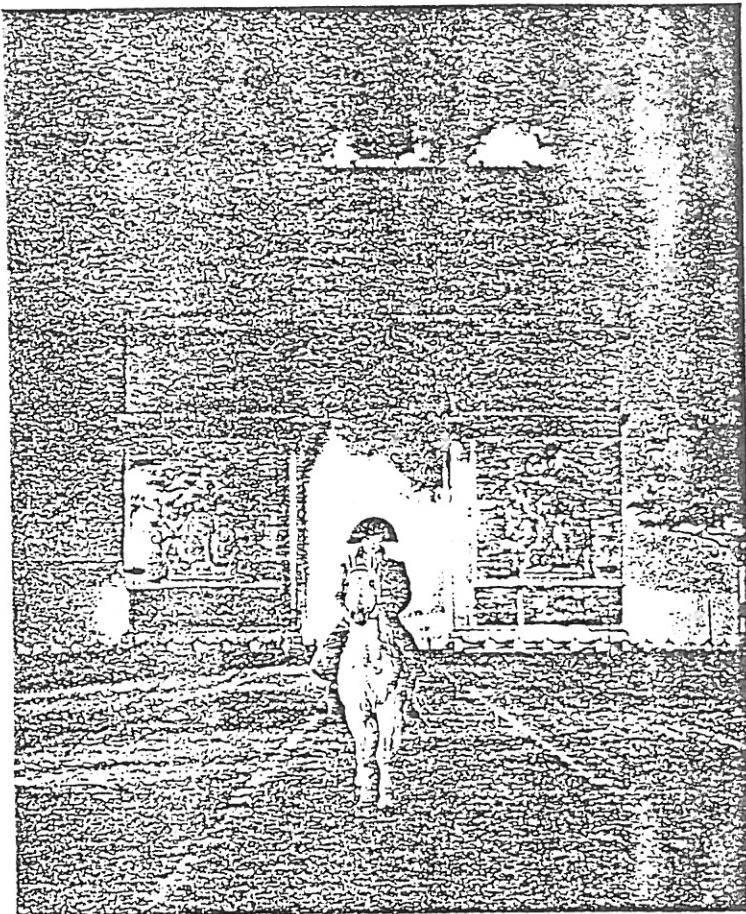


Birgit



"Don't ask for the meaning ask for the use"

Jens Galschiøt
Sculptor
Banevaenget 22 - DK-5270 Odense N
Tlf.: (+45) 6618 4058
Fax: (+45) 6618 4158
E-mail: aidoh@aidoh.dk
Info: www.aidoh.dk

321



322



323

STØBNING I UEGTE FORM

MASSIV STØBNING:

Eks. er: en buste støbt i to formstykker.

- Der formen ved at presse plader af zink, eller bedre messingfolie (Maskinkompagniet, Østergade) lidt ind i leret, så det rager 3-5 cm vinkelret ud fra figuren (A).

Det er hensigtsmæssigt at dele formen bag figurens midterlinje, så at bagsiden slipper let, og så at eventuelle støbekanter ikke ses forfra (B). Yderkanten af pladerne skal helst danne en ubrudt linie (C).

Gipsblanding:

Drys gipsen i vandet i store håndfulde til den lægger sig lige i overfladen og ligner et gråt "måne-landskab", lad den hvile et par minutter, rør den så op fra bunden uden at plaske for meget i overfladen. Vent så til gipsen har konsistens som ymer, til advarselslag dog lidt tyndere.

Formen:

Første lag skal være tyndt og iblandet lidt farvestof, det tjener som advarselslag, når formen hugges af. Slå gipsen omhyggeligt på, bland ny gips og byg på til formen har samme tykkelse som pladerne rager ud, sorg for hele tiden at holde kanten af pladerne ren for gips. Det er vigtigt at der er et plant stykke på hver side af revnen, så formkanten ikke bliver svag (D). Eventuel armering støbes ind i formen lidt før overfladen. Rids tilsidst et kryds hen over revnen hele vejen rundt, pasmærker (E).

- Når gipsen er tør (kold) kan formen skilles ad ved at kile stemmejern eller lign. ind mellem de to formhalvdele til at man kan tage bagsiden af. Grav foreste formdel fri for ler, vask formdelene.

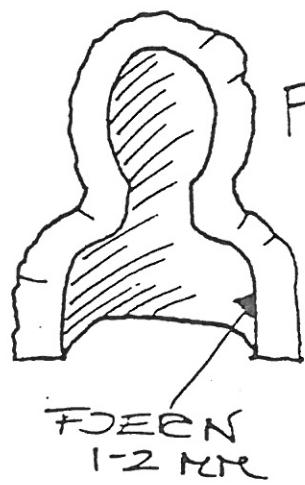
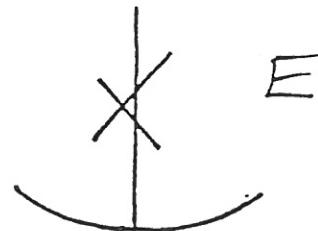
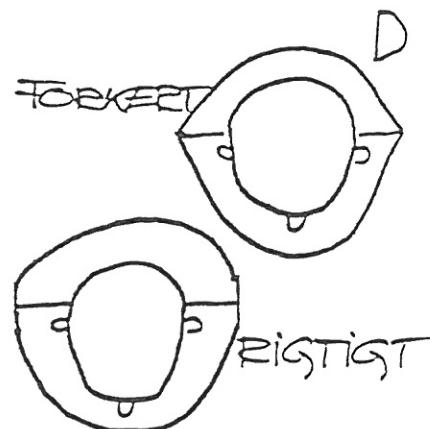
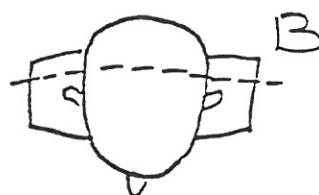
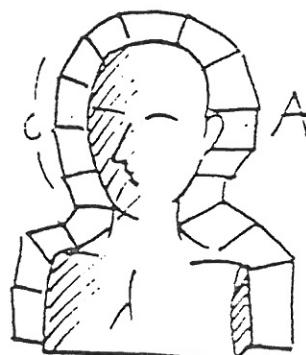
Gipsmiddel:

Smør stearin langsomt op til det er flydende, lad det køle lidt af, rør petroleum i kontinuerligt til blandingen er helt kold og har konsistens som tandpasta.

- Laker formen indvendig og på kanten med 2-3 lag shellak til den Skinner.

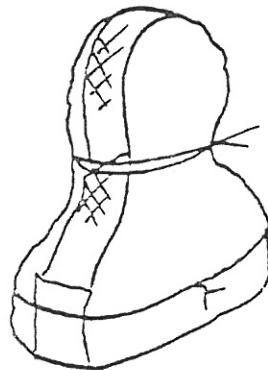
Smør derefter omhyggeligt med gipsmiddel, dog samme dag som figuren støbes.

- Før formen prepareres kan man skrabe kanten med en slynge, så vil støbekanten komme til at gå udad (F).



7. Saml formstykkerne efter pasmærkerne, bind ståltråd el. lign. om, luk revnen med lærred opblødt i gips.

Stil formen på hovedet så den står sikkert og undersiden er i vatter, bedst i en kasse med sand.



8. Armering:

I eksemplet med en buste vil det være nok at lade en jernstang gå op gennem halsen.

Laker jernstangen med shellak da rusten ellers kan slå ud gennem gipsen.



9. Rør tilstrækkeligt (til en buste ca. 2 spande) god gips op og hæld det i formen.

Når gipsen begynder at sætte sig, sænker man stangen ned på plads og holder fast til den kan sidde af sig selv.

Stryg tilsidst bunden ren og plan med en siklinge eller et bræt (H).

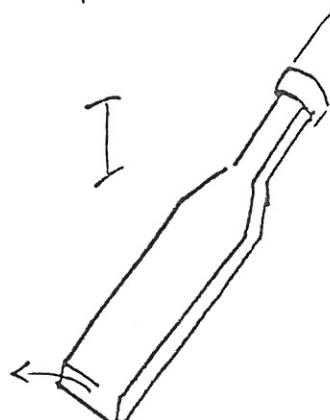
Før at undgå luftbobler kan man, mens gipsen endnu er flydende enten rokke formen frem og tilbage eller slå på den med en gummihammer.

10. Når støbningen er tør, halst først næste dag, kan man begynde at hugge formen af.

Flå først lærred og ståltråd af, hug så med stemmejern og gummi-/træhammer formen af oppefra og nedeften.

Svage steder, som f.eks. halsen hugger man fri tilsidst.

Gipsen vil springe væk fra stemmejernets skrå side (I). Med lidt øvelse kan man få gipsen til at springe af i store stykker. Formens inderste fravæde lag fortæller at nu er man inde ved figuren og skal passe på.



11. Nu er figuren så støbt, og der vil altid være noget efterarbejde med at fjerne støbekanten og reparere skrammer og lufthuller.

Gipsen er langtfra tør og vil, hvis man bare smører alm. gips på, trække fugtigheden ud af den nye gips og gøre den mørk. gör reparationstedet vådt adskillige gange, rør så lidt gips op halvt så tyndt som almindeligt, vent til den næsten har sat sig og fyld så på. Lad være med at røre yderligere ved det til gipsen er tør, man risikerer at gipsen "dør" og ikke vil størkne.

Derefter kan man slibe og skrabe og gøre ved til man har en forhåbentlig smuk støbning!

Fortvivl ikke hvis reparationerne trods alt ser mørke ud, det vil udligne sig efterhånden som figuren tørrer helt i løbet af en måneds tid.

HUL STØBNING

Da det er lettest at tale ud fra egne erfaringer, vil jeg i det følgende som eksempel vise støbning af en hælfigur.

Støber man så stor en figur hul opnår man 2 fordele: man sparer noget gips (ca. 50 kg.) og vægtfordelingen i figuren bliver bedre, da det svage punkt, anklerne ikke skal bære så megen vægt.

Samme fremgangsmåde, med modifikationer, gælder naturligvis for alle mulige andre former og figurer.

Når formen skal deles deles er det nødvendigt med en vis planlægning. Forsiden støbes i et stort stykke, som ved massiv støbning lidt bagved midterlinien (A).

Bagstykket støbes i eksempelvis 4 stykker, fordelt sådan at det hele tiden er muligt at få en arm ind i bunden af formstykket.

Det nederste formstykke undtaget, da man støber massiv fra midt på låret og ned.

Sejledes er det umuligt at komme ind i arme og hænder, da det kommer vi til.

2. Armering:

En stor form kræver megen armering. På tegningen er vist hvordan man eksempelvis kan armere formstykkerne (B). Armeringen kan bukkes i jernrør eller lign.

Det er vigtigt at armeringen passer ret nøjagtigt til figuren. Så man ikke skal lave formen alt for tyk for at indkapsle armeringen.

3. Formen:

Sørg for at formen kan ende på en plan flade smurt med slipmiddel, det er smart når den skal skilles ad. For at for- og bagside skal passe urørt sammen er det en forneden at støbe dem hver for sig.

4. Forstykket:

Dæk bagstykket til med plastikog støb forstykket som omtalt i afsnit 3 under massiv støbning.

Læg så plastikken af og træk pladeren ud.

På forstykkets formkant "borer" man så med jævne mellemrum nogen huller eller fordybninger med en mønt, teske eller lign. (C).

Giv så kanten shellak og slipmiddel og støb bagsiden i en omgang.

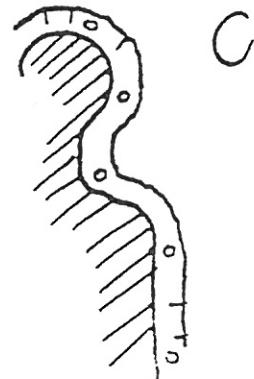
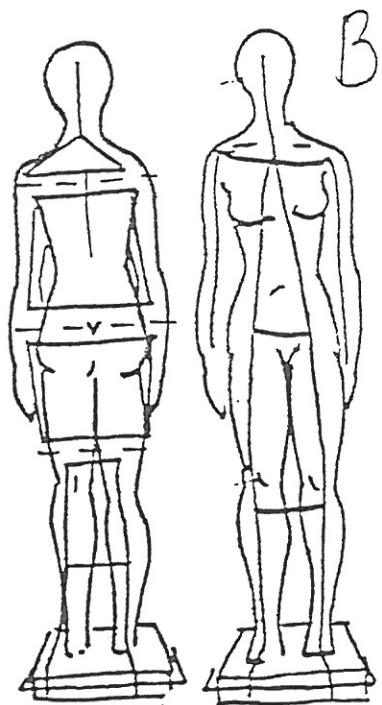
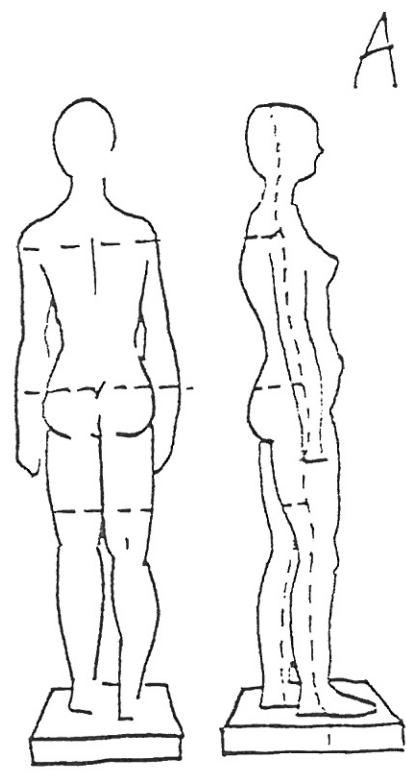
5. Bagstykket:

Det er ikke hensigtsmæssigt at støbe de enkelte bagstykker på ovenfor omtalte måde, da man så ryger ind i problemer med hensyn til "slip".

Støb den med pladerne i som tidligere beskrevet.

Husk at holde alle revner rene.

Husk også pasmærker.



6. Det skulle nu være muligt at banke bagstykker løs og tage dem af oppefra og nedefter. Derefter kan man grave leret ud og få forstykket fri. Rens formstykkerne og giv den shellak og slipmiddel.

7. Støbning:

Rør en god gips op og støb alle "skallerne". Det gøres ved at slå gips på inden i formen, som når man tager en form. Når skallen er ca. 2 cm tyk dækker man hele skallen med strimler af faconlærred, som har ligget i vand, er blevet vredet op og dyppet i gips.

I forstykket støber man ikke fra midt på låret og ned, det gør man tilsidst, når det sidste stykke støbes massiv.

Ligeledes skal det nederste bagsyukke heller ikke støbes indnu.

Når skallerne er støbt kan man evt. dække hele molevitten til med plastik og vente til næste dag med samlingen.

Det er overordentligt vigtigt at holde formkanterne helt rene og løbende give dem frisk slippmiddel når de har været tørret et par gange.

Også det stykke af forstykket der ikke støbes skal have slippmiddel eller dækkes af.

Skallerne skal, op mod kanten danne en spidsvinke, se tegningen (E).

Arme og hænder skal fyldes næsten op, dog er det overordentlig vigtigt at der ikke rager gips op over formkanten nogen steder (F).

8. Samling:

Forstykket ligger klar "påmaven".

Først lægges øverste stykke på, man smider lind gips ind i hullet, stiller hånden ind og arbejder gipsen godt ind i revnen mellem de to stykker til den er fyldt op.

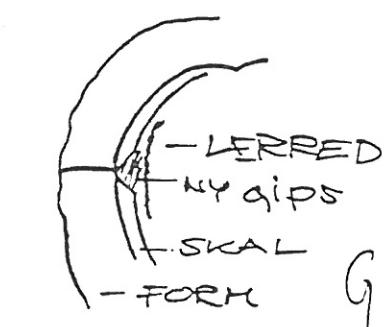
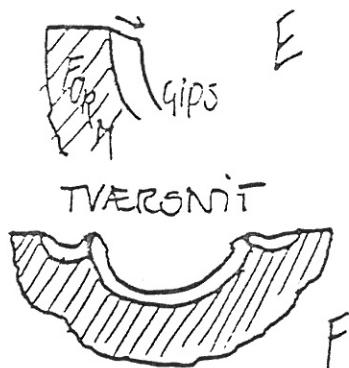
Så dækker man samlingen med faconlærred (G), stopper halshullet med gips og stikker en lille shellakeret jernstang i.

Næste stykke lægges på, dog først efter at man har lagt en stribé våd gips i armene, tværgående og langsgående revner lukkes og forstærkes som før beskrevet.

Processen gentager sig med det tredje bagsyukke. Samtidig lukker man revnen udefra med faconlærred og gips.

Rør kun lidt gips op ad gangen og tag det stille og roligt!!!

Hvis man støbt for- og bagsyukke enkeltvis altså med indvendige pasmærker (huller & dutter!) skulle man ikke få problemer med at få stykkerne til at ligge rigtigt, men hold alligevel øje med de udvendige pasmærker.



9. Massiv støbning:

År man har sikret sig at alle formdelene hænger forsvarligt sammen, vender man hele hærligheden på hovedet op ad en væg eller lign. og sikrer den godt med reb, tilgipsede stivere og hvad ved jeg.

Man skal nu lave en prop i lårene dertil hvor den skal støbes massiv, det kan f.eks. gøres med sammenkrøllet plastik og gips, men det er vigtigt at proppen er tæt og holdbar.

Figuren skal armeres i ben, ankler og sokkel, til det formål svejser man et stativ, se tegningen, stativet skal naturligvis have shellak (H).

Stativet anbringes i formen ved hjælp af små klatter gips, det sidste formstykke sættes på og bindes/gipses fast.

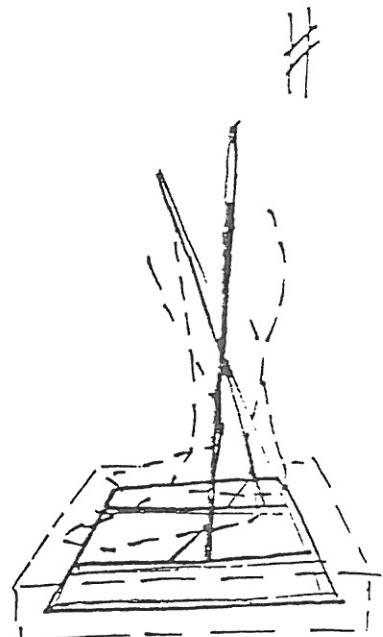
Så rører man 2 store spande gips op og fylder formen op til kanten.

Hherefter er processen den samme som ved massiv støbning.

PS. Det er smart at:

nave armering,
ekstra gips og værkøj parat, så der ikke opstår paniksituitioner.

lägge formstykkerne sammen mens de tørrer, så de ikke slår sig i forhold til hinanden.



PPS.

Figuren kommer til at veje gipsens vægt + 40 % (vand)
+ armeringen.

SILICONEFORM.

Kan støbes over vildt ler, tørt ler, gips, metal, træ, sten osv.
I formen kan støbes voks og gips umiddelbart. Ved støbning
af polyester og epoxy, se vedlagte brugsanvisning fra fabrikken.
Tør gips skal have et lag fortynget opvaskemiddel og tørre.

Blandingsforhold: 100 g gummi - 5 ml hærdet (engangskanyle)
Der arbejdes med 250 g gummi ad gangen, det holder sig smidigt
ca. 20 minutter.

Gummi og hærdet blandes meget grundigt til der ikke er luftbobler
i.

1. gummilag spartles tyndt på. Byg op nedefra og tryk godt ind mod
figuren så der ikke sidder luft. Først dækkes de fineste detaljer
og når gummien blir sejgere de større flader.

Når figuren er dækket dypes med stiv pensel, dyppet i sprit.

2. lag gummi strækkes med skamol (molersgranulat) i forholdet
100 g gummi - 3/4 dl skamol og det røres i, når gummi og hærdet
er blandet. Se efter, at alle undergravninger blir lukket så
der er slip overalt.

Også 2. lag dypes med pensel og sprit.

Step 2
9772/533

Hærdet til næste dag.

Gipskappe bygges ud over, en side ad gangen. Pasmærker, stearin
og petroleum.

Gummikappen skæres op med skarp, tyndbladet kniv.
Før støbning smøres formen med tynd sæbeopløsning.

SILICON-KAUTSCHUK RTV - M 539
HÆRDER T 35

WACKER-CHEMIE DANMARK A/S
Park Alle 380A
Postbox 170
2625 Vallensbæk
Tlf. 02-620211

Vermiculita (skamol)
Fås i 3 kornstørrelser
til mindre ting nr. 1

Skarrehage molerværk
Sejerslev
Tlf. 07-751211

B R U G S A N V I S N I N G

HANDELSNAVN: HERDER T 35

(Organisk tinforbindelse blandet med kiselsyrester og polysiloxan)

PR-NR.:

ANVENDELSESOMRÅDER:

SIKKERHEDSFORANSTALTNINGER:

Arbejdsstedets indretning: God ventilation

Tekniske hjælpemidler: -

Personlig beskyttelse: Beskyttelseshandsker, beskyttelsesbrille

Krav om speciel uddannelse: -

Andet: -

SUNDHEDSFARLIGE EGENSKABER:

Irriterer hud og øjne let. Allergi er mulig.

FØRSTEHJÆLP:

Undgå indånding af dampe; sørge for frisk luft. Fjern gennemvædet tøj. Ved kontakt med øjne og hud skyl med meget vand. Ved indtagelse og vedvarende irritationssymptomer tilkald eller søg læge.

BRAND OG OPVARMNING:

Slukningsmidler: Vandtåge/-stråle, skum, halon, CO₂, pulver.

Særlige risici: Danner eksplosive blandinger med luft, også i tomme ikke rengjorte beholdere.

Særlige forholdsregler: Brandtruede beholdere afkøles med vand.

Andet: -

OPLAGRING:

Emballagen holdes tæt lukket og opbevares køligt og tørt.

AFFALD:

Spild: Opsamles med opsugende materiale, f.eks. kiselgur, og bortskaffes efter reglerne om kemikalieaffald.

Bortskaffelse: Bortskaffes efter reglerne om kemikalieaffald.

MÆRKNING:

Flammesymbol: Brandfarlig

WACKER CHEMIE DARMSTADT
Pariser Strasse 1
64285 Darmstadt

RTV-2 Siliconkautschuk

RTV-2 Silicone Rubber

Wacker Silicon-kautschuk RTV-M 539

Besondere Kennzeichen

Streichbare, standfeste, bei Raumtemperatur vulkanisierende Kondensationsvernetzende Siliconkautschuk-Type, die besonders für den Einsatz im Formenbau geeignet ist:

Besondere Merkmale:

- eich-pastöse Konsistenz
- läuft von senkrechten Flächen nicht ab
- Transparenz bei geringer Schichtdicke
- außerordentliche mechanische Festigkeit der weichen, extrem dehnbaren Vulkanisate
- ausgezeichnete Langzeitstabilität der Formen

Anwendung

Die Einsatzmöglichkeiten von RTV-M 539 liegen generell dort, wo die Verwendung gießbarer Massen nur schwer oder überhaupt nicht möglich ist. So hat sich RTV-M 539 für die Abformung poröser Flächen (z. B. Holz, Sandstein etc.) ausgezeichnet bewährt; die Vulkanisate lassen sich sogar bei so schwierigen Oberflächen leicht vom Untergrund trennen. Die außerordentliche mechanische Festigkeit gestattet es, das Vulkanisat auch bei stark hintschnittenen Originalen einfach durch Umstülpen abzuziehen. Zusammen mit der standfesten Einstellung ergibt sich somit eine ausgezeichnete Eignung für die Herstellung von Hautformen, wodurch eine nicht unerbliche Materialersparnis gegenüber der Verwendung gießbarer Massen erreicht wird. Die Transparenz der Masse unterstützt die Ausführung einer sorgfältigen und originalgetreuen Beschichtung.

Verarbeitung

RTV-M 539 kann nach längerer Lagerung, vor allem bei Temperaturen über 30°C, eine etwas steifere Konsistenz aufweisen; dieser Vorgang ist jedoch reversibel. Zur Erzielung der optimal niedrigen Verarbeitungskonsistenz empfiehlt sich daher, die Masse vor Härterzugabe gründlich durchzurühren.

Die Vulkanisation von RTV-M 539 erfolgt durch Zusatz von Härter T 35 für längere oder Härter T 46 für kürzere Verarbeitungszeiten. In der folgenden Tabelle sind die Verarbeitungs- und Vulkanisationszeiten bei Verwendung der beiden Härter angegeben.

Wacker Silicone Rubber RTV-M 539

Special features

Spreadable, non-sag, room temperature condensation-curing silicone rubber, specially recommended as a mould-making material:

RTV-M 539 is noted for the following:

- paste-like consistency
- will not run off vertical surfaces
- produces thin, transparent films
- produces soft, extremely elastic vulcanisates of exceptional mechanical strength
- moulds produced from this rubber have excellent long-term stability.

