

Plottning med Autocad

För att underlätta tolkningen av ritningar redovisas objekt med varierande linjebredd och linjekaraktär (linjetyp). Ytterligare möjligheter ges om plottning görs i färg.

Nedan beskrivs plottning i Autocad enligt de ritregler som föreskrivs av internationell standard och av Bygghandlingar 90. Därefter redovisas de inställningsfiler som tillhandahålls. Avslutningsvis beskrivs färgplottning.

Linjestyrning i Autocad: *Plot styles*

Autocad ger användaren möjligheter att kontrollera ritningars utseende genom att styra egenskaperna linjekaraktär (*linetype*) och linjebredd (*lineweight*). Egenskaperna lagras i objekten, i det lager objektet tillhör eller i "plottstilar" som styr utseendet vid plottning.

Två varianter av plottstilar finns, som lagras i olika filtyper.

- Color-dependent plot style tables (*CTB-fil*). Objektets plottstil styrs av egenskapen *Color*.
- Named plot style tables (*STB-fil*). Objektets plottstil styrs av egenskapen *Plot style*.

Plottstilen kan vara mer eller mindre styrande: objektens utseende vid utskrift kan antingen regleras av plottstilen eller av objektet. I det senare fallet har plottstilen inställningen *Use objekt lineweight/linetype/color* och så vidare. I alla övriga fall gäller plottstilens inställning över objektets.

Innehåll

Linjestyrning i Autocad: <i>Plot styles</i>	1
Färgplottstilar	2
Namngivna plottstilar	2
Konvertering mellan plottstilar	3
Linjebredd	4
Linjebredd i Autocad: <i>Lineweight</i>	4
Linjekaraktär/linjetyp	5
Linjekaraktär i Autocad: <i>Linetype</i>	5
BH90-7.ctb	6
Arbetsmetodik med färgplottstilar	6
BH90-7_025.stb och BH90-7_035.stb	7
Arbetsmetodik med namngivna plottstilar	7
Färgplottning	8
Färggraster och transparens	8

Plottstilarna kan också reglera färg/gråton, rastrering (*dither*), intensitet (*screening*) och hur linjer möts och avslutas (runt, kantigt osv.). Dessa inställningar beskrivs inte vidare här.

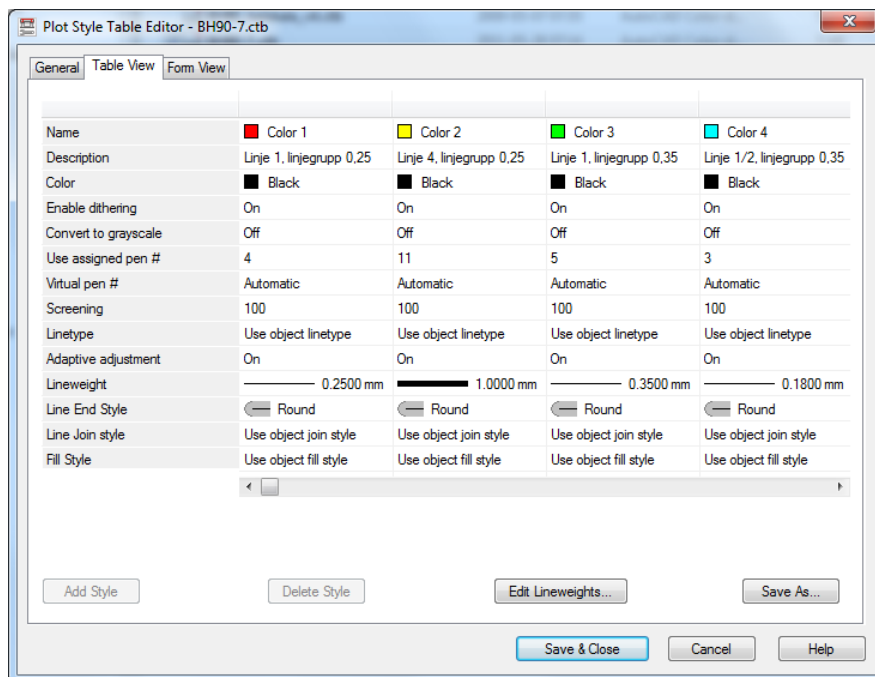
Alla objekt i Autocad tillhör ett *lager*. Objektet har också en rad andra egenskaper. Vissa av dessa (färg, linjebredd, linjetyp, plottstil, material och från version 2011 transparens) kan styras indirekt genom att ges värdet *Bylayer*; egenskapen följer då *lagrets* egenskaper. Detta bör så långt som möjligt eftersträvas, eftersom det underlättar modifieringar av inställningarna i efterhand: ändringar av lagrets egenskaper påverkar alla objekt som hör till lagret.

