

# Innehåll

Förord.....	8
Författare.....	9
WITU AB.....	9
Konventioner.....	10
<b>NYHETER.....</b>	<b>11</b>
Nyheter i AutoCAD 2016 .....	18
<b>STARTA, SPARA OCH AVSLUTA .....</b>	<b>20</b>
Starta AutoCAD 2016 .....	20
Quick Access Toolbar .....	22
Rullgardinsmenyerna (MENU BARS) .....	22
Starta en ny ritning (QNEW).....	23
Automatsparande .....	24
Spara i äldre version (Save As Settings).....	25
Praktiska förberedelser.....	26
En första övning i 2D-ritning.....	28
<b>RITFUNKTIONER .....</b>	<b>46</b>
Koordinater .....	49
Linjer (LINE).....	50
Kontrollmät linje (DISTANCE).....	55
Radera (ERASE).....	56
Undo.....	58
Regenerera ritningen (REGEN).....	58
Olika sätt att välja ut objekt .....	59
Välj bland objekt som ligger på varandra (Cycle).....	60
Cirkel (CIRCLE).....	61
Objektsnap (OSNAP).....	62
Båge (ARC) .....	66
Bågars handtag.....	67
Handtag (Grips) .....	68
Polar Tracking och Object Snap Tracking .....	71
Auto Tracking .....	73
Rektangel (RECTANGLE) .....	76
Fylld ring (DONUT).....	77
Snappa mitt emellan två punkter.....	78
Revideringsmoln (REVCLOUD).....	80
Hänvisningspil (Mleader) .....	81
Fler zoom-kommandon.....	82
<b>REDIGERINGSKOMMANDON.....</b>	<b>83</b>
Flytta (MOVE).....	85
Kopiera (COPY) .....	88
Quick Select.....	90
Kopiera mellan ritningar med ”drag and drop” .....	91
Runda hörn (FILLET).....	92
Fasa hörn (CHAMFER).....	96
Parallell-kopiera (OFFSET).....	98
Korta linjer (TRIM) .....	101
Fler sätt att välja ut objekt.....	102
Förläng linjer (EXTEND).....	107
Tänj (STRETCH).....	110
Förlänga eller korta av en linje (LENGTHEN) .....	114
Bryta objekt (BREAK) .....	115

Föreana linjer och cirkelbågar (JOIN).....	116
Ta bort dubbla linjer (OVERKILL) .....	117
Masskopiera (ARRAY).....	118
Spegla, spegelkopiera (MIRROR).....	123
Skala (SCALE) .....	125
Rotera (ROTATE) .....	128
Flytta/Skala parallellt till linje (ALIGN) .....	130
<b>LÅSTA PARAMETRAR .....</b>	<b>131</b>
Låsta parametrar (CONSTRAINTS) .....	131
<b>LAGER .....</b>	<b>132</b>
Lager (LAYER).....	132
Panelen Layers nedre del .....	133
Skapa nytt lager.....	136
Byt aktivt lager.....	140
Aktivera objekts lager (Make Object's Layer Current) .....	141
Växla till föregående lager .....	141
Byt till aktivt lager (Change to Current Layer).....	142
Släck alla lager utom ett (Layer Isolate).....	142
Frys, släck, lås och lås upp lager.....	143
Frys objekts lager (Layer Freeze) .....	143
Linjeskala (LTSCALE) .....	144
Lagerfilter .....	145
<b>Lagerstatus .....</b>	<b>147</b>
Objektgenskaper (PROPERTIES).....	148
Kopiera egenskaper (Match Properties).....	150
<b>TEXT.....</b>	<b>151</b>
Löpande text (MTEXT) .....	152
Radtext (DTEXT) .....	154
Textjustering .....	155
Redigera text (DDEDIT).....	156
Textstil (Text Style).....	157
Specialtecken .....	158
Toleranstext och tal i bråkform .....	159
Redigera text i bråkform .....	160
Fält .....	161
Tabeller .....	163
Exportera tabell.....	168
<b>MÅTTSÄTTNING.....</b>	<b>169</b>
Måttsättningsstil.....	171
Linjär måttsättning (Linear).....	175
Kedjemåttsättning (Continue).....	176
Anpassad måttsättning (Aligned).....	177
Vinkelmåttsättning (Angular) .....	178
Radie- och diametermåttsättning (Radius och Diameter).....	178
Många måttsättningsfunktioner i ett kommando .....	178
Associativ måttsättning.....	179
Skalanpassad måttsättning (Annotative).....	180
Baslinjemåttsättning.....	181
Måttsätt flera objekt samtidigt .....	184
Styr måtten till förvalt lager .....	185
<b>SAMMANHÄNGANDE OBJEKT.....</b>	<b>186</b>
Flerhörningar (POLYGON) .....	186

