

Innehåll

WITU AB.....	3
Innehåll	4
Förord.....	8
Författare.....	8
Konventioner.....	9
STARTA, SPARA OCH AVSLUTA	10
Starta AutoCAD 2021	10
Quick Access Toolbar	12
Rullgardinsmenyerna (MENU BARS)	12
More Commands.....	12
Starta en ny ritning (QNEW)	13
Automatsparande	14
Spara i äldre version (Save As Settings)	15
Praktiska förberedelser.....	16
En första övning i 2D-ritning.....	18
SKRIVA UT OCH LÄSA IN	36
RITFUNKTIONER	39
Koordinater	41
Linjer (LINE).....	42
Kontrollmät linje (DISTANCE).....	47
Kontrollmät linje med Quick	48
MULTIPLE	49
Radera (ERASE).....	50
Undo.....	50
Regenerera ritningen (REGEN).....	50
Olika sätt att välja ut objekt	52
Selection Cycling.....	53
Cirkel (CIRCLE).....	54
Objektsnap (OSNAP).....	55
Båge (ARC)	59
Bågars handtag.....	60
Handtag (Grips)	61
Polar Tracking och Object Snap Tracking	64
Auto Tracking	66
Rektangel (RECTANGLE)	69
Fylld ring (DONUT).....	70
Snappa mitt emellan två punkter.....	71
Rita punkter (POINT)	73
Dela en linje (DIVIDE och MEASURE).....	74
Fler zoom-kommandon.....	75
REDIGERINGSKOMMANDON.....	76
Flytta (MOVE).....	78
Kopiera (COPY)	81
Quick Select.....	83
Kopiera mellan ritningar med ”drag and drop”	84
Runda hörn (FILLET).....	85
Fasa hörn (CHAMFER).....	89
Parallell-kopiera (OFFSET).....	91
Korta linjer (TRIM)	94
Förläng linjer (EXTEND).....	100

Tänj (STRETCH).....	103
Förlänga eller korta av en linje (LENGTHEN)	107
Bryta objekt (BREAK)	108
Föreina linjer och cirkelbågar (JOIN).....	109
Ta bort dubbla linjer (OVERKILL).....	110
Masskopiera (ARRAY).....	111
Spegla, spegelkopiera (MIRROR).....	116
Skala (SCALE)	118
Rotera (ROTATE).....	121
Flytta/Skala parallellt till linje (ALIGN)	123
LÅSTA PARAMETRAR	124
Låsta parametrar (CONSTRAINTS)	124
LAGER	125
Lager (LAYER).....	125
Panelen Layers nedre del	126
Skapa nytt lager.....	129
Byt aktivt lager.....	134
Aktivera objekts lager (Make Object's Layer Current)	135
Växla till föregående lager.....	135
Byt till aktivt lager (Change to Current Layer).....	136
Släck alla lager utom ett (Layer Isolate).....	136
Frys, släck, lås och lås upp lager.....	137
Frys objekts lager (Layer Freeze)	137
Linjeskala (LTSCALE).....	138
Objektgenskaper (PROPERTIES).....	139
Kopiera egenskaper (Match Properties).....	141
TEXT.....	142
Löpande text (MTEXT).....	143
Radtext (DTEXT)	145
Redigera text (DDEDIT).....	146
Textstil (Text Style).....	147
MÅTTSÄTTNING.....	148
Måttsättningsstil.....	150
Linjär måttsättning (Linear).....	154
Kedjemåttsättning (Continue).....	155
Anpassad måttsättning (Aligned).....	156
Vinkelmåttsättning (Angular)	157
Radie- och diametermåttsättning (Radius och Diameter).....	157
Många måttsättningsfunktioner i ett kommando	157
Associativ måttsättning.....	158
Baslinjemåttsättning.....	159
Styr måtten till förvalt lager.....	161
Flytta texten på mått med Grips.....	161
Centermarks och Centerlines	162
SAMMANHÄNGANDE OBJEKT.....	163
Flerhörningar (POLYGON)	163
Polyline (PLINE)	165
Ändra polyline (PEDIT)	167
Skraffering (HATCH)	168
Editera skraffering (HATCHEDIT)	171
Editera skraffering med Grips.....	173

