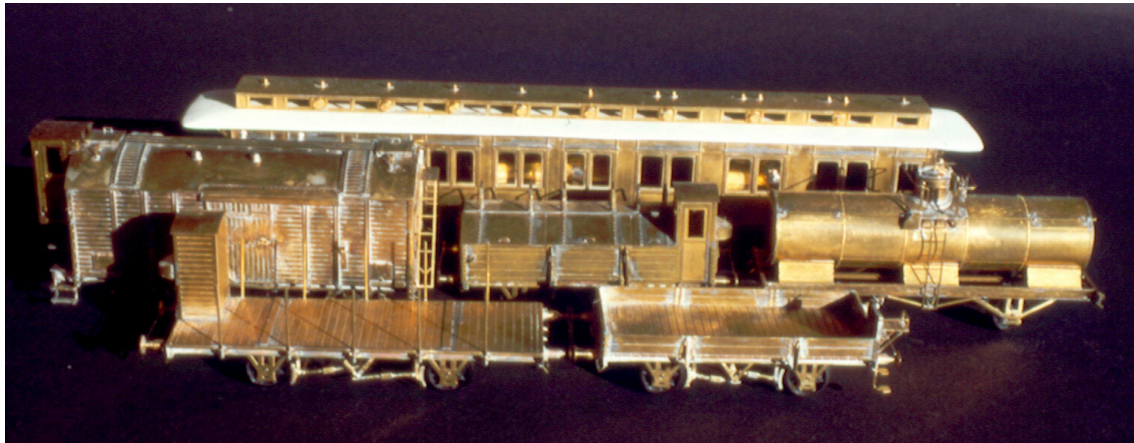


# Småskalig etsproduktion

Mats Björkelund

Västerås 2003-02-16. Omarbetad från artikel i Modelltåg 1996.

*Byggsatser i etsad mässing har alltid varit lite av skapelsens krona. Vackert, dyrt och begränsat urval. Att själv producera något etsat har för de flesta legat utanför rimlighetens ram. Men med datorer och knepiga engelsmän kan var och en bli sin egen etsfabrikör.*



## Prolog

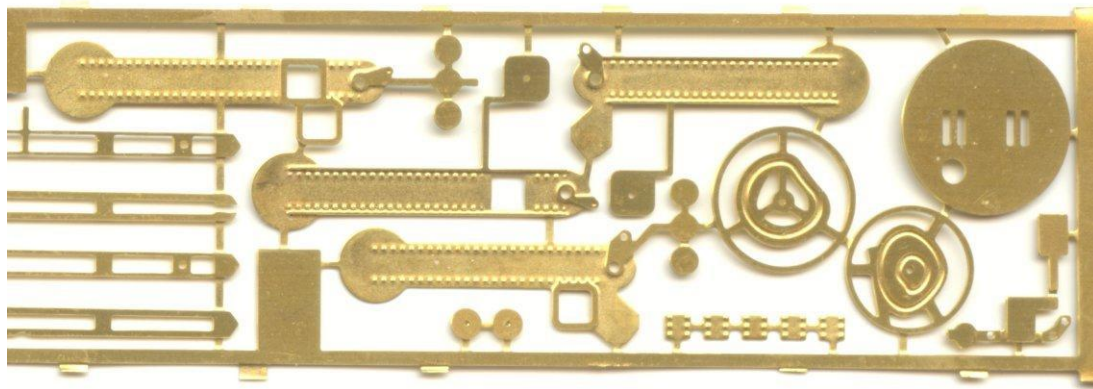
Meningen med denna artikel är inte att ta levebrödet från våra MJ-producenter. Syftet är istället att visa på en teknik att ta fram udda modeller och detaljer i små serier. Förmögen kommer du inte att bli, men kanske inte heller ruinerad.

