

Innehåll

Innehåll	4
Förord.....	8
Författare.....	8
Konventioner.....	9
NYHETER.....	10
Nyheter i AutoCAD 2013	10
Nyheter i AutoCAD 2014	11
Nyheter i AutoCAD 2015	12
Nyheter i AutoCAD 2016	13
Nyheter i AutoCAD 2017	14
Nyheter i AutoCAD 2018	15
Nyheter i AutoCAD 2019	16
Nyheter i AutoCAD 2020	17
Nyheter i AutoCAD 2021	17
STARTA, SPARA OCH AVSLUTA.....	18
Starta AutoCAD 2021	18
Quick Access Toolbar	20
Rullgardinsmenyerna (MENU BARS)	20
Starta en ny ritning (QNEW)	21
Automatsparande	22
Spara i äldre version (Save As Settings)	23
Praktiska förberedelser.....	24
En första övning i 2D-ritning.....	26
SKRIVA UT OCH LÄSA IN	44
RITFUNKTIONER	48
Koordinater	50
Linjer (LINE).....	51
Kontrollmät linje (DISTANCE).....	56
Kontrollmät linje med Quick	57
MULTIPLE	58
Radera (ERASE).....	59
Undo.....	59
Regenerera ritningen (REGEN).....	59
Olika sätt att välja ut objekt	61
Selection Cycling	62
Cirkel (CIRCLE).....	63
Objektsnap (OSNAP).....	64
Båge (ARC)	68
Bågars handtag.....	69
Handtag (Grips)	70
Polar Tracking och Object Snap Tracking	73
Auto Tracking	75
Rektangel (RECTANGLE)	78
Fylld ring (DONUT)	79
Snappa mitt emellan två punkter.....	80
Revideringsmoln (REVLOUD).....	82
Hänvisningspil (MLEADER)	83
Frihandslinje (SKETCH)	84
Rita punkter (POINT)	85
Dela en linje (DIVIDE och MEASURE).....	86
Fler zoom-kommandon.....	87

REDIGERINGSKOMMANDON.....	88
Flytta (MOVE).....	90
Kopiera (COPY)	93
Quick Select.....	95
Kopiera mellan ritningar med ”drag and drop”	96
Runda hörn (FILLET).....	97
Fasa hörn (CHAMFER).....	101
Parallell-kopiera (OFFSET).....	103
Korta linjer (TRIM)	106
Förläng linjer (EXTEND).....	112
Tänj (STRETCH).....	115
Förlänga eller korta av en linje (LENGTHEN)	119
Bryta objekt (BREAK)	120
Föreina linjer och cirkelbågar (JOIN).....	121
Ta bort dubbla linjer (OVERKILL)	122
Masskopiera (ARRAY).....	123
Spegla, spegelkopiera (MIRROR).....	128
Skala (SCALE)	130
Rotera (ROTATE)	133
Flytta/Skala parallellt till linje (ALIGN)	135
LÅSTA PARAMETRAR	136
Låsta parametrar (CONSTRAINTS)	136
LAGER	137
Lager (LAYER).....	137
Panelen Layers nedre del	138
Skapa nytt lager.....	141
Byt aktivt lager.....	146
Aktivera objekts lager (Make Object’s Layer Current)	147
Växla till föregående lager.....	147
Byt till aktivt lager (Change to Current Layer).....	148
Släck alla lager utom ett (Layer Isolate).....	148
Frys, släck, lås och lås upp lager.....	149
Frys objekts lager (Layer Freeze)	149
Linjeskala (LTSCALE).....	150
Lagerfilter.....	151
Lagerstatus	153
Objekttegenskaper (PROPERTIES).....	154
Kopiera egenskaper (Match Properties).....	156
TEXT	157
Löpande text (MTEXT)	158
Radtext (DTEXT)	160
Textjustering	161
Redigera text (DDEDIT).....	162
Textstil (Text Style).....	163
Specialtecken	164
Toleranstext och tal i bråkform	165
Redigera text i bråkform	166
Skriv text efter en båge	167
Fält	168
Tabeller	170
Exportera tabell	175

