



Maritim Modellbyggekubb

# Fornikling av små messingdeler

Noen erfaringer fra et forsøk på å lære seg det

18.05.2011

Truls Fallet





# Fornikling av messing

Bakgrunn - historie – hensikten med dette foredraget

Litt teori om hvordan nikkelbelegget dannes

Utstyr og materialer som må til

Noe som passer for en modellbygger – hva koster det og hvor får man tak i det?

Sikkerhetskrav

Forarbeidet er mer enn halve jobben; Polering og rensing

**Skal du ikke heller bruke et profesjonelt firma?**



## Bakgrunn og historie

Oppfunnet av Luigi V. Brugnatelli i 1805 (muligens allerede i oldtiden)

Første patent i 1840 (George og Henry Elkington)

Watts finner opp en blanding i 1916 som i store trekk stadig brukes

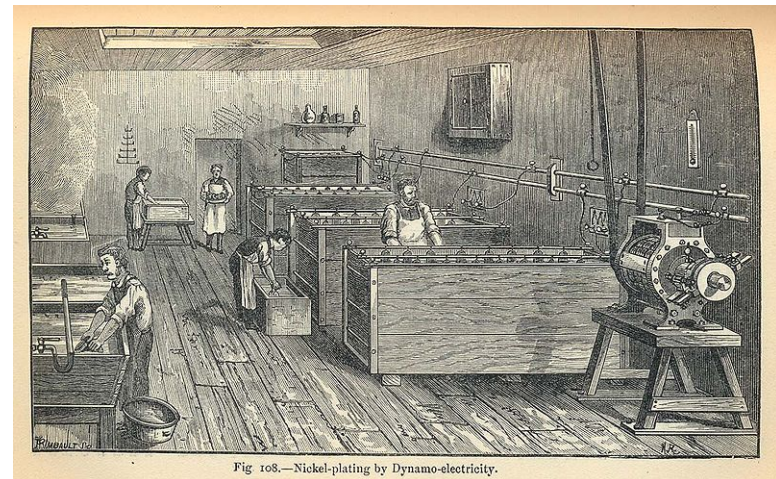
Krombelegg over nikkel kom i 1927 (for å hindre gulning av nikkelen)

I dag står fornikling for 12% av verdens nikkelforbruk (82 ktonn)

Dekorasjonsfornikling dominerer, 80% av forbruket

Teknisk fornikling brukes for å hindre rust, bygge opp slitelag, være diffusjonssperre (innenfor elektronikk) +++

Da dynamoen ble funnet opp ble det fart i forniklingsaktiviteten.





## Men hvorfor er vi (jeg) interessert?

Med elektrolytisk metallbelegging kan vi få utstyrsdetaljer til å se ekte ut uten at grunnmaterialet er riktig, men materialet må normalt være elektrisk ledende (metall)

Fornikling er bare en av en rekke muligheter. Vi kan også belegge med:

Kobber

Sink

Sølv

Gull

Krom

Bronse

**Teknikken er omtrent den samme men ikke helt, og det kreves ulike kjemikalier.**

Profesjonelle forniklingsanstalter er vanligvis ikke glad i så små detaljer i et så lite antall som vi normalt har behov for.