Applications

RTV-M 539 is generally used where pourable compounds are difficult or even impossible to use. RTV-M 539 has, for example, proved ideal for making moulds from porous surfaces such as wood, sandstone etc., the vulcanisates being easily removed even from these difficult surfaces. Thanks to the exceptional mechanical strength of the vulcanisate, moulds can be stripped off quite easily even if the model has deep undercuts. Since the material has excellent non-sag properties, it is therefore ideally suited for making very thin-walled moulds. This means a not inconsiderable saving compared with pourable mould-making compounds. The material's transparency helps to achieve maximum accuracy of detail reproduction.

Processing guidelines

RTV-M 539 may become slightly stiff if it has been kept for some time, especially at temperatures above 30°C. This stiffening in consistency is, however, reversible and it is therefore advisable to thoroughly stir the material before adding the catalyst, in order to achieve the runny consistency which is ideal for processing.

RTV-M 539 is vulcanised by adding Catalyst T 35 if a long pot life is required, or Catalyst T 46 where the pot life is required to be short. The pot life and vulcanising times when using these two catalysts are summarised in the following table.

Härter-type	Härtermenge	Verarbeitungszeit bei 23°C/50% rel. Luftfeuchtigkeit	Zeit bis zur Entformbarkeit 23°C/50% rel. Luftfeuchtigkeit
T 35	4%	ca. 180 min	20–24 h
	5%	ca. 100 min	15–20 h
T 46	4%	ca. 50 min	8–10 h
	5%	ca. 25 min	6–3 h

Da durch die standfeste Einstellung der Masse ein Entweichen der bei der Katalysatorzugabe eingerührten Luft durch Selbstentlüftung oder Evakuieren der Masse vermieden wird und außerdem ein selbsttätiges Einfließen in besonders feine Strukturen der Modelloberfläche nicht stattfinden kann, sind für eine ordnungsgemäße Verarbeitung nachstehende Hinweise zu beachten:

- Durch besonders gründliches Einröhren des Härters, am besten mit einer Bohrmaschine, wird eine sehr feine Verteilung der gleichzeitig eingerührten Luft und somit eine geringe Blasengröße erreicht.
- Zur Vermeidung von Luftblasen in der Grenzschicht zum abzuformenden Modell und von nicht ausgefüllten Strukturen der Modelloberfläche sollte zuerst der Auftrag einer ca. 1 mm dicken Schicht mittels eines steifen Pinsels erfolgen. Nach Anvulkanisieren derselben kann dann mit der Spachtel weitere Masse bis zur gewünschten Dicke der Form aufgebracht werden.
- Eine weichere, leichter verarbeitbare Konsistenz der Masse kann durch Abmischung von RTV-M 539 mit RTV-M 533 im Verhältnis 2 : 1 bzw. 1 : 1 erzielt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, daß zum einen die Standfestigkeit der Masse reduziert wird und zum anderen die Transparenz des Vulkanisats verlorengeht.

Bei der Herstellung eines Widerlagers aus Gips oder Polystyrolaminat für die Hautform muß der Siliconkautschuk ausreichend durchvulkanisiert sein. Nach der Entformung sollten die Vulkanisate zur Ausbildung der vollen mechanischen Eigenschaften unbedingt 24–48 Stunden offen gelagert werden. Aufgrund der ausgezeichneten Trennwirkung von RTV-M 539 gegenüber den meisten Materialien läßt sich eine Vielzahl vonкопи aus den Formen erzielen. Abformungen können mit Wachs, Gips, Polyester- und Epoxidgießharzen durchgeführt werden.

Bei dem Einsatz von Gips Benetzungsschwierigkeiten derischen Form zu vermeiden, sollte die Kautschukoberfläche einem der üblichen Netzmittel (z. B. Pril) vorbehandelt werden.

Bei der Abformung mit Gießharzen, speziell mit Epoxid, empfiehlt es sich, die Siliconkautschukform ca. 15 Stunden auf 0–100°C zu erwärmen. Durch ein Ausheizen der Form bei 0°C nach einem oder mehreren Gießvorgängen läßt sich die Formhäufigkeit wesentlich steigern.

Um Ausbessern beschädigter Formen läßt sich auch RTV-1 Siliconkautschuk Elastosil E 43 verwenden, der verlässliche mechanische Eigenschaften besitzt.

Bitte beachten Sie auch die allgemeinen Hinweise in unseren Festschriften „RTV-2 Siliconkautschuk“ und „Elastische Formen aus RTV-2 Siliconkautschuk für Industrie und Handwerk“.

Catalyst	Catalyst dosage	Pot life at 23°C and 50% r.h. (approx.)	Can be demoulded (at 23°C/50% r.h.) after
T 35	4%	180 min	20–24 h
	5%	100 min	15–20 h
T 46	4%	50 min	8–10 h
	5%	25 min	6–8 h

Air which has been stirred into the compound with the catalyst cannot escape on its own and cannot be removed by vacuum because of the compound's stiff consistency. For the same reason, the compound cannot penetrate into every crevice of the pattern. The following procedure should therefore be adopted.

- The catalyst should be mixed in very thoroughly, preferably using a power drill fitted with a stirrer, to ensure that very fine air bubbles are produced.
- In order to prevent the formation of air bubbles between the model surface and parts not touched by the compound, an approximately 1 mm thick coating of the compound should first be painted over the model surface, using a stiff brush. This coating is partly vulcanised and more compound can then be applied on top of this, using a spatula, until the desired thickness has been achieved.
- A softer consistency, which makes the compound easier to process, can be achieved by mixing RTV-M 539 with RTV-M 533 in a ratio of 2 : 1 or 1 : 1. Here it should, however, be borne in mind that the non-sag properties of the compound will be impaired and that the transparency of the vulcanisate will be lost.

Before making a plaster or polyester laminate support for the very thin, skin-like mould, the silicone rubber must be properly cured. After demoulding, vulcanisates must be kept in contact with the surrounding atmosphere for 24–48 hours to enable them to develop their full mechanical strength.

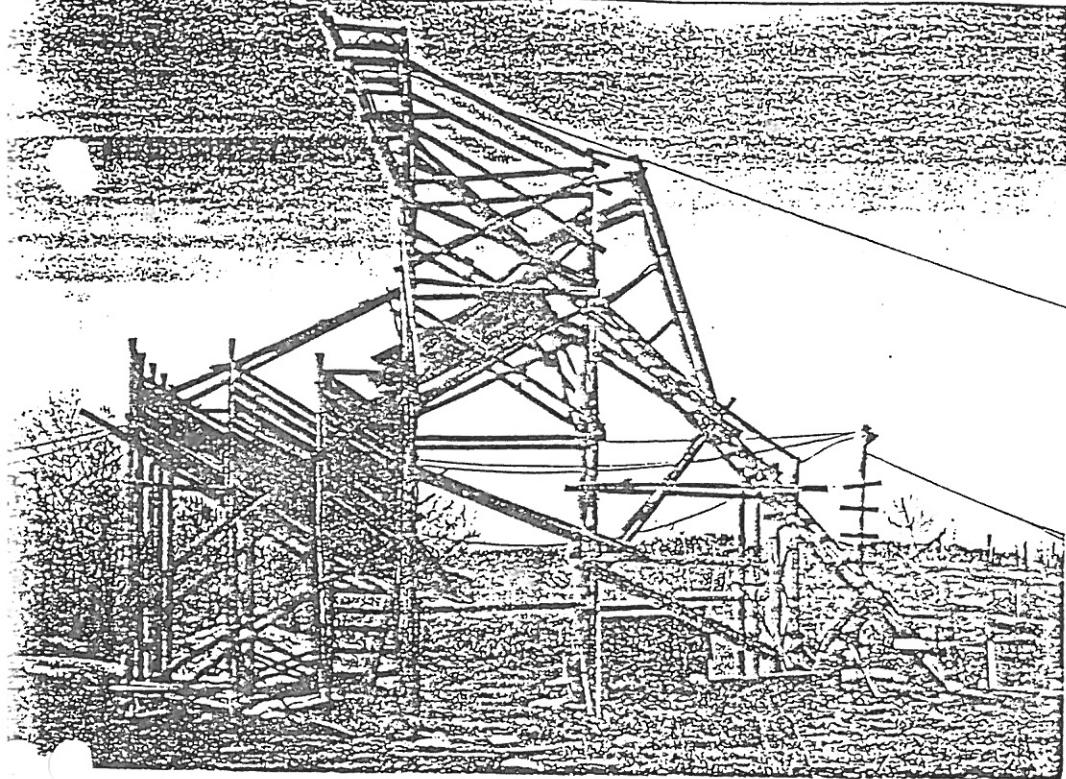
In view of the excellent non-stick properties of RTV-M 539 when in contact with most materials, a large number of casts can be taken from the moulds, using wax, plaster, polyester or epoxy casting resins.

When using plaster, there may be wetting problems and it is therefore advisable to treat the mould surface with a suitable wetting agent.

The silicone rubber moulds should be heated to 60–100°C for about 15 hours when casting with synthetic resins, especially when using epoxies. By heating the mould to 100°C after one or more castings have been taken, the number of casts can be greatly increased.

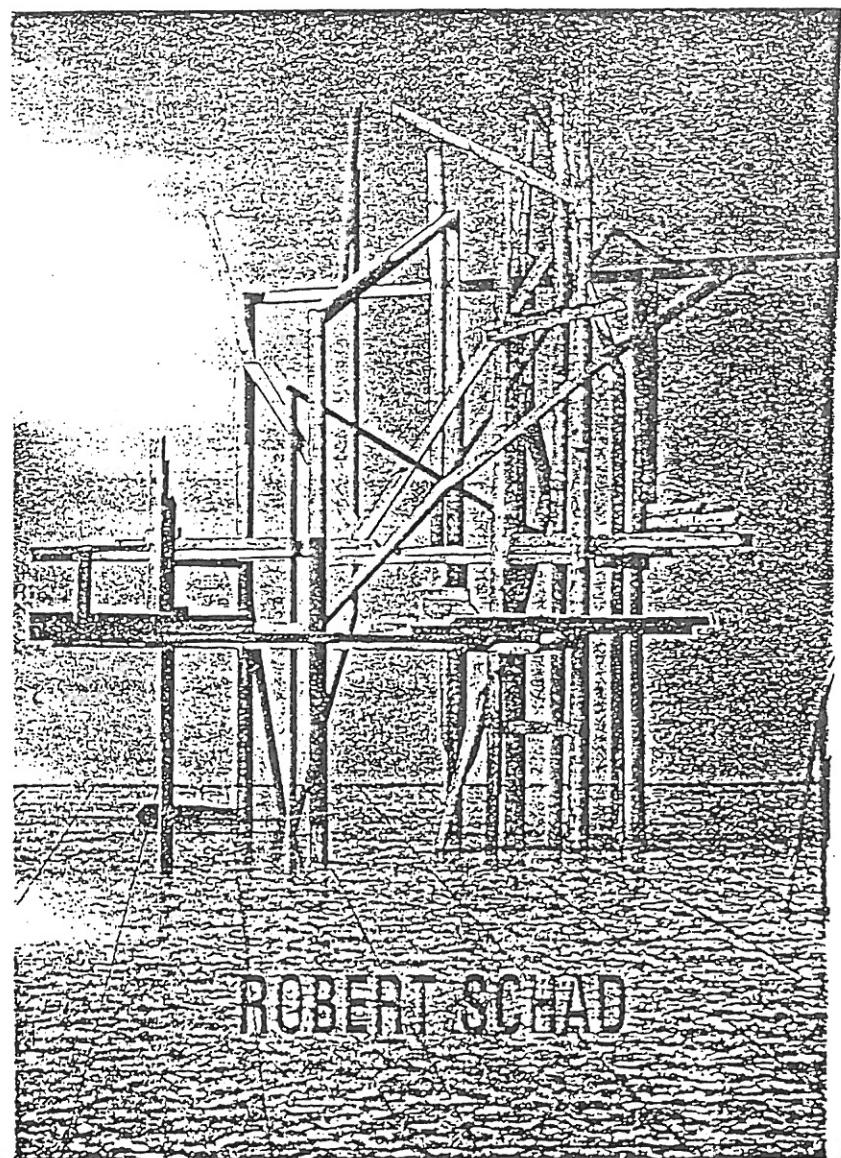
Damaged moulds can be repaired with the RTV-1 silicone rubber Elastosil E 43, which has comparable mechanical properties.

Please also note the information contained in our publications „RTV-2 silicone rubbers“ and „Flexible moulds from RTV-2 silicone rubbers for industry and handicrafts“.



BRONZE

pturen kan ene og alene opveje et højhus på saneringens vægtskål! Skulpturen
gøre det fremmede fortroligt og det fortrolige spændende påny.



Historie.

Broncestøbning har altid tilhørt pottemagerfaget.

Broncestøbninger har en meget lang historie i Europa. På Balkanhalvøen, Bulgarien, Jugoslavien, Rumænien, blev der støbt kobber 5000 år f. Kr. På Balkan findes let tilgængelige kobber forekomster. For at smelte kobber skal der kunne opnås temp. på 1100° C. Så det var pottemagerne, de steder hvor man har kendt til at brenne keramik ved høj temp., ved brug af blæsebælg til at tilføre il, som støbte bronze.

Omkring 4000 år f. Kr. startede eksporten af kobber fra Balkan til de dele af Europa hvor pottemagerteknikken var høj nok.

Ordet "kobber" menes at opstå af "kypern", herfra er kobberet kommet til Italien: Her har man kendt tin og 3000 år f. Kr. begyndte man at blande tin i kobber. Herved fik man et hårdt metal, som samtidig var lettere at støbe. Dette var bronze. Broncen var stærk nok til at blive brugt som arbejdsredskaber og kunne dermed afløse bl. a. flint.

Ordet "bronze" menes at stamme fra "Brundisium", = Brindisi i Syditalien. Broncen breder sig langsomt gennem Europa og 2000 år f. Kr. kommer broncen til Danmark, og det var meget heldigt for da var bronzealderen lige startet!! (HA-HA).

Et første bronze der blev støbt i Danmark, var små statuer og smykker som var masive. men efterhånden lærte man at arbejde med voksen, nu var der mulighed for at støbe ting som var hule, det gav mulighed for at lave våben med hul til skæfte og skulpture der var hule.

1400 år f. Kr. støbtes Solvognen, som er det første der støbes i Danmark efter Cire perdue --- tabt voks.

800 år f. Kr. støber Ertruskerne og Grækerne mange statuer, som alle er støbt efter voksmodel.

Ca. 500 år f. Kr. bliver det muligt at lave ovne der kan varmes op til 1500° C. og det er enden på broncen som våben og arbejdsredskab, nu kan der udvindes jern, og broncen bliver kun brugt til statuer og smykker.

I senrenæssancen, omkring år 1600, var der stor interesse for broncestatuer. Der blev støbt mange springvand og rytterstatuer.

Også i Danmark blev der i denne periode rejst mange broncestatuer, støbt af italienske og franske støbemestre.

Dette var en udvikling som fortsatte op gennem tiden til vore dage, med rejningen af en lang række historiske mindesmærker og statuer. En stor del af disse arbejder er udført i cire perdue.

Metoden gav mulighed for at støbe broncestatuer i et stykke uden samlinger af selv de mindste detalier fremtræder med stor nøjagtighed.

Omkring 1950 kommer det første danske cire perdue broncestøberi, L. Rasmussens Broncestøberi i København, dette støberi blev lukket i 1965. Derefter startede Leif Jensen, Søborg som var udlært broncestøber hos L. Rasmussen et broncestøberi som udelukkende arbejder med skulpturstøbning i cire perdue. I dag findes også enkelte amatører og kunstnere som arbejder med cire perdue på forskellige niveau.

Broncestøbning er inde i en udvikling i Danmark, hvor det ikke længere er forbundet en ligge skare mennesker

Hvorfor arbejde i bronze?

I broncen oplever vi ikke materialets praktikler enkeltvis i overfladen, de synes homogent sammenhængende. Materialer, i hvis overflade vi ikke er i stand til at skelne enkelte partikler, kan karakteriseres som homogene af struktur. Broncens overflade giver indtryk af fedtethed, sansynligvis fordi lyset formes at trænge noget ind i materialet, før det tilbagekastes, - overfladen fornemmes som værende af en vis "tykkelse".

Betrætter vi en broneskulptur med en blank overflade, vil vi opleve et sammenhængende forløb i skulpturens overflade. Formidlet af materialets homogenitet, de overflades "fedtethed" og grad af blankhed.

Broncens overflade kan formidle en oplevelse af varme, gennem farven og overfladens karakter. Broncens vægtfylde giver en oplevelse af tyngde og holdbarhed.

Ved bearbejdning og efterbehandling af broncens overflade, kan en eller flere af disse egenskaber fremhæves og understreges.

En patineret af broncen kan fremhæve materialets skønhed, -en sort, - en brun, - en grøn overflade vil give en oplevelse af sammenhæng mellem overflade og det indre af skulpturen. En patineret kan også gøres så blank, at oplevelsen af skulpturen stopper ved overfladen. Intet forløb i skulpturen fornemmes at fortsætte indad i skulpturens indre. Skulpturen bliver overflade.

Med en udpræget blank overflade, en polering, kan skulpturens hulhed understreges.

Der er mulighed for at formidle forskellige skulpturelle oplevelser med bronze, afhængig af hvilken stoflighed skulpturen, eller dele af skulpturen gives.

Dette giver en stor illuderende virkning.

Broncestøbning

I over tusind år har kunsten i Siam været koytet til fremstillingen af buddha-figurer. De fleste blev lavet i brone og var så fremragende støbt, at de siamesiske broncestøbere utvivlsomt højer til blandt kuasthistoriens fineste. De har ikke alene med meget præmitive middler – det sigeres, at de aldrig har haft digter, der kunne nummere mere end 25 kg metal – formalet at støbe nogle af verdens største broncastauter, som f.eks. den sidderende Buddha i Ayuthia, men de har udviklet en støbteknik, der satte dem i stand til at støbe så ensartet og tyndt, at broncetager under tiden ikke er tykkere end en æggeskal.

Gennem tiderne er de siamesiske broncestøbere kommet fra Chiangmai og den nærliggende by Lampun, og detsira hentes de den dag i dag. De bor i Pratu Chiengmai, langs voldgravn omkring den oprindelige by. Udefra kan man ikke se, at der foregår noget usædvanligt bag de høje bambushegn, men kommer man indenfor, rykkes man i håndredre tilbage i tiden. Uvilkårligt forestiller man sig, at sådan omstændighed må det være gået til, da det danske broncældersfolk støbte de berømte lurer.

I over et halvt år fik jeg lov at arbejde sammen med broncestøberne. Der herskede en ganske ejendommelig stemning på støbpladsen. Alt foregik i fri luft, fuglene sang i træerne, og blomstrede overalt. Lugten af smeltet voks hang i luften og blomstrene og røgelse fra de små øltre, hvorpå man ofrede som indledende kærestefigurer sad familiemedlemmerne under solsøjle og arbejdede mal hver sit. Moderen sad med et spædbarn ved højset og lænede en figur, og faderen, der formede en voksenfigur over en kærestefigur, sparkede af og til en vugge, opbrængt i snore under huset, uden at se op fra sin arbejde. En af smidigene, næppe over fem år, lavede buddhaens hædkoller, som hun plumpede ned i en

spand med koldt vand. En af sonnerne sad med en halvfuldig metalfigur spredt fast mellem de bare sodder som skuespil og bejdede den med en fil. Disse broncestøbere er anonyme og betragter ikke sig selv som kunstnere, men som dygtige håndværkere.

Den teknik de anvender, er den almindelige metode *in e perdite*, der betyder tabt voks. Uden på en kerne nogenlunde med den unskedte statues form modelleres buddhafiguren op i bilvoks, som er tilsat harpiks for at gøre voksen stivere og for at have smeltepunkt. Iufens temperatur var ofte over voksens smeltepunkt, omkring 36 grader, og det var nødvendigt at holde voksiguren dækket med kold, fugtig klude. Når voksenfiguren er færdig, pakkes den ind i en solid ler-kappe med et indløbshul, og efter at den indlægde figur er tilstrækkelig solideret, lægges den på et bål og blødes igennem. Voksen smelter derved og løber ud gennem hullet. Mellem kernen og kappen er der nu et hulrum, der hvor voksen er forsvundet. Den flydende bronze hældes ind gennem indløbshullet og giver en præcis genrigelse af voksenfiguren. Når metallet erst kørtil er sterknet, kan kappen knuses op broncetiguren frigives. Det anvendte støbemetal er temmelig tilsidstlig udvalgt. Det kan være ganske elektriske ledninger, kobbertrør og lejet, tinkerus, billkolte og andre kobberholdige dele fra bilvrag. Dette tilsidstlige metal blædes op med trækul i digterne og før aktive temperaturen op til de kritiske 11-1200 grader tilføres pressluft med en hånddrevet bænbuspumpe.

Før at sikre en nojagtig genrigelse af voksenfiguren skal kerne og kappematerialet ikke skæmpe under torring og opvarmning, og de skal tilføje kunne modstætte presset og den høje temperatur.

Dette materiale bestod af ler blandet med bouldergudning og kobbertrør. Det var en ganske beskyttet slags ler, som blev lavet op i dæde ler. Svindprocenten lå under en tiendedel af normalt ler.

Hversteds af støbteknikken, at de har kunnet hente sædely vel egneled materialer ligesiden for døren.

spand med koldt vand. En af sonnerne sad med en halvfuldig metalfigur spredt fast mellem de bare sodder som skuespil og bejdede den med en fil. Disse broncestøbere er anonyme og betragter ikke sig selv som kunstnere, men som dygtige håndværkere.

Den teknik de anvender, er den almindelige metode *in e perdite*, der betyder tabt voks. Uden på en kerne nogenlunde med den unskedte statues form modelleres buddhafiguren op i bilvoks, som er tilsat harpiks for at gøre voksen stivere og for at have smeltepunkt. Iufens temperatur var ofte over voksens smeltepunkt, omkring 36 grader, og det var nødvendigt at holde voksiguren dækket med kold, fugtig klude. Når voksenfiguren er færdig, pakkes den ind i en solid ler-kappe med et indløbshul, og efter at den indlægde figur er tilstrækkelig solideret, lægges den på et bål og blødes igennem. Voksen smelter derved og løber ud gennem hullet. Mellem kernen og kappen er der nu et hulrum, der hvor voksen er forsvundet. Den flydende bronze hældes ind gennem indløbshullet og giver en præcis genrigelse af voksenfiguren. Når metallet erst kørtil er sterknet, kan kappen knuses op broncetiguren frigives. Det anvendte støbemetal er temmelig tilsidstlig udvalgt. Det kan være ganske elektriske ledninger, kobbertrør og lejet, tinkerus, billkolte og andre kobberholdige dele fra bilvrag. Dette tilsidstlige metal blædes op med trækul i digterne og før aktive temperaturen op til de kritiske 11-1200 grader tilføres pressluft med en hånddrevet bænbuspumpe.

Før at sikre en nojagtig genrigelse af voksenfiguren skal kerne og kappematerialet ikke skæmpe under torring og opvarmning, og de skal tilføje kunne modstætte presset og den høje temperatur. Dette materiale bestod af ler blandet med bouldergudning og kobbertrør. Det var en ganske beskyttet slags ler, som blev lavet op i dæde ler. Svindprocenten lå under en tiendedel af normalt ler. Hversteds af støbteknikken, at de har kunnet hente sædely vel egneled materialer ligesiden for døren.

Bronce:

Ved bronce forstås kobberlegeringer med legeringsstoffer som f. eks.
Sn, Al, Pb.
Eks.: 90% Cu og 10% Sn.

Rødgods:

Anvendes som støbelegeringer, da det er letflydende og giver tæt R6 9. - 3 - 3
porefri gods. (vandhaner og andet armatur.) R6 5 - 5 - 5.
Den almindeligste legering indeholder: 85% Cu - 5% Sn - 5% Zn - 5% Pb.

Tinbronc:

Denne bronce har været kendt i årtusinder som et godt støbemetal, da
den er letflydende og giver gode aftryk.
Legeiring: 88-90% Cu - 10-12% Sn.

Klokkemetall:

En legering der gennem mange år er blevet brugt til klokkestøbning.
Legeiring: 72% Cu - 26% Sn - 2% Zn.

Under smelting og støbning af bronce er der stor fare for oxidering
af metallet, hvorved der kan dannes SnO_2 , som vil danne luftpore i metallet.
Tinoxiderne kan fjernes ved tilsætning af fosfor, i form af fosforkobber
med 10-15%P. til det smelte bronce umidelbart inden støbningen.

Ved smelting af bronce flygter lidt af de letsmeltelige metaller, (Sn, Zn,
Pb.) Broncen bør derfor ikke holdes gennem længre tid på støbetemp.,
men udstøbes hurtigst muligt.

Bronce fra gamle støbninger, indløbskanaler, luftkanaler og mislykkede
støbninger, bør omsmeltes med 2/3 del nyt metal. Eller tilsættes nye
legeringsmetaller.

Til støbning kan man godt bruge gamle vandhaner og broncelejer, o.l.,
ved langvarig opvarmning vil Zinken brænde væk, derfor må lidt Zn. til-
sættes, det udvikler en hvid røg som ikke må indåndes.

Det er svært at styre legeringen, og dermed farven, ved brug af gamle
metaller. Derfor kan det være en fordel at købe legeringen færdig, der er
ingen stor prisforskel og man får en ensartet farve ved større arbejde.