MÅTTSÄTTNING.....	176
Måttsättningsstil.....	178
Linjär måttsättning (Linear).....	182
Kedjemåttsättning (Continue).....	183
Anpassad måttsättning (Aligned).....	184
Vinkelmåttsättning (Angular).....	185
Radie- och diametermåtsättning (Radius och Diameter).....	185
Många måttsättningsfunktioner i ett kommando.....	185
Associativ måttsättning.....	186
Skalanpassad måttsättning (Annotative).....	187
Baslinjemåttsättning.....	188
Måttsätt flera objekt samtidigt.....	191
Styr måtten till förvalt lager.....	192
Flytta texten på mått med Grips.....	192
Centermarks och Centerlines.....	193
SAMMANHÄNGANDE OBJEKT.....	194
Flerhörningar (POLYGON).....	194
Polyline (PLINE).....	196
Ändra polyline (PEDIT).....	198
Skraffering (HATCH).....	199
Editera skraffering (HATCHEDIT).....	202
HPGAPTOL.....	204
Editera skraffering med Grips.....	205
Mönster med öar.....	206
Trimma skraffering.....	208
Text i mönster.....	209
Flytta mönsters startpunkt.....	210
Flytta objekt fram eller bak (Draw Order).....	211
BLOCK OCH EXTERNA REFERENSER.....	212
Att få flera objekt att fungera som ett.....	212
Grupp (GROUP).....	212
Skapa block (BLOCK).....	213
Sätt in block (DDINSERT).....	214
Spräng (EXPLODE).....	215
Infoga annan ritning som block.....	216
Ändra block.....	217
Skapa ritning i farten (WBLOCK).....	218
Redigera block.....	219
Objekthanteraren (AutoCAD DesignCenter).....	221
Dynamiska block.....	223
Definiera attribut (DDATTDEF).....	226
Attributredigeraren (BATTMAN).....	228
Attribututdrag.....	230
Externa referenser (Xref).....	233
Länka fil (Xref).....	234
Uppdatera Xref.....	239
Öppna länkad fil.....	240
Redigera Externa referenser In-Place.....	240
Binda länkad fil.....	241
Länka objekt.....	242
Koppla objekt till länkad fil (Hyperlink).....	245

RITNINGSLAYOUT	247
Skapa Layout	247
Layoutmall	265
Skalanpassad textstil (Annotative).....	266
PLOT.....	269
Skrivare och storlek	270
Skala och linjetjocklek.....	270
Tonad utskrift.....	272
Utskriftsinformation (Plot Stamp)	273
KONSTRUKTIONSPLAN OCH VYER.....	275
Koordinatsystem - WCS OCH UCS	275
Spara UCS (Named UCS).....	278
Aktivera separat UCS	278
UCS-ikonen.....	279
RITMILJÖN	281
Musen.....	281
Bakgrundsfärg.....	282
Objektmarkering	283
Ge kommando.....	284
Dynamisk inmatning	287
Paneler.....	288
Paletter	289
Properties	291
Funktionstangenterna	292
Kortkommandon	293
Högerklickning	294
Inställning av högerklickning	296
Dubbelklickning.....	297
Avbryt kommando.....	297
Ångra kommandon.....	298
Hjälppunkter (GRID).....	299
Snapfunktionen (SNAP)	299
Ritningsgränser (Drawing Limits)	300
Enheter (UNITS).....	301
Mallritning	302
KONFIGURATION.....	303
Ritnings- och systeminställningar (Options)	303
Utbyte av filer mellan olika CAD-program	311
Export av filer	312
Import av filer	312
Filtyper.....	313
Tools.....	314
HJÄLPFUNKTIONER	316
AutoCAD hjälp (HELP)	316
InfoCenter	317
Information om objekt i modellen	318
Rensa bort oanvända objekt (PURGE)	320
ÖVNINGAR 1-20.....	321
SAKORDSREGISTER.....	347