Mönster med öar	174
Trimma skraffering	176
Text i mönster	177
Flytta mönsters startpunkt.....	178
Flytta objekt fram eller bak (Draw Order).....	179
BLOCK OCH EXTERNA REFERENSER.....	180
Att få flera objekt att fungera som ett	180
Grupp (GROUP).....	180
Skapa block (BLOCK).....	181
Sätt in block (DDINSERT)	182
Spräng (EXPLODE)	183
Infoga annan ritning som block	184
Ändra block.....	185
Skapa ritning i farten (WBLOCK).....	186
Redigera block	187
Objekthanteraren (AutoCAD DesignCenter).....	189
PLOT.....	191
Skrivare och storlek	192
Skala och linjetjocklek.....	192
Tonad utskrift	194
KONSTRUKTIONSPLAN OCH VYER.....	195
Koordinatsystem - WCS OCH UCS	195
Spara UCS (Named UCS).....	198
Aktivera sparad UCS	198
UCS-ikonen.....	199
RITMILJÖN	201
Musen.....	201
Bakgrundsfärg.....	202
Objektmarkering	203
Ge kommando.....	204
Dynamisk inmatning.....	207
Paneler.....	208
Paletter	209
Palettverktyg	210
Properties	211
Funktionstangenterna.....	212
Kortkommandon	213
Högerklickning	214
Inställning av högerklickning	216
Dubbelklickning.....	217
Avbryt kommando.....	217
Ångra kommandon.....	218
Hjälppunkter (GRID).....	219
Snapfunktionen (SNAP)	219
Ritningsgränser (Drawing Limits)	220
Enheter (UNITS).....	221
Mallritning	222
KONFIGURATION.....	223
Ritnings- och systeminställningar (Options)	223
Tools.....	231

HJÄLPFUNKTIONER	233
AutoCAD hjälp (HELP)	233
InfoCenter	234
Information om objekt i modellen	235
Rensa bort oanvända objekt (PURGE)	237
ÖVNINGAR	238
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
SAKORDSREGISTER.....	264

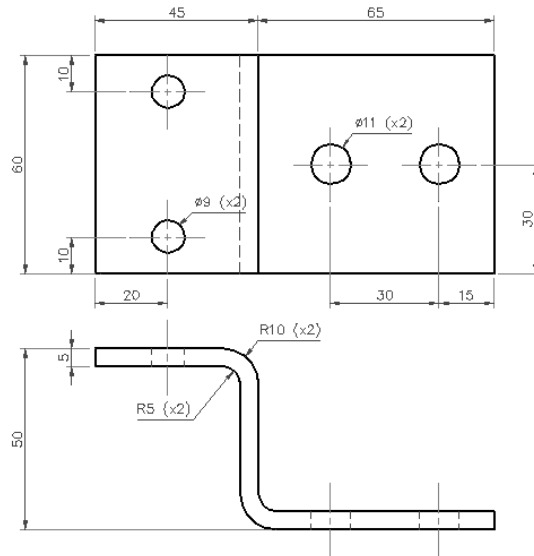
En första övning i 2D-ritning

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 överst, som består av några linjer och cirklar.

Du skall också ha följande fyra knappar intryckta på Statusraden:

- Dynamic Input (knappen är dold) klicka Customization, välj Dynamic Input
- Polar Tracking,
- Object Snap Tracking
- 2D Object Snap



Nu skall du rita konturlinjerna runt plåten.

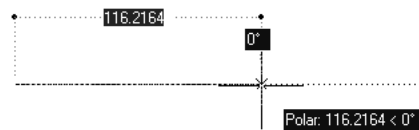
- Välj Home/Draw/Line dvs klicka på Line på panelen Draw.

Command: _line Specify first point:

- Klicka en startpunkt strax nedanför mitten på ritytan.

Specify next point or [Undo]:

- För hårförsett 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 zooma och panorera. Detta gör du enkelt med hjälp av musens scrollhjul. Pröva dig fram.