Polyline (PLINE) .....	188
Ändra polyline (PEDIT) .....	190
Skraffering (HATCH) .....	191
Editera skraffering (HATCHEDIT) .....	194
HPGAPTOL .....	196
Editera skraffering med Grips .....	197
Mönster med öar .....	198
Trimma skraffering .....	200
Text i mönster .....	201
Flytta mönsters startpunkt .....	202
Flytta objekt fram eller bak (Draw Order) .....	203
<b>BLOCK OCH EXTERNA REFERENSER.....</b>	<b>204</b>
Grupp (GROUP) .....	204
Skapa block (BLOCK).....	205
Sätt in block (DDINSERT) .....	206
Spräng (EXPLODE) .....	207
Infoga annan ritning som block .....	208
Ändra block.....	209
Skapa ritning i farten (WBLOCK).....	210
Redigera block .....	211
Objekthanteraren (AutoCAD DesignCenter).....	213
Dynamiska block .....	215
Definiera attribut (DDATTDEF) .....	220
Attributredigeraren (BATTMAN).....	222
Attribututdrag .....	224
Externa referenser (Xref) .....	227
Länka fil (Xref) .....	228
Uppdatera Xref.....	233
Öppna länkad fil.....	234
Redigera Externa referenser In-Place .....	234
Binda länkad fil.....	235
Länka objekt.....	236
Koppla objekt till länkad fil (Hyperlink) .....	239
<b>RITNINGSLAYOUT .....</b>	<b>241</b>
Skapa Layout .....	241
Döp om Layout .....	258
Layoutmall .....	259
Skalanpassad textstil (Annotative).....	260
<b>UTSKRIFT (PLOT).....</b>	<b>263</b>
Skrivare och storlek .....	264
Skala och linjetjocklek .....	264
Tonad utskrift .....	266
Utskriftsinformation (Plot Stamp) .....	267
<b>KONSTRUKTIONSPLAN OCH VYER.....</b>	<b>269</b>
Koordinatsystem - WCS OCH UCS .....	269
Spara UCS (Named UCS).....	272
Aktivera sparad UCS .....	272
UCS-ikonen.....	273
<b>RITMILJÖN .....</b>	<b>275</b>
Musen.....	275
Bakgrundsfärg.....	276
Objektmarkering .....	277

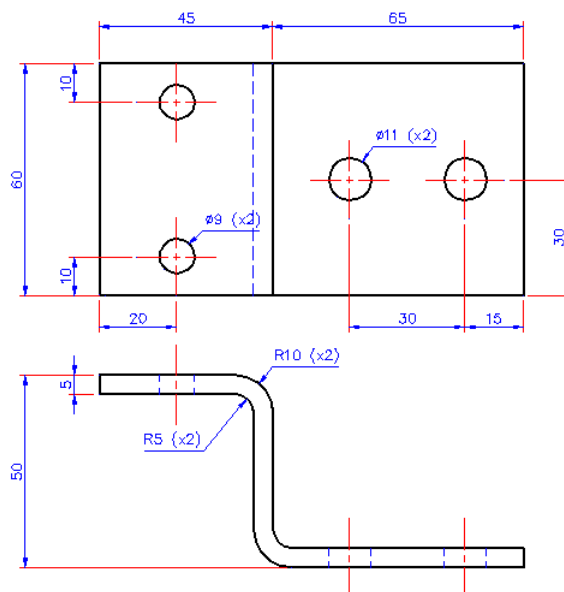
Ge kommando .....	278
Dynamisk inmatning .....	281
Paneler .....	282
Paletter .....	283
Properties .....	285
Funktionstangenterna .....	286
Kortkommandon .....	287
Högerklickning .....	288
Dubbelklickning .....	291
Ångra kommandon .....	292
Hjälppunkter (GRID) .....	293
Snapfunktionen (SNAP) .....	293
Ritningsgränser (Drawing Limits) .....	294
Enheter (UNITS) .....	295
Mallritning .....	296
<b>KONFIGURATION .....</b>	<b>297</b>
Ritnings- och systeminställningar (Options) .....	297
Utbyte av filer mellan olika CAD-program .....	308
Export av filer .....	309
Import av filer .....	309
Filtyper .....	310
Tools .....	311
File tools .....	314
<b>HJÄLPFUNKTIONER .....</b>	<b>315</b>
AutoCAD hjälp (HELP) .....	315
InfoCenter .....	316
Information om objekt i modellen .....	317
Rensa bort oanvända objekt (PURGE) .....	319
<b>ÖVRIGT .....</b>	<b>320</b>
Öppna ritning från DesignCenter (ADCENTER) .....	320
<b>ÖVNINGAR .....</b>	<b>321</b>
1. Tejprullen .....	321
2. Lilla huset .....	322
3. Ringarna .....	324
4. Linjeövning .....	325
5. X:et .....	326
6. Liten fraktal .....	327
7. Fraktalcirkel .....	328
8. Pac-Man .....	329
9. Cirkelns kvadrat .....	330
10. En bil, flera bilar .....	331
11. Pentagrammet - Gyllene snittet .....	332
12. Pythagoras Sats I .....	333
13. Pythagoras Sats II .....	335
14. Plåtbeslag .....	336
15. Konsol .....	337
16. Kedjebrythjul .....	338
17. Beslag .....	339
18. Fäste .....	340
19. Fäste till momentarm .....	341
20. Villa Rotonda .....	342
<b>SAKORDSREGISTER .....</b>	<b>348</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.



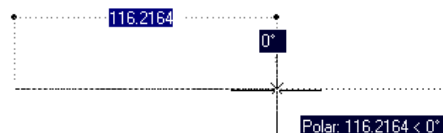
- Välj Home/Draw/Line dvs klicka på Line på panelen Draw.

*Command: \_line Specify first point:*

- Klicka en startpunkt strax nedanför mitten på ritytan.