I denna text beskrivs kopplingen mellan objektens egenskaper och utseende vid plottning. I de allra flesta fall avses med detta den inställning *lagret* har, framför allt avseende färg, linjetyp och linjebredd, i förekommande fall också plottstil.

Färgplottstilar

I Sverige dominerar användningen av CTB-filer, där objektfärgen får styra *linjebredd* och *plottad färg* (vanligen svart). *Linjetypen* styrs vanligen istället av objektets (lagrets) egenskaper.

Färgen – egenskapen *Color* – kan vara kopplad direkt till objektet, till lagret (objektet ska då ha färgen *Bylayer*), eller till blocket (objekten i blocket ska då ligga på lager 0 och ha färgen *Byblock*).



Figur 1 Exempel på inställningar i CTB-fil i Autocad Plot Style Editor.

Namngivna plottstilar

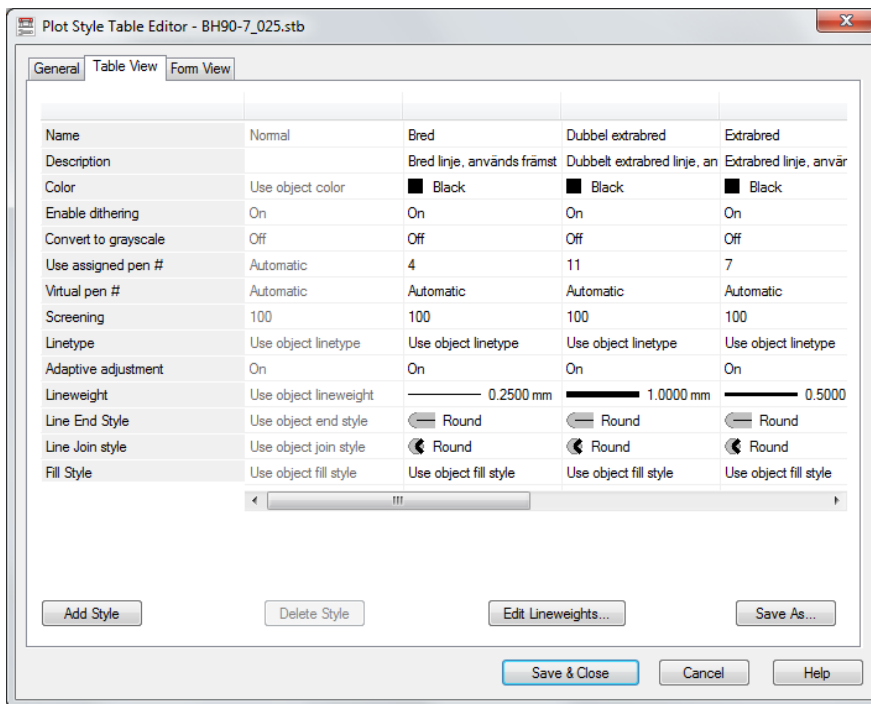
Namngivna plottstilar – STB-filer – är enklare att använda: det enda som behövs är ett antal namngivna linjestilar, exempelvis *smal*, *bred*, *extrabred* och *dubbelt extrabred*. Dessa kan sedan kopplas fritt till lager eller direkt till objekt. (Plottstilen *Normal* är fördefinierad och låst; den låter alla egenskaper styras av objektet).

Vid plottning använder man en inställningsfil baserad på valfri linjegrupp (0,25 eller 0,35 mm). Med den förstnämnda plottas linjerna i exemplet med bredd 0,13–0,25–0,5–1 mm; med den andra 0,18–0,35–0,7–1,4 mm. (Se avsnittet *Linjebredd* nedan.)

Även namngivna plottstilar kan styra färg, linjetyp, rastrering, intensitet, linjeslut och linjemöten.

Möjligheten att använda namngivna stilar har funnits ett antal år, men har inte slagit igenom, vare sig i Sverige eller internationellt. Orsaken är troligen att övergången mellan de olika systemen kan uppfattas som resurskrävande, och kräver att samtliga parter som utbyter filer övergår till namngivna plottstilar.

Ett konsekvent genomfört byte till användning av STB-filer, med fastställda stilnamn, skulle dock underlätta kommunikationen mellan parterna och göra ritningar mer enhetliga.