- För sedan hårförsett 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]:

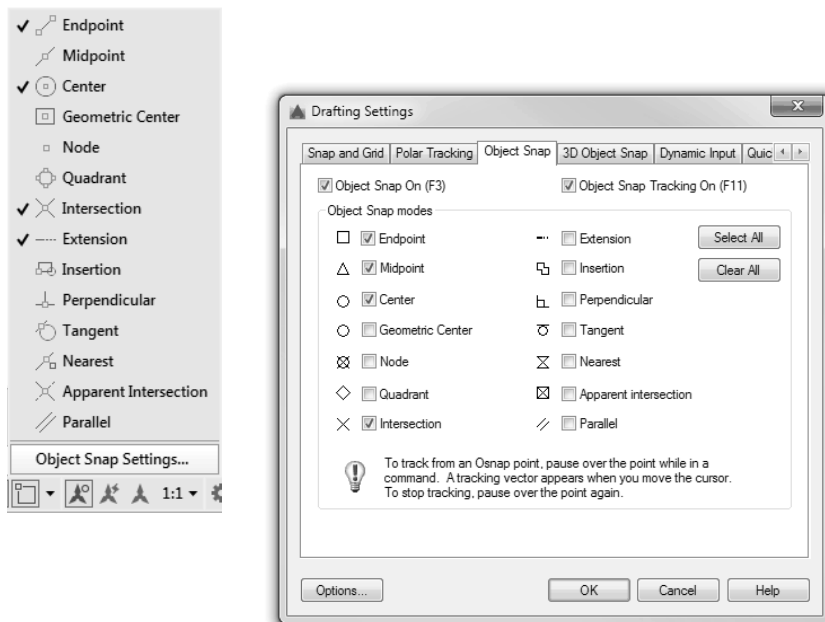
- Du ser på kommandoraden att ett av de alternativ du har är Close. Klicka där för att välja det undervalet.

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 hörn- punkt (referenspunkt). Möjligheten att spåra och snappa till punkter finns under Object Snap på Statusraden.

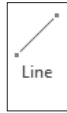
Verktygen i Object Snap, dvs knytning till vissa typer av punkter i de grafiska objekten, använder du inne i ett kommando, såsom Line-kommandot. I och med att Object Snap på Statusraden är aktiverad kommer du att automatiskt kunna knyta till vissa punkter beroende på vilka du har aktiverat. Du bör kontrollera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

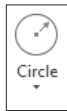
Command: _line Specify first point:

- 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 får 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 cirkelarna, 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)]:

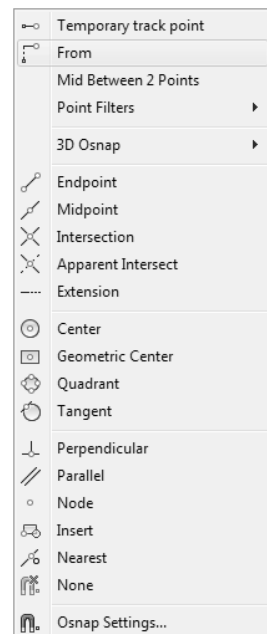
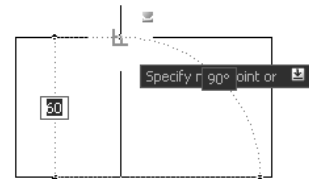
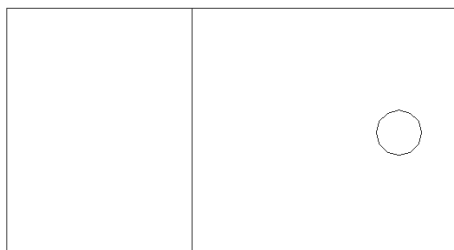
- Håll nere <Shift> och högerklicka. Välj From i listan.
- För hårkorsen mot det övre högra hörnet. När texten Endpoint visas klickar du.
- Skriv @-15,-30 och tryck <Enter>.

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 i AutoCAD används punkt som decimalavskiljare, inte komma!