*Specify next point or [Undo]:*

- För 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 zoom 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]:*

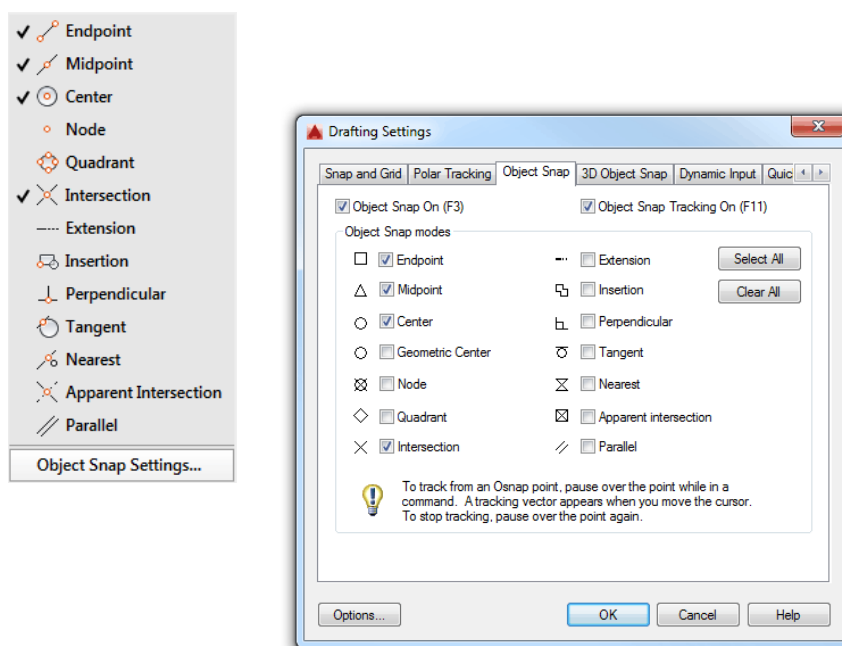
- Du ser på kommandoraden att ett av de alternativ du har är Close. Klicka där för att välja det undervalet.

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

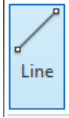
Verktygen i Object Snap, dvs knytning till vissa typer av punkter i de grafiska objekten, använder du inne i ett kommando, såsom Line-kommandot. I och med att Object Snap på Statusraden är aktiverad kommer du att automatiskt kunna knyta till vissa punkter beroende på vilka du har aktiverat. Du bör kontrollera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

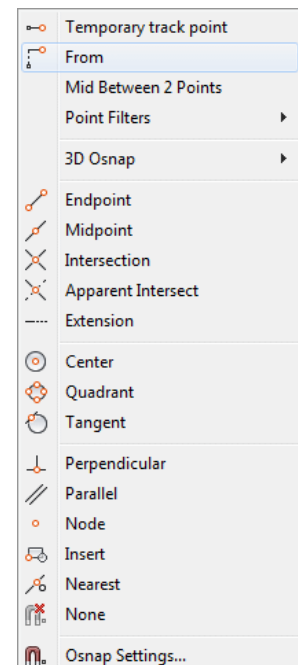
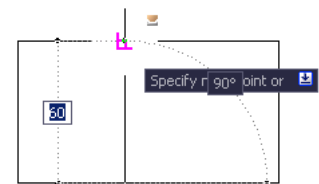
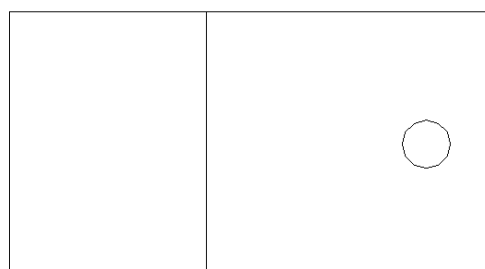
*Command: \_circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:*

- Håll nere <Shift> och högerklicka. Välj From i listan.
- För 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 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

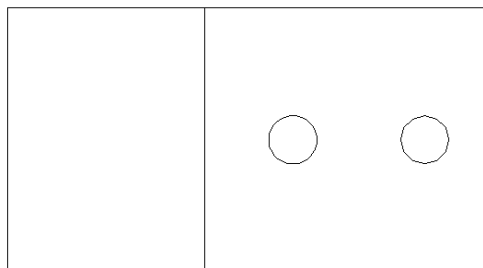
*Command: \_copy Select objects:*

- 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 får du flera olika kvadrater som du kan ta till hjälp för att redigera den.

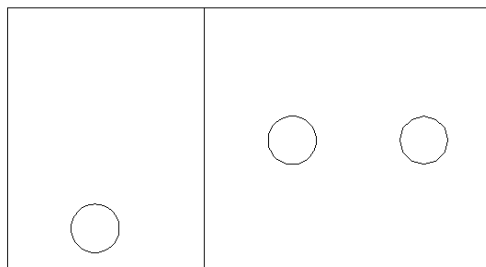
- Klicka på kvadraten i mitten av cirkeln. Den aktiverar kommandot Move.
- För markören åt höger, skriv in avståndet 20 och tryck <Enter>.



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.



Mirror

- 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.

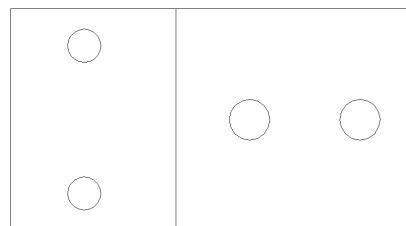
Innan du klickade fick du en förhandsvisning på hur kopian skulle se ut, men nu har den tillfälligt försvunnit. Du har nämligen en fråga kvar att besvara. I det tredje och sista steget skall du ange om du vill ha kvar båda cirklarna eller bara kopian.

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

Frågeställningen är om du vill radera källobjektet eller inte, dvs i det här fallet den tredje cirkeln. 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.