Framtagning av etsfilmer har med modern datorteknik blivit mycket förenklad. Reproarbetet har nästan helt försvunnit och precisionen är helt fantastisk. Dessutom finns etsare i England som är beredda att göra korta serier till bra priser. Därmed finns förutsättningarna för att göra etsplåtar även i enstaka exemplar.

## Etsning i mässing

Tekniken att etsa metallplåt är gammal. Kopparstick från 1500-talet är bra exempel på detta. Kretskort för elektronikprodukter tillverkas på samma sätt som vi ska göra våra plåtar.

Tekniken är simpel: belägg en mässingsplåt på bägge sidorna med *fotoresist*, ett kemiskt ämne som blir härdat när det utsätts för ultraviolett ljus. Exponera plåtens bägges sidor genom två filmer med önskat mönster, en för framsidan, en för baksidan. Framkalla, dvs. tvätta bort den resist som inte härdats. Nu har vi en mässingsplåt där vissa ytor är skyddade och andra är metallrena. Om vi nu lägger plåten i ett bad men en vätska som angriper/etsar mässing så kommer vi efter ett tag att få en plåt med hundratals, kanske tusentals kemiskt utskurna detaljer.



För din del gäller att ta fram två filmer. Etsningen skall du lämna bort. Hemetsning ger aldrig den precision vi vill ha, och ditt lokala reningsverk gillar det inte.

### Val av objekt

Ett absolut krav när du väljer objekt för ett etsprojekt är att du måste ha bra och mycket dokumentation. Riktiga ritningar från alla vyer (inga särtrycksritningar!), leveransfoto, foton från andra tidpunkter, gärna exemplar kvar i livet. Undvik modeller som våra yrkesarbetande fabrikanter gör bättre. Hellre typisk EJ än standard SJ.

Välj sådant som är lämpligt för etsteknik: öppna plåt- eller trävagnar, målad träpanel, nitar, beslag. Mindre lyckat är objekt med detaljer som har dubbelkrökta ytor eller mycket 3-dimensionella föremål som inte går att göra med etsteknik. Med andra ord hellre vagnar än lok. Varför inte fylla ut med icke-rullande material: lokstallsportar, "bondfångare", snickarglädje, fönsterbågar, trädgårdsmöbler, soffor, bagagekärror.

### Val av tjocklek, format

Etsfirmorna tillämpar en prissättning som snarare är pris per plåt än pris per yta eller vikt. Slutsats: gör så få och så stora plåtar som möjligt. Att jobba med olika tjocklekar kostar och behövs oftast inte. Rekommendationer:

- För normala detaljer: 0.3 mm mässing. För högre styrka eller djup laminera två plåtar.
- För högre krav på hållfasthet: 0.25 el 0.5 mm nickelmässing (=nysilver)

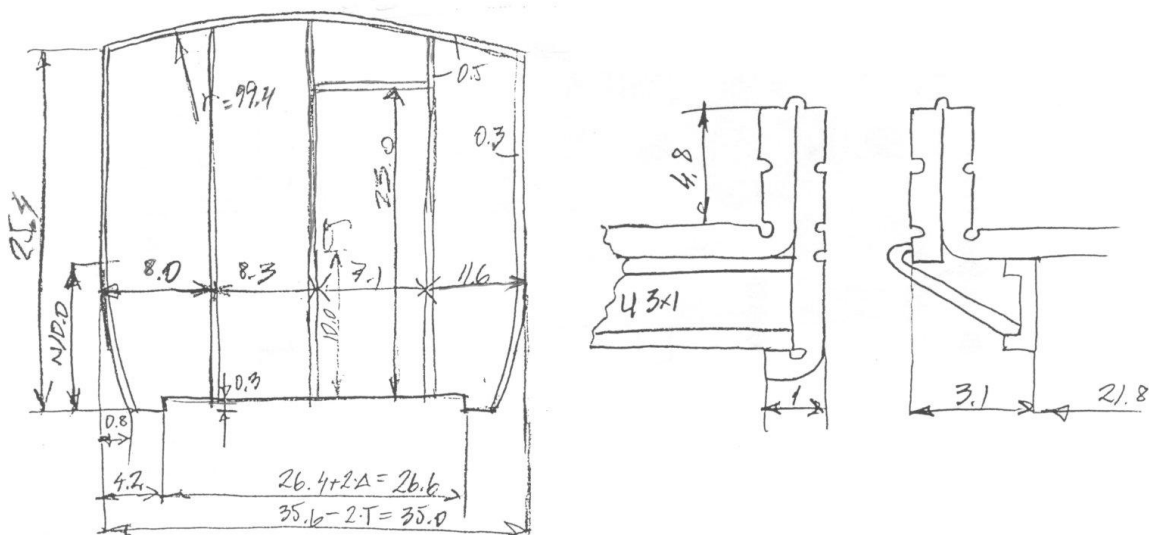
Eftersom ritprogram mm är gjort för tryckeribranchen så är det lämpligt att arbeta med deras storlekar, ex vis A4 eller A3. Man får plats med massor på 297x420 mm!

