

Innehåll

WITU AB.....	3
Innehåll	4
Förord.....	8
Författare.....	8
Konventioner.....	9
NYHETER.....	10
Nyheter i AutoCAD 2018.....	10
Nyheter i AutoCAD 2019.....	10
Nyheter i AutoCAD 2020	11
Nyheter i AutoCAD 2021	11
Nyheter i AutoCAD 2022	12
Nyheter i AutoCAD 2023	12
Nyheter i AutoCAD 2024	13
STARTA, SPARA OCH AVSLUTA	14
Starta AutoCAD 2024.....	14
Quick Access Toolbar	16
Rullgardinsmenyerna (Menu Bar)	16
More Commands.....	16
Starta en ny ritning (QNEW).....	17
Automatsparande	18
Spara i äldre version (Save As Settings).....	19
Praktiska förberedelser.....	20
En första övning i 2D-ritning.....	22
SKRIVA UT OCH LÄSA IN	39
RITFUNKTIONER	43
Koordinater	45
Linjer (LINE).....	46
Kontrollmät linje (DISTANCE).....	51
Kontrollmät linje med Quick	51
MULTIPLE	52
Radera (ERASE).....	53
Undo.....	53
Regenerera ritningen (REGEN).....	53
Olika sätt att välja ut objekt	55
Selection Cycling.....	56
Cirkel (CIRCLE).....	57
Objektsnap (OSNAP).....	58
Båge (ARC)	62
Bågars handtag.....	63
Handtag (Grips)	64
Polar Tracking och Object Snap Tracking	67
Auto Tracking	69
Rektangel (RECTANGLE)	72
Fylld ring (DONUT).....	73
Snappa mitt emellan två punkter.....	74
Revideringsmoln (REVCLOUD).....	76
Hänvisningspil (MLEADER)	77
Frihandslinje (SKETCH)	78
Rita punkter (POINT)	79
Dela en linje (DIVIDE och MEASURE).....	80
Fler zoom-kommandon.....	81

REDIGERINGSKOMMANDON	82
Flytta (MOVE).....	84
Kopiera (COPY).....	87
Quick Select.....	89
Kopiera mellan ritningar med ”drag and drop”	90
Runda hörn (FILLET).....	91
Fasa hörn (CHAMFER).....	95
Parallell-kopiera (OFFSET).....	97
Korta linjer (TRIM)	100
Förläng linjer (EXTEND).....	104
Tänj (STRETCH).....	106
Förlänga eller korta av en linje (LENGTHEN)	110
Bryta objekt (BREAK)	111
Förena linjer och cirkelbågar (JOIN).....	112
Ta bort dubbla linjer (OVERKILL)	113
Masskopiera (ARRAY).....	114
Spegla, spegelkopiera (MIRROR).....	119
Skala (SCALE)	121
Rotera (ROTATE).....	124
Flytta/Skala parallellt till linje (ALIGN)	126
LÅSTA PARAMETRAR	127
Låsta parametrar (CONSTRAINTS)	127
LAGER	128
Lager (LAYER).....	128
Panelen Layers nedre del	129
Skapa nytt lager.....	132
Byt aktivt lager.....	137
Aktivera objekts lager (Make Object’s Layer Current)	138
Växla till föregående lager.....	138
Byt till aktivt lager (Change to Current Layer).....	139
Släck alla lager utom ett (Layer Isolate).....	139
Frys, släck, lås och lås upp lager.....	140
Frys objekts lager (Layer Freeze)	140
Linjeskala (LTSCALE).....	141
Lagerfilter.....	142
Lagerstatus	144
Objektgenskaper (PROPERTIES).....	145
Kopiera egenskaper (Match Properties).....	147
TEXT	148
Löpande text (MTEXT).....	149
Redigera text (DDEDIT).....	150
Radtext (DTEXT)	151
Textjustering	152
Textstil (Text Style).....	153
Specialtecken	154
Toleranstext och tal i bråkform	155
Redigera text i bråkform	155
Skriv text efter en båge	156
Fält	157
Tabeller	159
Exportera tabell.....	164