Figur 2 Exempel på inställningar i STB-fil i Autocad Plot Style Editor.

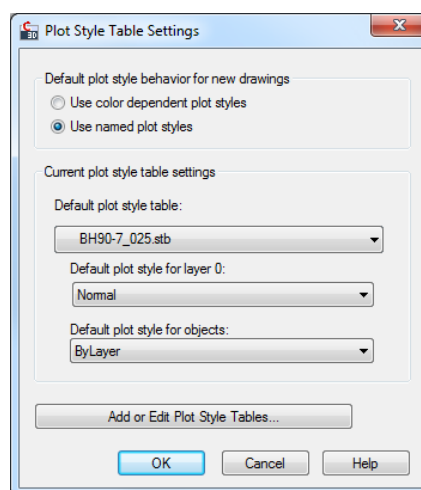
Konvertering mellan plottstilar

Systemvariabeln PSTYLEMODE reglerar vilken typ som används i en dwg-fil. Standardinställning för detta görs via *Options > Plot and Publish > Plot Style Table Settings*.

Konverteringsfunktioner mellan de olika typerna av plottstilar finns som kommandon:

- CONVERTCTB: konverterar en CTB-fil till STB eller omvänt.
- CONVERTPSTYLES: konverterar en dwg-fil från att använda namngivna till färgplottstilar eller omvänt.

Se Autocad-hjälpen för vidare instruktioner.



Figur 3 Exempel på inställningar i Plot Style Table Settings.

Linjebredd

Linje användning beskrivs utförligt i BH90 Del 7, utgåva 2, sid 64–67.

För redovisning i anläggningsritningar rekommenderas användandet av en serie linjebredder med inbördes förhållande $\frac{1}{2} - 1 - 2$, baserad på tabell 2 i *SS-ISO 128-23* (där benämnd *linjegrovlek*). Tabellen nedan visar de två linjegrupper som bäst lämpar sig för markritningar.

Val av linjegrupp görs utifrån ritningens komplexitet:

- *linjegrupp 0,25* för *informationstäta* ritningar, till exempel bostadsgårdar
- *linjegrupp 0,35* för *glesare* ritningar typ vägprofiler.

Tabell 1 Linjebredd. För vald linjegrupp används tre relativa linjebredder; för symboler används en fjärde.

Linjegrupp	Smal linje ($\frac{1}{2}$)	Bred linje (1)	Extra bred linje (2)	Linjebredd för grafiska symboler ($1/\sqrt{2}$)
0,25	0,13	0,25	0,5	0,18
0,35	0,18	0,35	0,7	0,25

För vissa administrativa gränser, fasadlinjer med mera används *linje 4*, det vill säga 1 / 1,4 mm. Alternativt används linje 2 för dessa ändamål.

Linjebredd i Autocad: *Lineweight*

Linjebredd vid plotting av objekt kan i Autocad styras på tre sätt:

- genom egenskapen *Color*, om filen är inställd att använda CTB-fil
- genom egenskapen *Plot style*, om filen är inställd att använda STB-fil
- genom egenskapen *Lineweight*, förutsatt att den plottinställning som är kopplad till objektet är inställd på *Use object lineweight*.

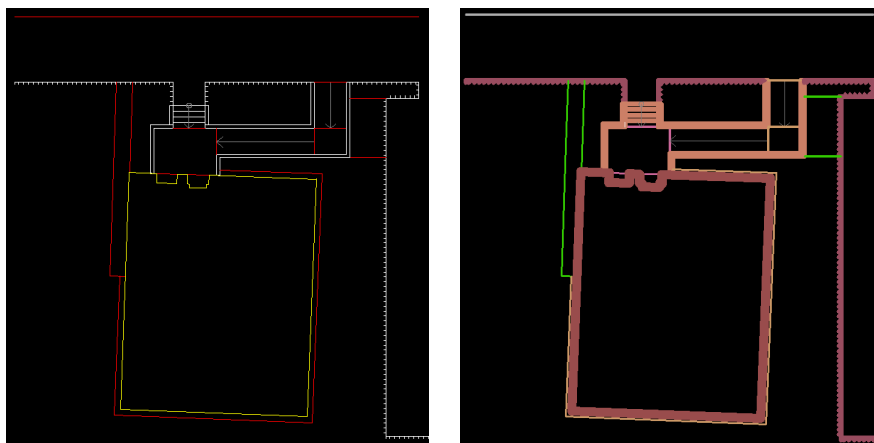
Kopplingen mellan objektfärg och linjebredd är sedan länge etablerad i Sverige tack vare de inställningar som gjordes i applikationerna från företaget Novapoint; "Point-lager" blev tidigt en defacto-standard i byggbranschen. Här används *Color 1–7* med fast koppling till ISO-linjebredderna 0,18–1,4 mm. Dåvarande Vägverket kompletterade med att koppla *Color 9, 12* och *13* till 0,075, 0,13 respektive 2 mm. I de plottinställningsfiler som beskrivs nedan återfinns därför dessa inställningar.