## Konstruktion

Börja inte på något annat förrän konstruktionsfasen är helt klar. Under denna ska du in i minsta detalj bestämma hur din konstruktion ska se ut:

- vilka detaljer den består av
- ritningsskisser på alla detaljer med måttsättning i H0 i 0,1 mm
- stycklista med alla detaljer med id-nummer, benämning, antal, framställningsteknik
- byggbeskrivning, åtminstone i tankestadie

Kontrollera noggrant alla mått som är beroende av varandra. Kompensera för alla hela och halva plåttjocklekar. Bestäm vilken plåt i ett hörn som ska gå utanpå den andra. Rita gärna små grova figurer; det är lätt att glömma bort hur man tänkt.



Fundera genom konstruktionen för att se om det går att underlätta byggnationen genom listiga bockningar, detaljer som hänger ihop, stödklackar, hålanvisningar, inetsade markeringar av lägen etc. Det som skiljer en bra byggsats från en dålig.

## Dator och programvara

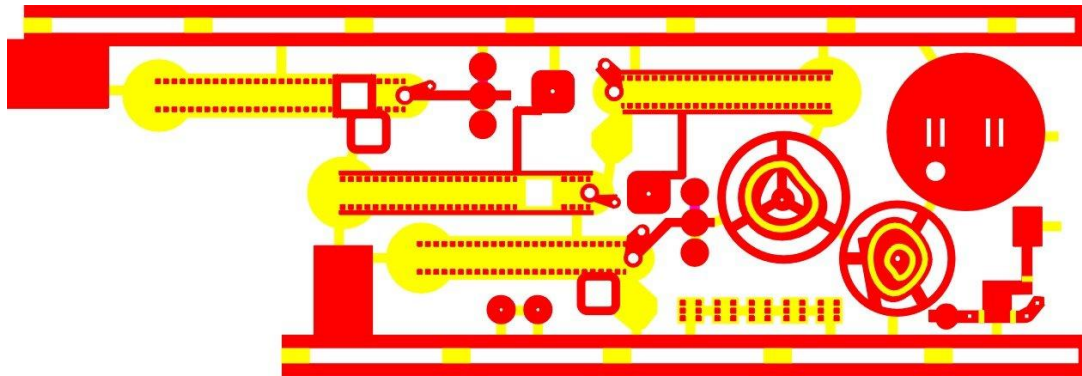
Innan vi börjar uppritning måste vi få fatt på en dator. Förr var detta ett problem eftersom den typ av program vi ska använda är ganska tunga. Idag är alla någotsånär moderna datorer tillräckligt kraftfulla.

När det gäller programvaror så ska du använda ett vektorbaserat ritprogram, ej punktbaserat. Om du inte är direkt inarbetad på något speciellt program föreslår jag CorelDraw. Version 7 och framåt är lämpligast.