MÅTTSÄTTNING.....	165
Måttsättningsstil.....	167
Linjär måttsättning (Linear).....	171
Kedjemåttsättning (Continue).....	172
Anpassad måttsättning (Aligned).....	173
Vinkelmåttsättning (Angular).....	174
Radie- och diametermåttsättning (Radius och Diameter).....	174
Många måttsättningsfunktioner i ett kommando.....	174
Associativ måttsättning.....	175
Skalanpassad måttsättning (Annotative).....	176
Baslinjemåttsättning.....	177
Måttsätt flera objekt samtidigt.....	180
Styr måtten till förvalt lager.....	181
Flytta texten på mått med Grips.....	181
Centermarks och Centerlines.....	182
SAMMANHÄNGANDE OBJEKT.....	183
Flerhörningar (POLYGON).....	183
Polyline (PLINE).....	185
Ändra polyline (PEDIT).....	187
Skraffering (HATCH).....	188
Editera skraffering (HATCHEDIT).....	191
HPGAPTOL.....	193
Editera skraffering med Grips.....	194
Mönster med öar.....	195
Trimma skraffering.....	197
Text i mönster.....	197
Flytta mönsters startpunkt.....	198
Flytta objekt fram eller bak (Draw Order).....	199
BLOCK, GROUP	200
Grupp (GROUP).....	200
Skapa block (BLOCK).....	201
Sätt in block (DDINSERT).....	202
Spräng (EXPLODE).....	203
Infoga annan ritning som block.....	203
Ändra block.....	204
Skapa ritning i farten (WBLOCK).....	205
Redigera block.....	206
Objekthanteraren (AutoCAD DesignCenter).....	208
Dynamiska block.....	210
Definiera attribut (DDATTDEF).....	213
Attributredigeraren (BATTMAN).....	215
Attribututdrag.....	217
Externa referenser (Xref).....	219
Länka fil (Xref).....	220
Uppdatera Xref.....	225
Öppna länkad fil.....	226
Redigera Externa referenser In-Place.....	226
Binda länkad fil.....	227
Länka objekt.....	228
Koppla objekt till länkad fil (Hyperlink).....	230

RITNINGSLAYOUT	231
Skapa Layout	231
Döp om Layout	248
Skalanpassad textstil (Annotative).....	249
PLOT	
Mer om Plot-kommandot	252
Skrivare och storlek	252
Utskriftsinformation (Plot Stamp)	254
KONSTRUKTIONSPLAN OCH VYER.....	256
Koordinatsystem - WCS OCH UCS	256
Spara UCS (Named UCS).....	259
Aktivera sparat UCS	259
UCS-ikonen.....	260
RITMILJÖN	262
Musen.....	262
Bakgrundsfärg.....	263
Objektmarkering	264
Ge kommando.....	265
Dynamisk inmatning.....	267
Paneler.....	268
Paletter	269
Palettverktyg	270
Properties	271
Funktionstangenterna	272
Kortkommandon	273
Högerklickning	274
Inställning av högerklickning	275
Dubbelklickning.....	275
Ångra kommandon.....	276
Hjälppunkter (GRID).....	277
Snapfunktionen (SNAP)	277
Ritningsgränser (Drawing Limits)	278
Enheter (UNITS).....	278
Mallritning	279
KONFIGURATION.....	280
Ritnings- och systeminställningar (Options)	280
Filtyper.....	285
Export av filer	286
Import av filer	286
Tools.....	287
HJÄLPFUNKTIONER	288
AutoCAD hjälp (HELP)	288
InfoCenter	289
Information om objekt i modellen	289
Rensa bort oanvända objekt (PURGE)	291
Räkna och lista antal objekt (COUNT).....	291
ÖVNINGAR	292-317
SAKORDSREGISTER.....	318-322