Broncen kan købes hos: Paul Bergsøe & Søn a/s 2600 Glostrup
(01) 961285

32 eller:

Manner Metal a/s Navervej 1 2600 Glostrup

(02) 458044
42

36771401

36708690

~~6753030~~ (STÆVER) 16W ANALYSE
KANDE

GUD LÆVOR.
(KANDENS VÆRD)

(KØRNINGSPYNSVÆRD) Bil og Brin. 86 29 3522. teknik puf. 11
høj lastbillets

JØRN

Oversigt over støbemetaller.

Kobber, Cu. Smeltepunkt 1085° . Vægtvælde mellem 8,5 og 6,9 efter renhed. Kobber legerer sig let med tin, zink, aluminium, nikkel, spiv. Derimod legerer det kun vanskeligt med bly og jern. De mest kendte legeringer er messing. Som indeholder mellem 20-50% zink.

Tin, Sn. Smeltepunkt 232° . Kogepunkt 2270° . Støbetemp. ca. 350° . Rent tin er ikke giftigt, skriger under bøjning og bevarer sin glans uden anløbning. Det tin, man køber som tinstager hos isenkræmmeren er ofte en tinlegering med kun 20% tin, 5% antimon, 1% kobber og resten bly.

Bly, Pb. smeltepunkt 327° . Kogepunkt 1350° . Støbetemp. ca. 450° . Bly er giftigt, må aldrig anvendes i en legering til noget der skal bruges til fødevare.

Zink, Zn. Smeltepunkt 419° . Kogepunkt 907° . Støbetemp. ca 500° . Zink er et lerstøbeligt metal med stor flydeevne, men anvendes næsten aldrig alene. Ved ca. 900° afgives en hvid, let giftig røg, som giver en sod smag i munden. Den kan fremkalde kvalme og hovedpine. Men på grund af sit lave smeltepunkt anvendes det ofte som flydemiddel ved broncestøbning, ligesom fosforbronze, som ikke afgiver røg, men er dyrere.

Hvad er cire perdue og hvilke fordele har denne metode?

Ordet "cire perdue" er fransk og betyder "tabt voks", det henviser til den voks som udgør skulpturen, er indstøbt i et ildfast materiale af gibs og ler, både i form og kerne.

Voksen er derfor fastlåst i en sammenhængende form, og kan kun fjernes ved udsmelting, hvorved voksen går tabt, inden broncen kan støbes i formen og erstatte det hulrum som voksen efterlader.

En væsentlig fordel ved cire perdue er at figuren kan støbes i et stykke, uden støbeformen skal laves i mange stykker med "slip", for at kunde fjerne en model af f. eks. gibs eller ler inden broncen kan støbes i formen.

En anden fordel er at voksen giver et meget detalieret afstøbning, uden meget efterbehandling.

Voksen er et blødt og let bearbejdet materiale, som har bedre modelleringsegenskaber end end gibs og ler, fordi voksen ikke tørre ud bliver hårdt, men holder sig smidig ved håndens varme.

Gibs:

Gibsen som bruges til støbeformen, skal tåle varmen fra flydende bronze. Dette opnås ved at bruge modelgibs og tilsætte fint teglmel.

Første lag gib, som lægges direkte på voksen, kan tilsættes lidt kaolin for at få en sintret overflade, som giver et fint aftryk.

Støbeformen forglodes til ca. 580° - 680° , hvorved voksen forsvinder, det kemiske vand forlader gibsen og teglmelet binder gibsen.

Gibsen og teglmelet kan genbruges efter forglødning, den knuses og kaldes nu "ludo".

Gibs til form og kerne:

1 del gib - 2 del teglmel - 2 del ludo.

Første lag mod voksen:

1 del gib - 2 del kaolin (porcelænsler) og lidt fint teglmel.

Gib, "Microcast" kan købes hos: F. P. Kaisens Eftf. Annasholms-gade 36 5000 Odense C. ~~(00-3200)~~

NOTATER:

GIBS 160kg LAS PARISON SICR.

— 65.35-10334

— støfgib. 160kg + max. af 50kg.

— markgib. 170kg + n. SAL mot buring

~~— Hvidt Hornselsfiberglas. 5.5200. 65.35-10334~~
~~— Pjæv. koksasj. 14kg 14 priser. 09.79.1626~~
~~— 63' spise. 65.33-1485.~~
~~M A D E W I T h e g r a f t~~

— 1 del gib. 3-4 del ~~gib.~~ legemel/videnke

1. og 2. dg. 2. lodo-

FILIA - 4774822

VOKS.

Voksen der skal bruges til broncestøbning, skal have forskellige egenskaber, efter hvilke arbejdsmetode der bruges.

Voksaftstøbning i form:

Her skal der bruges en voks der er hård og stabil, det kan være 100% kunstbivoks. (multivoks ML-445 H)

M - 445 H / ca 6% 15%

- PAPRIN.

SEPARA.

HARPIK.

Modellering direkte i voks.

Her skal bruges en blød, fleksibel voks, som er let at arbejde i. (eks. 70% kunstvoks - 15% bivoks - 15% harpiks.)

Bivoks gør voksen blød.

Harpiks gør voksen "lang".

Voksen er gul, men ønskes en anden farve kan den farves med samme farve som bruges til farvning af sterinlys. (fædtklarer)

Voksen kan købes hos: Dansk Voksfabrik a/s Kimsvej 15 2300 kbh. S
(31) 591275.

NOTATER:

Voksafstøbning:

1) Punkte ~~med~~ mod voren voks. indat synes det jo
i dagt dag

2) modeller lille bag på høj punkter. / voks i blandet
væsen.

3). voksmoren: når det den lige mærkes (dog i voksmoren)

4) øregrund holdes voksmoren i 40 sekunder efter Høst,
ved igen.

Voksafstøbning i limform.

Limformen renses indvendig for fedt med benzin og sprit.
Når det er tørt olieres formen med rapsolie. Eventuelt en blanding
af 1 del smeltet sterin, 3 del petroleum og lidt rapsolie.
Derefter pensles et tyndt lag voks indeni formen.
På de høje kanter lægges tynde vokspulser.
Formen samles og fyldes med ikke for varmt voks, efter et kort øjeblik
tømmes formen igen og et vokslag bliver på indvendig side af limformen.
Formen med voksafstøbningen fyldes med gibbs.
Når gibsen er hård, skiller limformen og voksafstøbningen med gibsen
indvendig tages ud.

Voksafstøbning i gibbsform.

Formen skilles ad og gives 3 lag schellak, formen skal tørre helt ud mellem hvert lag.
Derefter samme arbejdsgang som ved limform.

BRONCESTØBNING, VOKS TIL STØBNING OG MODELLERING.

Voks:

Modellerings voks til broncestøbning

Voks til broncestøbning er kun organiske stoffer dvs. at alle stofferne kan bændes op.

Bestanddele: Multivoks = mikrokrystalinskvoks, bivoks, harpiks ceresin,
(ingen af disse vokser er modellerbare alene)

OPSKRIFT:

150 gr. multivoks	→	altid i blandingen
50 -	bivoks	→ justerer kort eller langt
20 -	ceresin	→ justerer hårdhed
20 -	harpiks	→ klæbeevne

Denne opskrift gir god blød voks til vinterdage.

Til varm sommer lægges de modellerede forme i en spand koldt vand, således at de ikke deformeres af varmen.

Støber man voks i form, man multivoks bruges alene.

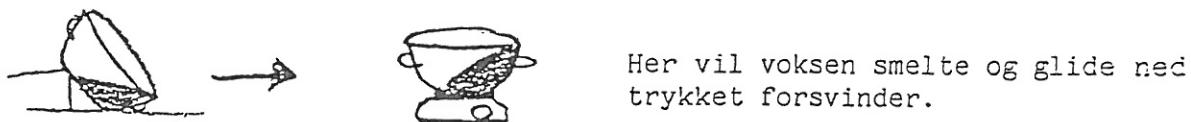
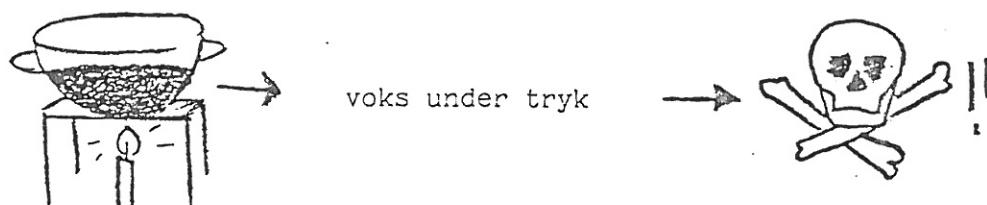
Voksblandingen kan smeltes i alle typer gryder.

Temp. på smeltet voks = 200° C.

HVIS VOKS ER KOMMET PÅ HUDEN TA DEN IKKE AF, HUDEN FØLGER MED AFKØL →
DIREKTE PÅ SKADESTUEN.

Voks + damp = ikke giftig

voks = meget dårlig varmeleder



Bedste måde - flammen flyttes sådan voksen
ikke kommer under tryk og eksploderer.

LAND ER SLIPMIDDEL FOR VOKS

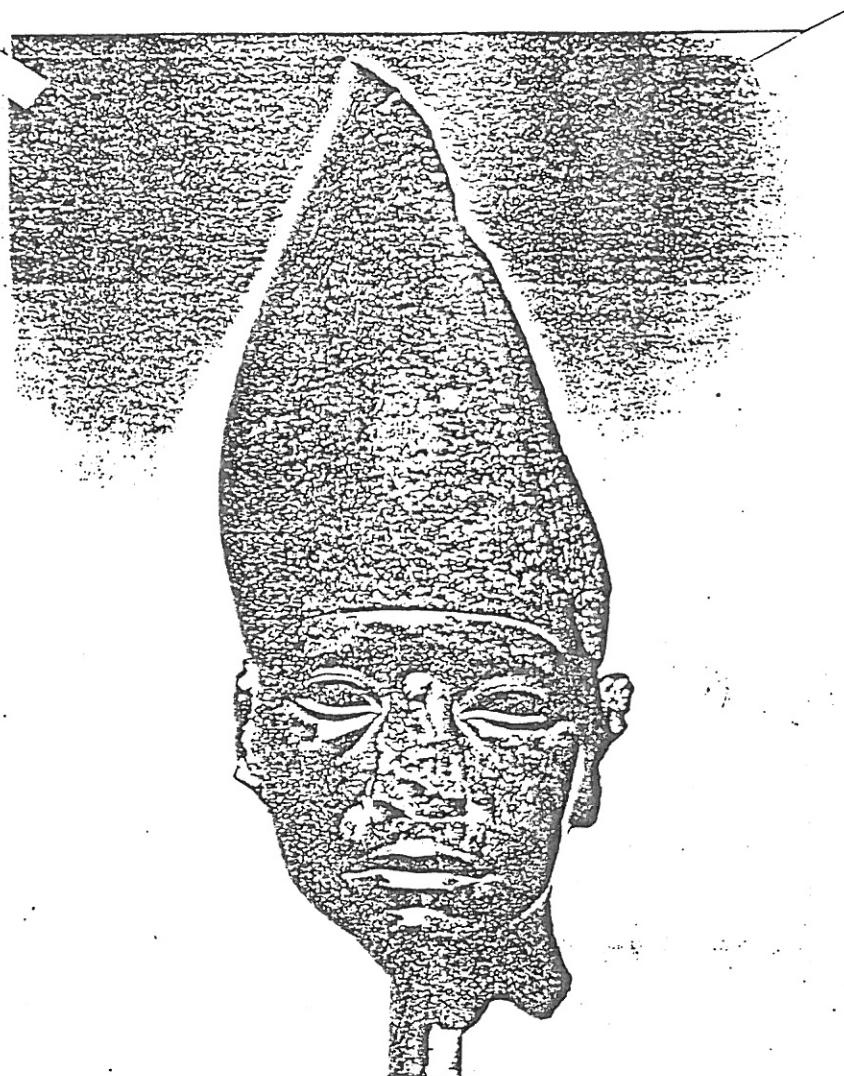
Farve - et fedtoppelseligt farvestof fåes hos materialisten som "lysfarve".

TIL BRONCESTØBNING SKAL VOKSEN IKKE VÆRE TYKKERE END 4 mm. - HVIS FIGUREN ER
TYKKERE BRUGES KÆRNE.

Sikkerhedsregler ved støbning.

1. Anbring oven og støbeform i en stor bålke før at indlægge smelten.
2. Brug klar beskyttelsesskærm, der dækker hele anslaget.
3. Brug desuden svejseskærm, hvis du ikke står i diglen.
4. Brug handsker og skadeskind.
5. Undgå at påfyldé fugtige ting, når digleindholdet først er smeltet. Det vil blive slynget ud igen.
6. Ligeført må man være forsiktig med at tilsmitte lettere smelteleje legeringsstoffer.
7. Undgå smeltedampene. Brug udsugning, men pas på træk i det øjeblik du hælder det smelte metal i formen.
8. En gibsform må være tørret lange før den bruges.
9. Tag diglen ud, når metallet flyder. Rens for slagge, tilsat evt. flyder og varm diglen lidt igen.
10. Vær hurtig og sikker ved overhældning. Øv dig med den kolde digel først.
11. Husk at mange stoffer (f.eks. tin) i en periode under sterkningen på grund af udkrystalliseringen er skøre ved en bestemt temperatur. Lad det derfor køle ordentligt af.
12. Vær opmærksom på at zinkholdige legeringer let på grund af fordampning snyder ens forestilling om temperaturen. Den er næsten altid ca. 200° lavere, end man tror.

METALSTØBNING I UÆSTE FORM. (BLV. TIN, STJERNEMETAL).

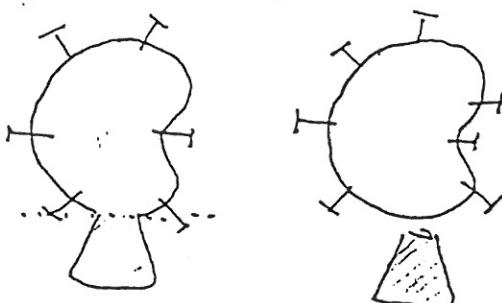
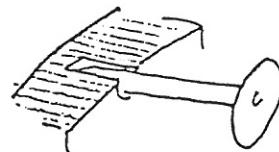
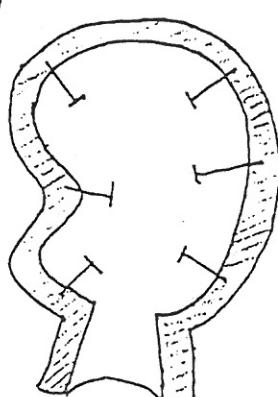
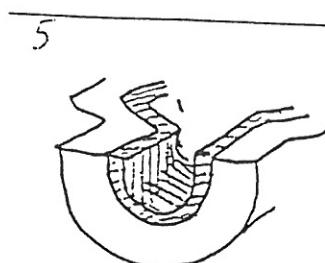
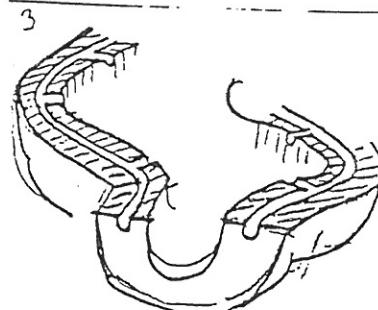
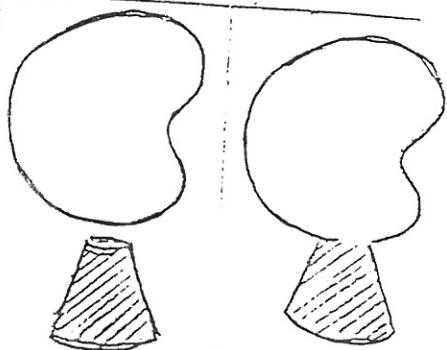


tomme rum
kendte og det ukendte i et møde
sen mellem alvor og latter
og sofistikeret
berblad og sort velour
følelser, nutidsfølelser
tur, kultur
mantik, kanibalisme"

la orarindottir

METALESTØBNING I UÆGTE FORM (BLY, TIN OG STJERNEMETAL)

1. Den færdige lerskulptur forsynes med indløbstragt af ler trætten skal være stor nok til at skulpturen under støbningen kan hente metal herfra da det sammentrækkes når det køler.
2. Der laves en vægte form i gips på 4-5 cm's tykkelse (skulpturen deles på det bredeste sted da kernen senere skal kunne komme ud).
3. Der risses udluftningskanaler i kanten af den ene formhalvdel på ca. 2-3 mm x 2-3 mm.
4. Den anden halvdel forsynes med kernesøm på 4-5 cm galvaniserede, der risses hakker i kanten af formen på samme bredde og dybde som sommernes diameter og 1 1/2- 2 cm længde, sommene må ikke stikke op over formkanten.
5. Formhalvdelenes føres indvændig med et lag ler på 1/2 - 1 cm tykkelse. Formen samles med ståltråd så den ikke skiller eller gir sig, samlingen tætnes med ler, og kermaterialet (gips eller tegl) hældes i.
6. Formen skilles og kernen tages ud, leret fjernes. Afstøbningen af indløbet skæres af kernen, kernen sættes på plads i formen som samles med ståltråd og et lag gips.
7. Formen tørres evt i ovn, temp. må ikke komme op over kogepunktet da formen sprænges, 70 - 80° c. er passende. Formen skal være helt tør.
8. formen er klar til støbning.



METAL



hed er forudsætningen for al kreativitet. Kirkegård

TEKNISKE DATA

	LTO 100	LTO 140	LTO 200
Netspænding, 50-60 Hz "	1 x 220 V	2 x 380 V	2 x 380 V
Indstillingsområde	40 - 100 A	40 - 140 A	40 - 200 A
Sikring	10 - 16 A	16 A	25 A
Virkningsgrad	0,75	0,80	0,75
Cos phi	0,60	0,55	0,50
Antal spændingstrin	3	7	11
Effekt max	5,7 KVA	7,3 KVA	16,3 KVA
Tomgangsspænding	40 - 60 V	65 V	70 V
Til. belastning 100 %	30 A, 21 V	65 A, 22,5 V	90 A, 23,5 V
Til. belastning 60 %	40 A, 22 V	80 A, 23 V	115 A, 24,5 V
Til. belastning 20 %	70 A, 23 V	140 A, 25,5 V	200 A, 28 V
Elektrodediameter	1,5 - 2,5 mm	1,5 - 3,25 mm	1,5 - 4,0 mm
Totalvægt	15 kg	40 kg	45 kg

INDLEDNING

Dette hæfte er en enkel vejledning i kunsten at svejse med elektroder, men tro ikke, at De dermed er fuldt udlært. Formålet er udelukkende at give Dem nogle retningslinier at arbejde efter, således at De kan klare enkle reparations- og konstruktionsarbejder. Skulle De senere ønske at vide mere om emnet, findes der fortrinlig litteratur i boghandelen, f. eks. "Svejsning i landbruget" af P. Ettrup Petersen.

FØR DE BEGYNDER AT SVEJSE

Inden De begynder at svejse, skal De først sikre Dem følgende:

at svejsetransformatoren passer til netspændingen på arbejdsstedet

at netstrømmen er tilstrækkelig sikret

at de elektroder, der skal anvendes, er til vekselstrøm

at elektroderne ikke er beregnet til en højere tomgangsspænding end apparatet har kapacitet til

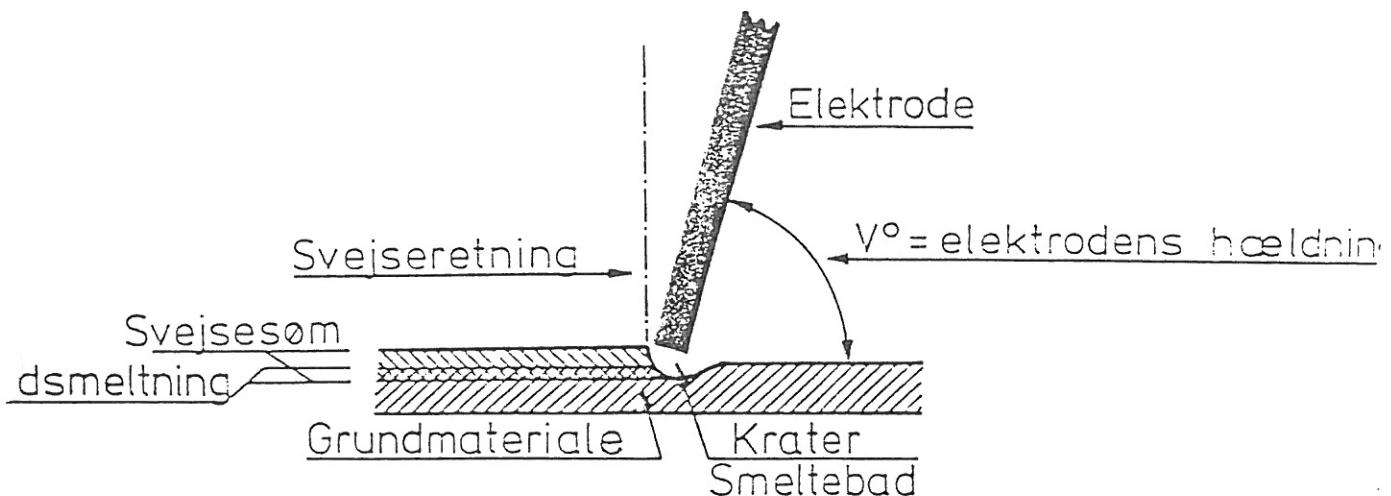
at der ikke findes brændbart materiale i nærheden, som kan antændes af svejsesprøjt. Desuden er det praktisk at anvende arbejdstøj, kedeldragt el. lign., da man hurtigt kan få brændemærker på tøjet

at De beskytter ansigtet og øjnene med svejseskærm eller svejsemaske. Andre, som iagttager svejsearbejdet bør også beskytte øjnene

at De beskytter hænderne med svejsehandsker, således at De ikke får brandskader af sprøjtet eller det efter svejsningen varme arbejdsstykke

at svejseudstyret holdes i god stand, at glasset i skærmen udskiftes regelmæssigt og at kablerne er hæle.

at elektroderne ikke udsættes for regn eller fugtighed, men oplagres på et tørt sted.

HVAD DER SKER, NÅR MAN SVEJSER

Denne figur viser, hvad der sker, når man svejser.
I grundmaterialet (som arbejdsstykket kaldes) opsmeltes overfladen på de steder, som opvarmes af lysbuen, og det smelte grundmateriale blandes med det nedsmeltede svejsemetal fra elektroden.

Det drejer sig om at bevare denne smelting på det rigtige niveau ved at føre elektroden med korrekt hastighed i svejseretningen. Hvis elektroden føres for hurtigt, når grundmaterialet ikke er smeltet - med det resultat, at svejsesømmen vil lægge sig oven på grundmaterialet uden at blive nedsmeltet. Føres elektroden for langsomt, er der risiko for gennembrænding af grundmaterialet, eller man får en unødvendigt tyk og kraftig svejsesøm.

SVEJSEELEKTRODER

Svejseelektroder består af en metal- eller jerntråd, kaldet kærnetråden, som er omgivet af et lag af keramisk masse, kaldet belægningen. Belægningen er fjernet i elektrodens fastgørelsesende for at give elektrisk kontakt med den strømførende del af elektrodeholderen. Belægningens sammensætning bestemmer hvilke svejssegenskaber elektroden skal have. Elektroderne fremstilles i forskellige dimensioner og angives efter kærnetrådens diameter i mm (og kærnetrådens længde i mm).

SVEJSØVELSER

Som nybegynder bør De først øve Dem på nogle 4-5 mm tykke jernstykker for at få træning i at tænde og føre elektroder. Husk at jordklammen skal have god kontakt med arbejdsstykket. Fjern lak, snavs, slaggerestar, elektrodestykker og lignende, som kan forhindre en god strømkontakt. Husk også at beskytte ansigtet med svejseskærmen FØR elektroden tændes.

Fig. 1

At tænde elektroden gøres ved at støde eller ridse den hurtigt mod arbejdsstykket og derefter løfte elektroden op til en passende højde, således at lysbuelængden bliver ca. 2 - 2,5 mm. Når lysbuen er tændt, føres elektroden fra venstre mod højre, således at elektroden danner en vinkel på 60 grader med arbejdsstykket i svejseretningen. Efter at have svejset nogle få cm løftes elektroden. Lysbuen slukkes, og De begynder forfra igen.