Sedan ett antal år finns alltså dessutom möjligheten att använda linjebredd som en direkt egenskap hos objekt och lager. Fördelen med detta är att färger istället kan användas för att särskilja olika typer av objekt både på skärm och på utskrift: gröna färger för växtbäddar; grå för asfalt; färgsatta ledningar och så vidare.

Linjebredderna kan också visas schematiskt representerade på bildskärmen under modellarbetet. Man slipper då nuvarande praxis, där användaren måste lära sig "känna" att exempelvis cyan-färgade linjer plottas tunt (0,18 mm) medan magenta-linjer blir breda (0,7 mm).

Kommandot *LWDISPLAY* sätter av och på visningen av linjebredder.

Kommandot *LWEIGHT* styr inställningen av linjebredder och hur de visas på skärmen.



Figur 4 Till vänster linjer utan bredd, med "Point-färger"; till höger linjer med bredd och färg efter objektets betydelse..

Linjekaraktär/linjetyp

SS-ISO 128-20 beskriver ett stort antal linjekaraktärer (linjetyper) för tekniska ritningar. Anvisningar för CAD-system finns i SS-ISO 128-21. Användning av linjer beskrivs i SS-ISO 128-23.

I *Bygghandlingar 90 Del 2* framhävs fem linjekaraktärer som lämpliga för bygghandlingar: *heldragen*, *streckad*, *punktstreckad*, *dubbelpunktstreckad* och *punktad* ("prickad"). Dessa bör kompletteras med linjekaraktären *långstreckpunktad*. (Benämningarna är något förenklade jämfört med standarden.)

Längd på linjeelement (punkter, streck och avbrott) för icke heldragna linjer är enligt standarden funktioner av linjebredd (se *BH 90 Del 7*, s. 64). Övriga vanliga linjekaraktärer redovisas på sidan 65.

Linjekaraktär i Autocad: Linetype

Linjekaraktärer aktiveras genom kommandot LINETYPE, som lagrar valda typer i den aktuella filen. Definitionerna finns i en textfil (ASCII-fil) med ändelsen LIN. Linjerna kan innehålla streck, uppehåll, geometriska former (*shapes*) och textelement. (För vidare instruktion, se hjälpfunktionen i Autocad.)

```
*ANVANDNINGSGRANS,Användningsområdesgräns
A,14,-1.5,1.5,-1.5
*ARBETSSOMRÅDESGRANS,Arbetsområdesgräns
A,12,-3,["+"],STANDARD,S=3,R=0.0,X=-1,Y=-1.5],-3
```

Figur 5 Exempel på linjetypsdefinitioner för anläggningslinjer. Definitionen för arbetsområdesgräns innehåller ett plus-tecken, som finns i en shape-fil kallad Standard.

För användning i anläggningsritningar finns på www.bygghandlingar90.se linjetypsfilen *BH90-7.lin*. Förutom specifika linjer för anläggning finns här definitioner på ISO-linjer för de vanligaste linjebredderna.

```
*013_STRECKAD,0.13 mm streckad linje
A,1.56,-0.39
*018_STRECKAD,0.18 mm streckad linje
A,2.16,-0.54
```

Figur 6 Exempel på linjetypsdefinitioner för ISO-linjer.

För korrekt redovisning av ISO-linjer måste alltså linjestilen korrespondera med linjebredderna på aktuellt objekt.

BH90-7.ctb

Både **Color 8** och **12** har linjebredd 0,13. Färgtonen på **Color 12** är så lik **Color 1** att kombinationen är olämplig att använda då linjegrupp 0,25 används (0,13–0,25–0,5). **Color 8** är mellangrå, och bedöms vara tillräckligt skild från **Color 7 (white)** för att fungera i praktiskt ritarbete.