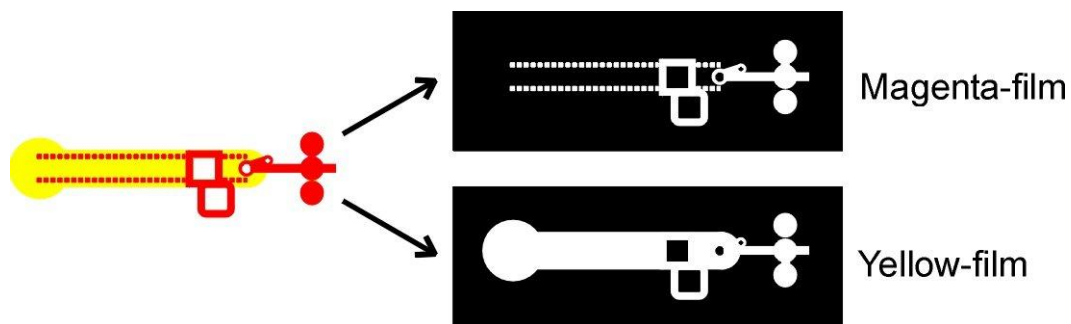
## Uppritning

Nu ska vi med datorns ritprogram skapa våra etsdetaljer. Med programmet ritas man enklast fyrkanter, cirklar och linjer. Genom att gruppera sådana tillsammans kan man skapa obegränsat komplexa detaljer. I vissa lägen kan man också komplettera med månghörningar.

De semaforvingar som visas på bild består exempelvis egentligen bara av ett antal cirklar, några fyrkanter, en bunt linjer och en hög små fyrkantnitar. Tillsammans kan de dock lura vem som helst att de är en semaforvinge.



Beroende på om man vill ha hel eller halv tjocklek ger man delarna olika färger: gult, rött och magenta. Normalt kommer man att ha mycket gult och rött och lite magenta och vitt. De objekt som är gula finns bara på gulfilmen och de som är magentafärgade finns bara på magentafilmen, men de som är röda finns på båda filmerna. Motsvarande halv tjocklek framifrån, bakifrån eller full tjocklek.



De olika delarna placeras ut på arket så att man får ett gott utnyttjande av plåten. Lämna en spalt runt varje detalj. Däremot behöver det inte finnas speciella ramar runt detaljerna utan de kan fästas i varandra. Detta spar yta och ger mer stadga åt plåten.

Av den tillgängliga plåtytan måste man lämna 7-8 mm runt om som marginal. Lägg gärna i denna marginal in ditt namn och någon bra identitet på plåten, t ex ett namn och ett versionsnummer. Då får du automatiskt identitet av film och alla plåtar som gjorts från denna.

Försök om möjligt att lägga alla kritiska mönster på framsidan av plåten. Etsfirman brukar ofta etsa tills de tycker framsidan är OK.

På plåten fasthålls detaljerna i omgivningen med fästnabbar i halv tjocklek. Antal nabbar varierar från en enda för mycket små detaljer, till 5-10 för stora sjok. Snåla inte med nabbarna

och gör dem inte heller för klena, minimum 0,6 mm. Risken finns annars att detaljerna ramlar loss under etsningen, som sker genom sprutning under tryck.

Den vätska som etsar bort metall förbrukas beroende på hur mycket metall som ska etsas ort. Du kan vara snäll mot etsfirman genom att täcka så mycket yta som möjligt. Exempelvis fönster kan fyllas igen med fyrkanter i full tjocklek, utan nabbar mot omgivande ytor. Detta innebär naturligtvis att fyrkanten vid etsning kommer att ramla bort men detta gör inget. Plåten fångas upp i silar men förstör inte etsvätskan.

