

# Innehåll

<b>Innehåll</b> .....	<b>4</b>
Förord.....	8
Författare.....	9
WITU AB.....	9
Konventioner.....	10
<b>STARTA, SPARA OCH AVSLUTA</b> .....	<b>11</b>
Starta AutoCAD 2016.....	11
Quick Access Toolbar .....	13
Rullgardinsmenyerna (MENU BARS) .....	13
Starta en ny ritning (QNEW).....	14
Automatsparande .....	15
Spara i äldre version (Save As Settings).....	16
Praktiska förberedelser.....	17
<b>En första övning i 2D-ritning</b> .....	<b>19</b>
<b>RITFUNKTIONER</b> .....	<b>37</b>
<b>Koordinater</b> .....	<b>40</b>
Linjer (LINE).....	41
Kontrollmät linje (DISTANCE).....	46
Radera (ERASE).....	47
Undo.....	49
Regenerera ritningen (REGEN).....	49
<b>Olika sätt att välja ut objekt</b> .....	<b>50</b>
Välj bland objekt som ligger på varandra (Cycle) .....	51
Cirkel (CIRCLE).....	52
Objektsnap (OSNAP).....	53
Båge (ARC) .....	57
Bågars handtag.....	58
Handtag (Grips) .....	59
Polar Tracking och Object Snap Tracking .....	61
Auto Tracking .....	63
Rektangel (RECTANGLE) .....	66
Fylld ring (DONUT).....	67
Snappa mitt emellan två punkter.....	68
Fler zoom-kommandon.....	70
<b>REDIGERINGSKOMMANDON</b> .....	<b>71</b>
Flytta (MOVE).....	73
Kopiera (COPY) .....	76
Quick Select.....	78
Kopiera mellan ritningar med ”drag and drop” .....	79
Runda hörn (FILLET).....	80
Fasa hörn (CHAMFER).....	84
Parallell-kopiera (OFFSET).....	86
Korta linjer (TRIM) .....	89
Fler sätt att välja ut objekt.....	90
Förläng linjer (EXTEND).....	95
Tänj (STRETCH).....	98
Förlänga eller korta av en linje (LENGTHEN) .....	102
Bryta objekt (BREAK) .....	103
Föreina linjer och cirkelbågar (JOIN).....	104
Ta bort dubbla linjer (OVERKILL) .....	105
Masskopiera (ARRAY).....	106

Spegla, spegelkopiera (MIRROR).....	111
Skala (SCALE) .....	113
Rotera (ROTATE) .....	116
Flytta/Skala parallellt till linje (ALIGN) .....	118
<b>LÅSTA PARAMETRAR .....</b>	<b>119</b>
Låsta parametrar (CONSTRAINTS) .....	119
<b>LAGER .....</b>	<b>120</b>
Lager (LAYER).....	120
Panelen Layers nedre del .....	121
Skapa nytt lager.....	124
Byt aktivt lager.....	128
Aktivera objekts lager (Make Object's Layer Current) .....	129
Växla till föregående lager .....	129
Byt till aktivt lager (Change to Current Layer).....	130
Släck alla lager utom ett (Layer Isolate).....	130
Frys, släck, lås och lås upp lager.....	131
Frys objekts lager (Layer Freeze) .....	131
Linjeskala (LTSCALE) .....	132
Objektgenskaper (PROPERTIES).....	133
Kopiera egenskaper (Match Properties).....	135
<b>TEXT.....</b>	<b>136</b>
Löpande text (MTEXT) .....	137
Radtext (DTEXT) .....	139
Textjustering .....	140
Redigera text (DDEDIT).....	141
Textstil (Text Style).....	142
<b>MÅTTSÄTTNING.....</b>	<b>143</b>
Måttsättningsstil .....	145
Linjär måttsättning (Linear).....	149
Kedjemåttsättning (Continue).....	150
Anpassad måttsättning (Aligned).....	151
Vinkelmåttsättning (Angular) .....	152
Radie- och diametermåttsättning (Radius och Diameter).....	152
Många måttsättningsfunktioner i ett kommando .....	152
Associativ måttsättning.....	153
Baslinjemåttsättning.....	154
Styr måtten till förvalt lager .....	157
<b>SAMMANHÄNGANDE OBJEKT.....</b>	<b>158</b>
Flerhörningar (POLYGON) .....	158
Polyline (PLINE) .....	160
Ändra polyline (PEDIT) .....	162
Skraffering (HATCH) .....	163
Editera skraffering (HATCHEDIT) .....	166
Editera skraffering med Grips.....	168
Mönster med öar .....	169
Trimma skraffering .....	171
Text i mönster .....	172
Flytta mönsters startpunkt.....	173
Flytta objekt fram eller bak (Draw Order).....	174