Color 9 kallades av Vägverket "grey", och ska användas för "bakgrundsinformation". Bredden 0,075 mm går inte att lagra i Autocad-filen; däremot kan den ställas in i CTB-filen, där den lämpligen ersätter bredden 0,09 mm. **Color 12 och 13** kallades av Vägverket "dark cyan" respektive "dark blue". Båda är dock i Autocad röda färgtoner.

Om man väljer metoden att låta egenskapen **Color** styra linjebredd vid plottning föreslås att man gör detta bara för vissa färger, medan den för andra färger styrs av egenskapen **Lineweight**. På det sättet uppnås stor flexibilitet i användningen av färger.

I **BH90-7.ctb** används följande inställningar på plottstilar:

- **Color 1–7** är enligt "Point-färger". Linjefärg svart.
- **Color 8 ger linjebredd 0,13**, linjefärg svart.
- **Color 9, 12 och 13** är enligt Vägverket. Linjefärg svart.
- **Color 10, 11 och 14–249** får **linjebredd enligt objektet** (lagret), linjefärg svart.
- **Color 250–255** får **linjebredd enligt objektet** (lagret), linjefärg i gråskala.

Tabellen nedan visar föreslagen koppling mellan **Plot style**, linjebredd och linjefärg:

Plot style	Lineweight	Linjegrupp 0,25	Linjegrupp 0,35	Color
Color 1 (red)	0,25	1		Black
Color 2 (yellow)	1	4		Black
Color 3 (green)	0,35		1	Black
Color 4 (cyan)	0,18		½	Black
Color 5 (blue)	1,4		4	Black
Color 6 (magenta)	0,7		2	Black
Color 7 (white)	0,5	2		Black
Color 8	0,13	½		Black
Color 9	0,075			Black
Color 10	Object			Black
Color 11	Object			Black
Color 12	0,13			Black
Color 13	2			Black
Color 14–249	Object			Black
Color 250–255	Object			Object (gråskala)

Tabell 2 Plottstilar i BH90-7.ctb. I kolumnerna "Linjegrupp" anges relativa bredder för respektive grupp.

Samtliga plottstilar låter **linjetypen (Linetype)** styras av objektet. **Linjeslut (Line end style)** och **linjemöte (Line join style)** är inställda på rund avslutning (motsvarande en rörpenna).

Arbetsmetodik med färgplottstilar

Rekommenderad användning av färgplottstilar vid projektering är en kombination av objekt (lager) med och utan koppling mellan färg och linjebredd:

Nya projekt

- **Color 1–7** används för texter, där en fast relation råder mellan texthöjd och linjebredd för ISO-teckensnitt (linjebredden ska vara 10 % av texthöjden).
- **Color 10, 11 och 14–249** används för samtliga objekt (lager) och för symbollinjer (måttlinjer, nivåkurvor med mera). Lagren (objekten) ges önskad linjebredd (egenskapen *Lineweight*) baserat på vald linjegrupp (0,25 eller 0,35).
- **Color 250–255** använd om gråskaleutskrift önskas.

Pågående projekt med ”Point-färger”

- **Color 1–7** används för samtliga texter, objekt (lager) och symbollinjer i pågående projekt eller då äldre filer återanvänds, och då arbetsinsatsen med att byta färg på lager – och eventuella objekt som inte är ritade med *Color bylayer* – bedöms som för stor.
- **Color 8** används om linjegrupp 0,25 ska användas konsekvent (idag förekommer ofta felaktigt serien 0,18 – 0,25 – 0,5).
- **Color 9, 12 och 13** används om behov uppstår i vissa vägprojekt.
- **Color 250–255** använd om gråskaleutskrift önskas.

Dessa inställningar leder till en modifierad arbetsmetodik jämfört med dagens praxis. *Bortsett från ISO-texter väljs färg för att ge maximal läsbarhet på skärm och vid färgutskrift.* Linjebredden styrs istället av egenskapen *Lineweight*, som också den kan ge bättre läsbarhet på skärm då LWDISPLAY är satt till ON.

Om ritade objekt enbart i undantagsfall ges annan linjebredd än *Bylayer* är ett eventuellt byte av linjegrupp enkel att genomföra: genom sortering på *Lineweight* i lagerkommandot kan samtliga lager snabbt ges annan linjebredd. Till exempel kan symbollinjer bytas från 0,13 till 0,18; materialgränser från 0,25 till 0,35; snittlinjer från 0,5 till 0,7 mm.