Fig. 1

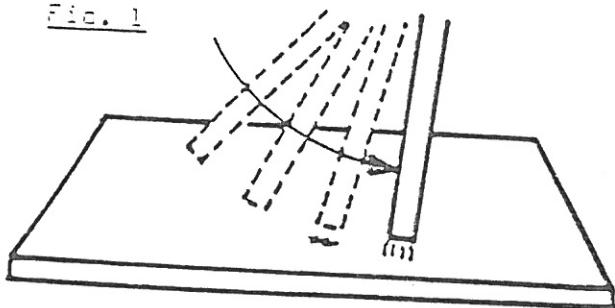


Fig. 2

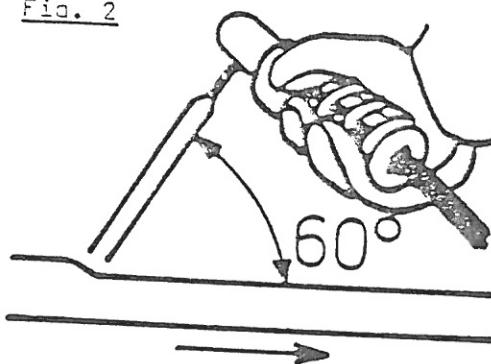
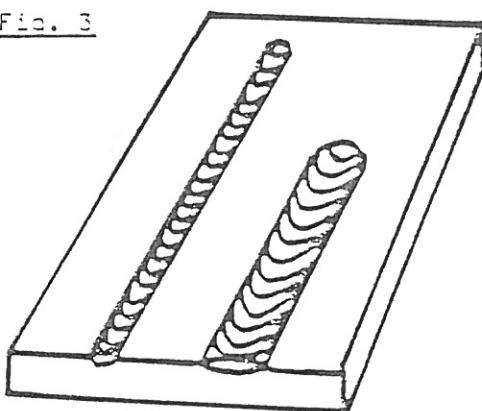
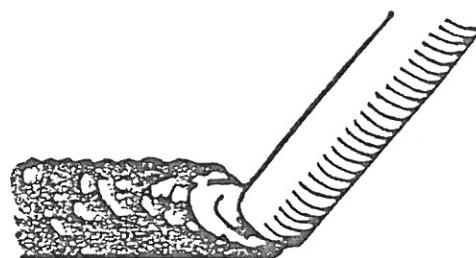


Fig. 2

Når De er trænet i at tænde lysbuen, begynder De at øve Dem på selve elektrodeføringen. Nu gælder det om at holde elektroden nede i smeltebadet, så lysbuen holdes konstant. Samtidig skal elektroden føres i svejseretningen i takt med nedsmeltingen af materialet ved lysbuen. Det er vigtigt, at tilsatsmaterialet (elektroden) smelter godt sammen med dette.

Fig. 3

Nybryndere gør ofte den fejl, at de bruger for lang lysbue, eller at de fører lysbuen for hurtigt. Hurtig fremføring giver en svejsstreng som er lang og tynd, og som ikke er smeltet ordentligt ned i arbejdsstykket, men ligger ovenpå. Er elektroden fært for langsomt frem, fås en varmere svejsning med en bred og kort svejsesøm.

Fig. 3Fig. 4Fig. 4

En strenglængde pr. elektrode på ca. 25 cm er tæn på, at fremføringshastigheden er passende. Den rigtige elektrodeføring og strømindstilling kendetægnes ved at slaggen følger konstant 2 - 3 mm efter elektrodaspidsen, således at man kan se en smal, halvmåneformet, lysende del af smeltebadet.

Følger slaggen så tæt efter elektrodaspidsen, at den af og til bærer denne eller evt. løber foran, skal elektroden lægges mere ned, således at lysbuen trykker slaggen tilbage. Hjælper dette ikke, må elektroden føres hurtigere fremad eller strømstyrken øges.

Skal man lægge en ny svejsning på, skal slaggen bankes af, og svejsningen børstes med en stålborste. Nøjagtighed med slibning af svejsefugen og rengøring af arbejdsstykket er lige så vigtig som selve svejsningen.

Strømstyrken (amperestyrken) kan indstilles efter de vejledninger, der findes på elektrodepakken - og så tilpasses arbejdsstykkets tykkelse.

Fig. 5

Før lav strømstyrke giver småle strengs med dårlig indsmelting i pladen. Før høj strømstyrke giver brede, grove strengs med meget spræjt og huller i overfladen.

Brænder man elektroden fast i arbejdsstykket - og ikke umiddelbart kan få den løs, bør man slukke for strømmen før elektroden løsnes fra elektrodeholderen for ikke at risikere at brænde den op.

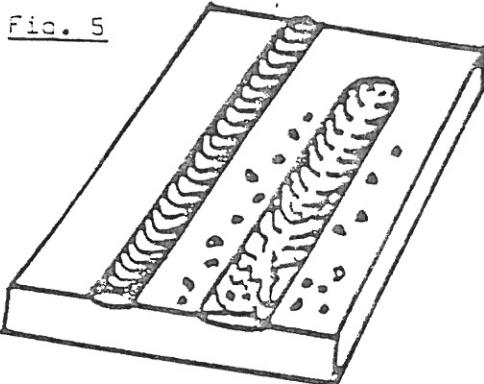


Fig. 6

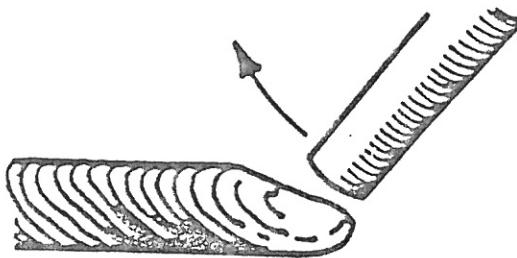


Fig. 5

Når svejsningen skal afbrydes ved skift til ny elektrode, skal elektroden føres lidt tilbage i krateret, hvorefter elektroden føres fremad i svejseretningen.

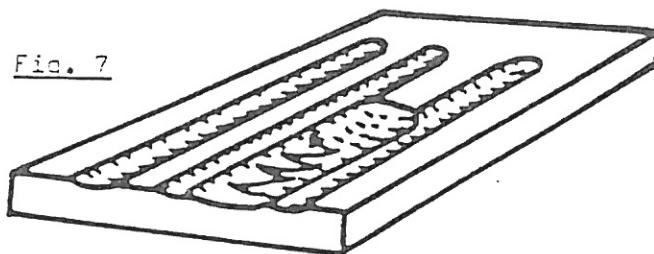


Fig. 7

Når man skal svejse brede strengs, eller når svejsningen skal være så tyk, at man må svejse i flere lag, er det nødvendigt at føre elektroden i bevægelse fra side til side. Elektrodespidsen føres fremover med en pendlende bevægelse fra side til side. Hvis der ikke gøres ophold i siderne, bliver strengen for høj på midten og overfladen bliver ujævn. Sørg for at slaggen ikke løber foran lysbuen, således at der dannes porer. Hvis det er vanskeligt at styrre slaggen, kan strømstyrken øges, elektroden lægges mere ned eller føres hurtigere fremad.

Hvis svejsningen afsluttes ved pladekanten, bliver krateret ofte meget stort, fordi pladen her let bliver varmere. Krateret kan da fyldes op ved at tænde elektroden og dyppe denne et par gange i krateret med f. eks. 5 sek. mellemrum.

FORSKELLIGE TYPER SVEJSEFUGER

Det bedste svejseresultat opnås, når man fastgør pladekanterne således, at der dannes en fuge, d.v.s. en slags rende, hvor det smeltede elektrodemateriale kan løse ned og binde emnerne sammen. Fugen benævnes efter tværsnitsform og kaldes derfor f. eks. V-fuge, X-fuge o.s.v.

Vi viser her de almindeligste fuge-typer. De er beregnet til brug ved forskellige sammensvejsningsarbejder med det formål at opnå bedst mulig gennemsvejsning, eller hvor der kræves en ikke for iøjnefaldende svejsesam.

V-fuge anvendes når to arbejdsstykker skal svejses lige sammen, og hvor materialet er så tykt at gennemsvejsning ikke kan opnås uden fugeslibning.(Fig.8)

1/2 V-fuge anvendes f. eks. når det er vanskeligt at komme til at slibe den ene del af arbejdsstykket. (Fig.9 og 15)

X-fuge anvendes, når materialet er så tykt, at man sparer fugevolumen ved at anvende denne fugeform. Det er dog en forudsætning at arbejdsstykket er tilgængelig for svejsning fra begge sider.(Fig.10)

I-fuge anvendes ved tyndere materialer, op til 4-5 mm tykkelse. Når man lægger pladerne ind til hinanden med et mellemrum på 1-2 mm og lægger svejsestrængen mist i spalten, trænger smeltebadet gennem grundmaterialet, således at man opnår en god gennemsvejsning. Hvis man kan svejse fra begge sider, kan I-fugen benyttes helt op til 6 mm godstykke. Ved meget tynde plader (1-2 mm) lægges pladerne helt ind til hinanden - altså uden spaltmellemrum.(Fig.11)

K-fuge anvendes ved grovere materialer, hvor man kan komme til at svejse fra begge sider, men hvor det er umuligt at slibe en fuge på det ene arbejdsstykke.(Fig.12 og 14)

Overlapningsfuge anvendes hvor det ikke er nødvendigt, at pladerne ligger i plan med hinanden. Man lægger da svejsesammen i de vinkler, som dannes af de sammenlagte plader.(Fig.13)

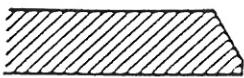


Fig. 8

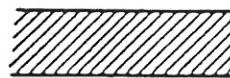
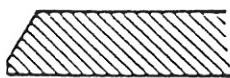


Fig. 12



Fig. 10

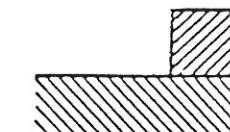


Fig. 13

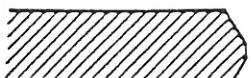


Fig. 11

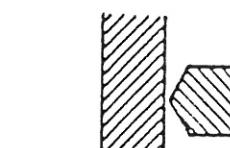


Fig. 14



Fig. 15



Fig. 15

ELEKTRODENES STILLING I FORHOLD TIL ARBEJDSMATERIALET

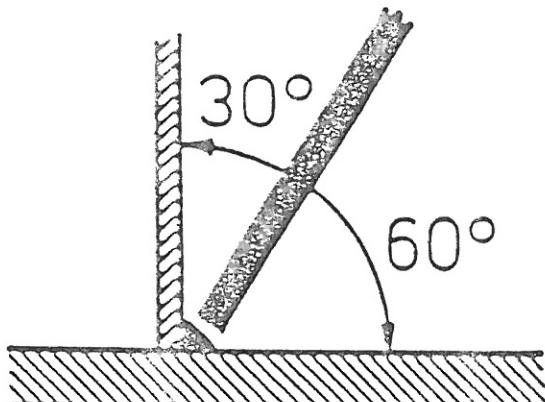


Fig.16

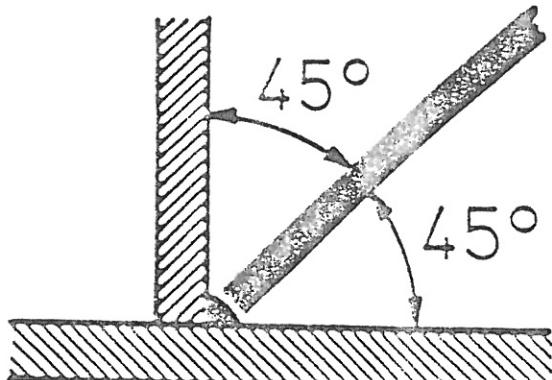


Fig.17

Elektroden holdes nærmere til det overste materiale. Det skyldes, at det tykkeste materiale behøver mere af varmen fra smeltebadet end det tyndeste. På denne måde opnås samme gennemsvejsning i begge godstykkelser.(Fig.16)

En T-fuge hvor begge grundmaterialer er lige tykke.
I dette tilfælde holdes elektroden sådan, at vinklen mellem de to
materialeflader bliver nøjagtig ens.(Fig.17)

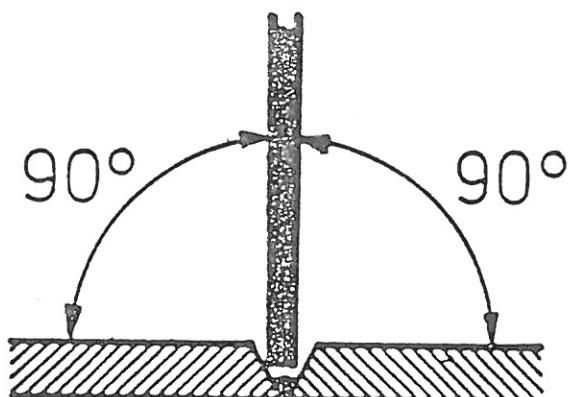


Fig.18

En V-fuge i en plan overflade. Elektroden holdes sådan, at der dannes en ret vinkel mellem de to plader.(Fig.18)

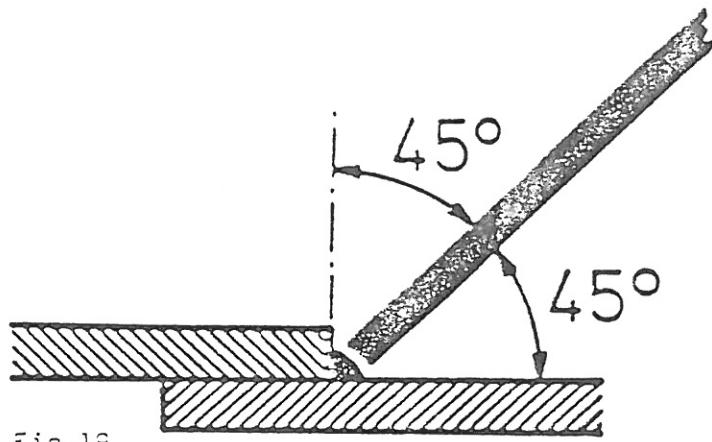


Fig.19

Overlaningsfuge hvor elektroden skal holdes således, at den får samme vinkel i forhold til de to fugekanter, der dannes af den ene plades overflade og den anden plades endekant. (Fig.19)

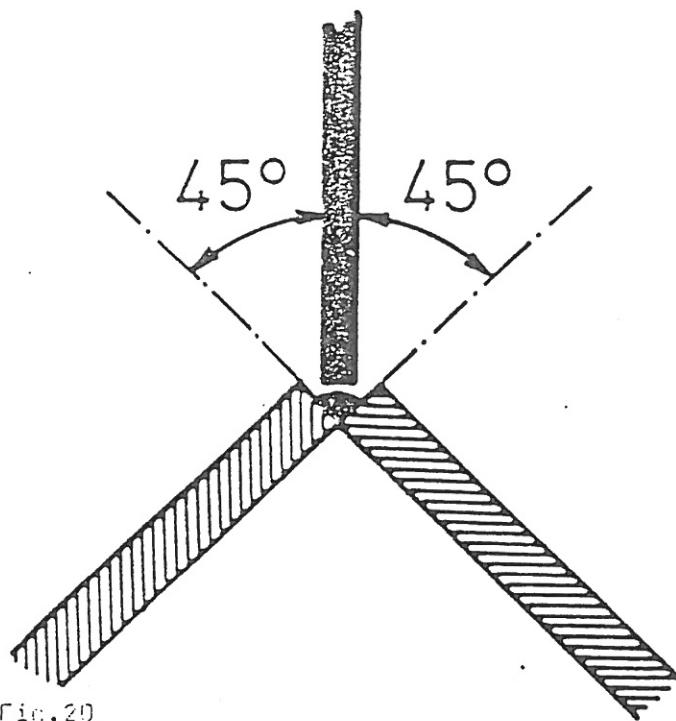


Fig.20

Hjørnefuge som dannes af to pladens endekanter. Også her skal elektroden holdes sådan, at den har ens vinkler mod begge fugekanter. Skulle den ene plade være tykkere end den anden, må elektroden rettes mere mod den tykkest plade. (Fig.20)

SVEJSNING AF STØBEJERN

Svejsning af støbejern forekommer som regel kun i forbindelse med reparation af revnet støbegods. Der er derfor sjældent brug for at svejse lange, regulære svejsestrenge, hvilket bict er en fordel, da svejsning i støbejern har en betydelig større tendens til revner end svejsning i almindeligt stål. Dør må anvendes specielle elektrolyte eller fedt må fernes med en gasbrænder.

Slib en V-fuge i bruddet. Om muligt opvarmes arbejdsstykket til ca. 300 grader C. Læg så en svejsestring på ca. 4 cm. Med en hammer stykket er svejset færdigt, og lad det så afkøles langsomt - gerne i aske eller en opvarmet sandkasse. (Fig. 21)

Ef arbejdsstykket af en sådan karakter, at det er vanskeligt at forvarme, må man svejse det koldt. Det gøres på følgende måde:
Læg en streng på ca 2 cm og bank svejsningen ud. Giv Dem god tid, før varmen end at man kan lægge en hånd på det.

Den eneste mulighed for at opnå et godt resultat, er her at give sig god tid og være nøjagtig.

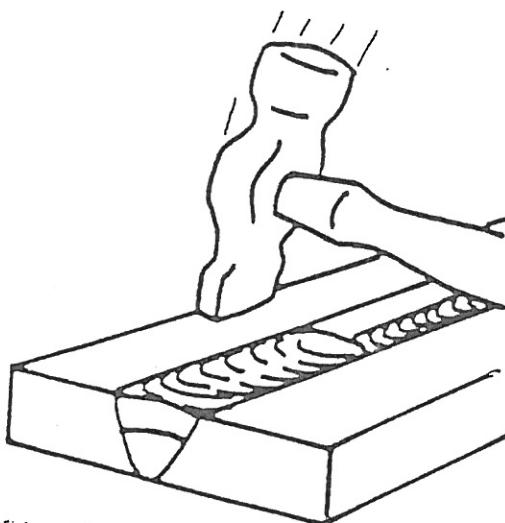


Fig. 21

SKÆRING MED ELEKTRODER

Hvis man ikke har det udstyr, som er nødvendigt til skærecrending, kan man i stedet udføre skæringen ved at bruge en svejseelektrode som skæreelektrode. Snittet bliver imidlertid ikke så glat og pænt som ved skærecrending. Metoden kan anvendes til skæring af alm. stål, rustfrit stål, støbejern og metaller m.m.. Praktisk talt alle elektroder kan anvendes til skæring. Hvis ikke elektroden tåler den høje strømstyrke uden at belægningen ødelægges, dypes elektroden først i koldt vand 10-20 minutter før den bruges til skæring. Ved skæring startes ude ved kanten af materialet, hvor elektroden tændes og løftes, således at lysbuen bliver ca. 5 mm lang. Herved opvarmes kanten så stærkt, at jernet begynder at dryppe. Ved at elektroden nu føres op og ned i en savende bevægelse, skæres en rende i jernet. Elektroden skal holdes omrent vinkelret mod materialets overflade med spidsen pegerende skråt nedad, således at elektrodeblæsten hjælper til med at blæse det opsmelte materiale bort. (Fig.22)

Man kan også foretage skæring af huller ved hjælp af en elektrode. I så fald anvendes følgende fremgangsmåde:

Buen tændes på det sted, hvor man ønsker hullet, og elektroden løftes så buen bliver ca 5 mm lang. Når jernet er varmt, presses elektrodespidsen ned i smeltebadet, indtil den er smeltet igennem.

Derefter føres elektrodespidsen rundt i hullet, indtil dette har fået den ønskede størrelse. For at undgå, at hullet svejses sammen igen af det opsmelte jern fra elektroden, føres elektroden op og ned med en savende bevægelse. Til slut rettes kanterne af med en rund fil. (Fig.23)

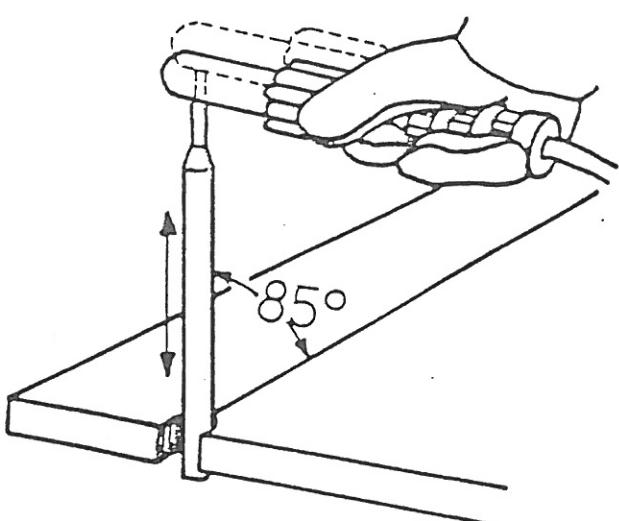


Fig.22

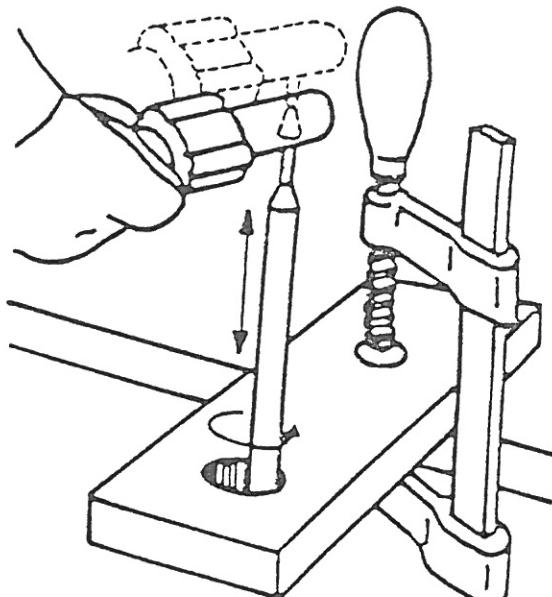


Fig.23

SIKKERHEDSREGLER:1. DEN ELEKTRISKE STRØM

Svejseapparatet tilsluttes strømnettet, hvorfor det er vigtigt, at stikkontakten og primærkablet er i orden, og at isoleringen er ubeskadiget. Flyt aldrig svejseapparatet ved at trække i kablene. Hold aldrig elektrodeholderen i armhulen, for ør De fugtig under armen, kan denne uvane være livsfarlig. Det er vigtigt, at Ør bruger tørt tøj og gummistavler - eller i hvert fald sko med gummisåler - når Ør svejsar. Svejsehandskarne skal være tørre og ubeskadigede. Desuden bør Ør bruge hælisolerede elektrodeholderes med fejlfri isolering.

2. RØG- OG GASUDVIKLING

Ved svejsning i små rum eller i beholderes er det nødvendigt, at Ør sørger for ekstra god ventilation. Stik f. eks. slangen fra en støvugter ind i beholderen. Svejsar Ør med rustfrie elektroder eller på et materiale, der er galvaniseret eller på anden måde overtrukket med et materiale, som på grund af varmeudviklingen ved svejsningen overføres i røgen, skal der også sørges for rigeligt med frisk luft.

3. STRÅLINGSFAREN

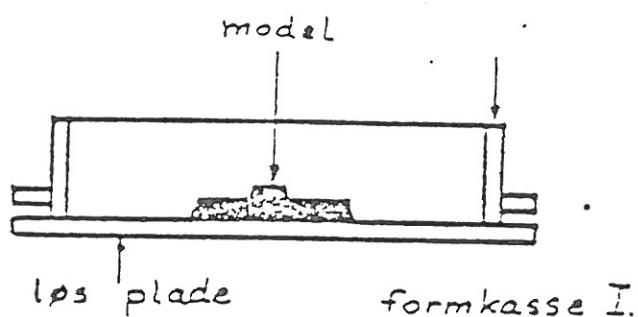
Den elektriske lysbue udstråler et meget kraftigt lys, som er skadeligt for øjnene. Udsættes øjnene for dette lys, risikerer Ør at få "svejsecjne", hvilket kan være særdeles ubehageligt. "Svejsecjne" skyldes en slags forbrænding, og det kan i lettere tilfælde klares ved at skylle øjnene i borvand. Ved alvorligere tilfælde kan Ør få præparater på apoteket, som f. eks. dryppes i øjnene 3-4 gange dægt.

4. BRANDFAREN

Det burde være overflødigt at nævne, at gnister og sprøjt fra svejsningen kan forårsage brand. Svejs derfor aldrig på steder, hvor der ligger brændbart materiale i nærheden af svejsestedet. Skærm evt. svejsestedet med våde sække. Svejsar Ør på steder hvor der er trægulve, før gulvet dækkes med våde sække, idet gnisterne kan gemme sig i sprækkerne mellem placerne og antændende disse. Husk også at fjerne benzindunkne og dunke med fortyndervæske eller andre brændbare væsker et godt stykke fra svejsestedet. Svejs aldrig på en beholder, som indeholder eller har indeholdt brændbare væsker. Tøm først beholderen fuldstændigt og fyld den derefter med vand inden svejsningen begynder.

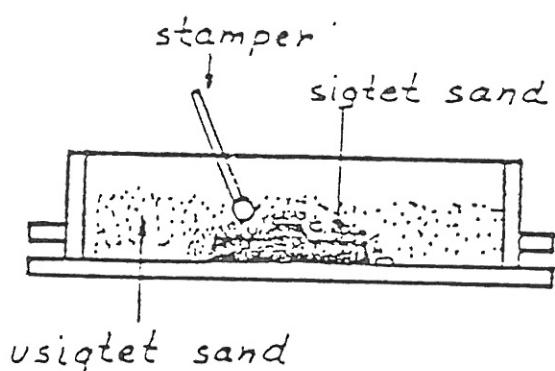
OPBANKNING AF FORMKASSE TIL METALSTØBNING.

