Mirror**
- Lav rundingerne med **Fillet**
- Skravering laves med Hatch kommandoen (Draw-ribbon)

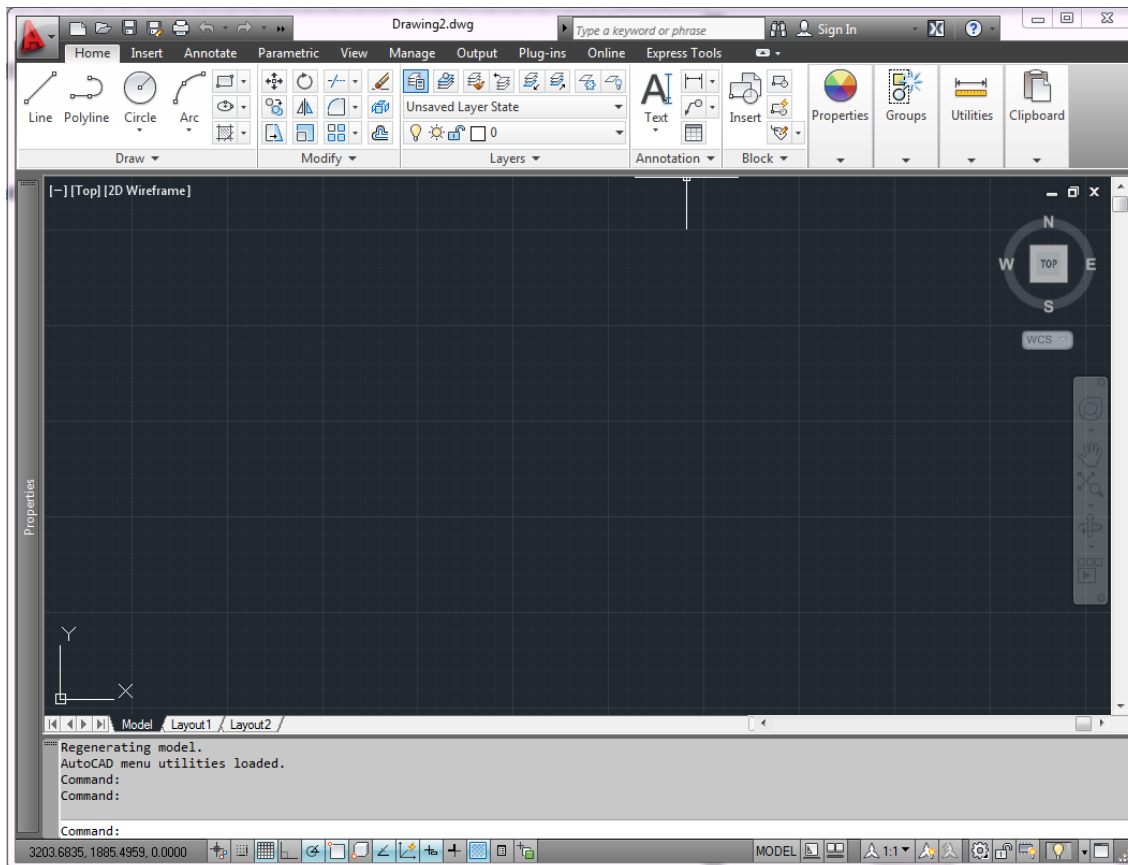
Objectsnap



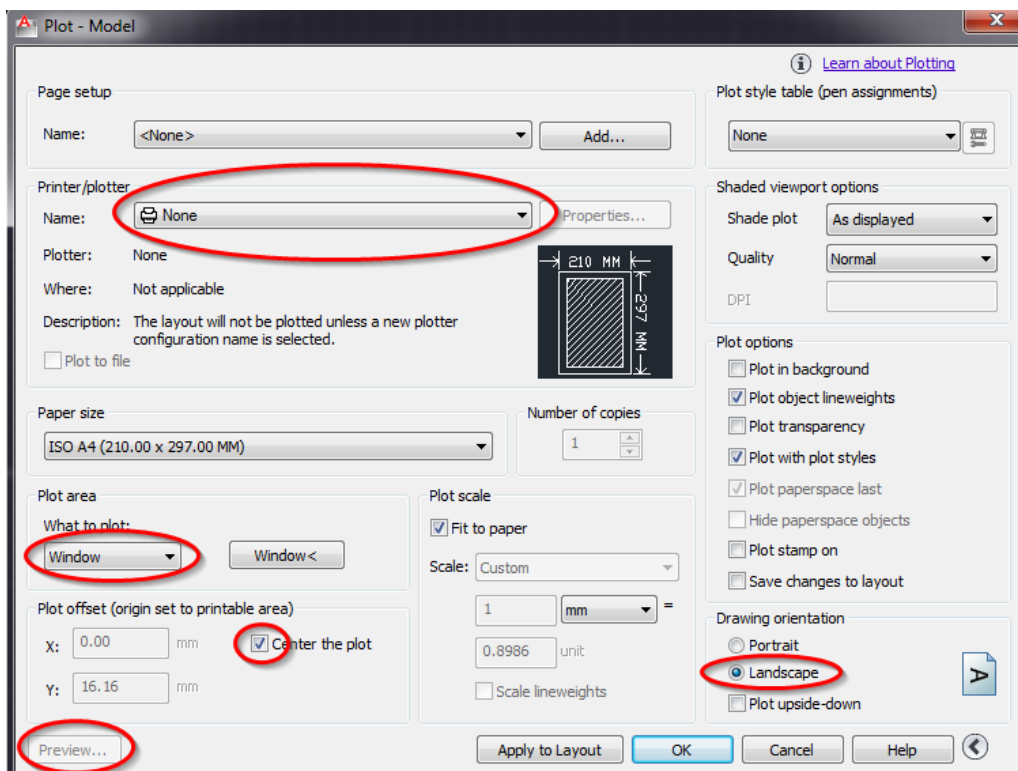
Standardopsætning af lag

S..	Name	O..	Fre...	L...	Color	Linetype	Lineweight
	0				white	Continuous	Default
	Center				90	CENTER2	0.25 mm
	Hidden				white	HIDDEN	0.25 mm
	Kontur				white	Continuous	0.50 mm
	Mål				160	Continuous	0.25 mm

Brugerflade



Plotmenu



Dansk - Engelsk

Afbræk	Break
Affas	Chamfer
Afklip	Trim
Bevæg	Move (M)
Blok	Block, Wblock
Bue	Arc (A)
Cirkel	Circle (C)
Cylinder	Cylinder
Drej	Rotate
Ellipse	Ellipse
Fjern prikker	Redraw (R)
Flyt skærm billede	Pan (P)
Flyt	Move (M)
Forlæng	Extend, Stretch
Forstør	Scale (Zoom)
Fortryd	Undo (U)
Gem tegning	Save
Gentegn skærm	Redraw (R), Regen
Indsæt blok	Insert
Kopier	Copy, Offset
Linie	Line (L), Pline (PL)
Opdatér skærm	Redraw (R), Regen
Panorér	Pan (P)