De tre återstående cirklarna skall du rita med hjälp av tre andra metoder, en metod för varje cirkel. Vi börjar med den närmast till vänster om den första. Den skall du rita genom att kopiera den första.



- Välj Home/Modify/Copy

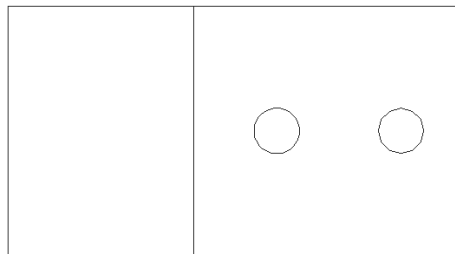
Command: `_copy Select objects:`

- Klicka på cirkeln du nyss ritade så att den blir markerad. Tryck därefter <Enter> för att bekräfta att du är klar med ditt val av objekt.

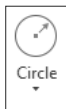
Kopian skall ligga 30 mm rakt till vänster om originalet.

- Klicka en slumpvis utvald punkt på ritytan. Klicka gärna på ordentligt avstånd utanför figuren så att du inte riskerar att av misstag knyta till någon punkt. Denna punkt utgör kopieringens referenspunkt.
- Peka med markören rakt åt vänster, skriv 30 och tryck <Enter>. Med detta steg anger du relationen till referenspunkten, dvs kopians förflyttning.
- Tryck ett <Enter> till för att avsluta kopieringskommandot.

Nu är den andra cirkeln klar.



Den tredje cirkeln skall du rita genom flera enkla steg där du tar hjälp av grafiken.



- Välj Home/Draw/Circle.
- För markrören mot figurens nedre vänstra hörn tills Tooltipset Endpoint visas. Klicka fast cirkelns centrum där.

På kommandoraden kan du nu se att programmet frågar efter cirkelns radie. Måttet 5.5 mm är föreslaget eftersom det ligger kvar sedan förra cirkeln du ritade.

- Tryck <Enter> för att godkänna det föreslagna måttet 5.5 mm.

Cirkeln är nu ritad med korrekta mått, men den ligger ännu inte på rätt plats. Du skall nu i två steg flytta den till rätt läge, först 20 mm rakt åt höger och därefter 10 mm rakt upp.

- Klicka nu på cirkeln så att den blir markerad.

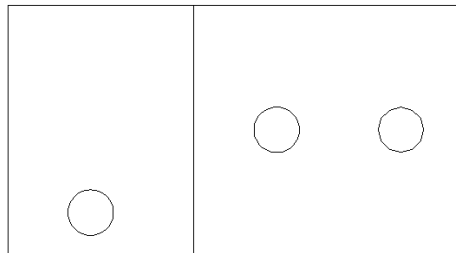
Cirkeln visas nu med flera olika blå kvadrater som du kan ta till hjälp för att redigera den.

- Klicka på kvadraten i mitten av cirkeln. Den aktiverar kommandot Move.
- För markören åt höger, skriv in avståndet 20 och tryck <Enter>.

Cirkeln har nu flyttats 20 mm rakt åt höger.

- Flytta den på motsvarande sätt vidare 10 mm rakt upp.

Nu är den tredje cirkeln på plats.



Den fjärde cirkeln skall du rita genom att utnyttja den spegelsymmetri som finns i figuren. Cirkeln skall speglas till en kopia med hjälp av en tänkt spegellinje som skär figuren horisontellt på mitten.



- Välj Home/Modify/Mirror

I det första steget markerar du det objekt som skall spegelkopieras.

- Klicka på den tredje cirkeln så att den blir markerad. Tryck därefter <Enter> för att bekräfta att du är klar med ditt val av objekt.

I det andra steget skall du ange den tänkta spegellinjen.

- För markören till mitten av figurens vänstra vertikala linje. Klicka när Tooltipset Midpoint visas.

Nu har du angett spegellinjens ena ändpunkt.

- Peka med markören rakt ut åt vänster och klicka.

Du har därmed även angett spegellinjens andra ändpunkt, dvs spegellinjen är en tänkt linje mellan dessa båda ändpunkter.