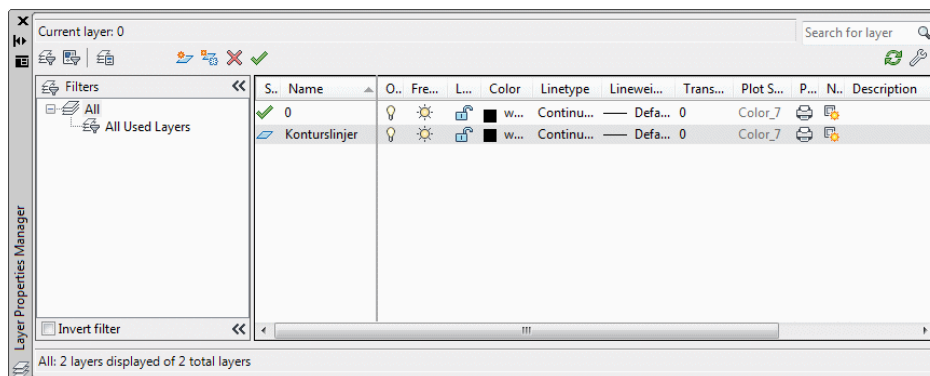
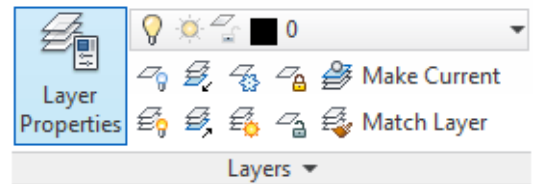


## Skapa lager

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 (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

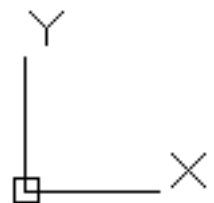
Innan vi går igenom hur man ritat linjer är det viktigt att förstå grunderna för vad som definierar en linje i AutoCAD. Dessa grunder är inte bara viktiga för att förstå linje-kommandot utan även många av de mest vanliga kommandona bygger på samma princip, bl a kommandona Move, Copy och Rectangle.

Ritytan i AutoCAD utgörs av en oändlig rymd. Denna rymd har tre 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 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

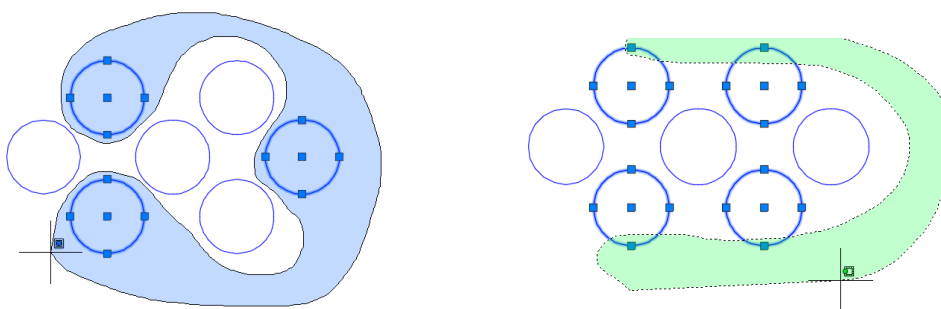
De tre vanligaste sätten att välja ut objekt är:

- 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 klicksen håller nere musknappen har vi Lasso selection. Beroende på vilket håll man börjar gå åt blir det Window eller Crossing.

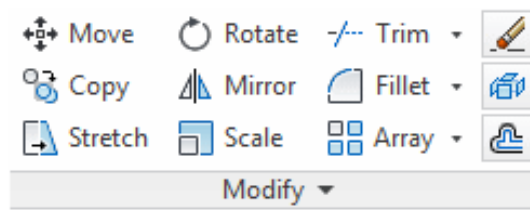


**Tips:** Prova att välja bort ett objekt ur en vald mängd genom att hålla ner <Shift> och klicka på ett objektet.

**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.

## Tänj (STRETCH)

Många av kommandona i AutoCAD kan man utan att känna till programmet räkna ut att de måste finnas och att de måste vara viktiga. Man måste t ex kunna rita linjer och cirklar, man måste kunna flytta, kopiera, spegla eller rotera dem. STRETCH tillhör en grupp kommandon som liksom FILLET och OFFSET inte känns självklara vid första anblick, men som är bland de absolut vanligaste och mest nyttiga av alla kommandon i AutoCAD.

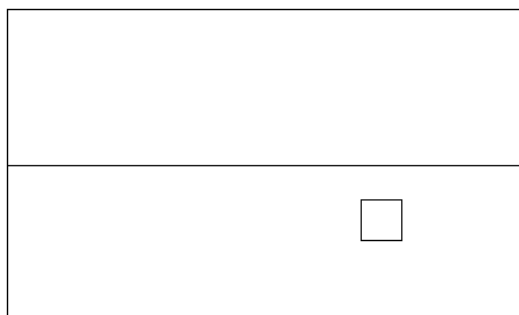


Med kommandot STRETCH kan du sträcka ut eller korta av ett objekt från en vald baspunkt. Vid användande av kommandot STRETCH **måste** du välja ut objekten med CROSSING (fönster eller lasso draget från höger till vänster). Stretch hittar du under fliken Home på panelen Modify.

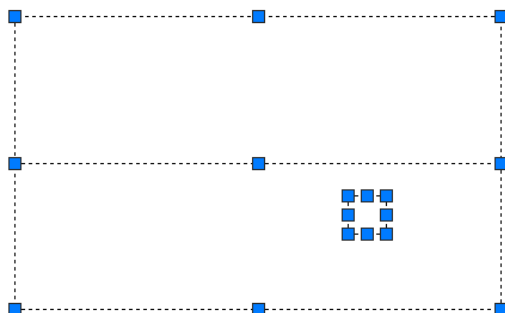
Kortkommandot är s följt av <Enter>.

Det kommandot STRETCH gör rent sakligt är att det flyttar flera handtag i ett enda kommando. Det är alltså bra att börja med att repetera hur handtag är uppbyggda och vad de styr.

Rita en rektangel som är 10 000 mm lång och 6 000 mm hög. Rita den med kommandot LINE. Den skall föreställa ett hus 10 x 6 meter sett uppifrån. Komplettera figuren med ennocklinje och en skorsten enligt nedan.