## Rippning

Rippning kallas det när man får sin datorfil omvandlad till film. Som första steg, ta kontakt med någon lämplig reprofirma. Kolla gula sidorna i telefonkatalogen. Kolla att de kan utföra färgseparering av filer i EPS-format (det brukar de kunna). När du känner dig klar, skicka filerna via e-post till ditt reproföretag. Begär att få filerna rippade enligt följande:

- Bara magenta- och yellow-filerna ska tas fram (inte cyan- och black-filmerna)
- Negativa filmer (de ytor som ska vara kvar ska vara transparenta)
- Rättvända (om du kan läsa texten ska du ha emulsionen uppåt)

## Positivt och negativt

Mänsklighetens eviga fråga. Ska filmerna vara positiva eller negativa? Ska emulsionen vara uppåt eller neråt? Mitt enkla svar är enligt ovan, dvs negativa filmer och emulsion rättvänd. Alla professionella etsare använder sig av negativ fotoresist. Denna skyddar mässingen där den blivit härdad, dvs. belyst av UV-ljus. Det fotoverktyg som man exponerar plåten med skall alltså vara genomskinlig där man vill ha mässing kvar, dvs vara negativ.

Om man ska göra en provetsning så kan filmerna användas direkt. Om man ska producera många plåtar så vill etsfirman göra ett fotoverktyg och originalfilmerna arkiveras då. Även i detta fall kan de göra fotoverktyg från negativa filmer. När de gör detta ser de också till att emulsionen kommer på bästa sida.

## Till England, ja ja ...

Du har nu fått fram två stycken filmer. Paketera dina filmer väl och skicka till din utvalda etsfirma. Bilägg ett papper som beskriver att det är en order på en testetsning, namn och adress och helst också ett faxnummer där du kan nås. Betalning kan i ibland ske mot faktura efter leverans. I en del fall vill företaget ha betalt på förhand och då skickar de en pro forma-faktura. Skicka betalning och invänta din leverans. Räkna med 2-4 veckors leveranstid. Mer om du beställer mycket.

## Byggbeskrivningar

Om du har minsta tanke på att dela med dig av dina alster till andra så måste du göra en byggbeskrivning. Inget av det du tycker är självklart är det, inte ens för dig själv efter några månader. Skriv en text som verbalt beskriver i vilken ordning man ska göra olika saker och vad man bör beakta. Gör gärna figurer och helst också en sprängskiss. Denna kan man faktiskt göra relativt enkelt med CorelDraw utifrån de objekt du skapat på etsfilmen. Inkludera så mycket information du har om prototypen men tänk på copyrighträtter etc.

## Testetsning

Om du ska göra mer än några få plåtar, gör först en testetsning och testbygg dina konstruktioner. Bara praktiskt byggande avslöjar alla fel och det är först då man kommer på de riktigt smarta konstruktionsförbättringarna som väsentligt skulle underlätta byggandet. Gör gärna byggbeskrivningen först och försök bygga efter den.

## Kostnader

Följande är rörliga kostnader du kan räkna med:

- Rippning, per filmpar: ca 500 kr
- Etsning: 250 kr/A3-plåt inkl frakt (Photo Etch Consultants)

Ett projekt som ger 10 färdiga etsplåtar skulle kosta ca 3000 kr (utan testruna). Som en enklare lokbyggsats. Som 1/3 Brimalm-lok.

Dock en varning, ge dig aldrig in i ett etsprojekt med målsättningen att göra lättförtjänta pengar. Erbjud gärna andra att få ta del av dina alster men räkna inte med att bli förmögen. Att göra en etsplåt kräver massvis med tid för forskning, konstruktion, byggbeskrivningar, paketering mm. En etsplåt i storlek A3 kan ta ett års fritid.

## Referenslitteratur

Om man ska etsa så är det alltid rätt att studera "Etched Loco Construction" av Iain Rice (Wild Swan Publications, ISBN 0906867 86 X). I denna får du många konstruktionstips, exempel från andras byggsatser och du får även bilder från Photo Etch Consultants Ltd, en av de firmor som rekommenderas i den här artikeln.