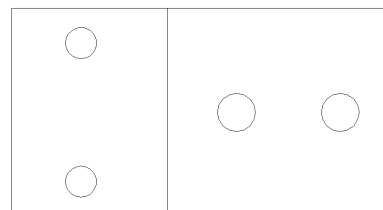
Innan du klickade fick du en förhandsvisning på hur kopian skulle se ut, men nu har den tillfälligt försvunnit. Du har nämligen en fråga kvar att besvara. I det tredje och sista steget skall du ange om du vill ha kvar båda cirkelarna eller bara kopian.

Erase source objects? [Yes/No] <N>:

Frågeställningen är om du vill radera källobjektet eller inte, dvs i det här fallet den tredje cirkeln. Svarsalternativen är ställda inom [och]. Ett av svarsalternativen (N för No) är föreslagen inom < och >.

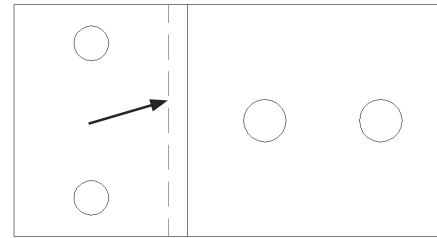
- Tryck <Enter> för att välja det föreslagna svarsalternativet No

Du har alltså valt att inte radera källobjektet och därför finns nu både den tredje och den fjärde och sista cirkeln med och på rätt plats.



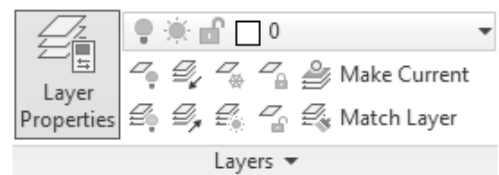
Skapa lager

Linjen som är parallell med den tvärgående linjen och som motsvarar en dold kant skall vara streckad. Det vanliga är att linjer och objekt som illustrerar olika delar i modellen ligger i olika lager. Till ett lager är knutet bl a färg och linjetyp. Sedan länge har en färg motsvarat en linjetjocklek vid utskrift. Numera kan du definiera linjetjocklek knuten till ett lager likaväl som du definierar färg. Vi kommer att definiera båda delarna i denna övning. Vi kommer att skapa lager för konturer, dolda konturer samt för centrumlinjer.

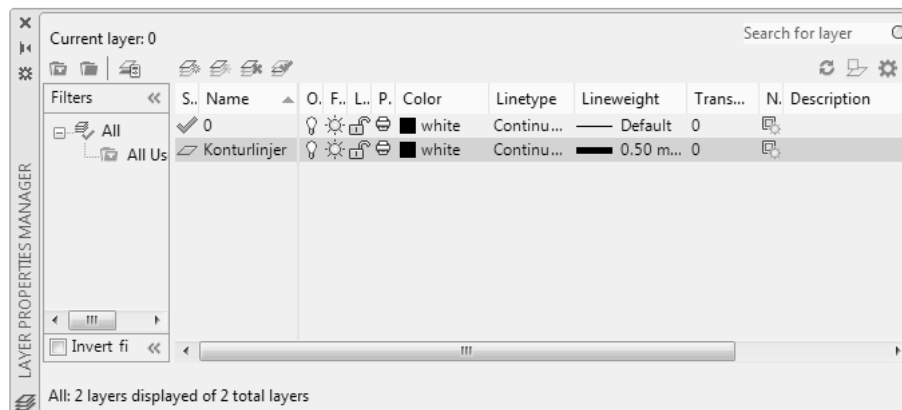


Även om objekt hör till olika lager kan du arbeta med dem samtidigt (till skillnad mot t ex Photoshop).

- Välj Home/Layers/Layer Properties. Panelen Layers har en listruta som visar att du för ögonblicket arbetar i lager 0.



- I paletten Layer Properties Manager klickar du på New Layer.