Markera hela figuren så att du kan se dess handtag.

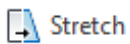


Figuren består av ett antal linjer som alla definieras av tre handtag vardera. Varje linje har ett handtag i varje ända. Om man flyttar ett sådant handtag kommer linjens längd och riktning att förändras.

Alla linjer har också ett handtag mitt på linjen. Om man flyttar det handtaget kommer linjen att flyttas, men däremot behålla sin längd och sin riktning.

- Prova att ta tag i några olika handtag och flytta dem. Lagg märke till hur linjerna påverkas.

Det vi nu med kommandot STRETCH skall göra är att flytta flera av dess handtag i ett enda kommando. Vi skall förlänga huset 2000 mm åt höger. För att huset skall förlängas måste de tre långa horisontella linjerna sträckas ut och den högra vertikala linjen flyttas. För de tre horisontella linjerna skall alltså deras högra ändhandtag flyttas, för den vertikala linjen skall vi flytta dess mitthandtag.

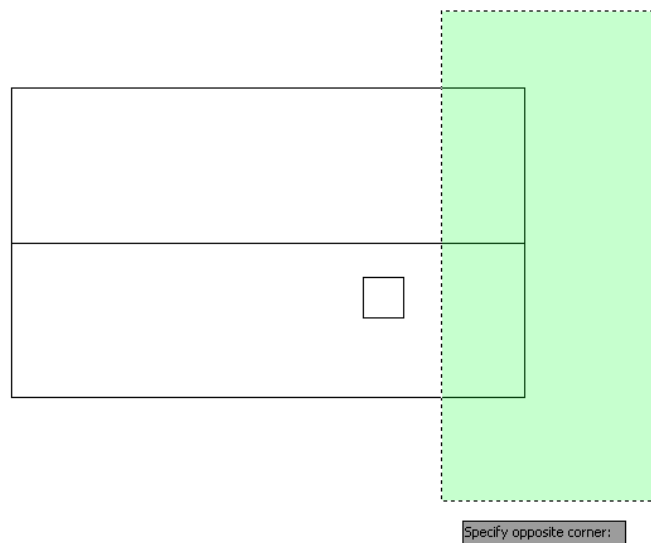


- Välj Home/Modify/Stretch

*Command: \_stretch*

*Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...*

- Dra ett Högerfönster (Crossing) enligt nedan.



*Specify base point or [Displacement] <Displacement>:*

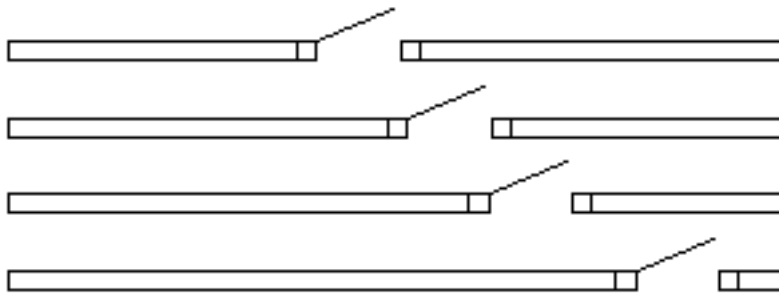
- Klicka på en varfri punkt utanför geometrin.

*Specify second point or <use first point as displacement>:*

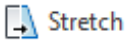
- Peka rakt åt höger, skriv 2000 och tryck <Enter>

Du känner igen grammatiken från Move-kommandot inne i Stretch-kommandot. Nu har du förlängt huset till att bli 12 meter långt.

- Prova att skära Högerfönstret först till vänster om och därefter genom skorstenen. Kan du räkna ut vad som skall hända har du förstätt hur STRETCH fungerar.



- Rita den översta väggen med dörrsymbol.
- Kopiera så att du får 4 st likadana väggar.



Stretch

- Välj Home/Modify/Stretch.

*Command: \_stretch*

*Select objects to stretch by crossing-window or crossing -polygon...*

*Selects objects:*

- Gör ett Högerfönster (Crossing, dvs en ruta dragen från höger till vänster) runt väggen (se figuren till höger).



- Tryck <Enter> för att avsluta urvalet.

*Specify base point or [Displacement] <Displacement>:*

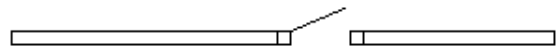


- Klicka på en första punkt (P1).

*Specify second point or <use first point as displacement>:*

- Klicka på en andra punkt (P2).

- Resultatet ser du till höger.



- Gör på samma sätt med de två nedersta väggarna - men ändra avståndet (annat avstånd när du pekar ut P1 och P2).

# Lagerstatus

Lagerstatus ger dig möjlighet att spara en lagerinställning, som du vill kunna återgå till senare. Du kan t ex vilja ha alla xref-lager i en modell med nertonad grå färg, men ibland vilja se dem med sina ursprungliga färger. Du skapar då en lagerstatus med originalinställningen och en med nertonad färg. Du kan sedan enkelt växla mellan de båda inställningarna.

- Öppna en modell med en xref (alla lagerfärger skall vara ByLayer).

- Öppna Layer Properties Manager.



- Klicka på Layer States Manager.

- Klicka på New... för att skapa en lagerstatus med originalinställningen.

- Ge denna lagerstatus namnet Originalinställning och klicka på OK.



- Klicka på More Restore Options för att se hela dialogrutan.

- Markera alla valen under Layer properties to restore (klicka på Select All).

- Klicka på Close.

- Markera Lagerfiltret Xref.

- Högerklicka i lagerlistan, välj Select All och ändra färgen för alla xref-lager till ljusgrå (färg 9).