(1)



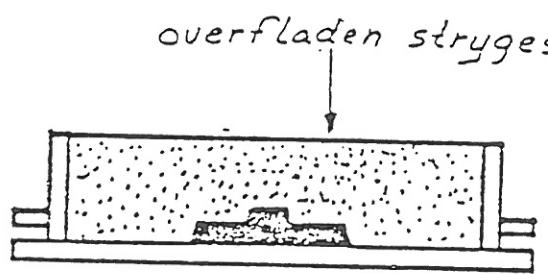
- Vælg altid en formkasse der er så stor at den hele vejen rundt er mindst 3 cm ud til kanten. Placer kassen halvparten omvendt på en løs plade som vist.

(2)



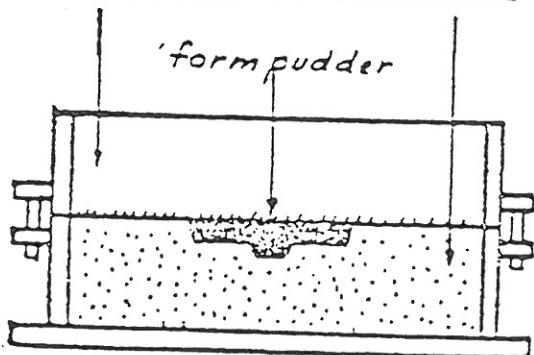
- Sigt et tyndt lag formsand omkring modellen og stamp derefter færdig uden dog at banke sandet for fast.

(3)



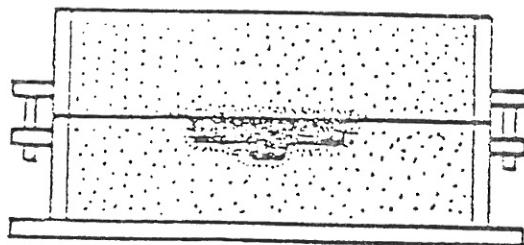
- Stryg overfladen helt jævn med f.eks. et stykke vinkelstål. Pas på at fladen ikke huler eller buer da sandet så vil give sig under opbankning af den anden halvpart.

(4) formkasse II. i formkasse I vendt

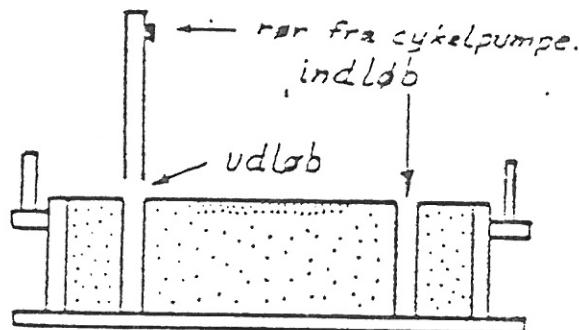


- Vend nu kassen og saml begge dele. Pudder med formpudder for at undgå vedhenvning,

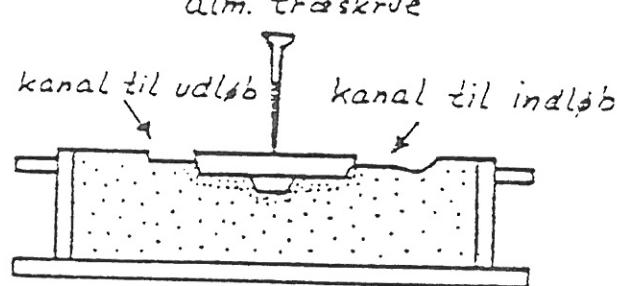
(5)



(6)



(7)



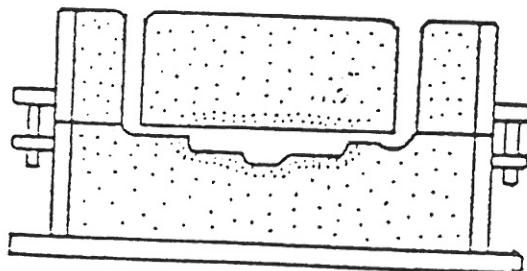
5. Undgå at stampe anden halvpart så hårdt, at den underste deformeres. Stryg også denne part af på overkanten. Loft den af og stil den med midterfladen opad.

6. Med et tyndvægget rør, evt. et stykke af en cykelpumpe, laves indløb og udløb.

(7)

7. Ud for disse løb laves der en kanalforbindelse ind mod modellen. Specielt laves der et lidt dybere hul under indløbet. Til slut løftes modellen af med en alm. træskrue og formen blæses ren med et let pust.

(8)



8. Formen samles og stilles med underpladen hen i støbebakken således at eventuelt overskudsmalet ikke løber ud på gulvet eller formrøgger andre ulykker.

"S P E F O L - S"Special-formsand på oliebasis.

791.213

KARAKTERISTIK

Brugsfærdigt formsand - meget finkornet og helt uden vand til fremstilling af konturskarpe og meget glatte overflader på næsten alle metaller. Støbning kan foretages umiddelbart efter opformning, uden tærring og uden sværtnings. Desuden velegnet til sandform for støbning af kunstharpiks eller gipsemner.

Fysiske værdier

iflg. prøve foretaget af Institut für Giessereitechnik, Düsseldorf:

Glødetab	7,7 %
Luftighed	8,8
Trykstyrke	9,0 N/cm ²
Forskydningsstyrke	2,0 N/cm ²
Spaltstyrke	1,4 N/cm ²
Trækstyrke	2,0 N/cm ²
Flydeevne	41 %
Middelkornstørrelse	0,07 (AFS-nr. 21C)

ANVENDELSE

Som enhedssand, hvor sandet kan genanvendes med undtagelse af det sand, der hæfter på godset. Sandet kan genanvendes adskillige gange, indtil trykstyrken synker under tilladelig niveau. Derefter kan det regenereres.

Som modelsand, efterstampet med almindeligt fyldesand. Fyldesandets fugtighed vil ikke have nogen skadelig indflydelse.

REGENERERING

Efter støbningen er det normalt tilstrækkeligt at give Spefol-sandet en simpel oppiskning.

Er plasticiteten i sandet gået tabt, tilsættes 1/10 % "Spefol" specialolie (100 gram olie til 100 kilo Spefol-sand).

Ved utilstrækkelig trækstyrke tilsættes ca. 1/10 % "Spefol" specialbinder (pasta), (100 gram pasta til 100 kilo Spefol-sand).

Regenereringen bør finde sted i blandemaskine og helst med efterfølgende piskning.

Obs.: Olien bør kun tilsættes af hensyn til plasticiteten, ikke for styrken.

BRUGEN

Spefol-sandet stampes så hårdt som muligt (cirka formhårdhed 85 efter +GF+). Brug kun formpudder mellem skillefladerne - aldrig modelvæske eller petroleum.

Det anbefales at benytte en indløbsteknik, hvor metallet strømmer ind i formen så langsomt som muligt. Benyt luftstikker efter behov.

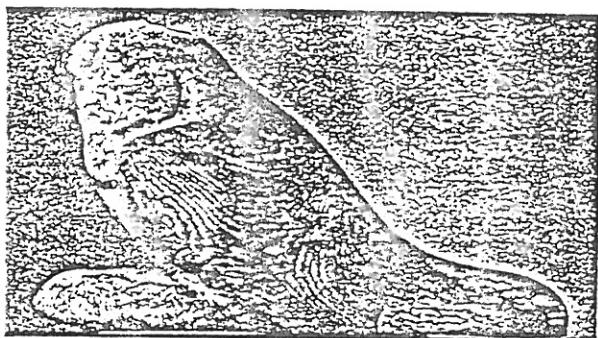
Vent længst muligt med udslagningen, godsoverfladen bliver bedre, når godset får lov til at afkøles i formen, og sandets levetid forlænges.

Tilsæt aldrig vand, svært ikke.

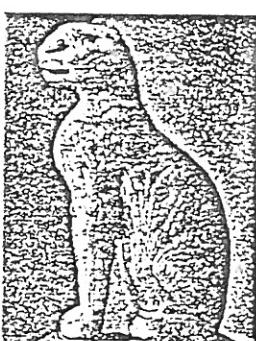
STEM



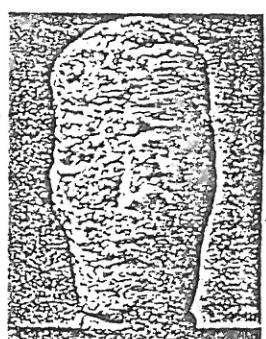
58



63



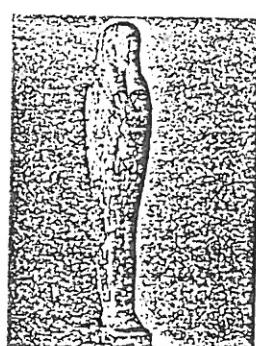
64



67



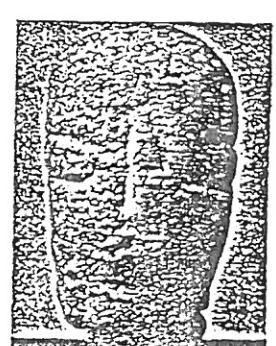
59



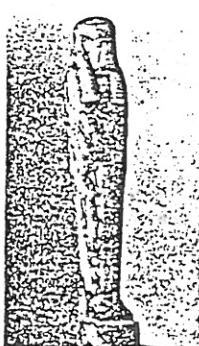
61



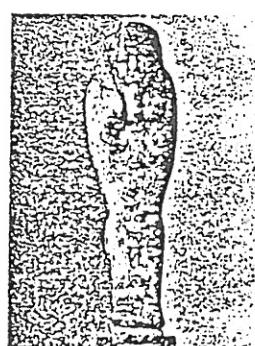
65



68



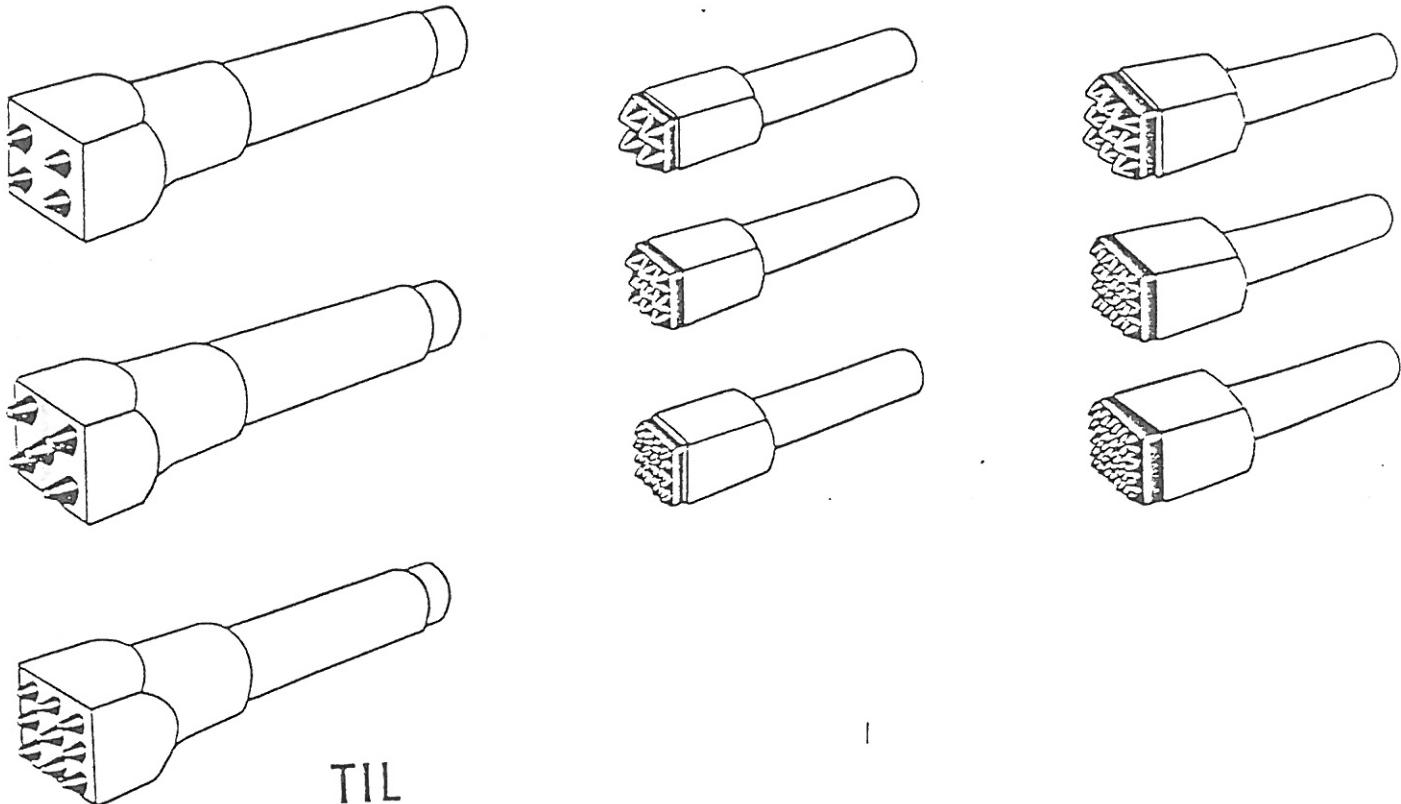
62



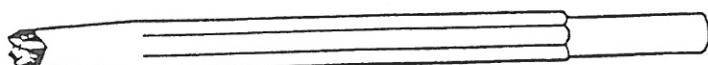
66

HÅRDMETAL
STOK- & PUDSHAMRE

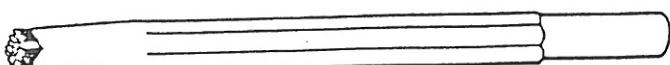
TIL LUFT FOR PLANHUGNING



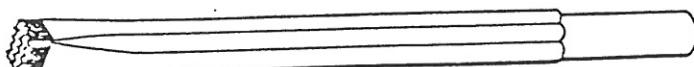
TIL
DEKORATIONSBRUG
FOR LUFTHAMMER



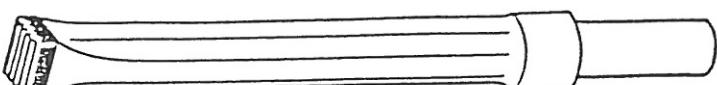
Mejselstok
med 4 spidser



Mejselstok
med 9 spidser



Tandmejsel (skære-
mejsel) med 3 ræk-
ker tænder



Riffelmejsel med
4 rifler.

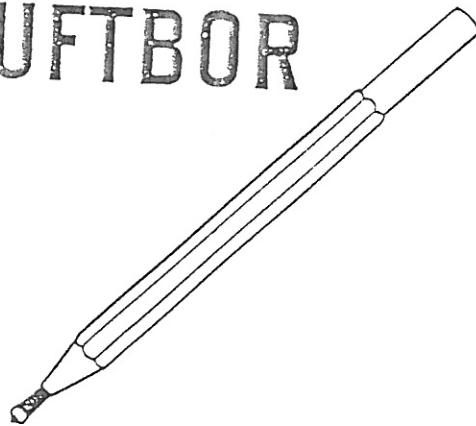
LUFTBOR

FOR KILE- & ANKERHULLER

**MED
HÅRDMETAL**

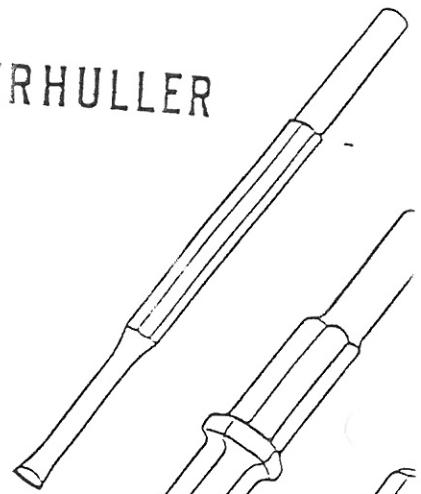
LUFTBOR

FOR LUFTHAMMER

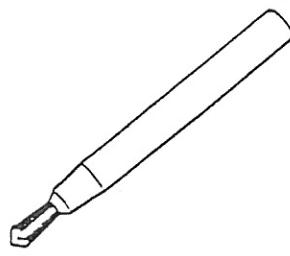


skær/hul diam.

4,0 mm
4,5 "
5,0 "



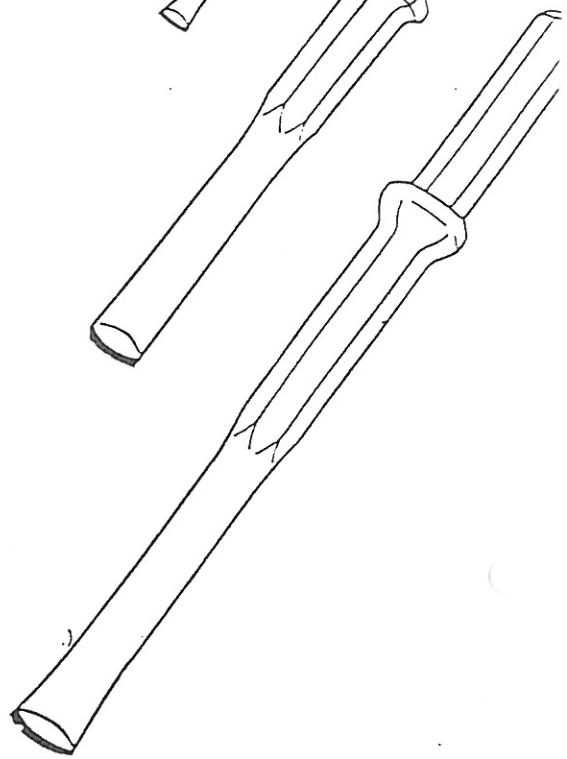
SLAGBOR



skær/hul diam.

3,5 mm
4,0 "
4,5 "
5,0 "

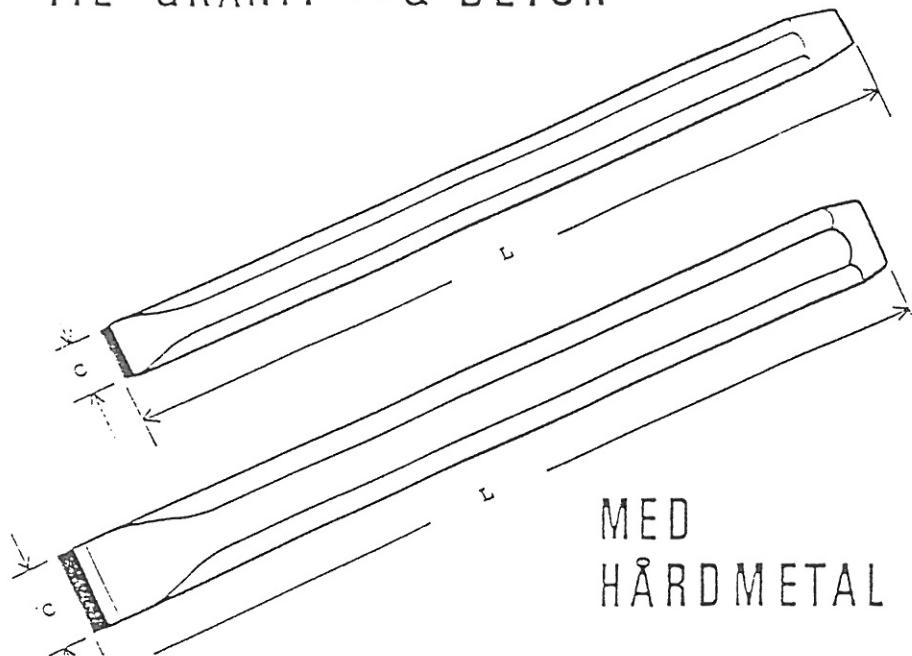
FOR ELEKTRISKE SLAGBOREMASKINER



Disse bor kan kun anvendes i
maskiner med slagværk!

HÅNDBREDMEJSLER

TIL GRANIT – & BETON



MED
HÅRDMETAL

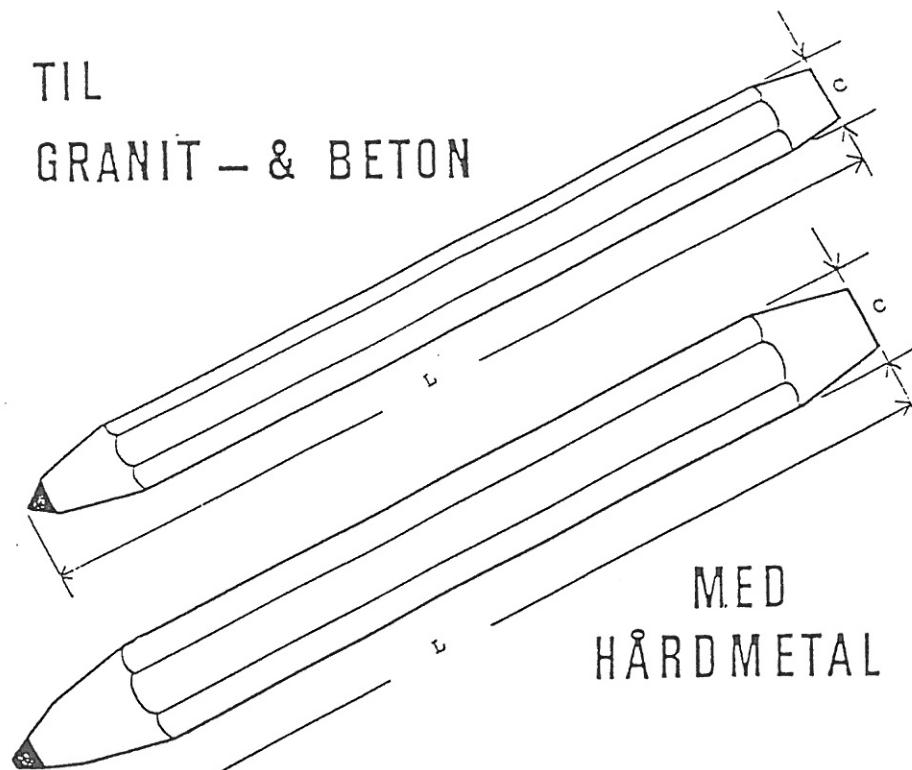
Dimensioner i mm.

C	L	
14 mm håndbredmejsel	185 mm	
15 "	185 "	Mejslerne må ikke sættes i spænd eller anvendes i flit-
18 "	185 "	skærver og jern!
20 "	190 "	
22 "	190 "	

HÅNDSPIDSMEJSLER

TIL

GRANIT – & BETON



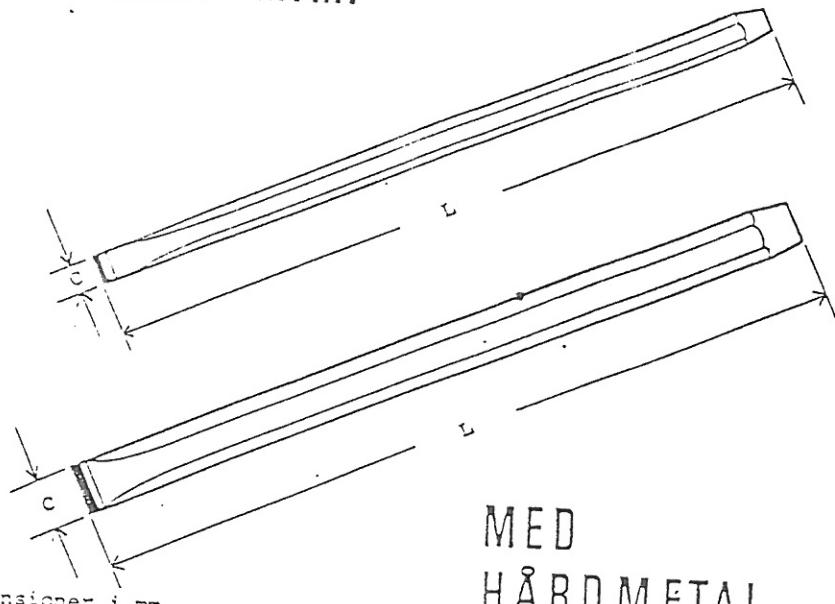
MED
HÅRDMETAL

Dimensioner i mm.

C	L
16 mm håndspidsmejsel	185 mm
18 "	200 "
20 "	200 "
24 "	205 "

HÅNDMEJSLER

TIL DEKORATIONER – & BOGSTAVER
I GRANIT M.M.