- Ersätt det provisoriska namnet Layer1 med Konturlinjer.
- Lagret skall ha vita linjer (de visas svarta om du har ljus rityta), så du behöver inte ändra i kolumnen Color.
- Klicka på linjesymbolen eller texten Default i kolumnen Lineweight.
- Välj tjockleken 0,50 mm i listan som visas. Du måste scrolla dig neråt en bit för att hitta rätt värde.

Nu har du definierat detta lagrets egenskaper. Du skall definiera ytterligare två lager, Dolda konturer och Centrumlinjer.

SKRIVA UT OCH LÄSA IN

Att behöva skriva ut sin ritning på papper har alltid varit självklart och är en transformation av det digitala till något fysiskt som har en särställning. Vad som däremot blir alltmer uppenbart är att även transformationen och utbytet av information mellan olika programvaror och digitalt styrda maskiner blivit allt viktigare för att inte säga centralt i designarbete.

Det här är ett stort område som hänger ihop med grundläggande digital kompetens. Man kan också säga att en fundamental kunskap i en programvara är kunskapen om hur man använder den ihop med andra programvaror. Talar vi om ritningar är hanteringen av PDF-formatet av stor betydelse.


Här ska vi titta på hur man skriver ut en DWG-ritning till PDF och hur man läser in och konverterar en PDF-fil till DWG.

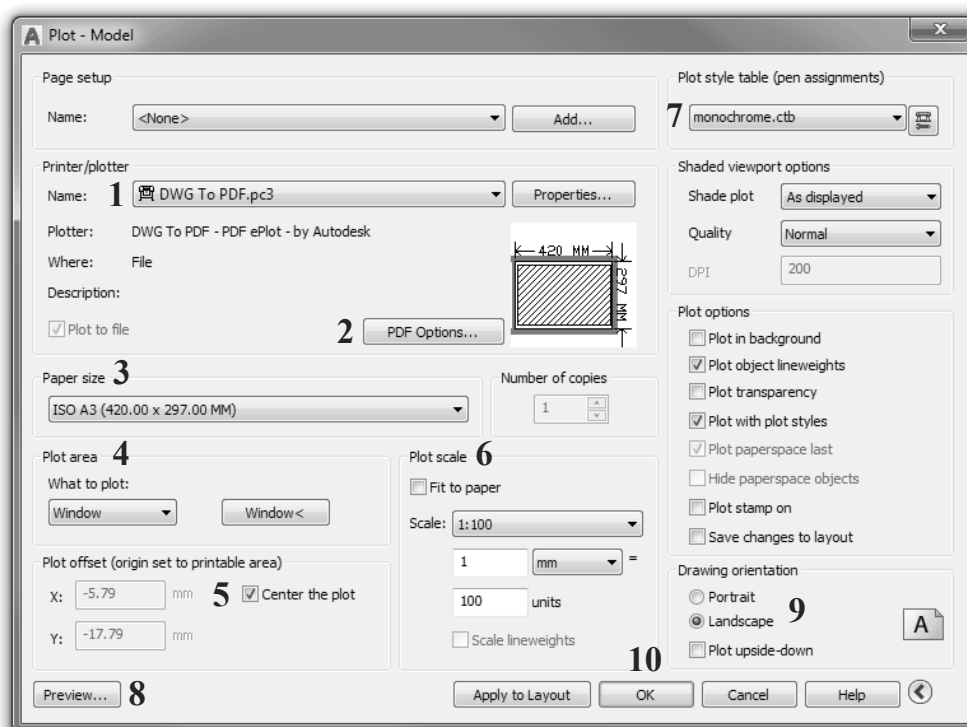
Skriva ut till PDF

Bästa sättet (det finns flera) att göra en PDF-fil i AutoCAD är att använda Plot-kommandot. Anledningen är att man då har bäst kontroll på vad som ska skrivas ut, ritningens skala, linjebredder och färger, det vill säga hur man får en snygg ritning.



- Klicka på Plot-knappen på knappraden högst upp till vänster (Quick Access Toolbar). Ett alternativ är att på Windows-manér använda <Ctrl> + <P>.

Dialogrutan Plot öppnar sig. Om du inte ser hela dialogrutan som här ska du klicka på runda knappen nere till höger. 