- Gå ur färgväljarrutan.

- Klicka på Layer States Manager igen.

- Klicka på New... och ge denna lagerinställning namnet Nertonad.

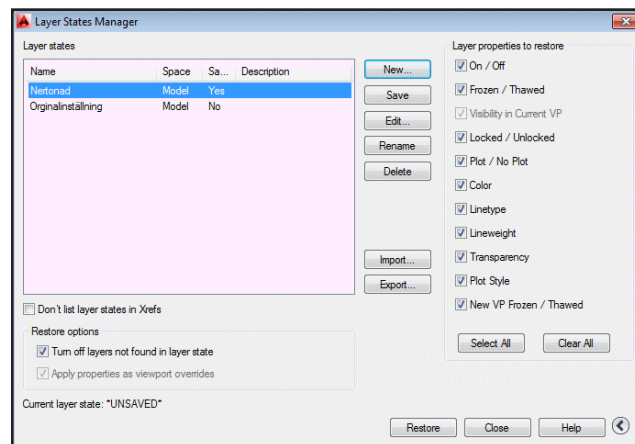
- Klicka på Close.

Du ser i bakgrunden hur allt i ritningsmodellen blir ljusgrått.

- Nu kan du gå in på listrutan på panelen Home/Layers och växla mellan dina olika lagerstatusar.

Du ser i bakgrunden hur allt i ritningsmodellen återfår sina ursprungliga färger när du väljer Originalinställningar.

Notera gärna att du via listpilen även har en snabbare väg här in till Layer States Manager än den genom Layer Properties Manager.



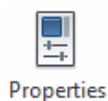
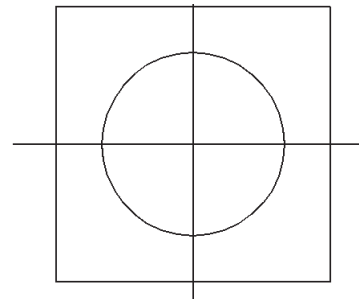


# Objektegenskaper (PROPERTIES)

Med kommandot Properties kan du editera ett objekts egenskaper. Du hittar kommandot under fliken View på panelen Palettes. Du kan också öppna Properties genom att klicka på den lilla pilen längst ner till höger på Panelen Home/Properties.

Som övning skall du rita samma figur som i Lagerövning du gjorde tidigare.

- Radera allt du ritat.
- Rita kvadraten med rektangelkommandot i lager 0. Ge den sidomåttet 300 mm.
- Rita resten av figuren om igen i samma lager.
- Ta fram Properties.



Nu visas palettverktyget Properties. Högst upp står det No selection.

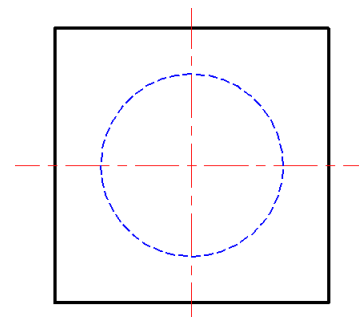
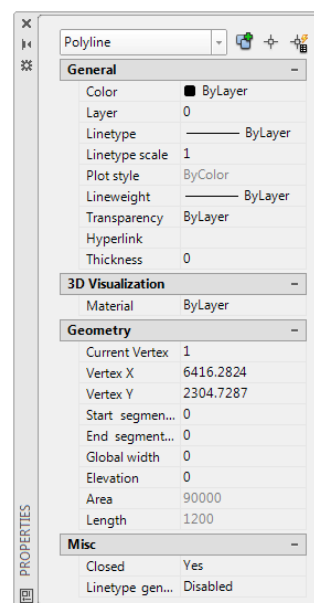
- Markera rektangeln genom att klicka på den.

Texten i dialogrutan ändras från No selection till Polyline. Rektangeln har nu blå fyrkanter, grips, i varje hörn. Om du studerar dialogrutan ser du att den ger dig information om objektet du valt. Du skall till att börja med ändra lager.

- Klicka på Layer, som blir markerat och en svart pil visas till höger.
- Klicka på pilen och en lista på dina lager visas. Markera lagret Kontur. Du har nu bytt lager på rektangeln.

Lägg märke till att vid sidan om Color, Linetype och Lineweight står det ByLayer. När du skapade de olika lagren gav du dem olika egenskaper och det skall du helst inte ändra på. Det kan uppstå problem med lagerhanteringen om du går in och ändrar egenskaper för ett enskilt objekt, ändra hellre egenskaperna på lagret.

- Ändra lager på centrumlinjerna och cirkeln också.



**Tips:** Du kan markera ett objekt, högerklicka och välja Properties) för att öppna Properties.

**Tips:** Du kan trycka <Ctrl> + <1> för att öppna och stänga Properties.

## Skalanpassad textstil (Annotative)

Det finns möjlighet i AutoCAD att arbeta med skalberoende objekt eller som vi på fri svengelska nedan kallar dem: annotativa objekt. Exempelvis en text, en mått-sättning, en skraffering eller en symbol vill man ofta se i samma läsbara storlek på pappret oavsett i vilken skala ritningen redovisas. Det kan man uppnå genom att tilldela dem egenskapen annotativitet.

Olika skalor och detaljeringsgrad gör också att man gärna vill placera text, mått-sättning och symboler på lite olika ställen efter var de bäst får plats. Annotativitet är lösningen på dessa problem som gör att vi inte längre behöver lösa det genom lagerhantering. En definition kan nu få olika och skalanpassad grafisk representation.