Parallelforskyd	Offset
Plot	Plot
Reif	Chamfer
Rotér	Rotate
Skalér	Scale
Skravér	Bhatch, Hatch
Slet del af	Break
Slet	Erase (E)
Spejl	Mirror
Stræk	Stretch
Tekst	Dtext, Mtext
Udskriv	Plot
Vend	Rotate
Visk ud	Erase (E)
Værktøjslinie	Toolbar
Zoom	Zoom (Z)

Engelsk - Dansk

Arc (A)	Bue
Bhatch	Skravér
Block	Opret intern blok
Break	Afbræk, Udtag del af element
Chamfer	Affas, Reif
Circle (C)	Cirkel
Copy	Kopier
Cylinder	Cylinder
Dtext	Tekst
Ellipse	Ellipse
Erase (E)	Slet, Visk ud
Extend	Forlæng
Hatch	Skravér
Insert	Indsæt blok
Line (L)	Linie
Mirror	Spejl
Move (M)	Flyt
Move (M)	Flyt element
Mtext	Tekst
Offset	Parrallelforskyd (Kopier)
Pan (P)	Flyt skærbillede, panorér
Pline (PL)	Polylinie
Plot	Udskriv, Plot
Redraw (R)	Gentegn Skærm (fjern prikker)
Regen	Gentegn skærm
Rotate	Rotér, Drej
Save	Gem
Scale	Skalér
Stretch	Stræk, Forlæng
Toolbar	Værktøjslinie
Trim	Afskær
Undo (U)	Fortryd
Wblock	Opret extern blok
Zoom	Zoom, Forstør skærbillede