Koordinater

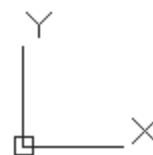
Innan vi går igenom hur man ritar linjer är det viktigt att förstå grunderna för vad som definierar en linje i AutoCAD. Dessa grunder är inte bara viktiga för att förstå linjekommandot utan även många av de mest vanliga kommandona bygger på samma princip, bl a kommandona Move, Copy och Rectangle.

Ritytan i AutoCAD utgörs av en oändlig rymd. Denna rymd har tre riktningssaxlar, en x-axel, en y-axel samt en z-axel. När du ritar 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 värdet på alla axlar är 0. Denna position uttrycks som 0,0,0 (x,y,z). 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 (x,y). 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. För y-axeln är uppåt positivt och neråt negativt.

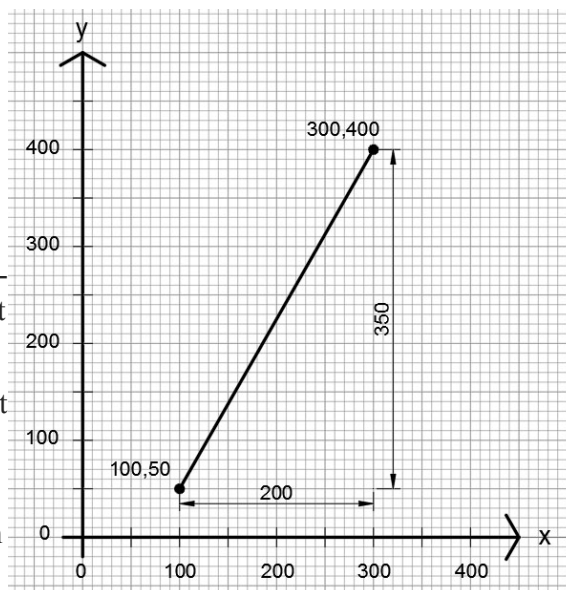


Om en punkt ligger 100 mm rakt till höger och 50 mm rakt upp från origo har den punkten den absoluta koordinaten 100,50.

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 (relativt startpunkten).

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>)

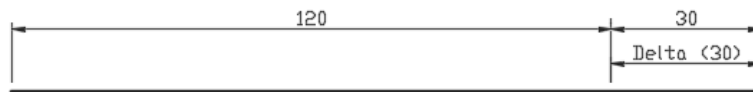
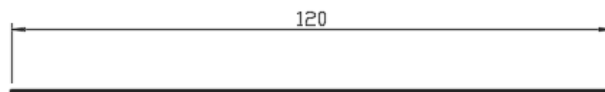
Detta är de teoretiska grunderna. Nu skall vi börja rita linjer.

Förlänga eller korta av en linje (LENGTHEN)

LENGTHEN är ett alternativ till tex Trim och Extend för att ändra längden på en linje. Istället för att ha andra objekt att klippa/förlänga emot så skriver man in numeriska värden för förändringen.



- Välj Home/Modify/Lengthen
Select an object to measure or [DElta/Percent/Total/DYnamic] <Total>:
- Titta på kommandoraden och klicka på det alternativ du vill förlänga med. Välj tex DELta vilket innebär att man lägger till eller minskar (negativt värde) med en bestämd längd.
- Skriv in hur mycket längre du vill göra linjen tex 30 mm tryck <Enter>.
- Testa även de andra alternativen och hur man förkortar en linje.



9. Cirkelns kvadrat

Här följer ett klassiskt geometriproblem som egentligen kommer till sin rätt bäst om man inte har ett cad-program utan tvingas arbeta med penna och papper. I uppgiften Cirkelns kvadrat är problemet att finna arean på en cirkel. Du har alltså en cirkel och undrar över vad arean kan vara.

- Börja med att rita cirkeln.
- Rita sedan de radiella linjerna och sist kvadraten.
- Jämför slutligen areorna.

Arean på kvadraten bör vara nära cirkelns area.

Hur stor är skillnaden?