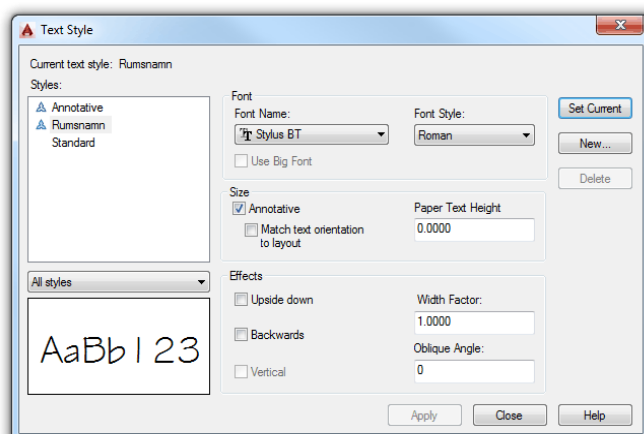
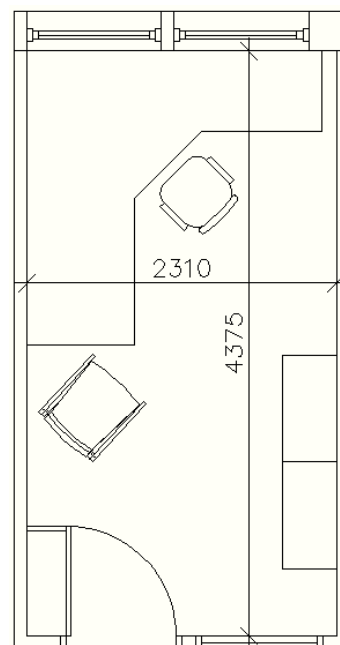
Vi skall exemplifiera med ett rumslittera. Rumslitterat Kontor skall synas med samma absoluta texthöjd i både skala 1:50 och i skala 1:200. Däremot skall texten placeras lite olika i rummet beroende på hur bra plats det finns för texten i de olika skalorna.

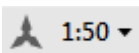
- Börja med att rita ett möblerat kontorsrum ungefär som på bilden. Du kan rita det starkt förenklat om du vill, det viktiga är att huvudmåttan stämmer samt att inredning och måttsättning ligger i egna lager.

Som du kanske sett finns det två textstilsvarianter, Standard och Annotative. Den sistnämnda anpassas till layoutskala så som du också kan låta linjeskalan och måttsättning göra. Du skall skapa en textstil som skall användas för rumsnamn. Den skall ha fonten Stylus BT, som anpassas i storlek.

- Klicka på Text Style på panelen Text under fliken Annotate. Det är den lilla pilen längst ner till höger. Alternativt väljer du Text Style i rullgardinsmenyn Format.
- Markera Annotative i rutan Styles och klicka på New...
- Skriv Rumsnamn i dialogrutan New Text Style och klicka på OK.
- Markera Rumsnamn i rutan Styles och klicka på pilen vid Font Name.
- Välj Stylus BT i listan.
- Klicka på Apply för att bekräfta förändringen i den nya textstilen.
- Klicka på Set Current för att göra textstilen Rumsnamn aktiv i ritningen.
- Klicka på Close.

Nu skall du göra en övning för att se skillnaden.





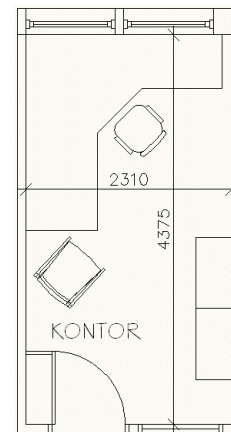
- Börja med att välja skalan 1:50 i Annotation Scale i programfönstrets nedre högra del.

När du skapar sk *Annotative objects* skalas de efter den aktiva skalan. Den skala du väljer skall vara en som du kommer att använda i ett layoutfönster. Du kan ha flera olika skalor för ett objekt.

- Kontrollera att textstilen Rumsnamn är aktiv.
- Skriv texten Kontor med kommandot Single Line. Texten skall vara 3,5 mm hög och placeras där det finns plats, exempelvis enligt bilden.

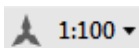
Denna text är anpassad till skala 1:50, både i läge och i storlek.

Nu skall du skapa en representation av samma text som är anpassad till skala 1:100. I den större skalan tar texten mer plats eftersom den ju skall vara i samma absoluta och läsbara storlek på pappret. Däremot är inredning, måttsättning och eventuell ytterligare detaljering och litterering nedsläckt i den skalan, vilket medger en friare placering. Du skall placera textrepresentationen för skala 1:100 centriskt i rummet.



- Markera texten Kontor, högerklicka och välj Properties.
- I avdelningen Text klickar du i det vita fältet till höger på raden Annotative Scale, där det nu står 1:50.
- Klicka på knappen med tre prickar som dyker upp.
- I dialogrutan Annotation Object Scale klickar du på Add.
- Markera 1:100 och klicka OK.

Nu har du fått en representation av samma text anpassad i storlek för skala 1:100. Båda representationerna kommer bli 3,5 mm höga på pappret när de skrivs ut i sina respektive skalor. Nu skall du flytta den representationen för skala 1:100 till mitten av rummet.



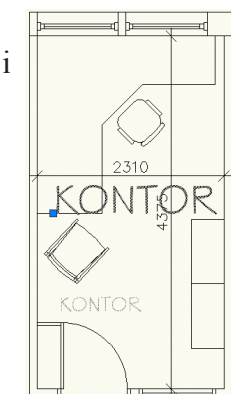
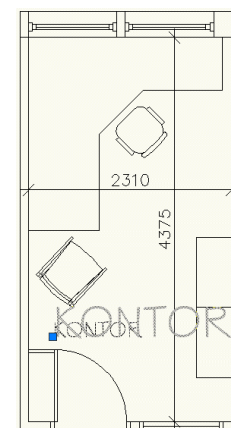
- Växla till 1:100 som aktiv Annotation Scale i programfönstrets nedre högra del.