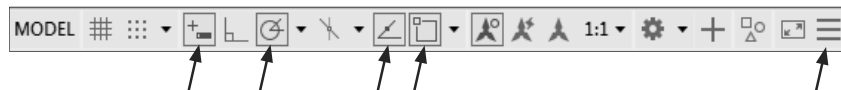
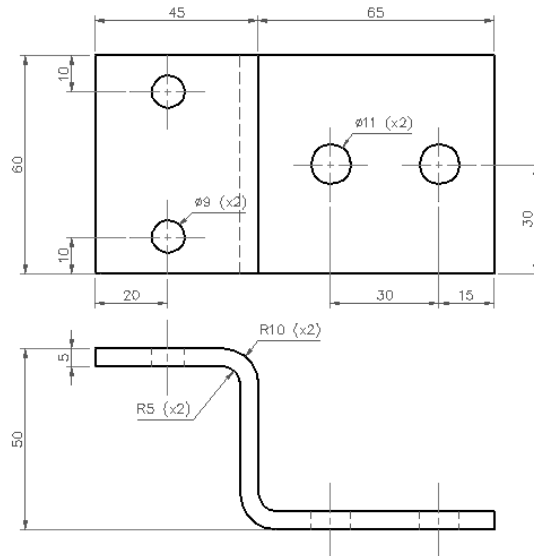
En första övning i 2D-ritning

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



Customization



Nu skall du rita konturlinjerna runt plåten.

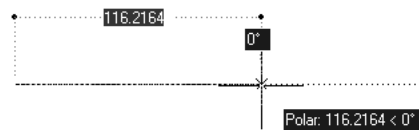
- Välj Home/Draw/Line dvs klicka på Line på panelen Draw.

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. Prova 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]:

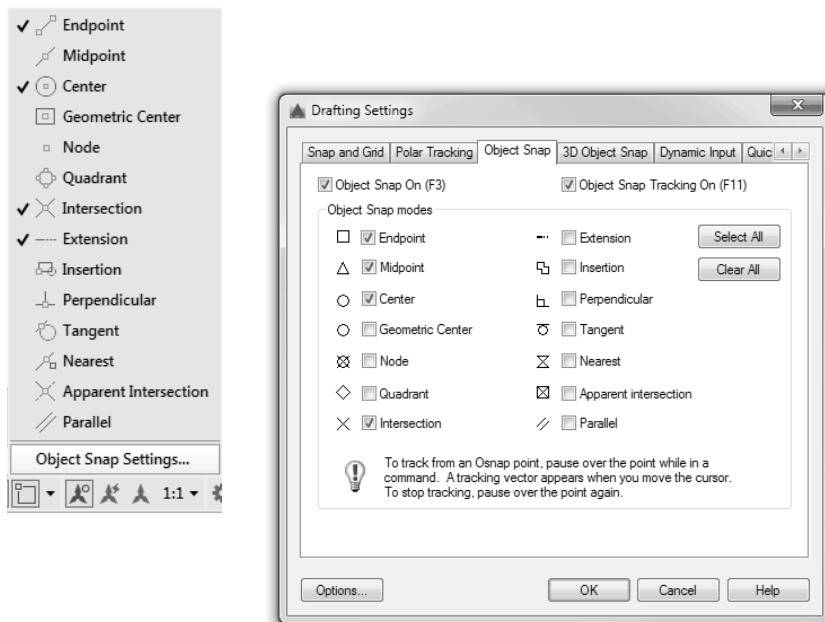
- Du ser på kommandoraden att ett av de alternativ du har är Close. Klicka där för att välja det undervalet.

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

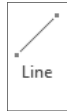
Verktygen i Object Snap, dvs knytning till vissa typer av punkter i de grafiska objekten, använder du inne i ett kommando, såsom Line-kommandot. I och med att Object Snap på Statusraden är aktiverad kommer du att automatiskt kunna knyta till vissa punkter beroende på vilka du har aktiverat. Du bör kontrollera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

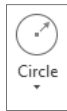
Command: _line Specify first point:

- 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/Tr (tan tan radius)]:

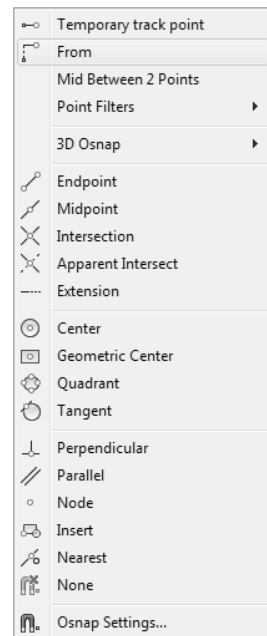
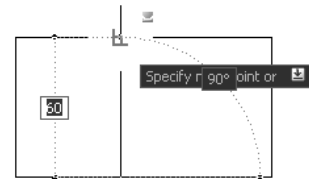
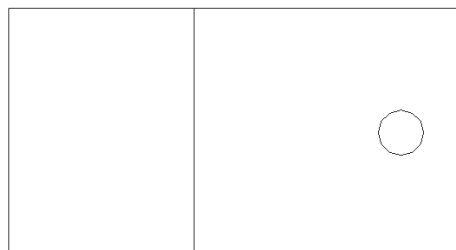
- Håll nere <Shift> och högerklicka. Välj From i listan.
- För hårkorsen mot det övre högra hörnet. När texten Endpoint visas klickar du.
- Skriv @-15,-30 och tryck <Enter>.

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

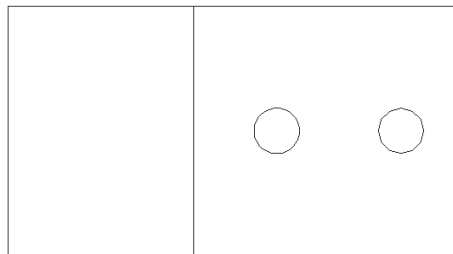
Command: `_copy Select objects:`

- 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.

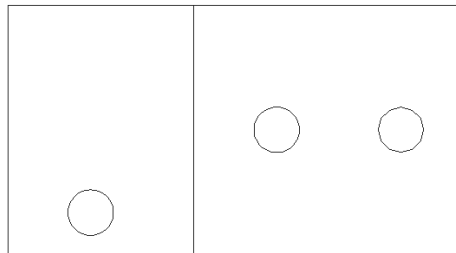
Cirkeln visas nu med flera olika blå kvadrater som du kan ta till hjälp för att redigera den.

- 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.

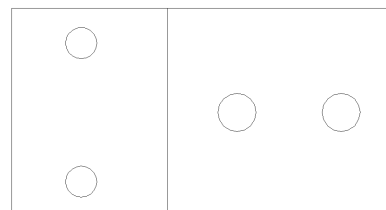
Innan du klickade fick du en förhandsvisning på hur kopian skulle se ut, men nu har den tillfälligt försvunnit. Du har nämligen en fråga kvar att besvara. I det tredje och sista steget skall du ange om du vill ha kvar båda cirkelarna eller bara kopian.

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 >.

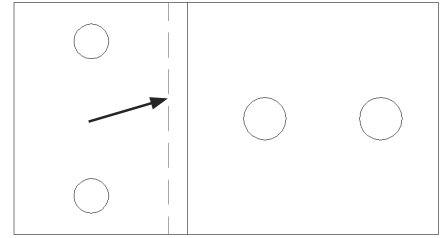
- Tryck <Enter> för att välja det föreslagna svarsalternativet No

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.



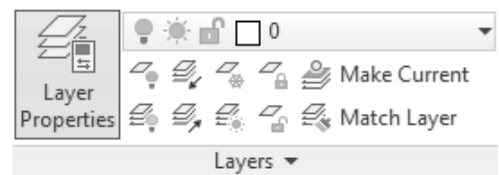
Skapa lager

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.

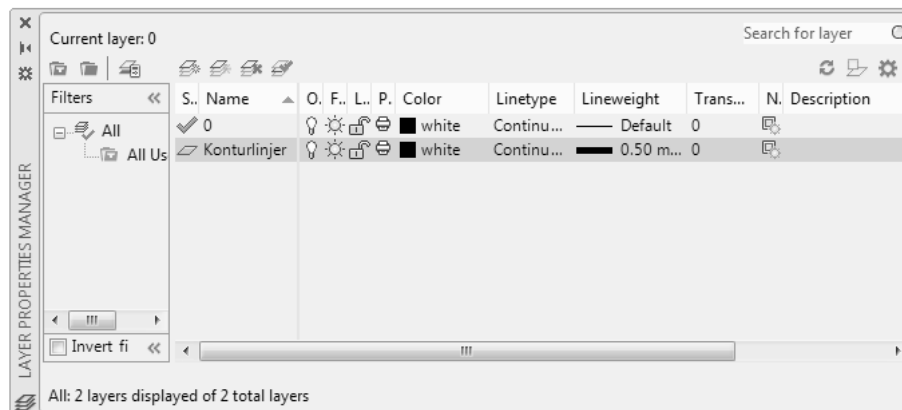


Även om objekt hör till olika lager kan du arbeta med dem samtidigt (till skillnad mot t ex Photoshop).