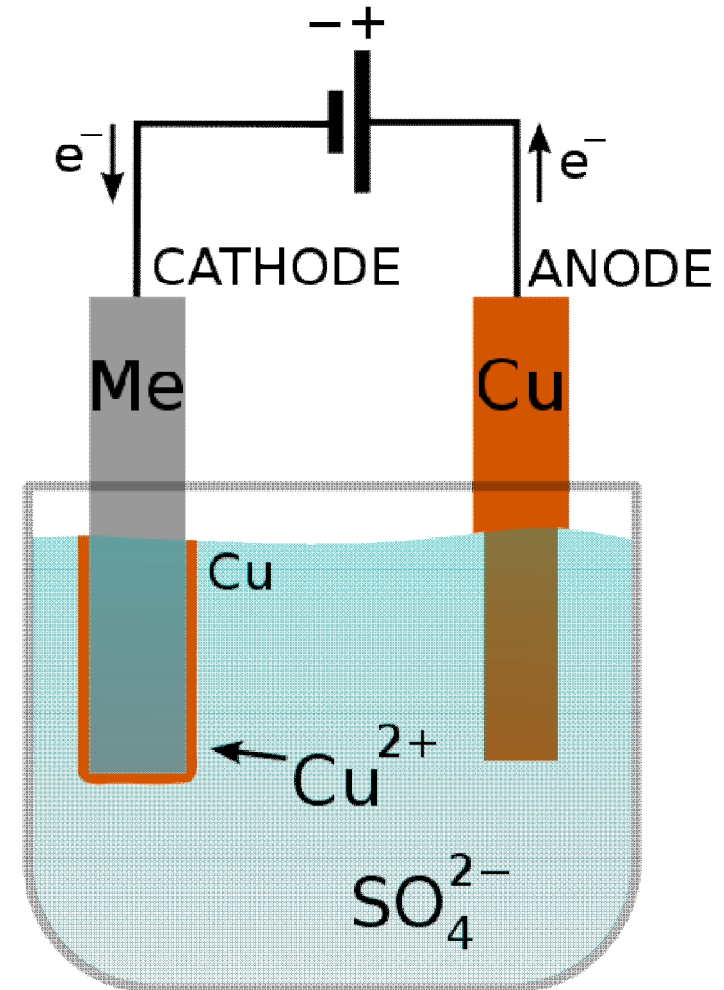
# Litt teori om elektrolettering I

Metalldelen som skal belegges senkes ned i en oppløsning av metall-salt i en væske (ofte vann, syre etc.)

En elektrode av samme metall som vi skal belegge med, settes ned i badet og det settes på en likespenning mellom de to delene.

Metallsaltet, i denne figuren kobbersulfat ( $\text{CuSO}_4$ ), vil i oppløst form bestå av frie ioner. Her kobberioner som er positivt ladet og sulfationer som er negativt ladet. Kobberionene trekkes mot den negative polen og nøytraliseres av elektroner fra batteriet.

Sulfationene gir fra seg elektroner til kobberstaven på den positive polen og det dannes nytt kobbersulfat i blandingen som dermed holder seg like "sterk".



Her er forkobring illustrert.



## Litt teori om elektroplettering II

I tillegg til reaksjonen mellom metallsaltet og elektrodene skjer det også en viss elektrolyse av vannet i badet som saltet er oppløst i. Det fører til at det dannes bobler av hydrogengass ( $H_2$ ) ved den negative polen.

Under normale omstendigheter vil det ikke dannes oksygen ved den positive polen, men hvis elektrolytten blir for basisk kan det skje. Da blir ikke metallionene i elektrolytten fullt ut kompensert av materialtap fra elektroden. Man sier at elektroden blir "passiv". Spesielle aktiverte anodematerialer finnes som tåler store endringer i elektrolytten.

Faradays lov for nikkel:

$$M = 1.095 * a * I * t$$

- Hvor:
- "M" = avsatt mengde i gram
  - "a" = virkningsgrad (0.92 -0.97)
  - "I" = strømmen i kretsen målt i Ampere
  - "t" = tiden strømmen går målt i sekunder



## Litt praksis

Med  $5A/dm^2$  som er en passende strømtetthet, vil det ta 20 minutter å få avsatt  $20\mu m$  belegg. Dette er den gjennomsnittlige tykkelsen. For å få et jevnt tykt belegg må man passe på at strømtilførselen blir jevn til alle deler av biten. Dette må man gjøre ved å sørge for at det blir omtrent like lang vei for strømmen å gå frem til alle sider av biten man pletterer.

Et eksempel:

En rekkestøtte: 30 mm lang og 1.6 mm tykk, har overflate:

$3.14 * 0.8 * 0.8 * 30 = 60.3 \text{ mm}^2 = 6/1000 \text{ dm}^2$  og bør følgelig fornikles med 30mA strøm i 20 minutter.