<b>BLOCK .....</b>	<b>175</b>
Att få flera objekt att fungera som ett .....	175
Grupp (GROUP) .....	175
Skapa block (BLOCK).....	176
Sätt in block (DDINSERT) .....	177
Spräng (EXPLODE) .....	178
Infoga annan ritning som block .....	179
Ändra block.....	180
Skapa ritning i farten (WBLOCK).....	181
Redigera block .....	182
Objekthanteraren (AutoCAD DesignCenter).....	184
<b>UTSKRIFT (PLOT).....</b>	<b>186</b>
Skrivare och storlek .....	187
Skala och linjetjocklek .....	187
Tonad utskrift .....	189
<b>KONSTRUKTIONSPPLAN OCH VYER.....</b>	<b>190</b>
Koordinatsystem - WCS OCH UCS .....	190
Spara UCS (Named UCS).....	193
Aktivera sparad UCS .....	193
UCS-ikonen.....	194
<b>RITMILJÖN .....</b>	<b>196</b>
Musen.....	196
Bakgrundsfärg.....	197
Objektmarkering .....	198
Ge kommando .....	199
Dynamisk inmatning .....	202
Paneler.....	203
Paletter .....	204
Palettverktyg .....	205
Properties .....	206
Funktionstangenterna .....	207
Kortkommandon .....	208
Högerklickning .....	209
Inställning av högerklickning .....	211
Dubbelklickning.....	212
Avbryt kommando.....	212
Ångra kommandon.....	213
Hjälppunkter (GRID) .....	214
Snapfunktionen (SNAP) .....	214
Ritningsgränser (Drawing Limits) .....	215
Enheter (UNITS).....	216
Mallritning .....	217
<b>KONFIGURATION.....</b>	<b>218</b>
Ritnings- och systeminställningar (Options) .....	218
Utbyte av filer mellan olika CAD-program .....	229
Export av filer .....	230
Import av filer .....	230
Filtyper.....	231

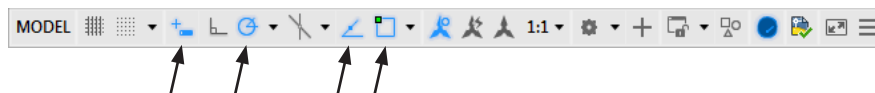
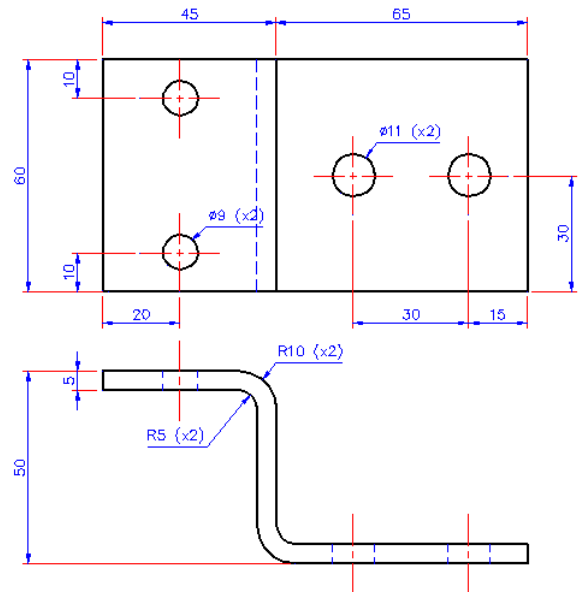
<b>HJÄLPFUNKTIONER .....</b>	<b>232</b>
AutoCAD hjälp (HELP) .....	232
InfoCenter .....	233
Information om objekt i modellen .....	234
Rensa bort oanvända objekt (PURGE) .....	236
<b>ÖVRIGT .....</b>	<b>237</b>
Öppna ritning från DesignCenter (ADCENTER).....	237
<b>ÖVNINGAR .....</b>	<b>238</b>
1. Tejprullen .....	238
2. Lilla huset.....	239
3. Ringarna.....	241
4. Linjeövning.....	242
5. X:et.....	243
6. Liten fraktal.....	244
7. Fraktalcirkel .....	245
8. Pac-Man .....	246
9. Cirkelns kvadrat .....	247
10. En bil, flera bilar .....	248
11. Pentagrammet - Gyllene snittet.....	249
12. Pythagoras Sats I.....	250
13. Pythagoras Sats II .....	252
14. Plåtbeslag.....	253
15. Konsol .....	254
16. Kedjebrythjul .....	255
17. Beslag.....	256
18. Fäste .....	257
19. Fäste till momentarm .....	258
20. Villa Rotonda .....	259
<b>SAKORDSREGISTER.....</b>	<b>265</b>

# En första övning i 2D-ritning

Du skall rita upp de båda vyerna till plåtbeslaget på bilden. Måtten är bara till för din skull. De skall inte sättas ut. Under övningens gång kommer du att lära dig hur och var du hittar kommandon för att utföra olika saker.