- 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.

Koordinater

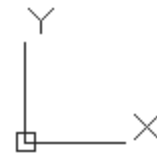
Innan vi går igenom hur man ritat linjer är det viktigt att förstå grunderna för vad som definierar en linje i AutoCAD. Dessa grunder är inte bara viktiga för att förstå linjekommandot utan även många av de mest vanliga kommandona bygger på samma princip, bl a kommandona Move, Copy och Rectangle.

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 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 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.

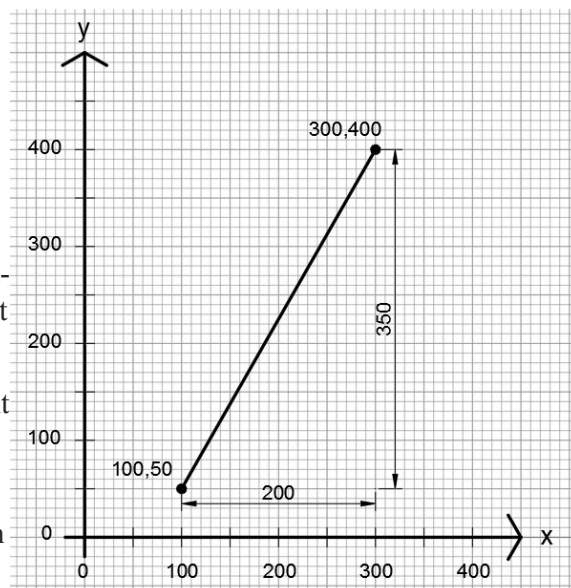


Om en punkt ligger 100 mm rakt till höger och 50 mm rakt upp från origo har den punkten den absoluta koordinaten 100,50.

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.

Selection Cycling

Här visas ett sätt att välja bland objekt som ligger på varandra eller mycket nära varandra.

En vanlig situation är att två linjer ligger på varandra. För att vara säker på att man väljer rätt linje kan man ta hjälp av Selection Cycling.

Funktionen aktiveras genom en knapp på knappraden längst ner till höger på skärmen. Förmodligen är den inte synlig så börja med att ta fram knappen.



- Klicka på knappen Customization och välj Selection Cycling.

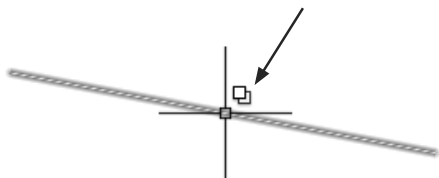
- Aktivera knappen Selection Cycling.

I nedanstående övning skall du se hur du kan växla mellan tre linjer som ligger över varandra.

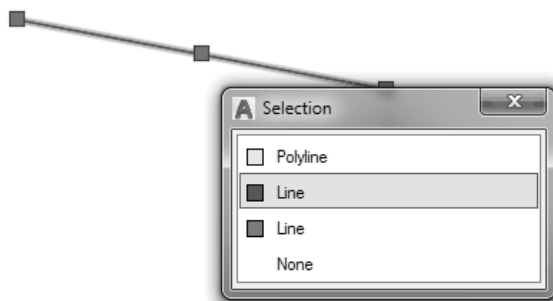
- Rita tre lika långa linjer på varandra, en röd, en blå och en polyline som är gul..

Nu ser du bara den senast ritade linjen som ligger överst. Du skall nu försöka välja någon av linjerna som ligger under.

- Placera hårförset över linjerna, två överlappande rutor visas, klicka.



- En dialogruta öppnar sig i vilken man kan välja rätt objekt och gå vidare med önskat kommandot.