## Epilog

Den som har orkat läsa ända hit och som ändå känner sig intresserad kan hitta mer information på Västerås Vagnagenturs hemsida. Här kan man hitta CorelDraw-filer för diverse detaljer och en enklare modell. För studium eller eventuellt inkluderande i eget projekt. Ingen copyright.

## Adresser

Företag	Adress	Kommentar
Photo Etch Consultants Ltd	Unit 19, Maybrook Road Maybrook Industrial Estate Brownhills Walsall WS8 7DG GREAT BRITAIN	Ingen ställkostnad. Kan köra från levererade filmer dvs. ingen speciell filmkostnad. Ingen minsta kvantitet. £11,62 för A3 i 0.3 mm mässing.
Chempix Ltd	6 Bullock Street Nechells BIRMINGHAM GREAT BRITAIN B7 4DY	Kontaktperson Ian Whateley. Fotoverktyg £82:50, 100-pris för 300x400 mm 0.4 mm mässing: £13.25.
Mikroponent AB	Postgatan 5 331 00 VÄRNAMO	Ställkostnad med film ca 2400:-, 285:- för 0.4 mm mässing 300x400 mm.

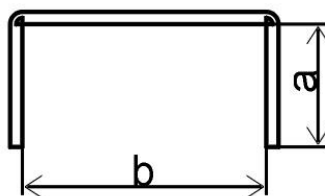
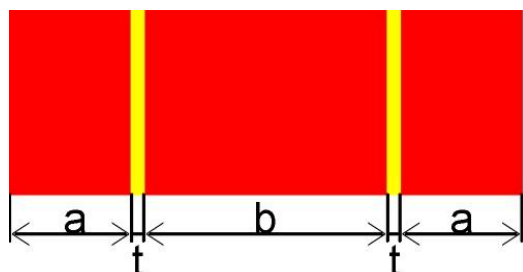
## Toleranser och begränsningar

Redan när du skapar ditt etsoriginal måste du beakta vissa konstruktionstekniska egenheter hos etstekniken. Allt går inte att göra och resultatet kan variera mellan olika gånger. Börja hellre med goda marginaler, krymp när du blir varmare i kläderna.

Måttfel på filmer	Kan bortses ifrån. En bra fotosättare ger någon tiondels millimeter tvärs en A3-film.
Underets	Etsningen bearbetar plåten inte bara vertikalt utan också horisontellt in under resisten, underets. Samtidigt sker etsningen från två håll och precis i mitten blir gärna ett litet utstick. Dessa effekter ökar med plåttjockleken. För 0.3 mm och mässing är båda dessa effekter så små att man kan bortse från dem.
Min spalt	Etsvätskan kan pga. ytspänning inte tränga ner i allt för smala spalter. Gör inte spalter eller hål mindre än 0,2 mm. För genometsning helst plåttjocklek.
Min bredd	Gör helst inte detaljer som är smalare än plåttjocklek. För detaljer som inte är utsatta för någon egentlig belastning kan man gå ner något. Jag har gjort solgrindar med 0,2 mm linjer.

## Rekommendationer

Vikanvisningar	Plåttjocklek., se figur nedan.
Brädgolv, panelsidor	Spalt 0,2 mm
Avstånd mellan detaljer	0,6 mm
Förbindningsremсор	0,6 mm eller bredare
Nitar, 1"	0,3 mm fyrkanter. Att göra nitar som fyrkanter i stället för cirklar spar mycket filutrymme och ger snabbare uppdatering av skärm. I H0 finns ingen chans att se någon skillnad. Ett annat sätt är att definiera en ny linjetyp: streckad linje med förhållandet 1:1 och linjebredd 0.3 mm.