Man kan redusere tiden noe med å øke strømmen, men normalt ikke over  $10A/dm^2$



# Profesjonelle fornklings kjemikalier

**Table 3 - Nickel electroplating solutions**

	Electrolyte Composition <sup>1)</sup> , g/L		
	Watts Nickel	Nickel Sulfamate	Typical Semi-Bright Bath <sup>2)</sup>
Nickel Sulfate, NiSO <sub>4</sub> ·6H <sub>2</sub> O	225 to 400		300
Nickel Sulfamate, Ni (SO <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>		300 to 450	
Nickel Chloride, NiCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	30 to 60	0 to 30	35
Boric Acid, H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	30 to 45	30 to 45	45
Operating Conditions			
Temperature, °C	44 to 66	32 to 60	54
Agitation	Air or mechanical	Air or mechanical	Air or mechanical
Cathode Current Density, A/dm <sup>2</sup>	3 to 11	0.5 to 30	3 to 10
Anodes	Nickel	Nickel	nickel
PH	2 to 4.5	3.5 to 5.0	3.5 to 4.5
Mechanical Properties			
Tensile Strength, Mpa	345 to 485	415 to 610	-
Elongation, %	10 to 30	5 to 30	8 to 20
Vickers Hardness, 100 gram load	130 to 200	170 to 230	300 to 400
Internal Stress, Mpa	125 to 185 (tensile)	0 to 55 (tensile)	35 to 150 (tensile)

NOTE 1 Anti-pitting agents formulated for nickel plating are added to control pitting.

NOTE 2 Organic additives available from plating supply houses are required for semibright nickel plating.

NOTE 3 Typical properties of *bright* nickel deposits are as follows: Elongation, % - 2 to 5 Vickers Hardness, 100 gram load - 600 to 800; Internal Stress, MPa - 12 to 25 compressive.





## Profesjonelle forniklingskjemikalier

I tillegg til de egentlige nikkeltkjemikalierne brukes en rekke tilsetningsstoffer for å gi god dekkevne og blank overflate. Vanligvis brukes også et kromlag over nikkellaget for å hindre gulning.

Tilsetningsstoffene er normalt organiske forbindelser:

- saccarin (o-sulfobenzoic imide)
- paratouloene sulfonamide
- naphthalene 1 3 6-trisulfonate

og en rekke andre!

Det brukes normalt fra 1-25 g/liter

Før forniklingen kan begynne må også delene gå gjennom ulike rensebad.

**Det trenges følgelig en rekke kjemikalier hvis man skal lage et profesjonelt opplegg. Skal man kjøpe dette fra profesjonelle kjemikalieleverandører blir det ganske dyrt og mye styr!**



## Amatør forniklings materialer

Prinsipielt kan de fleste nikkelsalter brukes sammen med et passende løsningsmiddel slik at man får en jone-oppløsning. På "You-tube" finnes en rekke videoer (av dårlig kvalitet) som handler om amatør fornikling. En oppskrift går på å blande Nikkel oksyd og rensed eddik. På den måten oppnår man å få en nikkel acetat løsning etter litt tid og diverse filtrering.

Problemet er at de nødvendige kjemikaliene er litt plundrete å få tak i her i landet og selv i minimumsmengder blir det raskt ganske dyrt.

**Et enklere alternativ er å satse på "kits" til amatørbruk**



## Kits, utstyr og materialer

- 1.4kg Nickel Electrolyte chemicals (will make 5litres )
- 1 x 230ml Nickel brightener
- 1 x 30ml Nickel maintenance
- Nickel Anodes, several depending on the thickness (enough to plate over 20,000 sq cm at 25 microns)
- Thermostatic tank heater
- Tank
- Copper wire
- Brown wire
- Blue wire
- Current controller which enables you to use a 6-12v battery or charger
- Crocodile clips
- Goggles
- Dust mask
- Gloves
- Nickel electroplating guide
- Safety data sheets

Det finnes ulike "kits" for amatører.