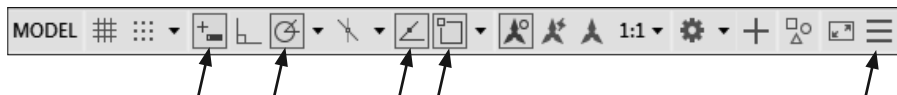
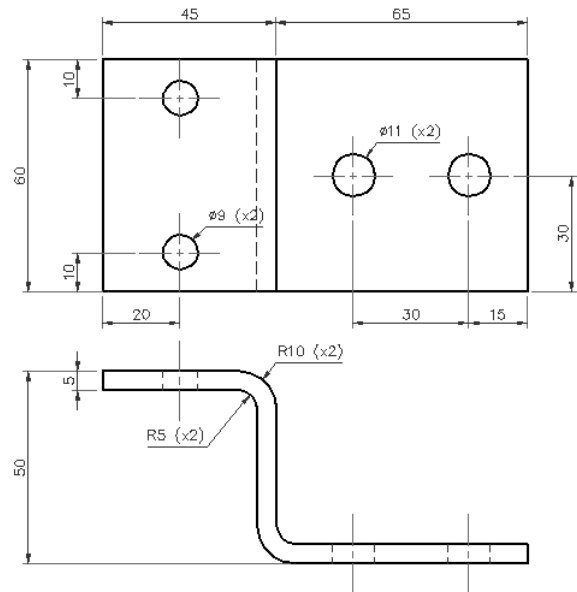
En första övning i 2D-ritning

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.

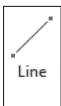
Vi börjar med planbilden överst, som består av några linjer och cirklar.

Du skall också ha följande fyra knappar intryckta på Statusraden:

1. Dynamic Input, om knappen inte syns, klicka Customization, välj Dynamic Input
2. Polar Tracking,
3. Object Snap Tracking
4. 2D Object Snap



Customization



Nu skall du rita konturlinjerna runt plåten.

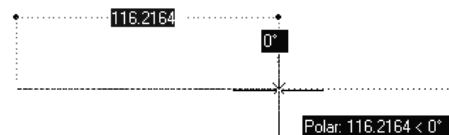
- Välj Home/Draw/Line dvs klicka på Line på panelen Draw.

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. 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]:

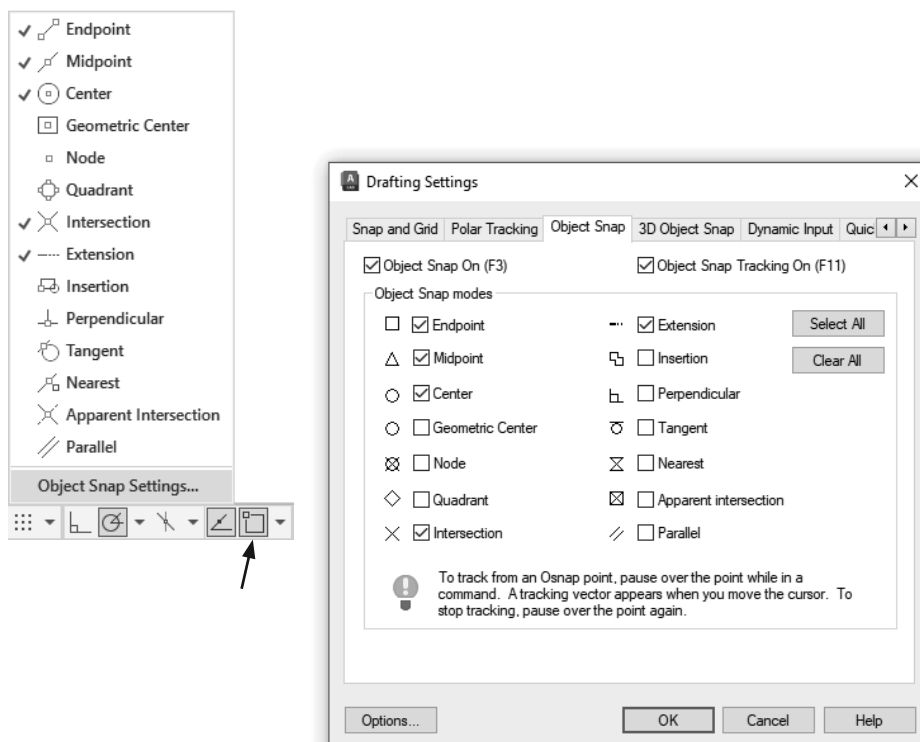
- Du ser på kommandoraden att ett av de alternativ du har är Close. Klicka där för att välja det undervalet.

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.