Vi börjar med planbilden, som består av några linjer och cirklar.

Du skall också ha  
Dynamic Input,  
Polar Tracking,  
Object Snap Tracking samt  
Object Snap intryckta på Statusraden.



Nu skall du rita konturlinjerna runt plåten.



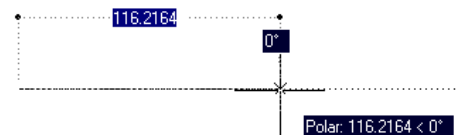
- Välj Home/Draw/Line dvs klicka på Line på panelen Draw.

*Command: \_line Specify first point:*

- Klicka en startpunkt strax nedanför mitten på ritytan.

*Specify next point or [Undo]:*

- För hårkorset rakt åt höger. Det visas ett sk AutoTrack tooltip. I en ruta ovanför linjen visas hur långt du dragit linjen. Skriv 110 och tryck <Enter>.



*Specify next point or [Undo]:*

Sannolikt kommer du redan nu att behöva justera din vy, dvs zoom och panorera. Detta gör du enkelt med hjälp av musens scrollhjul. Pröva dig fram.

- För sedan hårkorset rakt neråt, skriv 60 och tryck <Enter>.

*Specify next point or [Close/Undo]:*

- För markören rakt åt vänster, skriv 110 och tryck <Enter>.

*Specify next point or [Close/Undo]:*

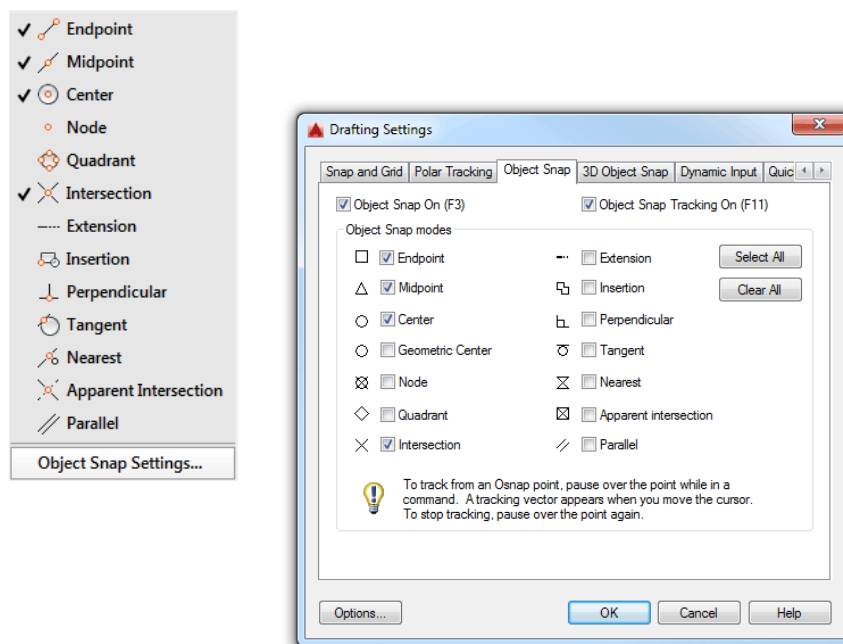
- Du ser på kommandoraden att ett av de alternativ du har är Close. Klicka där för att välja det undervalet.

När du väljer Close gör AutoCAD ett sista linjesegment till startpunkten och kommandot avslutas.

När du skall göra de vertikala tvärgående linjerna kan du ange exakt avstånd från en kant för den första linjens startpunkt. Det gör du med spårning från en hörnpunkt (referenspunkt). Möjligheten att spåra och snappa till punkter finns under Object Snap på Statusraden.

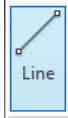
Verktygen i Object Snap, dvs knytning till vissa typer av punkter i de grafiska objekten, använder du inne i ett kommando, såsom Line-kommandot. I och med att Object Snap på Statusraden är aktiverad kommer du att automatiskt kunna knyta till vissa punkter beroende på vilka du har aktiverat. Du bör kontrollera vilka knytfunktioner som är aktiva i den sk Running Object Snap.