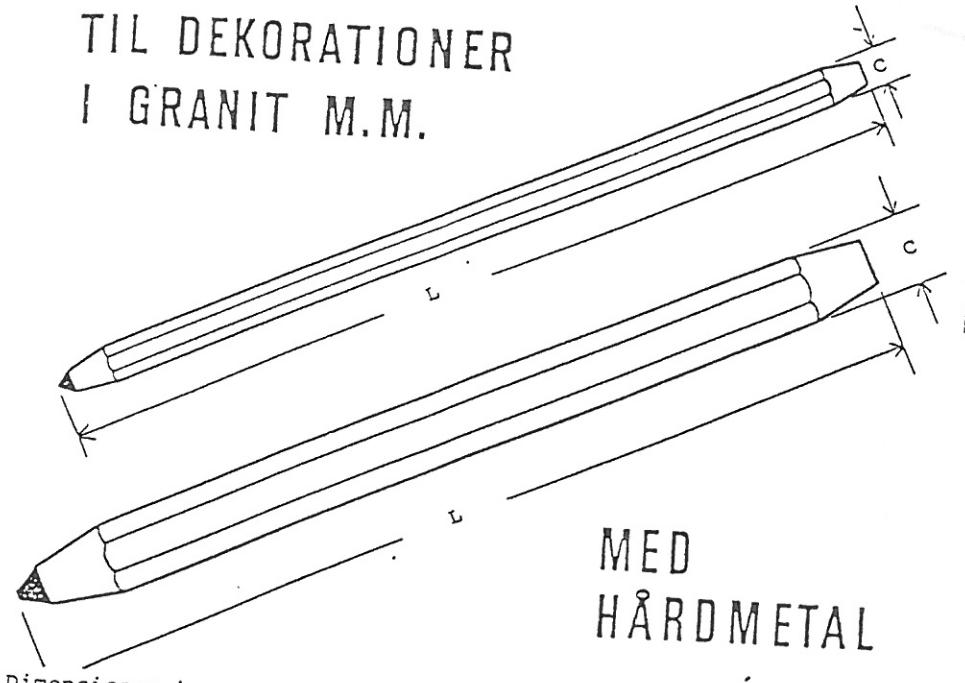
MED
HÅRDMETAL

C	L
4 mm håndmejsel	170 mm
5 " "	170 "
6 " "	170 "
8 " "	170 " Mejslerne må ikke sættes i spænd eller anvendes i flinteskærver og jern !
10 " "	170 "
12 " "	175 "
	180 "

Mejslerne må ikke sættes i spænd eller anvendes i flinteskærver og jern !

HÅNDSPIDSMEJSLER

TIL DEKORATIONER
I GRANIT M.M.

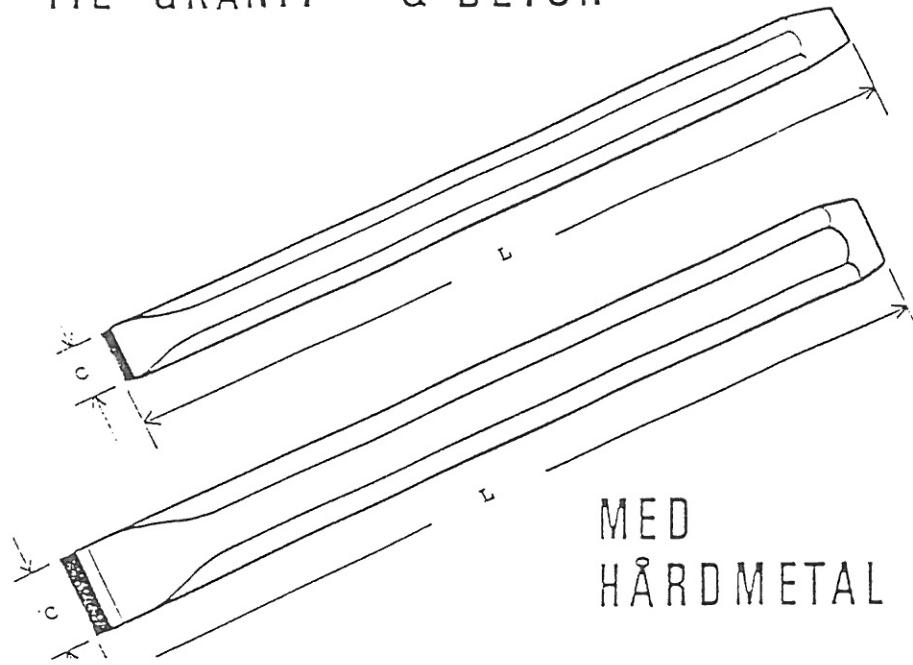


MED
HÅRDMETAL

C	L
8 mm håndspidsmejsel	170 mm
10 " "	170 mm
12 " "	175 mm
14 " "	180 mm

HÅNBREDMEJSLER

TIL GRANIT – & BETON



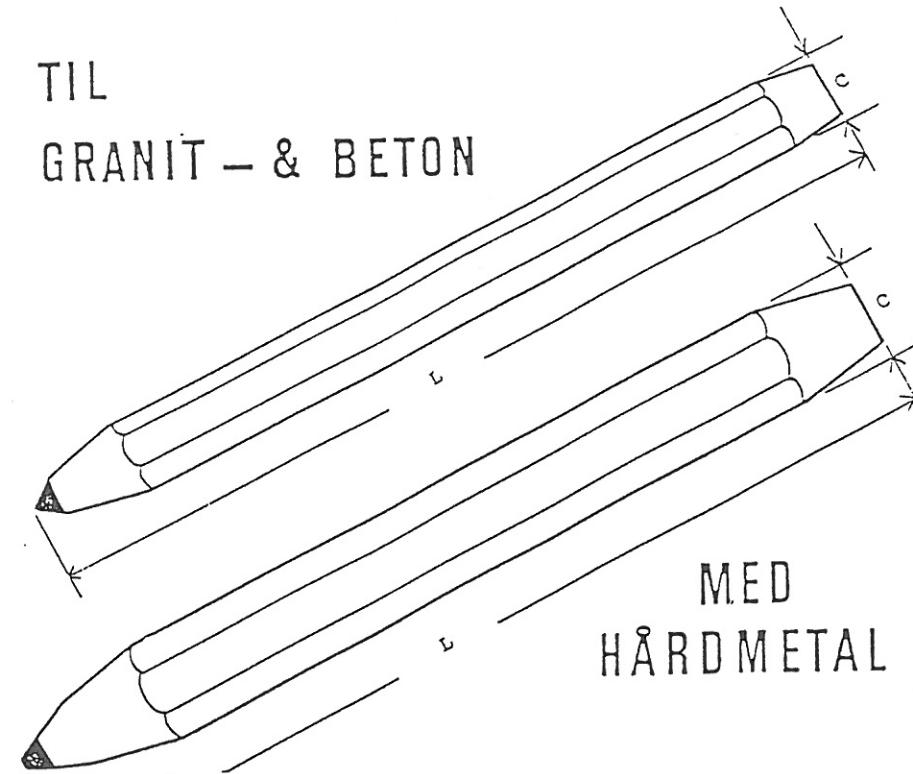
MED
HÅRDMETAL

Dimensioner i mm.

C	L	
14 mm hånbredmejsel	185 mm	
16 "	185 "	Mejslerne må ikke sættes i spænd eller anvendes i flit-
18 "	185 "	skærver og jern!
20 "	190 "	
22 "	190 "	

HÅNDSPIDSMEJSLER

TIL
GRANIT – & BETON



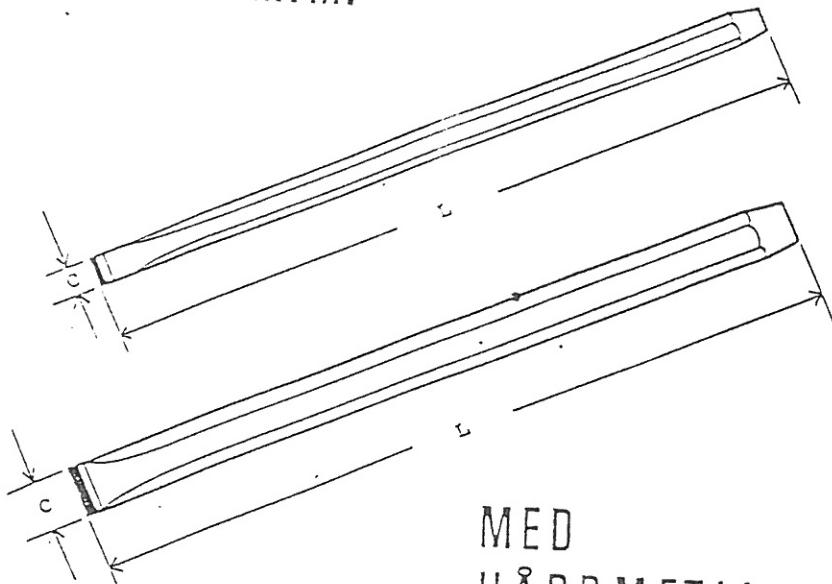
MED
HÅRDMETAL

Dimensioner i mm.

C	L
16 mm håndspidsmejsel	185 mm
18 "	200 "
20 "	200 "
24 "	205 "

HÅNDMEJSLER

TIL DEKORATIONER – & BOGSTAVER
I GRANIT M.M.



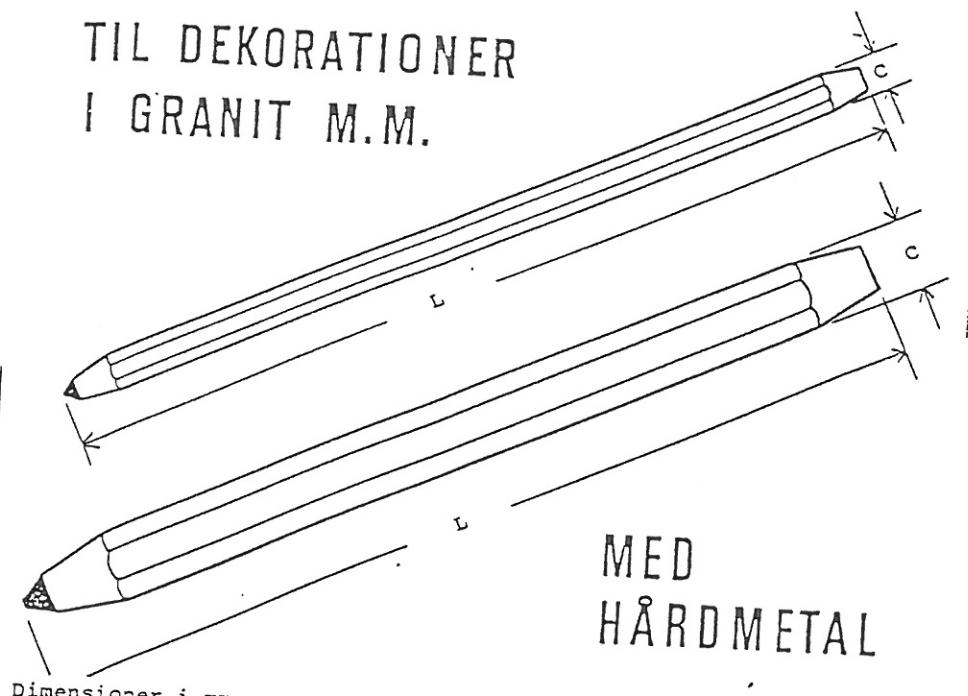
MED
HÅRDMETAL

C	L
4 mm håndmejsel	170 mm
5 " "	170 "
6 " "	170 "
8 " "	170 " Mejslerne må ikke sættes i spænd eller anvendes i flinteskærver og jern !
10 " "	170 "
12 " "	175 "
	180 "

Mejslerne må ikke sættes i spænd eller anvendes i flinteskærver og jern !

HÅNDSPIDSMEJSLER

TIL DEKORATIONER
I GRANIT M.M.



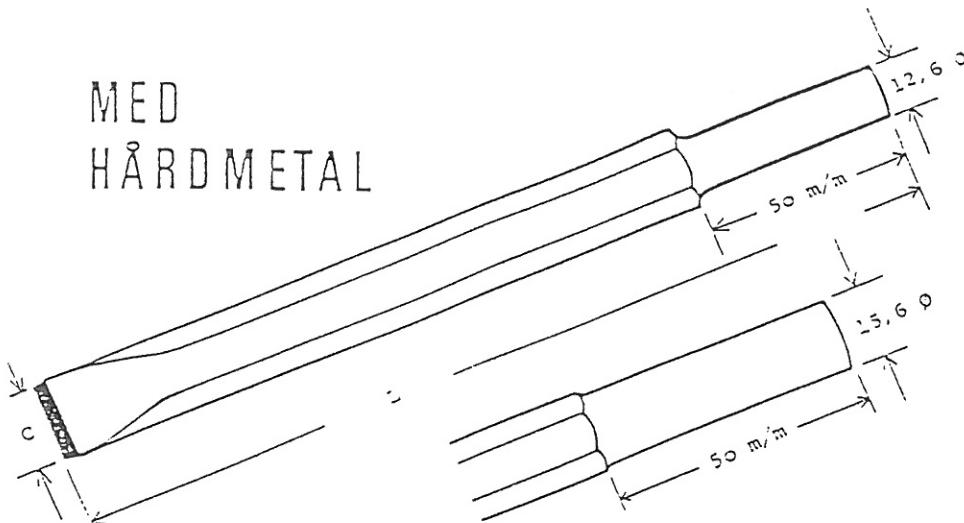
MED
HÅRDMETAL

C	L
8 mm håndspidsmejsel	170 mm
10 " "	170 mm
12 " "	175 mm
14 " "	180 mm

LUFTBRED MEJSLER

TIL GRANIT - & BETON

MED
HÅRDMETAL

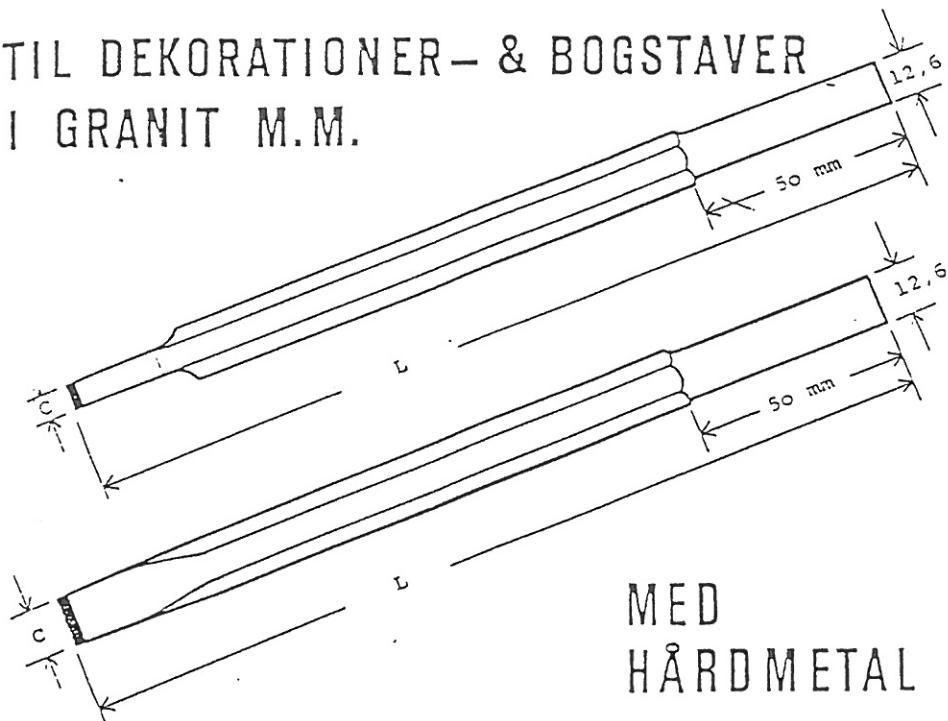


Dimensioner i mm

C	L
14 mm luftbredmejsel	220 mm
16 "	220 "
18 "	220 "
20 "	220 "
22 "	220 "

LUFTMEJSLER

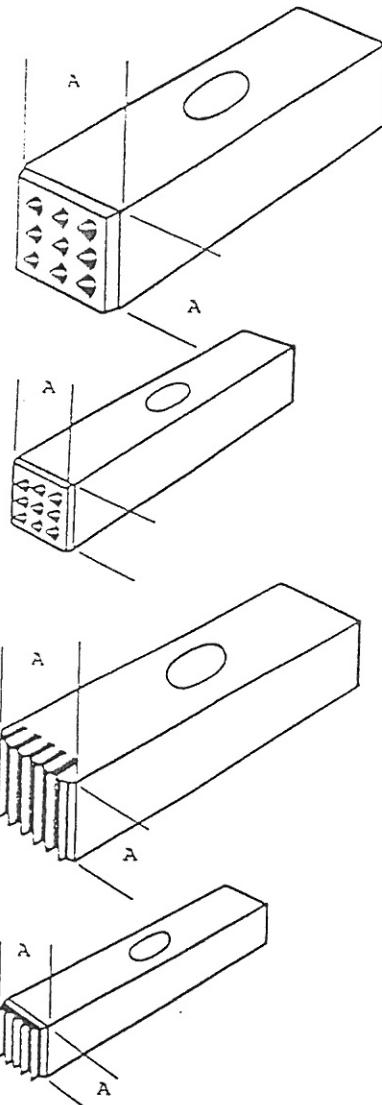
TIL DEKORATIONER - & BOGSTAVER
I GRANIT M.M.



Dimensioner i mm.

C	L
6 mm luftmejsel.	220 mm
8 "	220 "
10 "	220 "
12 "	220 "

Hårdmetal STOK- & RIFFELHAMRE



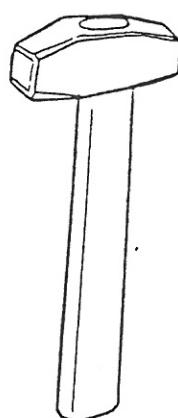
til håndbrug

R I F F E L H A M R E

Antal rifler	A-Dim. i mm.	Vægt kg.
5	20 x 20	0,4
4	20 x 20	0,4
4	25 x 25	0,7
4	30 x 30	1,2
5	35 x 35	1,6
4	35 x 35	1,6
5	40 x 40	1,8
6	40 x 40	1,8
5	45 x 45	2,2
6	45 x 45	2,2

S T O K H A M R E

Antal spidser	A-Dim. i mm.	Vægt kg.
9	20 x 20	0,4
16	20 x 20	0,4
9	25 x 25	0,6
9	30 x 30	1,2
16	30 x 30	1,2
9	35 x 35	1,6
16	35 x 35	1,6
25	35 x 35	1,6
9	40 x 40	1,8
16	40 x 40	1,8
5	45 x 45	2,2
9	45 x 45	2,2



KLAPHAMRE

Vægt, kg.:	0,50	0,60	0,75
	1,00	1,25	1,50

Forhandlere af hårdmetalværktøj og skæreskiver.

A/S Tyrolit
Baldresbuen 1
2640 Høje-Husene

Nordisk Metalkunst
Krimsvæj 13 B
2300 København S
tlf: c1.971411

Løfquist & sön
Fjordsgade 9
5000 Odense C
tlf: o9.121180

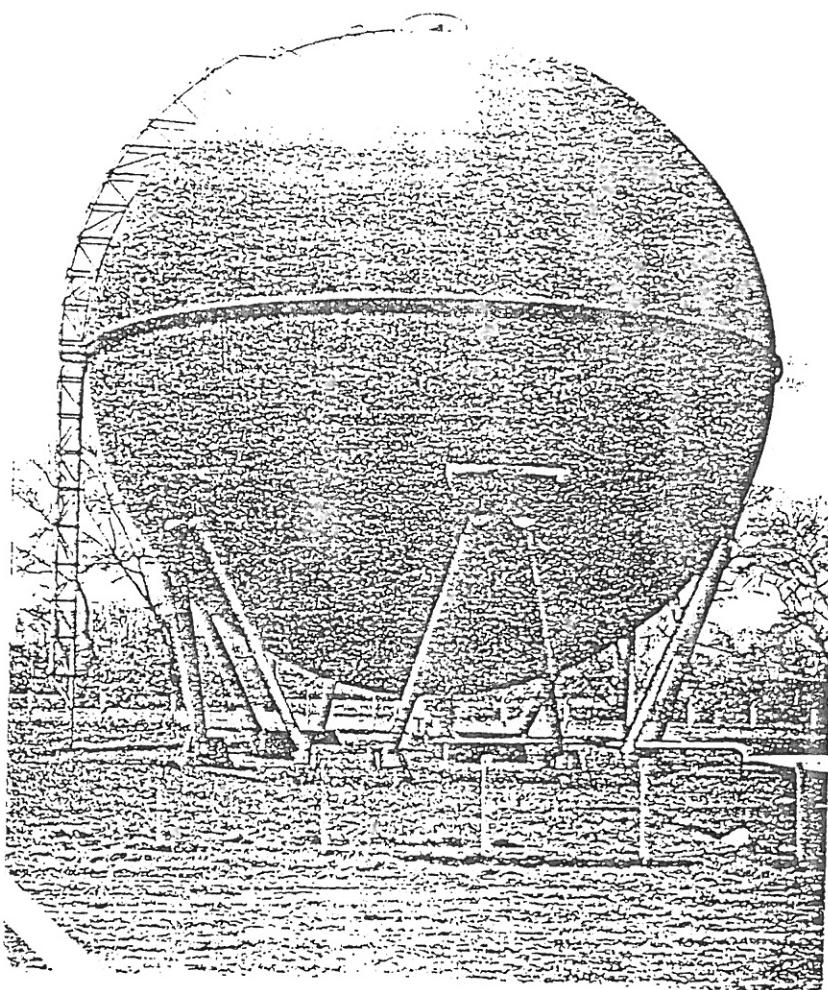
Forhandlere af sten:

Gudnasons Stenhuggeri

Give
tlf: o5.731111

Værksted for Fynske billedhuggere

Hollufgaard
Hestehaven 201
5260 Odense S
tlf: c9.959587



"Du værmede arbejder lærte mig dette: - Er du usikker kammerat, så læg mærke til hvad tankerne - skibsrøderne - jord ejerne ønsker at du skal gøre, og gør så det modsatte.

CEMENT STØBNING:

Gipsformen forstærkes med jern der skal være tykkere end normalt dvs. 4-5-6 cm, fordi den skal tåle tryk under stampningen af cementen.

Formen vaskes/smøres med shellak + celluloseselak.

Før formen samles, smøres den med olie.

Cement + grus blandes i forholdet 1:3

Grusen skal være HELT TØR, vand hældes på ikke for meget ad gangen.

Blandingen skal være jordfugtig.

Formen STAMPES successivt med balndingen.

Arbejdes vandes hver dag i 7-14 dage.

CEMENT MODELLERING:

Dvs. direkte modellering af vigur i beton.

Materiale: hønsenet, ståltråd, ståluld (o eller o,o), cement, sand

1. dag:

1. stativet som figuren skal bygges på, skal være meget nøjagtig, stativ bygges i træ, svejses i jern eller lign.
2. På stativet bindes hønsenet + ståltråd
3. Cement + vand blandes (ikke for vådt, ikke for tørt, letpisket fløde konsistens).
4. Ståluld i størrelsen o eller o,o dypes i cementblandingen, og lægges på figuren som gaze.

Figuren dækkes nu med plastic til dagen efter.

2. dag:

- En ny cement - stålulds blanding lægges på figuren-
2. Modelleringen af figuren kan starte i forholdet 2:1 cement og sand, ønskes en grovere overflade bruges mere sand.
3. Modelleringen af figuren kan pågå i ca. 14. dage - figuren skal tildækkes med plastic hver dag.

NB!! en uge efter modelleringen, skal figuren vandes ellers sprækker den.

SKULPTUREN



Skulpturen falder aldrig igennem, men river tit hul på miljøets sløvhed!

FIBERBETON

Fiberbeton = cement + grus + plasticfiber.

Sådanne man den selv er opskriften:

I del cement: I del grus : 4,4 gr. plastfiber pr/kg.

Grus: = sand i alle størrelser, men DOLOMIT (Hvidt kalk-støv/grus) er det mest anvendelige, og kan fås i forskellige finhedsgrader.

PLASTFIBRE: = krenit plastfibre. De kan også fås i forskellige længder, efter som hvor stærk blandingen skal være.

Man kan tilsette farvepulver, dog skal kemiskt bundet pulver tilføres en lille smule sprit, sådan at det opløses.

Adresse på denne form er fået hos: Jørn Murer, kunstakademiet i København.

FERDIGBLANDET FIBERBETON:

Prisforskellen på selvblandet og færdigblandet er lille, derfor (hvis man ikke selv ønsker en speciel struktur, og vil eksperimentere) er den FÆRDIG BLANDEDE TYPE LETTEST OG BEDST (ihverttilfælde som start).

Der findes to typer:

EN GROV: E A C III

EN FIN : FINPUDS

Kontaktperson: Mel Ludwigsen 09. 159445 - 09. 159050

Denne person ved alt (det meste om hvordan og hvorledes)

STATIV/ KERNE TIL FIBERBETON:

Der kan bruges alle typer skelet (træ, jern etc.), men er formen stor/volumiøs, er FLAMINGO en god løsning. Vægten af skulpturen bliver minimal, da der ikke behøves at lægge mere en 1 - 1,5 cm fiberbeton uden på kærnen.

Flamingo fås hos: Styrolit A/S, Alfarvej 57, Østed, 4000 Roskilde, tlf: c2.397905.

Altstå:

1. Flamingo skæres med varmetråd i den form kærnen skal have

2. Kærnen dækkes med hønsenet

3. Det første lag fiberbeton (grov = EAC III) lægges/smøres på.

4. Nu kan evt. et nyt lag/klump flaminge (uden hønsenet) dyppes i fiber beton og klæbes på formen. Det første lag skal have NOGENLUNDE samme tykkelse, ellers størkner laget med forskellig bevægelse og kan føre til sprækker.