## Lathund för CorelDraw

CorelDraw är ett omfattande program som kan massvis av saker man inte behöver om man bara ska använda det för etsrättning. Nedanstående är en uppsättning handgrepp och tips som bör räcka för att klara det mesta. Kortkommandon enligt version 7.

Kombinera, CTRL-L	Kombinera objekt som är lika (samma fyllfärg och linjefärg, samma linjebredd). Ger filer som är mycket mindre och man får snabbare uppdatering av skärmen. Gör detta speciellt för nitar, brädmönster etc. Objekt som är kombinerade kan lätt brytas upp igen med Bryt isär, CTRL-K.
Gruppera, CTRL-G	Gruppera objekt som är olika. Ex vis brädmönster i gult på röd botten. För att hålla ihop objekt så att de blir lättare att flytta runt. Dela upp en grupp med Dela upp, CTRL-U.
Hål i objekt	Görs normalt med Kombinera. Peka ut hålet först, huvudobjektet sist. Om man vill ha ett hål som täcker flera objekt eller kanske en grupp lägger man i stället ett objekt ovanpå som man ger färgen täckande vit .
Upprättning, CTRL-A	För att få objekt att ha samma vänsterkant eller liknande. Mycket användbart. Det sist utpekade objektet står still, de andra rättar sig efter detta.
Kopiera objekt	Peka ut ett objekt, tryck ner vänster musknapp, drag åt sidan. Innan uppsläpp, tryck på höger musknapp och du har fått en kopia.
Stegförflyttning	Med piltangenterna på tangentbordet kan man förflytta ett utpekad objekt ett mycket litet steg i utpekad riktning. Under Tools-Options-General-Nudge ställer man in förflyttning. Ange 0.05 mm Bra för mycket små korrigeringar i sidled av objekt eller noder på kurvor.
Begränsningar, CTRL-tangent	Om man trycker ner CTRL-tangenten i samband med att man gör vissa saker får man en speciell begränsningsfunktion, olika för olika saker men MYCKET användbart. Exempel: CTRL+rektanglar ger kvadrater CTRL+ellips ger cirklar CTRL+förflyttning ger horisontella/vertikala förflyttningar CTRL+storleksändring ger 100%, 200%, 50% etc CTRL+vridning ger vridning i steg om 15 grader
Repetering av objekt	För att göra ex vis nitrader, brädgolv: 1. Tag upp box Effects-Blend. 2. Skapa det första objektet, ex vis liten fyrkant. Placera där den ska vara. 3. Tag kopia på första objektet, flytta dit sista objektet ska vara. 4. Markera båda objekten genom att hålla ner SHIFT-tangenten 5. Välj antal steg, nya objekt (första och sista räknas inte med) 6. Tryck Apply
Texter	Om du har text på plåten, ex vis för identifiering i marginalen, använd något vanligt typsnitt som rippningsprogrammen känner till, ex vis Arial, Helvetica. Om du använder något udda typsnitt använd kortkommando CTRL-Q för att omvandla texten till kurvor.



## Färger

Rött	Full tjocklek
Gult	Halv tjocklek, neretsat framifrån
Magenta	Halv tjocklek, neretsat bakifrån
Vitt/ingetting	För hål, etsning genom hela plåten

Efter att pekat ut ett objekt kan man enkelt ge det färger genom att klicka i färgskalan i kanten av skärmen. Klick med vänster musknapp väljer fyllnadsfärg. Klick med höger ger linjefärg. Klick på fält märkt X ger Ingen färg, dvs. transparent.

## Lager

Jag har alla normala objekt på ett lager. Förbindningar lägger jag dock på ett eget lager.

Ibland skannar jag in en ritning på ett speciellt lager. Efter att ha ändrat storleken på ritningen så den stämmer med H0 låser jag lagret. Härfter kan man skapa objekt genom att "kalkera" av ritningen. Bra för objekt där helheten är viktigare än exakta mått, exempelvis fönster längs en vagnssida.