- Högerklicka på Object Snap på Statusraden och välj Object Snap Settings...
- Markera samma rutor som är markerade i dialogrutan på bilden.



**Tips!** Om du håller markören över en knapp på Statusraden så visas dess namn.

**OBS!** Håll hela tiden ett öga på kommandoraderna, så du ser vad AutoCAD förväntar sig av dig.



Nu är allt klart för att rita linjen.

- Välj Home/Draw/Line, dvs klicka på Line på panelen Draw under fliken Home.

*Command: \_line Specify first point:*

- För markören till en av linjerna i närheten av den nedre vänstra hörnet, så visas en ruta och hjälptexten Endpoint. Klicka inte utan låt bara markören inhämta den informationen.
- För markören rakt åt höger. När du för en prickad horisontell hjälplinje skriver du 45 och trycker <Enter>. Nu har du fått en startpunkt för linjen utan att använda en hjälplinje.

*Specify next point or [Undo]:*

- För markören rakt upp mot den övre horisontella linjen. Med de inställningar du har visas ett kryss eller indikation på att du snappar vinkelrätt mot linjen när du närmar dig denna och du kan klicka.
- Tryck <Enter> för att avsluta linjekommandot.

De fyra cirklarna, som illustrerar hål i plåten kan du sätta ut genom att spåra dig fram till deras centrumpunkter.



- Välj Home/Draw/Circle.

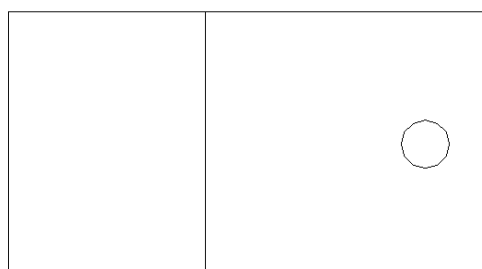
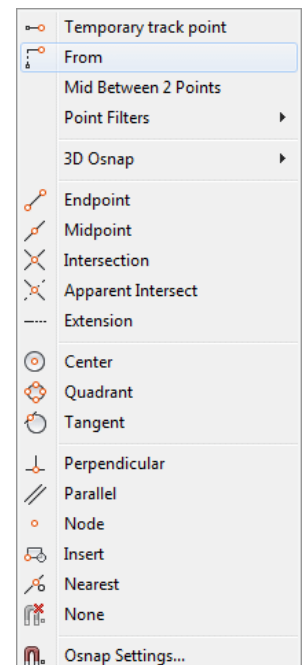
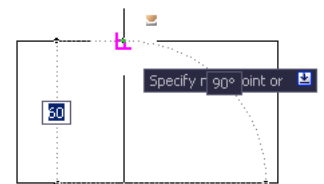
*Command: \_circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:*

- Håll nere <Shift> och högerklicka. Välj From i listan.
- För hårförset mot det övre högra hörnet. När texten Endpoint visas klickar du.
- Skriv @-15,-30 och tryck <Enter>.

Det du skrivit innebär att du har angivit ett relativt avstånd från hörnet du klickade på. @ anger att det är ett relativt avstånd. det första värdet ger avståndet i x-led ( och det andra värdet ger avståndet i y-led. I detta fall är båda värden negativa eftersom du går till vänster på x-axeln och neråt på y-axeln.

*Specify radius of circle or [Diameter] <150000>:*

- Skriv 5.5 och tryck <Enter>. OBS punkt som decimalavskiljare, inte komma!



# Koordinater

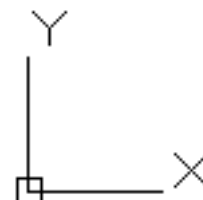
Innan vi går igenom hur man ritat linjer är det viktigt att förstå grunderna för vad som definierar en linje i AutoCAD. Dessa grunder är inte bara viktiga för att förstå linje-kommandot utan även många av de mest vanliga kommandona bygger på samma princip, bl a kommandona Move, Copy och Rectangle.

Ritytan i AutoCAD utgörs av en oändlig rymd. Denna rymd har tre riktningsaxlar, en x-axel, en y-axel samt en z-axel. När du ritat 2D som du gör i denna kurs ser du bara x- och y-axlarna. Z-axeln finns, men redovisas inte (den pekar rakt mot dig där du sitter framför skärmen)

Dessa axlar möts i ett origo, dvs en nollpunkt där koordinatvärdet för alla axlar är 0. Denna position uttrycks som 0,0,0. Det första värdet anger positionen på x-axeln, det andra värdet positionen på y-axeln och det tredje positionen på z-axeln.