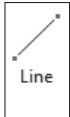
Verktygen i Object Snap, dvs knytning till vissa typer av punkter i de grafiska objekten, använder du inne i ett kommando, såsom Line-kommandot. I och med att Object Snap på Statusraden är aktiverad kommer du att automatiskt kunna knyta till vissa punkter beroende på vilka du har aktiverat. Du bör kontrollera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

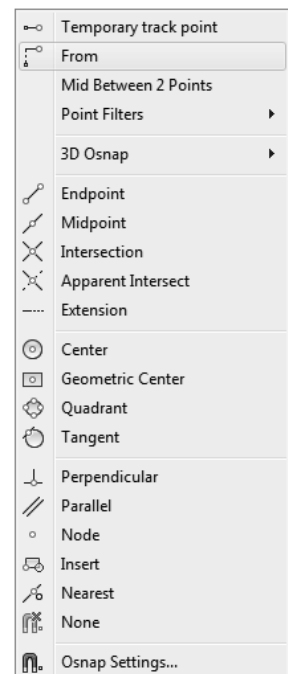
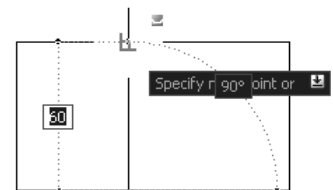
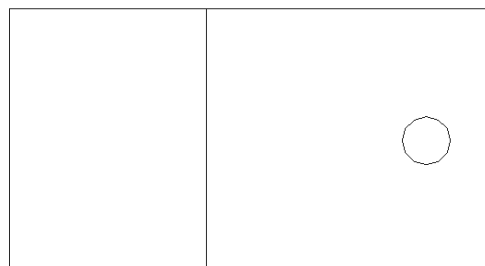
- Håll nere <Shift> och högerklicka. Välj From i listan.
- För hårförsett mot det övre högra hörnet. När texten Endpoint visas klickar du.
- Skriv @-15,-30 och tryck <Enter>.

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.

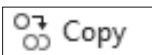
Specify radius of circle or [Diameter] <150000>:

- 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

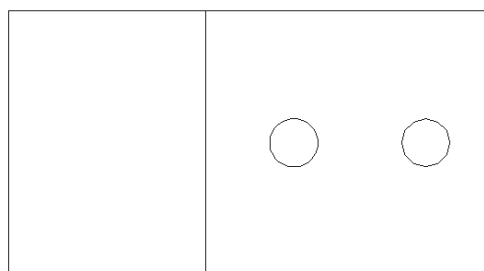
Command: _copy Select objects:

- 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 slupvis 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 markören 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.

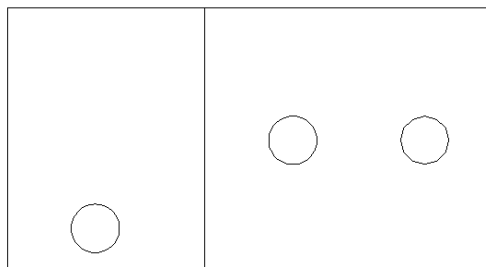
Cirkeln visas nu med flera olika blå kvadrater som du kan ta till hjälp för att redigera den.

- 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.

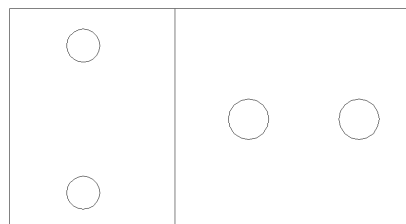
Innan du klickade fick du en förhandsvisning på hur kopian skulle se ut, men nu har den tillfälligt försvunnit. Du har nämligen en fråga kvar att besvara. I det tredje och sista steget skall du ange om du vill ha kvar båda cirklarna eller bara kopian.

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

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

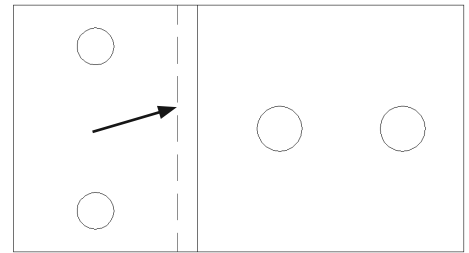
- Tryck <Enter> för att välja det föreslagna svartalternativet No. Yes och No är också klickbara.

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.