5. Nye lag kan lægges på til formen er færdig, dog skal skulpturen vandes først - sådan at cementen lægges vådt i vådt - arbejdet kan pågå i årevis.

6. Det første lag skal være EAC III (en grov cement) de næste kan føre fin puds, (en fin cement)

7. Til sidst kan betonen pudses med vandslibningspapir el lign.

VIGTIGT

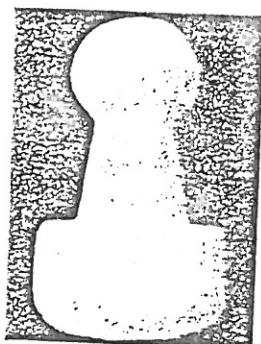
MINDST MULIGT VAND!!!!!!!!!!!!!!

NB!! BRUG HANSKER (P.G.A. EKSEM), BRUG MASKE (P.G.A. STEN-STØV I LUNGERNE).

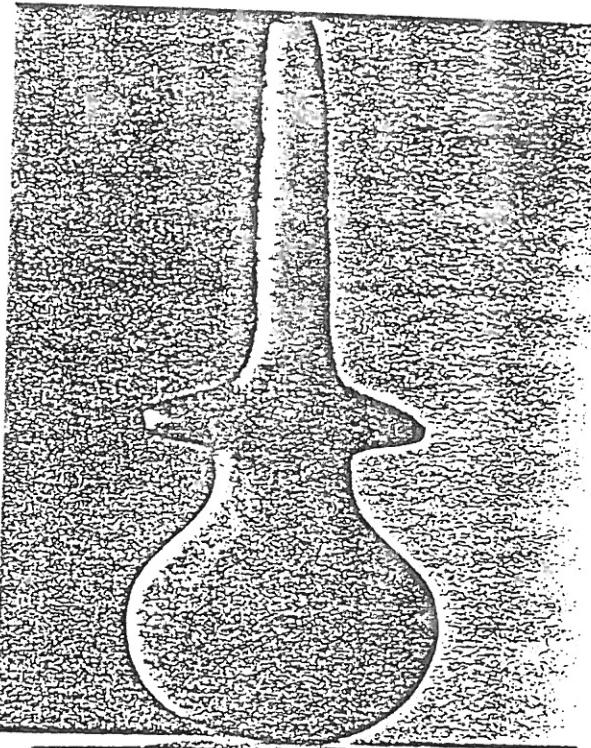
POLYESTER PLAST



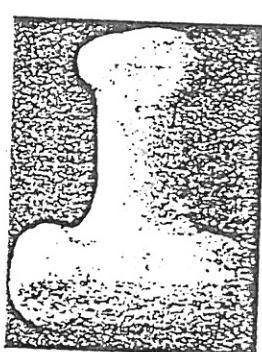
69



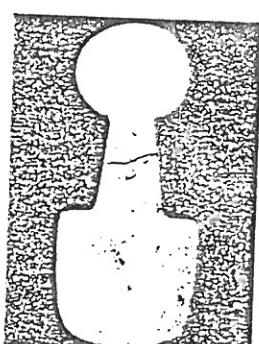
73



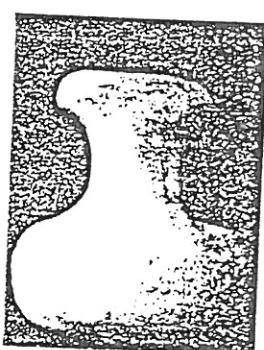
76



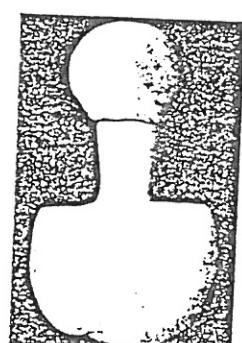
70



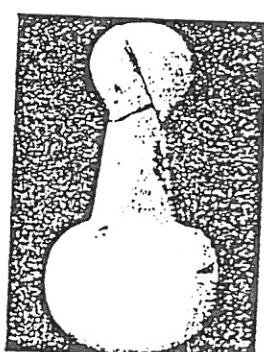
74



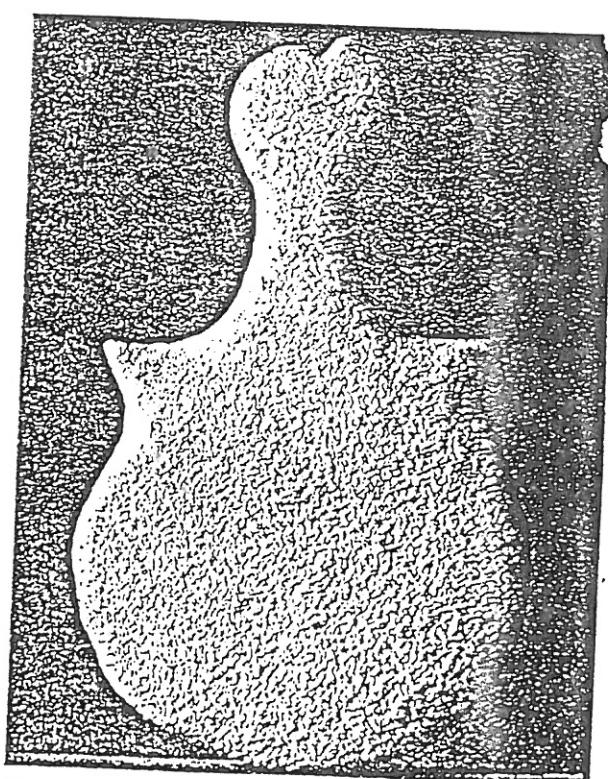
71



75



72



77

POLYESTER PLAST:

Plast:

Indstøbnings polyester (gennemsigtig poly.).

Tlf: c2.944344, kontaktperson: Bertil Shøberg, plast afd. på Kunstakademiet i København.

1. Indstøbningspolyester "oldopal" (indebygget accelerator)

2. Hærder M (katalysator) PAS PÅ ØJNENE
til mængder under 5 kg. = 1% hærder (dvs. 100 gr. oldopal + 1 gr. hærder ((1,1 ml.)).
VÆGTFYLDE FOR POLYESTER 1,1

3. Til større mængder (mere end 5 kg.) 1/2 % hærder M, evtl. hærder cyclundet
1/2 - 1 %
Hædetid 8 - 12 timer
1 : e afhærdning 60%
2 : e - dvs. resterende 40 % kan tage mellem 3 - 6 måneder.

Efterhærdning i ovn 60° C. i 12 timer.

EFTERBEHANDLING AF OLDOPAL POLYESTER:

Den behandles, bearbejdes med samme værktøj som bruges til metal og træ f. eks. slibepapir af forskellige grovheder, bagefter vandslibepapir fra grov 80 til fin 1200

VIGTIGT: vaske med vand efter hvert papir.

Afslutte med polerslibemiddel f.eks. "Mirrow glase".

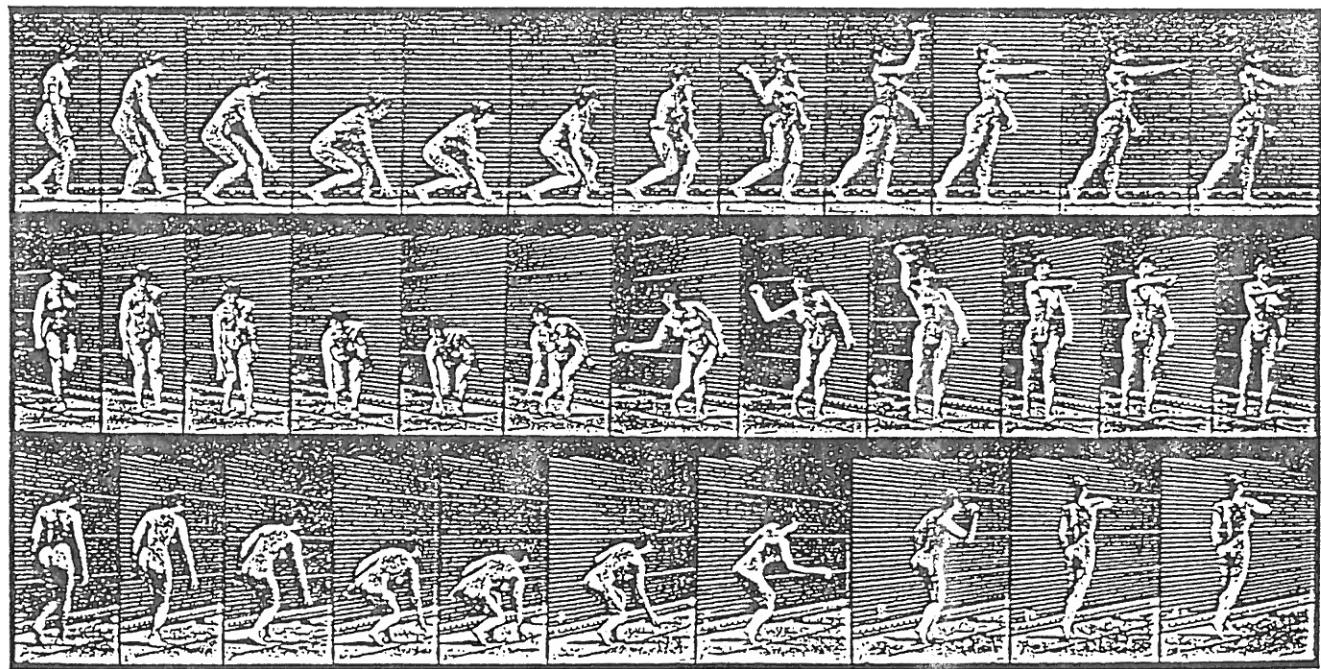
EKSTRA NOTATER:

Polyester har en super evne til at trænge ind eller ud hvor det ikke skal være - derfor bruges plastelin (modelleringsvoks = fedt + olie + voks + kalk) til at afgrænse området hvor polyesteret skal være.

NB!!! INDSTØBNINGSPOLYESTER "OLDOPAL" KRYMPER CA. 8 %

NEON

" Ved brug bliver kunsten forståelig og når kunsten forståes bliver virkeligheden forandret"



NEON

'ummets farve har overordentlig stor betydning i arbejdet med neon - ellers er det op til en selv at eksperimentere sig frem med div. materialer, rumvirkninger etc.

Her følger en adresseliste på firmaer der vil være behjælpelig med tekniske problemer:

Nordisk Neon, Håbets Alle 8, 2000 København F, tlf: ol.288737

Glasrørsblæserlauget i Danmark, Nørre Voldgade 34, tlf: ol.122278 (oplyser om fabrikker der deltager i eks. udsmykning).

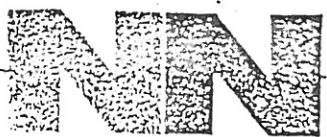
Følgende adresser har jeg fået via ovenstående samt fra skolen for brugskunst:

Benzen NEON, Valdemarsgade 17, København Tlf: ol.312881,
Diameter i rør 10 mm, 12-13 mm, 15 mm, 18mm, 20 mm, lige rør ca. kr. 200,-
bøjede rør ca. kr. 300 - 400, konvørter/kransformator små: 255,- , store:
525,- (enmeget, meget flink mand)

Hartmann: v/Gunnar Poulsen, radius/diameter 10 - 24 mm, sælger ikke under 2 m,
konvørter: kr. 540,- kan trække 2 systemer, rør i systemer, pr. system:
500,- - 600,- ca. 4 - 6- meter.

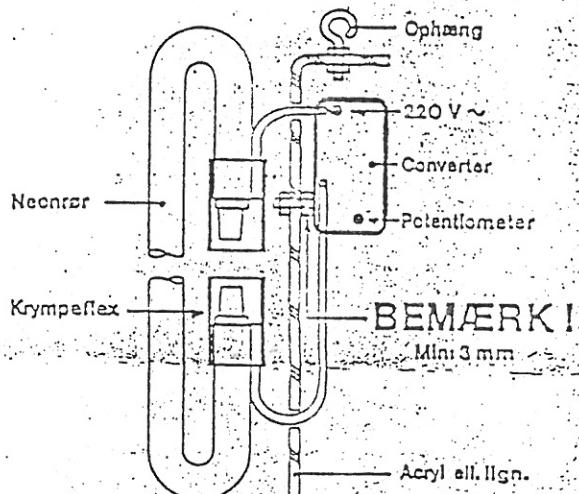
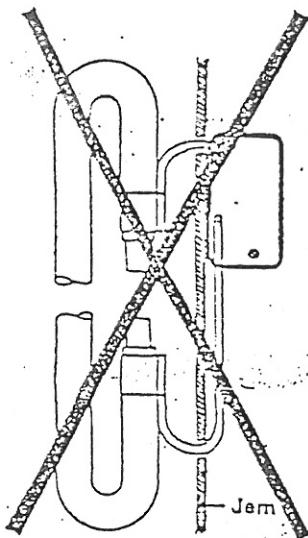
Begge firmaer giver gerne tilbud efter skitser (gratis) men de skal kontaktes først. Hos Benzen giver har selv tilbud.

Bendixen Neon, Finderupvej 116, Viborg tlf: 06.647122



PRODUKTINFORMATION

Elektricitetsrådet har godkendt, at converteren anvendes indendørs uden indbygning af elektroder og converter, f.eks. som vist.



I mindre, lukkede rum, kræves ventilation.
Omgivelsestemperatur max. 40°.

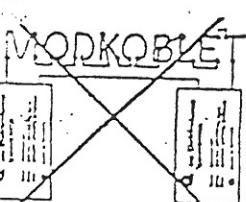
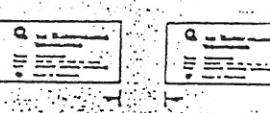
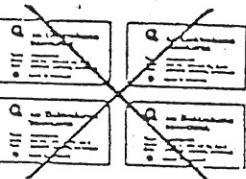
Converteren skal anbringes med en indbyrdes afstand på min. 5 cm.

Converteren må ikke anbringes i nærheden af jern.

Converteren må ikke monteres direkte på underlag
- brug den ene møtrik som afstandsstykke.

Undgå effektab ved parallelføring af højspændings-ledninger.

Converteren må ikke modkobles.



YDELSE:

RØRTYPE	RØRDIALETER			
	10 mm	13 mm	17 mm	21 mm
ROD	1,6 m	2,2 m	2,5 m	2,8 m
BLÅ	2,7 m	3,5 m	3,8 m	4,1 m

Pr. system uover et, fratrækkes 0,5 m rørlængde
p.g.a. elektrodespændingsafald.

Efter montering justeres indtil samme lysstyrke på det
indbyggede potentiometer.



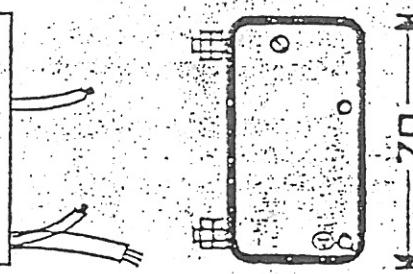
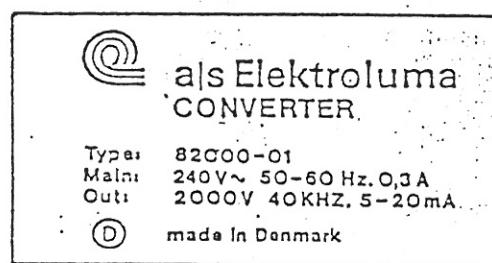
NEONCONVERTER

Type 82000-01

IN: 220 V, 50 - 60 Hz, 0,25 A max.

OUT: 2 KV, 5 - 20 mA, 40 KHz, 30 W max.

- Kræver ikke indbygning i kasse.
- Skal ikke fase kompenseres.
- Galvanisk adskilt primær/sekundær.
- Tomgangs- og kortslutningssikret.
- Høj virkningsgrad.
- Regulerbar sekundærstrøm 5 - 20 mA.
- Støjdæmpet (VDE 0871 störgrad N).
- Små indbygningsmål ved bogstaver og lignende.



VÆGT:

Ca. 1/2 kg.

FARVE:

Grå

KABLER:

IN: 3 ledet plast 0,75 mm²

(Gul/grøn anvendes som udligningsforbindelse).

OUT: 2 x 0,35 mm² HSP-ledning. 0,9 meter.

EKSTRA

BESKYTTELSE: Jævnfør Stærkstrømsreglementet.



Yoú Touch him with all senses and compare his language with yoúr own
language his form with yoúr form! "Jan Koblasa.

Anhealing

The main purpose of this book is to establish some of the prime reasons for employing glass as an expressive medium and to describe some of the main processes by which it can be formed. Its theme has been the vocabulary of heat transformation which is bound up with its rare physical structure, that of a supercooled liquid. Whilst glass is a very technical material in its preparation, its monitoring is often direct and visual. Even in scientific terms George Jones has remarked 'Glass technology has been more empirical than almost any other branch of technology'. Even the most sophisticated manufacturing methods and machinery are still based on the observed and expected behaviour patterns of glass on the simplest level. The mechanisation of glass object production has often been the rationalisation and speeding up of age-old hand methods. Equally the modern monitoring methods are more specific versions of ancient observed glass facts and their control.

One inescapable fact about glass is that as a supercooled or slow motion liquid it acquires stress within its structure during its cooling and hardening to room temperature, and unless this stress is released or reduced to acceptable proportions the glass will crack or shatter. This brittleness is one of the penalties which glass pays for having the open internal structure of a liquid, and as a result offers no resistance to cracks once they have begun.

The strain which causes cracking is in turn caused by imbalances of contraction frozen into the glass; and the release or control of this strain is what annealing is about.

The viscosity levels which are a key part of this book are important in annealing calculations.

At room temperature the tendency of glass to flow has been arrested or slowed down to an infinitesimal rate, the result being that it passes for a solid. On its temperature being raised, it reaches a point at which its tendency to flow increases dramatically. This is called the transformation point, and it is actually a narrow temperature range above which glass behaves like a liquid. Even at its most liquid it is 100 times more viscous (slower to pour) than water. The transformation point (or temperature band) is the barrier between the liquid and solid states. Strain is set up or released as glass passes through this transformation point on its way down to room temperature.

Strain is caused by different parts of the glass being at different temperatures and therefore at different points in their shrinkage cycle (contraction). If the glass passes through the transformation point and solidifies with these imbalances frozen within the form, they will create actual or potential breakage stresses. The release of strain involves the evening out of these stresses by, if possible creating an even temperature throughout the body of the glass and lowering this temperature constantly and evenly.

Toughened glass has artificial strain induced scientifically which creates a delicate balance of strain between the skin of the glass and the interior. This tension is released during an accident and the controlled explosion results in the fine particles of glass characteristic of toughened glass breakage. It is not possible to create toughening situations in kilns, nor incidentally is it safe to use toughened glass, like car windscreens, in kilns or even use a glass cutter on it, since both situations would trigger the strain release. The only way to deal with strain which occurs during kiln working is to release it by annealing.

Annealing is a branch of science and is dealt with effectively by authorities like Shand. This chapter is an introduction to the subject and suggests some commonsense methods of achieving likely conditions for minimum strain creation and its simple release. Tables do exist which make it possible to calculate the desirable annealing cycle for given types and weights of glass. Their consultation and use for specific productions is strongly recommended. The difficulty, however, is that with the type of kiln activity employed for one-off production, the circumstances which affect annealing vary considerably between pieces. The weight of a mould, variations of thickness within the glass object, disposition within the kiln all alter the basic equation. Industrially, annealing cycles are calculated for one object, and once this has been established the repeating of that single item makes it possible to repeat all the conditions of that annealing schedule.

Nevertheless, there is still much that can be done to set up a likely annealing situation and, with experience, develop a working, if crude, empirical knowledge for most situations. This can be supplemented by using scientific data and calculations where necessary.

One great advantage that the craftsman possesses over industry is that the scientific calculations are employed to find the minimum time in which it is possible to cool an object for economic reasons. If one is not as concerned with rapid production and efficient use of plant space, it is possible to substitute time for science. Tiffany was not a mass-producer of articles, and he achieved annealing by lengthy overkill methods. All of his factory's production was put through a cooling schedule which lasted a week. In the simplest possible terms, therefore, an annealing cycle involves holding transformation temperature, which is actually annealing point $+5^{\circ}\text{C}$ for a given time, depending on weight and thickness, and then dropping the temperature very slowly.

Having established the transformation point relevant to the glass in use, the next thing to establish is the thickness of the glass. This is obviously simple in the case of a sheet or block, but in cases where variations occur the thickness is always the part furthest away from an outside surface. In this way it will be seen that annealing from one side only, as in the case of a glass sheet supported on a kiln shelf, effectively doubles the thickness and therefore the minimum acceptable annealing time. Tables contain calculations for annealing from one side or two, as in the case of free standing blown objects within a lehr.

It is fairly simple to discover the transformation temperature of the glass which is being used. The next step is to get the glass piece through this band with a variation of no more than $3^{\circ}-4^{\circ}$ existing within the whole. The best way of achieving this is to create a kiln environment in which temperature imbalances are unlikely to occur, then hold the glass at a point which is right at the top of the transformation band for a time to allow the internal temperature differences to even out, and then to bring it gradually down through the band. These rates, soak time and rates of temperature descent are dependent on the thickness and variation in thickness in a piece of glass. An extreme example is the mount Palomar telescope lens which was cooled from $500^{\circ}-300^{\circ}$ at the rate of 1° a day drop, and was two years in annealing. More usable examples are given in the annealing tables.

A critical requirement is an efficient temperature recording device. If a pyrometer is 20° out in its assessment of the temperature, the annealing time has to be doubled to compensate. It is therefore important to try and establish that the temperature reading is taken from a point as close to the surface of the glass as possible. An ideal situation is to have a number of thermocouples at different points within the kiln, including one which is virtually in contact with the glass. This will enable you to discover whether the temperature is even throughout the kiln, a situation vital to annealing.

Try to create a kiln situation where imbalances are less likely to occur. It is important to realise that we are trying to create a balanced temperature between two different parts of the glass mass, the skin and the interior, and that they both cool by contradictory methods. The surface is cooled by losing heat to its surroundings and the interior is cooled by conducting its heat to the surface(s) of the glass. The surface is therefore always at a lower temperature than the interior. The variation between the hottest and coldest parts of the glass mass must not be greater than $3^{\circ}-4^{\circ}$.

It will be obvious that some shapes will anneal more easily than others. In my experience the most difficult is an object which has wide and sudden variations of thickness, so that it may contain thin areas juxtaposed with large heavy sections. The problem of keeping the points in the middle of the heavy section and the extremes of the thin sections within a $3^{\circ}-4^{\circ}$ range is a hard one. A complication is that most kiln formed objects are by definition supported along one side by moulds, props or batts. As a result heat can only be lost effectively from the surface exposed to the air inside the kiln, and this makes them into candidates for annealing from one side only. In this sense suspended kiln formed objects are the easiest to anneal.

There are safeguards to counterbalance heat gradients within objects. The avoidance of radiant (direct) heat from element or flame has already been mentioned in connection with thermal shock whilst taking the kiln up in temperature. The use of ceramic baffles extends to preventing too rapid and uneven heat loss by virtue of the heat which they have retained and which they release gradually to the kiln interior.

In mould design it is possible to minimise this problem. In the case of a shallow mould, or sheet work where imbalance is likely, due to size and thickness variations, it is possible to incorporate lids which can be placed over the glass after it has formed, or carry out the operation within a saggar rather like casserole cooking. This militates against visual control, so the lid can be placed next to the saggar until after the glass has formed, and then placed on with a wooden stick at the start of the annealing range. This creates an even environment for heat loss and evens out the natural imbalance between skin and interior mass by placing a warm barrier between the skin and the colder kiln air.

In the case of large sheet glass fusions it is possible to place rows of H.T. bricks round the glass and to balance another kiln batt on top of them so that the glass is sandwiched between layers of ceramic. To visually monitor fusing or draping, the top batt can be placed on the bricks, leaving a gap for inspection, and then slid forward to cover the glass fully at the start of annealing.

An obvious precaution is not to open the kiln during annealing, and to close up viewing ports and unused ventilation holes; in the case of gas kilns, once the gas is off the chimney and dampers must be closed. If 1% of an object is even in temperature and 1% is colder or hotter to any extent, that is sufficient to create strain. It is important to have an even input of heat into the kiln; it is not for instance sufficient to turn on one burner or element to maintain an annealing temperature unless the kiln has circulating air devices. It is better to have all burners or elements low or even intermittently to hold temperature.

If one part of a glass object is buried in sand, or deep within a mould, it is important to keep those parts which are exposed warm too. In addition to saggers, it is possible to make other devices to prevent rapid heat loss. A folded cone of ceramic fibre paper can be placed over pieces prior to annealing, or large dense forms can be placed near exposed glass to act as heat banks. Prior to automatic lehrs, large cobble stones used to be placed evenly throughout the lehr to act in this way. A well insulated kiln is another good starting point. The recently developed ceramic blanket packs can reduce heat loss by up to 40% and affect running costs as well as improve annealing. By filling a kiln with smoke and closing the door it is possible to see the escape routes taken by the smoke and therefore pinpoint the areas of greatest heat loss.