Vid 2D-ritning räcker det om du skriver 0,0. Utelämnar du det tredje värdet uppfattar AutoCAD det som att positionen på z-axeln är 0.

Längst ner till vänster i ritytan ser du en symbol som visar hur axlarna ligger. Går du rakt åt höger går du i x-axelns positiva riktning. Går du rakt åt vänster går du i x-axelns negativa riktning. Uppåt är y positivt och neråt är y negativt.



Om en punkt ligger 100 mm rakt till höger och 50 mm rakt upp från origo har den punkten den absoluta koordinaten 100,50.

Om nästa punkt har den absoluta koordinaten 300,400 innebär det att den ligger 200,350 i förhållande till den föregående punkten. Värdet 200,350 är punktens delavärde och uttrycks i AutoCAD som dess relativa koordinat.

I AutoCAD räknas x-axelns positiva riktning (alltså rakt åt höger) som vinkel 0. Rakt upp är vinkel 90 och rakt ner är vinkel -90 eller 270 om man så vill.

En linje definieras utifrån dess startpunkt samt dess ändpunkts relation till startpunkten.

Om en linje börjar i en punkt och slutar i en annan punkt som ligger 100 mm till höger om den första kan den relationen uttryckas på tre olika sätt i AutoCAD. Samtliga metoderna svarar på frågan om var linjens nästa punkt ligger.

1. Peka ut riktningen och skriv in avståndet.  
(peka rakt åt höger, skriv 100 och tryck <Enter>)
2. Skriv in ändpunktens relativa koordinat, dvs delta-värden för x resp y  
(skriv 100,0 och tryck <Enter>)
3. Skriv in avståndet följt av riktningen (vinkeln).  
(skriv 100<0 följt av <Enter>)

Detta är de teoretiska grunderna. Nu skall vi börja rita linjer.



# Olika sätt att välja ut objekt

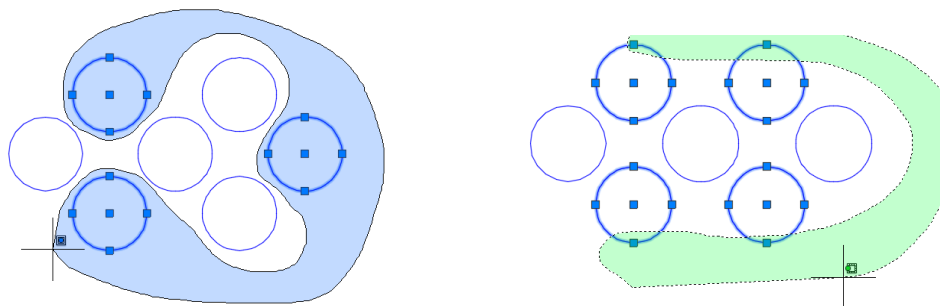
De tre vanligaste sätten att välja ut objekt är:

- ett och ett, då du bara klickar på objekten, t ex vid frågan *Select objects*:
- flera åt gången genom att välja med en ruta (Vänsterfönster eller WINDOW). Klicka ett tänkt vänstra hörn i ett fönster, dra musen diagonalt till höger och klicka igen när du fått rätt storlek på fönstret, som visas med en ljusblå eller violett ruta. WINDOW-alternativet väljer bara ut de objekt som är helt inneslutna av rutan!
- flera åt gången genom att välja med en ruta (Högerfönster eller CROSSING). Klicka ett tänkt nedre högra hörn i ett fönster, dra musen snett upp till vänster och klicka igen när du fått rätt storlek på fönstret, som visas med en grön ruta. CROSSING-alternativet väljer alla de objekt som är helt eller delvis inneslutna av rutan! Häng gärna upp minnet på att crossing även markerar objekt som korsas av rutan.



## Lasso selection

I alternativen Window och Crossing ovan klickar man startpunkt och det diagonala hörnet (Andra punkten). Om man istället för klickarna håller nere musknappen har vi Lasso selection. Beroende på vilket håll man börjar gå åt blir det Window eller Crossing.



**Tips:** Prova att välja bort ett objekt ur en vald mängd genom att hålla ner <Shift> och klicka på ett objektet.

**Tips:** Du kan radera allt du har på skärmen genom att ge kommandot Erase och på *Select Objects*: skriva all. Tryck sedan <Enter> två gånger. Ett annat sätt är att skriva <ctrl> +A för att välja allt och sen trycka på delete.