Tips: Läs också om kommandot Draw Order

Frihandslinje (SKETCH)

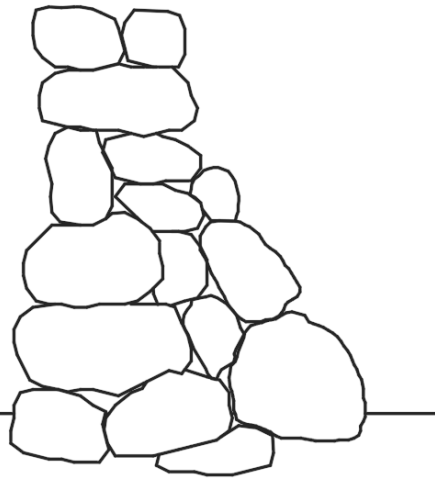
Att rita frihandlinjer kommer väl till användning för att till exempel rita naturstenar. Här illustrerat i form av en mur.

Kommandot heter SKETCH och eftersom det inte finns någon kommandoknapp måste vi skriva det på kommandolinjen.

- Skriv SKETCH på kommandoraden, <Enter>.

Command: SKETCH

Type = Lines Increment = 1.0000 Tolerance = 0.5000



Frihandslinjen består av mängder av korta raka linjer. Längden på dem bestäms av Increment. Här är längden 1 mm. Det är att betrakta som mycket kort och genererar snabbt tusentals linjesegment. I stenvuren är värdet 20 mm.

- Med ett klick ställer man ner pennan och kan börja rita.
- Nästa klick lyfter pennan

Upprepa proceduren och avsluta med <Enter>, ..., inte med Esc!

När man ska redigera linjerna med hjälp av Grips-handtagen eller trimma inser man att det förmodligen varit bra att ha med en polyline att göra istället för tusentals små linjer.

Det finns en systemvariabel som kan gör att en polyline ritas istället för lines.

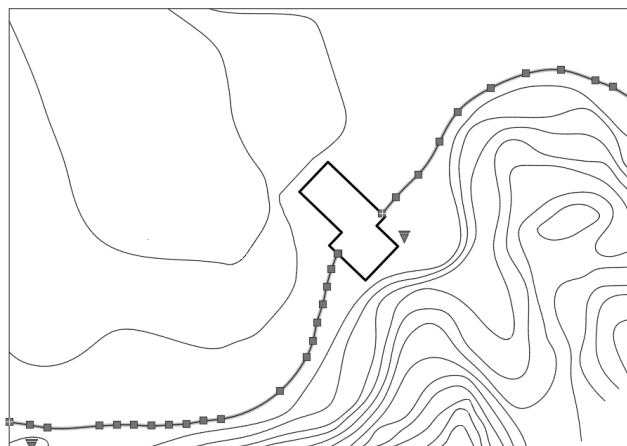
SKPOLY

- Skriv SKPOLY på kommandoraden tryck <Enter> och välj nytt värde.

0 = Lines

1 = Polylines Nästan alltid ett bättre alternativ än Lines

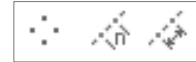
2 = Splines Fungerar till höjdkurvor med ett högt värde på Increment tex 2000.



Dela en linje (DIVIDE och MEASURE)

Med Divide och Measure delar man en linje, cirkelbåge eller polyline i delar. Det är viktigt att veta att objekten inte delas i delobjekt utan delningspunkterna markeras bara med punktobjektet Node. Efter det kan man knyta till dessa Nodes. Punkternas utseende och storlek styrs med DDPTYPE.

Kommandona återfinns till höger om Point-knappen i panelen Draw.



För att testa kommandona ska vi rita två linjer som är 100 mm. Sedan ska vi dela den ena i ett bestämt antal delar (6 st) med Divide och den andra ska vi med Measure dela i måttbestämda mellanrum (30 mm).

- Rita två linjer som är 100 mm långa.

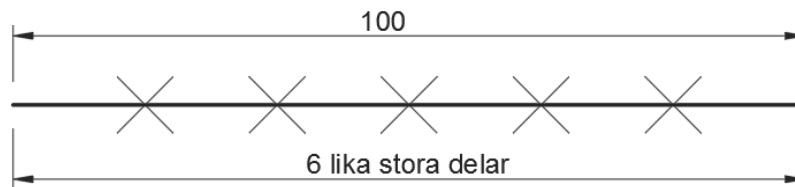
DIVIDE

- Välj Divide
- Välj en linje och skriv in hur många segment linjen ska delas i, 6 st <Enter>.