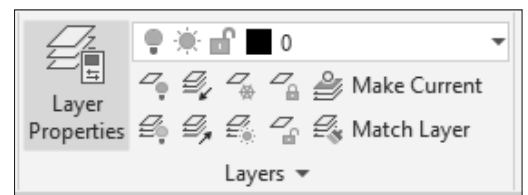
Skapa lager

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.

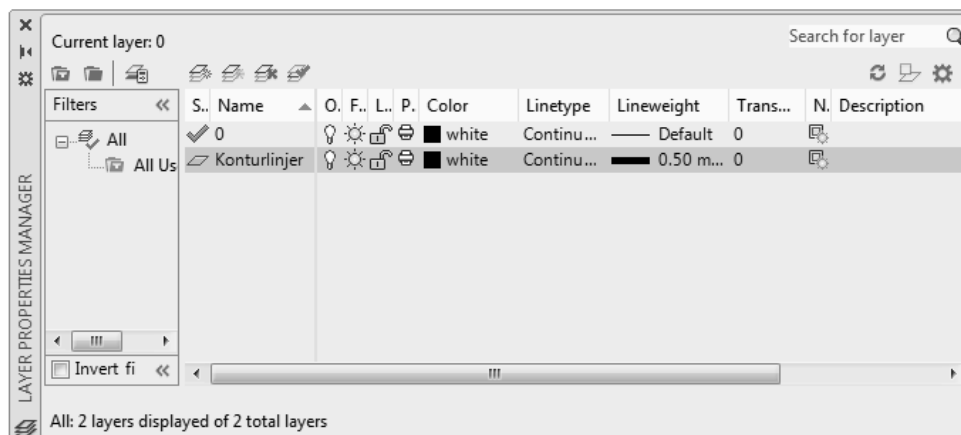


Även om objekt hör till olika lager kan du arbeta med dem samtidigt (till skillnad mot t ex Photoshop).

- 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

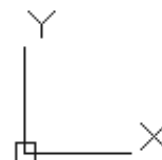
Innan vi går igenom hur man ritat linjer är det viktigt att förstå grunderna för vad som definierar en linje i AutoCAD. Dessa grunder är inte bara viktiga för att förstå linjekommandot utan även många av de mest vanliga kommandona bygger på samma princip, bl a kommandona Move, Copy och Rectangle.

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.

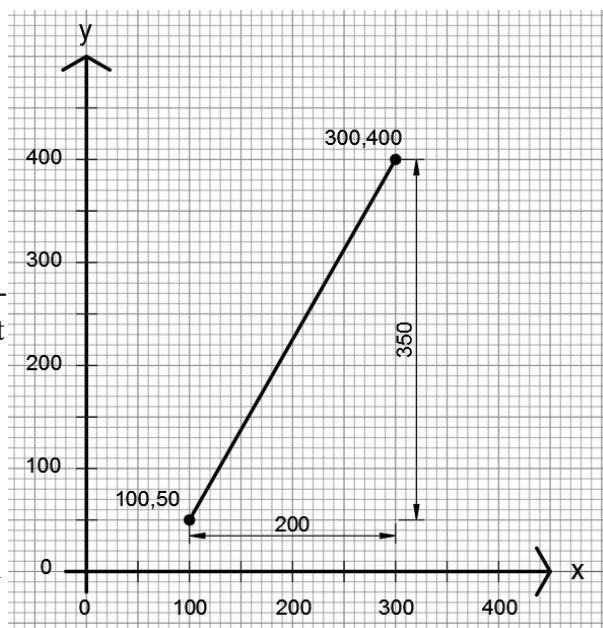


Om en punkt ligger 100 mm rakt till höger och 50 mm rakt upp från origo har den punkten den absoluta koordinaten 100,50.

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 relation till slutpunkten.

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>)

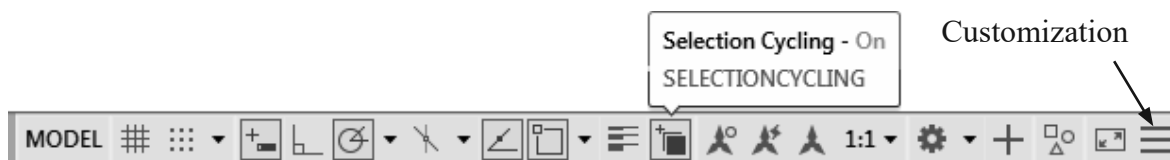
Detta är de teoretiska grunderna. Nu skall vi börja rita linjer.