In planning objects, the avoidance of sudden juxtapositions of thick and thin, and excessive variation of these, are ways of designing to avoid problems.

No amount of annealing will remove certain types of strain from glass. Strain caused by mixing glasses of different types and compatibilities is inherent in their coefficients of thermal expansion differences, and therefore non-releasable. It is important to establish the likely compatibilities of the glasses you wish to mix. Usually this can only be done by buying from a supplier who will guarantee this. Otherwise small pieces can be fused together to test their compatibility.

It is necessary to be able to distinguish between a crack caused by incompatibility and one caused by annealing strain. Annealing cracks tend to run from the surface of the glass to the interior dividing the piece as a whole; such cracks will run across colours without deviation. Generally they describe the tension which exists between surface and interior and it is easy to see them as a stress release pattern. With incompatibility, cracking occurs around and horizontally underneath the offending colour; in extreme cases incompatible pieces will crack away from the main piece completely.

A fault which does not relate to annealing, but is caused by high, sustained temperature, reveals itself as a white scum on the glass surface. This is devitrification and is very common in kiln work. It only forms above a certain temperature which varies with glass types but is usually in excess of 300°C (1472°F). It is caused when the surface skin of the glass loses some of its constituents due to prolonged incandescence. Consequently it shrinks and crystallises; the scum can be removed with dilute hydrofluoric acid but it is much better to avoid its development in the first place.

Do not allow the temperature to rise higher or longer than absolutely necessary, it is good general advice anyway to persuade the glass to perform at as low a temperature as possible. Once the glass has performed, reduce temperature quickly to just above annealing point and hold it there for a while to normalise before going on with the schedule. The measure already mentioned by which baffles are used to protect the glass from radiant heat also helps to avoid de-vitrification conditions. Glass which is placed in the kiln in a dirty or dusty condition is more likely to de-vitrify than glass which has been cleaned with ammonia, methylated spirits or distilled water.

Annealing schedules

An annealing schedule consists of four sections.

1 Heating to, or cooling to the annealing point of the specific glass + 5°C (41°F) and holding that temperature for a given time.

2 The reduction of temperature at a given rate from the annealing point to a calculated position somewhere below the strain point of specific glass.

3 A constant reduction through the next 50°C (122°F).

4 The final, fast reduction from that point to room temperature.

The information required to calculate a schedule consists of three points.

1 Thickness of the glass.

2 Annealing point of specific glass.

3 Strain point of specific glass.

Annealing and strain points of common glasses

AP = Annealing point

SP = Strain point

Soda lime glass (window) AP 552°C (1025°F) SP 525°C (977°F)

Full lead crystal AP 450°C (842°F) SP 420°C (788°F)

Borosilicate (heat resisting) AP 565°C (1049°F) SP 530°C (986°F)

Gruppe 4 – halvblykrystal (under 25 % PbO)

No. 15 – klart halvkrystal
100,0 kg sand
26,0 » soda
13,3 » potaske
13,3 » monje
9,3 » kridt
4,0 » kalisalpeter
2,7 » borax

som lutres og affarves med:

300 g arseniktrioxyd
120 » kaliumpermanganat
30 » neodymoxyd

No. 16 – klart halvkrystal
100,0 kg sand
60,5 » blymonosilikat
41,5 » potaske
9,0 » kridt
5,2 » kalisalpeter

No. 17 – klart halvkrystal
100,0 kg sand
32,0 » soda
1,5 » borax
10,0 » potaske
5,0 » kalisalpeter
11,0 » kridt
12,5 » blymonosilikat

Gruppe 5 – borsilikatglas

No. 18 – borsilikatglas
100,0 kg sand
58,4 » kridt
55,5 » borsyre
26,5 » aluminiumhydroxyd
16,0 » dolomit
2,8 » soda

Gruppe 6 – opalglass

No. 19 – hvidt opalglass
100,0 kg sand
35,0 » soda
8,0 » zinkoxyd
22,6 » KALIFELDSPAT

13,3 » flusspat
16,7 » kryolit
2,4 » natronsalpeter
5,0 » blymonje
1,0 » arseniktrioxyd

Smeltetemperaturen må ikke overstige 1350° C.

No. 20 – hvidt opalglass
100,0 kg sand
36,7 » soda
20,1 » kalifeldspat
12,5 » aluminiumhydroxyd
3,4 » flusspat
4,8 » kryolit
3,4 » natriumsilikofluorid
2,4 » bariumkarbonat

som lutres med:

300 g arseniktrioxyd
300 » kalisalpeter
Smeltetemperaturen må ikke overstige 1360-1370° C.

No. 21 – hvidt opalglass
100,0 kg sand
19,6 » kalifeldspat
14,6 » flusspat
10,6 » kryolit
6,0 » potaske
7,4 » natriumsilikofluorid
5,4 » borax
3,7 » kalisalpeter
2,8 » zinkoxyd
1,1 » arseniktrioxyd

No. 22 – hvidt opalglass
100,0 kg sand
30,0 » soda
8,0 » flusspat
14,0 » kryolit
25,0 » kalifeldspat
2,0 » zinkoxyd
2,0 » kalisalpeter

No. 23 – delvis transparent opalglass
100,0 kg sand
59,8 » kalifeldspat
42,5 » soda
18,1 » flusspat
18,1 » natriumsilikofluorid
3,9 » zinkoxyd
1,0 » kadmiumsulfid

På grundlag af de her nævnte satser kan der fremstilles farvede menger ved tilægning af farvende metaloxyder, færdigvarer, metalsaltforbindelser o.s.v., som tidligere beskrevet i afsnittet om »Farvet glas«.

10,6 » borax
6,4 » kryolit
4,2 » zinkoxyd
4,2 » dolomit

No. 7 - klart sodaglas
100,0 kg sand
51,2 » soda
36,9 » dolomit
16,0 » kridt
3,1 » aluminiumhydrat
0,7 » borax

som lutres og affarves med:

135 g arseniktrioxyd
135 » flusspat
10 » mangandioxyd

No. 8 - ravgullig sodaglas
100,0 kg sand
39,5 » soda
22,7 » kridt
4,1 » borax
3,9 » potaske
3,9 » natronfeldspat

som lutres og tones med:

600 g bariumsulfat
600 » natriumsulfat (glaubersalt)

No. 9 - klart sodaglas
100,0 kg sand
35,5 » soda
22,8 » kridt
4,0 » borax
5,0 » kalisalpeter
4,0 » natronfeldspat

som lutres og affarves med:

250 g arseniktrioxyd
250 » flusspat
50 » kaliumpermanganat

Gruppe 2 - potaskeglas

No. 10 - klart potaskeglas
100,0 kg sand
24,6 » potaske
6,6 » kridt
1,3 » kalifeldspat
2,0 » kalisalpeter

No. 11 - klart potaskeglas
100,0 kg sand
26,9 » potaske
19,8 » kridt
2,4 » kalifeldspat

som lutres med:

400 g arseniktrioxyd

Gruppe 3 - blykristalglass (over 26 % PbO)

No. 12 - klart blykristal
100,0 kg sand
56,3 » mørje
24,7 » potaske
1,0 » soda
0,4 » bariumkarbonat
1,6 » kalifeldspat

som lutres og affarves med:

800 g arseniktrioxyd
110 » kaliumpermanganat
30 » neodymoxyd

No. 13 - klart blykristal
100,0 kg sand
67,8 » mørje
30,0 » potaske
5,2 » kalisalpeter
2,4 » kalifeldspat

No. 14 - klart blykristal
100,0 kg sand
90,0 » mørje
30,8 » potaske
9,2 » soda
4,0 » bariumkarbonat
2,2 » natronfeldspat

Glassatser

De følgende eksempler på mengesatser er tænkt som udgangspunkt for selvstændige forsøg for den, som har mod på at gå i gang med det ret omstændelige arbejde, det er at tilberede, blande og smelte en råmengde. Sætterne omfatter hovedsageligt klartglasblandingar, og de er alle baseret på en sandmængde på 100 kg. Det sidste giver måske lovlig store portioner til eksperimenter, men ved at dividere alle tallene i en sats med samme faktor, kan man komme ned på mere praktisk egnede mængder.

Recepterne er samlet i syd og nord, men som det vil fremgå, er udsvingene fra sats til sats ikke store indenfor hver gruppe. De forskellige typer er inddelt i følgende grupper:

gruppe 1	sodaglas
"	2 potaskeglas
"	3 blykrystalglas
"	4 halvblykrystalglas
"	5 borsilikatglas
"	6 opalglas

Gruppe 1 - sodaglas

No. 1 - klart sodaglas
100,0 kg sand
34,5 " soda
18,0 " kridt
6,0 " potaske
2,6 " bariumkarbonat
4,0 " borax
2,0 " arseniktrioxyd

som evt. kan affarves med:

40 g neodymoxyd
135 " kaliumpermanganat

No. 2 - klart sodaglas

100,0 kg sand
36,0 " soda
23,0 " dolomit
4,0 " borax
5,0 " potaske
4,0 " natronfeldspat

som lutres og affarves med:

100 g bariumsulfat
55 " arseniktrioxyd
55 " flusspat
4 " mangandioxyd

No. 3 - klart sodaglas

100,0 kg sand
36,0 " soda
22,0 " kridt
4,0 " potaske
4,0 " borax
5,0 " kalisalpeter
4,0 " natronfeldspat
1,0 " bariumkarbonat

No. 4 - klart sodaglas

100,0 kg sand
40,0 " soda
30,5 " kridt
7,0 " borax
4,0 " kalisalpeter
2,0 " natronfeldspat
1,0 " bariumkarbonat

No. 5 - klart sodaglas

100,0 kg sand
62,8 " soda
22,4 " kryolit
11,7 " bariumkarbonat
10,6 " potaske
3,2 " kalisalpeter
1,0 " zinkoxyd

No. 6 - klart sodaglas

100,0 kg sand
59,6 " soda
17,0 " kalisalpeter
10,6 " bariumkarbonat

25 mm (1 in) thickness from both sides

1 hold at AP + 5° (557°) for 90 mins	90
2 reduce to SP - 40° (415°) at .3° per min	240
3 reduce next 50° (to 365°) at .6° per min	33
4 reduce from 365° to 60° at 1.9° per min	125
total annealing time	9 hrs

38 mm (1½ in) thickness from one side

1 hold at AP + 5° (557°) for 270 mins	270
2 reduce to SP - 80° (445°) at .03° per min	3733
3 reduce next 50° (to 395°) at .06° per min	833
4 reduce from 395° to 60° at .19° per min	1763
total annealing time	4.5 days

38 mm (1½ in) thickness from both sides

1 hold at AP + 5° (557°) for 270 mins	270
2 reduce to SP - 80° (445°) at .1° per min	1120
3 reduce next 50° (to 395°) at .2° per min	250
4 reduce from 395° to 60° at .75° per min	447
total annealing time	35 hr.

50 mm (2 in) thickness from one side

1 hold at AP + 5° (557°) for 810 mins	810
2 reduce to SP - 160° (365°) at .01° per min	19200
3 reduce next 50° (to 315°) at .02° per min	2500
4 reduce from 315° to 60° at .05° per min	5100
total annealing time	19 days

50 mm (2 in) thickness from both sides

1 hold at AP + 5° (557°) for 810 mins	810
2 reduce to SP - 160° (365°) at .03° per min	6400
3 reduce next 50° (to 315°) at .06° per min	833
4 reduce from 315° to 60° at .19° per min	1342
total annealing time	6.5 days

Annealing tables

Using the tables in *Glass Engineering Handbook* by Shand, and taking glass of an average soda lime type, the following examples are sample minimum annealing schedules for various weights, taking AP₅₅₂^oC (1025^oF), SP₅₂₅^oC (977^oF). Note that the rates of temperature loss can be slower but not faster than those quoted. (The temperatures in the following tables have been given in centigrade only.)

6mm ($\frac{1}{4}$ in) thickness from one side

1 hold at AP + 5° (557°) for 15 mins	15
2 reduce to SP - 10° (515°) at 1° per min	42
3 reduce next 50° (to 465°) at 2° per min	25
4 reduce from 465° to 60° at 11° per min	37
<i>total annealing time</i>	119 mins

6mm ($\frac{1}{4}$ in) thickness from both sides

1 hold at AP + 5° (557°) for 15 mins	15
2 reduce to SP - 10° (515°) at 4° per min	10.5
3 reduce next 50° (to 465°) at 8° per min	6.25
4 reduce from 465° to 60° at 50° per min	8
<i>total annealing time</i>	39.75 mins

12 mm ($\frac{1}{2}$ in) thickness from one side

1 hold at AP + 5° (557°) for 30 mins	30
2 reduce to SP - 20° (505°) at 1° per min	173
3 reduce next 50° (to 455°) at 6° per min	83
4 reduce from 455° to 60° at 3° per min	132
<i>total annealing time</i>	418 mins

12 mm ($\frac{1}{2}$ in) thickness from both sides

1 hold at AP + 5° (557°) for 30 mins	30
2 reduce to SP - 20° (505°) at 1° per min	52
3 reduce next 50° (to 455°) at 2° per min	25
4 reduce from 455° to 60° at 11° per min	36
<i>total annealing time</i>	143 mins

25 mm (1 in) thickness from one side

1 hold at AP + 5° (557°) for 90 mins	90
2 reduce to SP - 40° (485°) at 1° per min	720
3 reduce next 50° (to 435°) at 2° per min	250
4 reduce from 435° to 60° at 75° per min	500
<i>total annealing time</i>	26 hrs

CIRE PERDUE

Støbning i glas:

Fremgangsmåden er præcis den samme som i broncestøbning, men formmaterialet til bronze kan ikke anvendes, idet glasformen skal være porøs og kunne give sig, da glasset udvider sig når det opvarmes og trækker sig sammen når det afkøles.

Opskrifter på glasforme gives her: Iovrigt er der stor hjælp at hente i de glasbøger som er nævnt.

Vigtigt er det noje at følge de afspændingstider der er givet, da glasset ellers vil sprænge.

Cire Perdue formen skal tørre 1 uge/14 dage inden den brændes i ovnen ved 700° varmes meget langsomt op, står 2-6 timer på 100°C

Engangsforme:

Cire Perdue

op til 700°C: 75% gips, 25% sand + chamotte

op til 800°C: 60% gips, 20% sand + chamotte 20% knust blanding.

over 800°C: 45% gips, 45 Crystobelite, 10% knust blanding

Cire Perdue form:

100	gips
100	kvarts
20	kaolin (china clay)
2	aluminiums fibre, (fibre fpax)
2	papir pulp

Tørstof blandes til en grund blanding, røres op i vand (som gips) papir/alu-miniumsfibre tilsættes, piskes voldsomt med en malingomrører monteret i en boremaskine 20 sek.

Pulp (papir og aluminiumsfibre avispapir lægges i blød i vand findeles i blender - hældes i husholdningssigte, vaskes ud så man kommer af med limresterne. (kvarts = silicium oxyd og kiselsyre).

Permanent forme:

(flere afstøbninger)

Højildfast støbeler

1. lag: 1 del uden chamotte + 1 del kvarts

2. lag støbeler m/chamotte

Brændes ved 800-900°C

smøres med slipmiddel.

Argy Rousseau Pâte - de verre:

over 800°C:

28% gips,

22% kaolin (calcineret brændt)

3% kaolin

47% = 10% fint sand, 37% alm. sand = fin chamotte

for blød til Cire perdue

MEGET BLØD PORØS FORM.

Slipmidler:

Tørslipmiddel: talkum, Zirkon silikat, magnesium carbonat, kridt + gips, drysses med fin sigte i formen, på lodrette flader sprøjtes vand/olie for at det kan hænge fast.

Vådslipsmiddel:

Basis:

vand/alkohol

irkon silikat

zalkum

kridt

aluminiumsoxyd

grafit (op til 600°C)

plastikbinder (ikke vinyl)

plastik binder blæser ved ca. 700°C

Tørstoffet oprøres i vand eller alkohol, kan sprayes på eller lægges på med pensel.

Potteler til Glasdigler:

100 dele stentøjsler uden chamotte

40 dele chamotte

10 dele kvarts

Forme til glas:

Ren grafit kan bruges til synkeform - kan evt. drejes på drejebænk.

Støbeforme:

pulveriseret grafit blandet med kaolin eller ildfast ler. Forholdet må man eksperimentere med. Formen må laves som en to eller flerleddet form.
(Grafitten kan ikke brykkes af som gipsformen).

Gipsen indeholder kemisk bundet vand - omkring 800°C sker en reaktion, som får formen til at sprække, man kan prøve med synopalmel eller chamotte til blanding.

Nedsmeltnng af planglas over en given form:

Her kan benyttes det formmateriale som Cire Perdue formene laves af, eller jernstativer, smeltes på omkring 600°C.

Kold Glasteknikker:

sand blæsning

syreætsning af glas

syre polering

ætsning

se Finn Lyngaaards Glasbog.

Indsmeltnng af metal i glas:

Ikke alle metal forbindelser kan bruges - det skal være produkter med et smeltepunkt i nærheden af glasset.

kobbertråd/væv el blød jerntråd

Glasfibertråd kan bruges men efterlader i sig selv ingen synlig effekt, men kan indfarves med emalje farver.

Slibematerialer:

Slibeskiver til grovslibning er karborundumskiver der er lavet af silicium karbidsand med en hårdhedsgrad på 9,5, det er næsten det samme som hårdheden af en diamant og slibeevnen er følgelig meget stor.

Skiver af ren karund (krystalinsk aluminiumsoxyd) kan også bruges.

fin slibning: sker med naturlige sandsten med tilstrækkelig finkornet struktur, som kan give en tilfredsstillende polering.

planslibning: til planslibning anvendes pulver af karborundumsand eller kvarts-sand det sidste har en hårdhed på 7 og river ikke så kraftigt op i glasset.

Til slibning af glaskanter på glasplader bruges smergelslibesten.

Både slibestens og pulvers kornstørrelse angives med en talskala som giver følgende inddeling:

No 8 - 24: grov
No 30 - 60: medium
No 80 - 180: fin
No 220 - 400: meget fin

Karborundumpulver til slibning af glas: No 220 (grov).

Adresseer på firmaer:

Gel Top A/S, Storhaven, Vejle tlf: 05-821133 (glasfiber og polyester)

Linette? PM. Rasmussen, Bredgade 32, 1260 København K, tlf: ol.131330 (forhandler af keramiske filtre)

Keramiske artikler:

Chr. Fahrner, Frederiksberg Alle 6, 1820 København V, tlf: ol.313040 (temperaturregulator, speciel brochure).

Specialforretning for den keramiske industri:

Mo. Knudsens Eftf., Læderstræde 11, 1201 København K, tlf: / ol.155896

Katalog over støberi artikler:

Wilhem Schertiger og Co., Sankt Gertruds stræde 10, København K tlf: ol.147140

Handels Huset, Carl Jacobsensvej 17, 2500 Valby tlf: ol.301318, (kemikalieforretning)

Mabu, Hans Bauer Ab., Bokusgatan 1, S- 302 38, Halmstad, tlf: 035 121024 122002 alt vedrørende arbejdet med planglas.

Blythe Glasfarver, Moldt Chemicals Aps. Tekninerbyen 11, 2830 Virum tlf: c2.851066

Dankiln Aps. Emdrupvej 26 a 2100 København Ø El - gasovne, Automatik, brænder udstyr kantalelementer

Diamantværktøj + slibe og polermaskiner:

Erik Hartfelt, Vindingevej 7, 4000 Roskilde, tlf: 02.357351

Diamant Produkter Ab : Bor o.s.v.

Jakobdalsvägen 14-16, S- 12653 Hägersten, Sweden tlf: 08 462775

Værktøj, maskiner, bånd, kit, fuge og forseglingsmasser:

Bos Glarmester Produkter, Håndværkerbyen 40, 2670 Greve Strand, tlf: 02.601211

Ildfaste fibre: til beklædning af ovn:

Isamay

Ingeniør og Handelshuset A/S, Avnsbjergvej, 4174 Jystrup tlf: 03.628500, 03.627500

Fyleverken Kvarte:

Eriks Dal, S- 27500, Sjöbo, Sweden, tlf: 0416 - 15055

Leverandører

Ovne, smelteank, afspændingsovn,
indvarmningsovn o.s.v.:
Fa. Scandiaovnen,
Rypevang 6,
3450 Allerød . 03-27 40 04

Ildfaste materialer, sten o.s.v.: + KERAMISKE
Höganäs a/s,
Bredgade 32 C,
1160 København K . 01-14 97 96

A/S Hasle Klinker- & Chamottestensfabrik,
Oslo Plads 16,
2100 København Ø . 01 TR 6101

Isomax,
Avnsbjergvej 18,
4174 Jystrup . 03-62 85 00

Håndværktøj, piber, glasmagerstol o.lign.:
Essemce Maskin & Verktys AB,
Box 39,
36061 Lindås,
Sverige . 0471 10347 & 10317

H. Putsch & Comp. Maschinenfabrik,
58 Hagen,
Frankfurterstrasse 5-25,
Tyskland . 02331 31031

Armytage Bros. Ltd.,
P. O. Box no. 10,
Foundry Lane,
Knottingley,
Yorks,
England

Glassworks Equiment Ltd.,
Park Lane,
Halesowen,
Worcestershire B63 2QS,
England

Jencors,
Mark Rd.,
Hemel Hempstead,
Herts,
England

Piberuller, diamantsav, boreaggregat, slibemaskiner
o.lign.:
Essemce
(se adresse andetsteds)
Erik Hartfelt,
Fiborgvej 52,
Himmelev pr.
4000 Roskilde . 03-35 73 51

Glassand:
Walbeck kvartssand,
VEB Sand- und Tonwerke
gennem:
Bergbau-Handel GmbH.,
X-Berlin W 8,
Otto-Nuschke Strasse 55,
Tyskland
Mecheln kvartssand,
gennem:
Quartswerke GmbH.,
5000 Köln-Marienburg,
Parkstrasse 2,
Tyskland

Glas, glasskrot:
Da der ikke herhjemme findes mulighed for
fremstilfe ensartet glasskrot fra en fabrik,
henvist til selv at forsøge etableret en kontaktfirma
i det nærmeste udland. Der findes i flere
firmaer, som til studioglasbrug leverer et forbrug
og delvis knust glasprodukt (eng.: »cullets»)
stillet efter fabrikkens egen eller rekvirentens
opskrift. Der skal i påkommende tilfælde
med varepartier på nogle tons eller jernbundet
ladninger ...

Præv at kontakte bl.a.:
Plowden & Thompson Ltd.,
Dial Glass Works,
Stourbridge,
Worcestershire DY8 4YN,
England

Epsom Glass Industries,
Longmead Industrial Estate,
Epsom,
Surrey,
England

Bishop & Co.,
St. Helens Glass Tube Works,
St. Helens,
Lancastershire,
England

Farvetapper, farvet glasmel og -pulver,
emaljefarver:
Fa. Klaus Kügler,
Augsburg
gennem:
Carl G. Holst,
Västergatan 40,
Malmö,
Sverige . 040 31875 & 31975

Plowden & Thompson Ltd.
(se adresse andetsteds)

Blythe Colour Works,
Cresswell,
Stoke-on-Trent,
Staffordshire,
England

Chematec AB,
Box 50121,
202 11 Malmö,
Sverige . 040 935550

C. C. Hermann Handelsaktieselskab,
Ryvangsallé 54,
2900 Hellerup . 01 HE 9812

Böhmiske farvetapper, glasperler, millefiori,
farvestænger til lampeglas o.m.a.:
Glaskalderen,
Ridhusstræde 17,
1466 København K . 01-13 55 46

Kemikalier:
Struers Kemiske Laboratorium,
Fjeldhammersvej 23,
2610 Rødovre . 01-70 80 90

Handelshuset Vilh. Hansen,
Carl Jacobsensvej 17,
2500 Valby . 01-30 13 13

Smeltezidler og digeller:
Essemce
(se adresse andetsteds)

H. Propfe & Co. m.b.H.,
gennem:
Fa. Chr. Fahrner,
Lersø Parkallé 111,
2100 København Ø . 01-29 46 11

Grafitzulver og -blokke:
Union Carbide Norden AB,
Box 79,
46101 Trollhättan,
Sverige . 0510 12815

Asbesthandsker, beskyttelsesbriller o.s.
beskyttelsesmateriel:
ARSIMA,
Arbejdssikkerhedsmateriel,
Lyskær 13 A,
2730 Herlev . 02-84 14 11

Asbestvæv:
H. C. Puck,
Reventlowsgade 10,
1651 København K . 01-21 87 11

LITTERATURLISTE GLAS

erman Salmang: Die physikalischen und chemischen grundlagen der glas fabrikationen,
Springer - verlag

Bo Simmings Kold: Råvaror för glas smältning, Glasforskningsinstitutet
Växjö.

Woldemar Weyl: Colored Glas

Frederic W og Lilli Schuler: Flame Working, Chilton Book Company.

Finn Lynggård: Glas Håndbogen, J. Fr. Clausens Forlag.

Glasbøger:

John Magnusson: Liber Läromedel, Stockholm

Glas: Glassets egenskaper och tillverkning kan skaffes gennem Arnold Busk
Boghandel i København.

Intelligenz er selvstændighed, nogen kalder det anarki.