Command: DIVIDE

Select object to divide:

Enter the number of segments or [Block]: 6



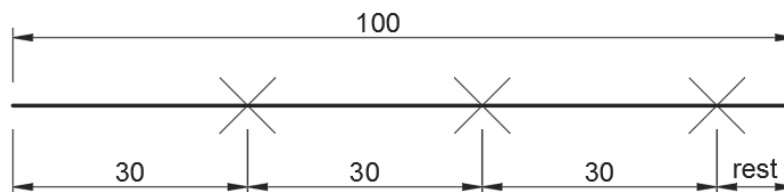
MEASURE

- Välj Measure
- Välj en linje och skriv in hur långa segmenten ska vara, 30 mm <Enter>.

Command: MEASURE

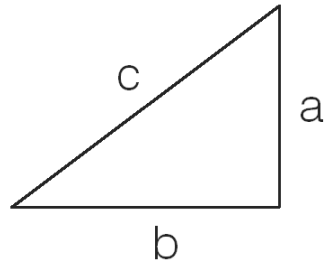
Select object to measure:

Specify length of segment or [Block]: 30



Delningarna börjar närmast den ände man klickade på linjen. Den sista delen, resten, blir vad den blir.

12. Pythagoras Sats I

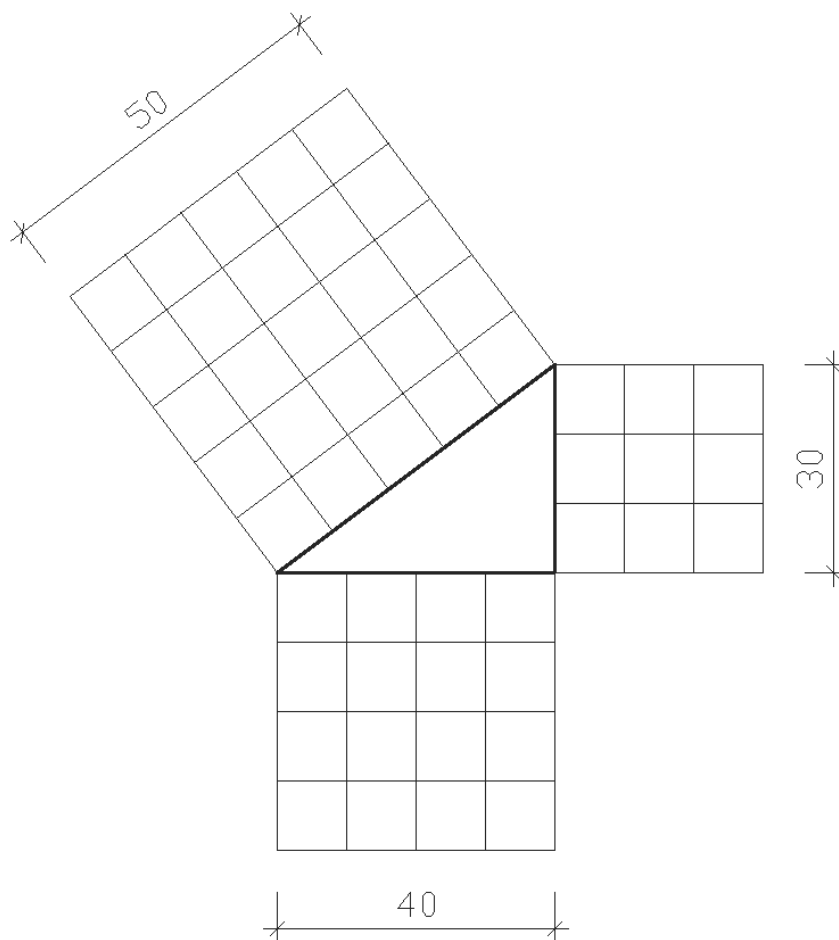


$$a^2 + b^2 = c^2$$

Pythagoras (508-495 f Kr) var en grekisk filosof och matematiker som förde i bevis att Pythagoras sats var matematiskt korrekt.

Här skall vi i några ritövningar studera geometrin i Pythagoras sats.

- Börja med att rita upp följande figur som visualiserar satsen.



15. Konsol

Rita konsolen på bilden nedan. Måttsättning görs inte.

Spara ritningen i din övningsmapp med namnet Konsol.