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.



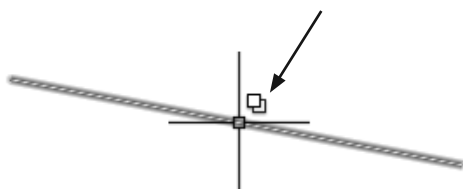
- Klicka på knappen Customization och välj Selection Cycling.
- Aktivera knappen Selection Cycling.

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

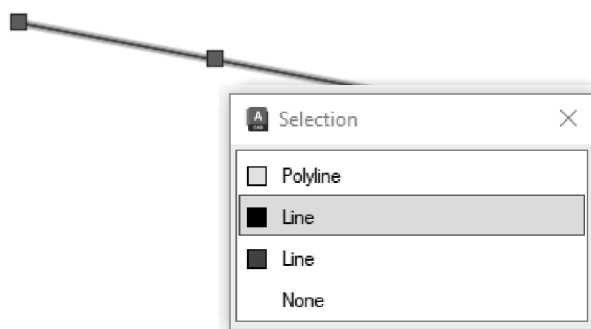
- Rita tre lika långa linjer på varandra, en röd, en blå och en polyline som är gul..

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)

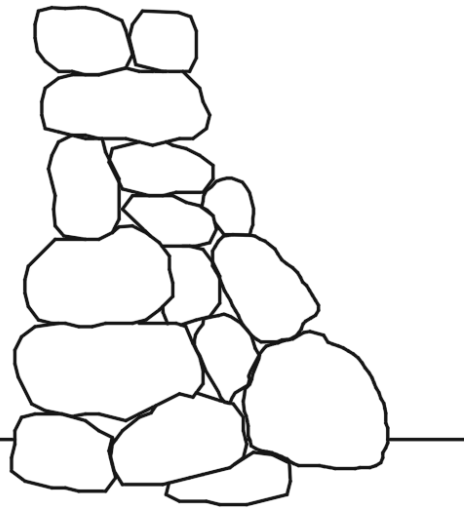
Att rita frihandlinjer kommer väl till användning för att till exempel rita naturstenar. Här illustrerat i form av en mur.

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.

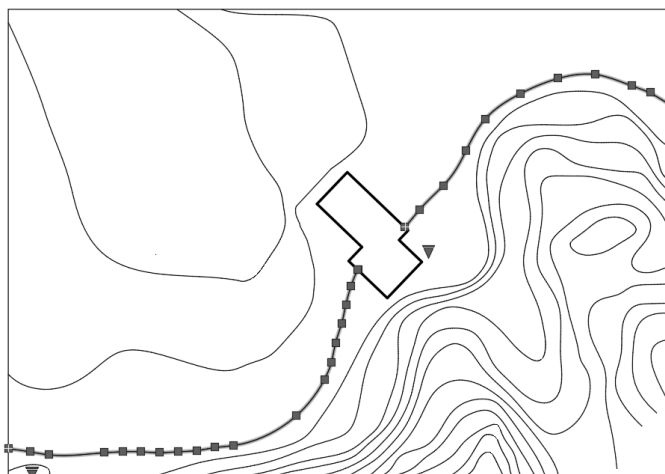
SKPOLY

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

0 = Lines

1 = Polylines Detta är nästan alltid ett bättre alternativ än Lines

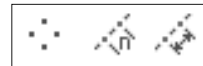
2 = Splines Fungerar till höjdkurvor med ett högt värde på Increment tex 2000.



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.