**Gateros plating, UK** (postordre)

har noen ulike varianter.

Dette koster £ 82 men med toll og transport blir det noen hundrelapper i tillegg





# Børste plettering

- 100ml Nickel plating solution
- 100ml GP1 alkaline cleaner
- 100ml Acid activator
- Variable voltage power supply from 3-12V
- Nickel Brush plating wand
- Stainless steel brush plating wand
- Brush plating guide
- Reusable Gloves
- Cotton buds for acid etch/activator or wand making
- Stainless steel wire for wand making
- Safety data sheets

Erfaring: Ikke spesielt egnet for lange tynne ting



Pris fra [Gateros Plating](#) £34,50 men dette dobles nesten når postverket og tollen har fått sitt.





## Bright nickel set



Nå kan du få kromfinish uten høye kostnader eller farlige kjemikalier! Gir glimrende kromfinish på velpolert stål, messing, kobber eller lignende. Bright "Nickel" er egentlig en forniklingsprosess, men legeringen inneholder kobolt som gir samme farge som ekte krom, uten en tungvint og kostbar tretrinns operasjon. Settet inneholder alt du trenger; salter, anode, 2 stk. tanker, vernehansker og instruksjoner. Tankvarmer er ikke nødvendig.

Pris: 2790.- for modell P180, 4kg

**Gasolin. no**

Postordre selskap i Brevik



## Forbehandling, mer enn halve jobben

Et nikkellag på noen få mikron ( $\mu$ ) jevner ikke ut riper i overflaten på materialet som behandles. Følgelig må overflaten på forhånd poleres til samme standard som du ønsker på det ferdige produktet. Dette er ikke enkelt å få til på virkelig små deler. Lang tid trengs til sliping med finere og finere korning og tilslutt polering med polérvoks og skive.

Deretter kommer nitid rensing for å fjerne alle rester etter poleringen før den egentlige forniklingsprosessen kan begynne.

Det er dette arbeidet som koster mest hvis man skal sette det ut til et profesjonelt firma. Samtidig vil de profesjonelle normalt ikke akseptere at man "gjør det selv". Det er rett og slett vanskelig å gjøre det bra nok for en som ikke har kvalitetskravene "under huden".



## Sikkerhet og miljø

De nødvendige kjemikaliene som inngår i pletteringsprosessen for nikkel og de aktuelle rensebad er ikke spesielt farlige. Men det er helt forbudt å søle de ut i naturen, helle de ut i vasken eller lignende. Alt må leveres som spesialavfall på Brobekk eller lignende sentraler i Osloområdet.

Når det gjelder personlig sikkerhet må man absolutt unngå å svelge noe. Det er også lurt å unngå å få noe på huden og spesielt i øynene. Følgelig er vanlige beskyttelsesklær, briller og hansker en selvfølge. Det er også en god ide å ha god lufting der prosessene foregår samt å vaske hender og ansikt før man spiser, drikker eller røker.

Det dannes litt hydrogen/vannstoffgass ved katoden. Sammen med oksygen/luft i passende mengde er det en eksplosiv gass (knallgass). Følgelig er det fornuftig å sikre seg mot kortslutninger/gnister i nærheten av badene. Dette kan være litt plundrete i og med at man jobber med en strømforsyning. Det er en fordel å bruke en strømforsyning med innstillbar strømbegrensning av denne grunn.



## Bruke et profesjonelt firma?

Problemet med å bruke en industrielt fornklingsbedrift er at mange av de bitene vi opererer med er så små at de "drukner" i prosessen. Det er også svært få bedrifter igjen i Norge. Heldigvis har vi en aktuell mulighet i Oslo:

Centrum fornikling,  
Tvetenvn.152, telf: 22 26 06 76

Han tar en minimumspris på 400.- + mva (dvs. 500.-) og gir for øvrig forhånds pris. En typisk jobb med diverse mastebeslag, rekkestøtter etc. til en modell kostet 1200.-

**Dette inkluderer ikke poleringen som han overlater til kunden.**