Nu blir den stora texten svart och den lilla döljs.

- Markera texten och flytta den till mitten av rummet.

När du markerar texten ser du båda textrepresentationer samtidigt. Som du ser ligger de nu på olika platser. Det är den representation som ligger i den aktiva annotative Scale som du kan flytta.

Nu skall du gå in och titta på detta i layoutläge.



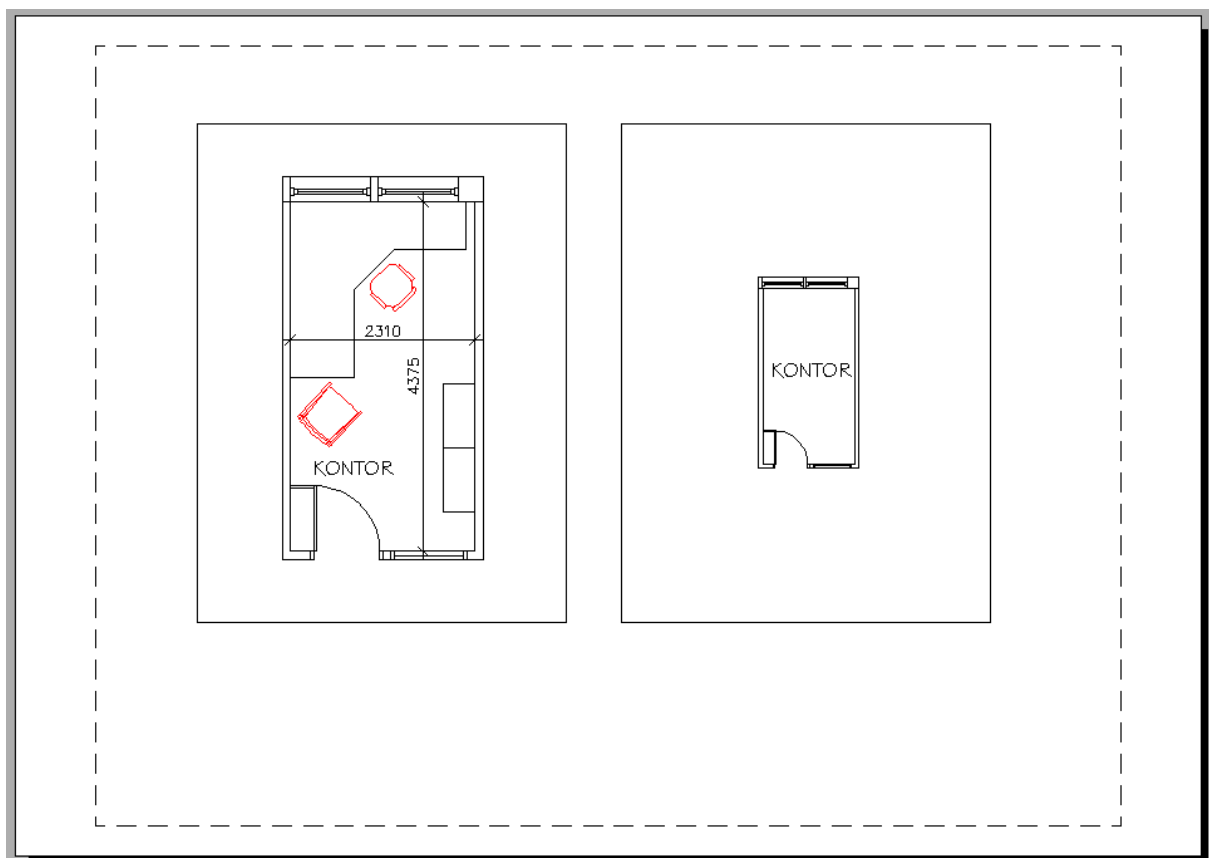
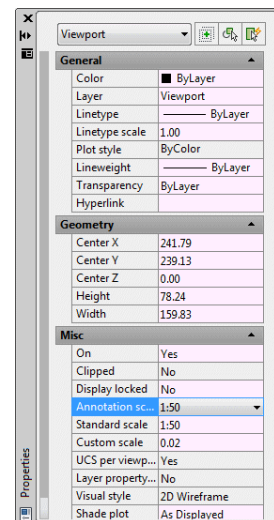
Nu skall vi se hur det ser ut i Layout, dvs vid utskrift. Du har nu en Viewport som rymmer kontorsplanen skallöst. Börja med att ange skalan för Viewporten.

- Markera ramen, högerklicka och välj Properties.
- Gå till avsnittet Misc och välj skala 1:50 på raden Standard Scale
- Välj även 1:50 på raden Annotation Scale.
- Justera ramens storlek och läge samt panorera så att ritningen ligger fint i ramen och ramen fint på layouten.
- Gör en kopia av din Viewport och lägg den bredvid den första.
- Ställ på motsvarande sätt in Standard Scale och Annotation Scale på den nya Viewporten, denna gång skala 1:100

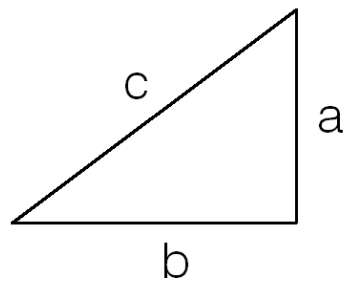
Nu ser du att båda textrepresentationerna blir lika stora.

- Frys de lager som inte skall redovisas i skala 1:100 så att planen blir ren.

Nu skall det se ut som på bilden nedan.



## 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.