BH90-7_025.stb och BH90-7_035.stb

De två namngivna plottstilar som tillhandahålls – **BH90-7_025.stb** och **BH90-7_035.stb** – innehåller följande inställningar:

Plot style	Lineweight BH90-7-025.stb	Lineweight BH90-7-035.stb	Color
Normal	<i>Object</i>	<i>Object</i>	<i>Object</i>
Smal	0,13	0,18	<i>Black</i>
Bred	0,25	0,35	<i>Black</i>
Extrabred	0,5	0,7	<i>Black</i>
Dubbelt extrabred	1	1,4	<i>Black</i>
Symbol	0,18	0,25	<i>Black</i>
Ljusgrå	<i>Object</i>	<i>Object</i>	<i>Black, screening 25 %</i>
Grå	<i>Object</i>	<i>Object</i>	<i>Black, screening 50 %</i>
Mörkgrå	<i>Object</i>	<i>Object</i>	<i>Black, screening 75 %</i>
Svart	<i>Object</i>	<i>Object</i>	<i>Black</i>

Tabell 3 Plottstilar i BH90-7_025.stb och BH90-7_035.stb. Plottstilen *Normal* är fördefinierad och låst; den låter alla egenskaper styras av objektet.

För stilarna **Smal**, **Bred**, **Extrabred** och **Dubbelt extrabred** finns också ljusgrå, grå och mörkgrå varianter.

Arbetsmetodik med namngivna plottstilar

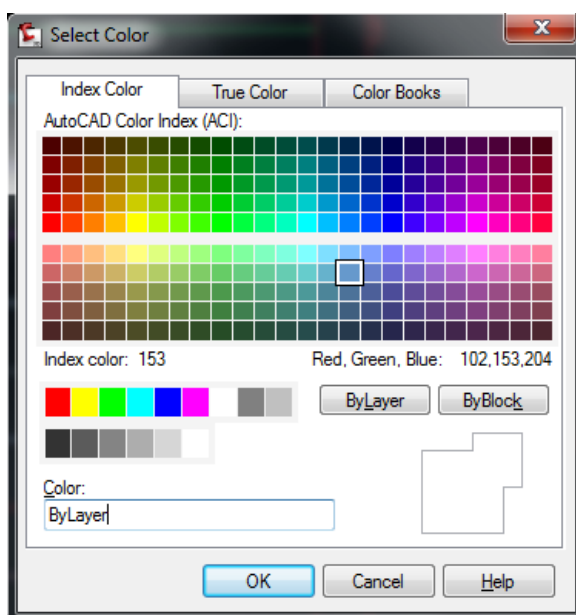
Rekommenderad användning av namngivna plottstilar vid projektering är att låta objekten (lagren) få egenskapen *Plot style* inställd på **Smal**, **Bred**, **Extrabred** eller **Dubbelt extrabred**. Vid plottning väljer man sedan inställningsfil baserad på valfri linjegrupp (0,25 eller 0,35 mm).

Färgplottning

Plottning i färg kan underlätta tolkningen av ritningar. Speciellt gäller detta samordningsritningar för media, men även markplaneringsplaner kan bli mer lättlästa om färgade raster markerar olika typer av ytskikt.

Autocad hanterar ett antal färgmodeller:

- Autocad Color Index (*ACI*), som består av 255 numrerade färger. Färg 1–7 har namn (se tabellen ovan). Färg 7–9 och 250–255 är gråskalor, med 7 och 255 som rent vita.
- ”Äkta färg”, som kan beskrivas med *RGB* (Red, Green, Blue) eller *HSL* (Hue, Saturation, Luminance; kallas på svenska NMI: Nyans, Mättnad, Intensitet).
- Färgböcker från RAL, Pantone med flera.



Figur 7 Autocad Color Index.

Objekt som har andra färger än ACI kan inte styras med CTB-plottstilar. Följaktligen får sådana objekt både färg och linjebredd enligt objektet.

I *BH90-7_Farger.pdf* redovisas föreslagna färger för ett antal typer av objekt. I *BH90-7_Fargprover-Autocad.dwg* och *BH90-7_Fargprover-Autocad.pdf* finns samtliga färger redovisade.

Färgraster och transparens

Färgläggning av ytor görs i Autocad med ytmarkeringsverktyget HATCH. Som alternativ till enfärgade ytor (*pattern SOLID*) kan punktraster användas (*pattern DOTS*). Punkttätheten bör utprovas på använd skrivare. Exempel finns i *BH90-7_Fargprover-Autocad.dwg*.

Sedan Autocad version 2011 kan objekt också ha transparens, vilket kan vara användbart vid färgläggning av ritningar. Plottade pdf-filer blir dock rasterade.