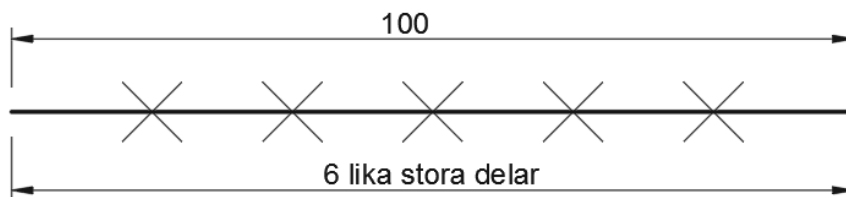
DIVIDE

- 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



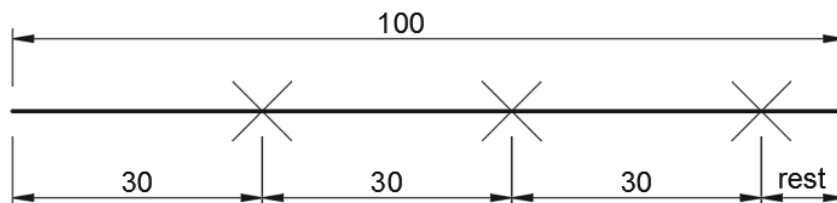
MEASURE

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

Command: MEASURE

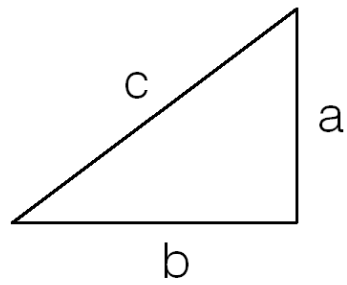
Select object to measure:

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

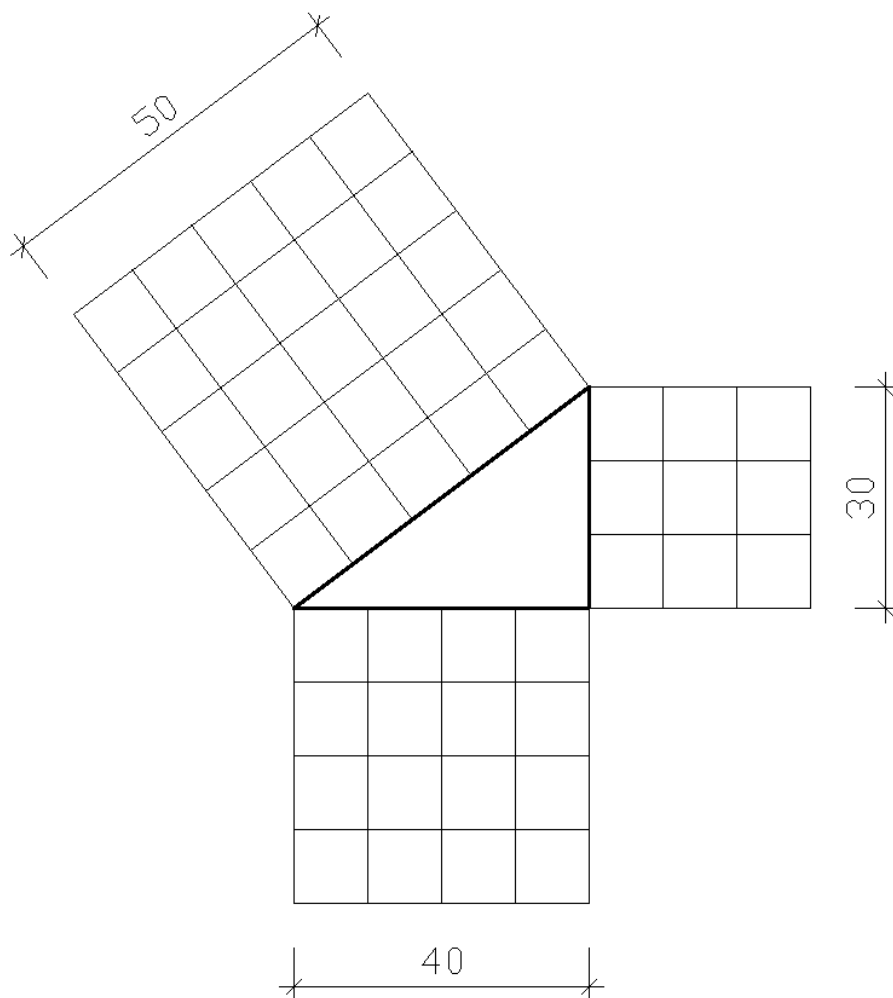


$$a^2 + b^2 = c^2$$

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.

