

een goede tip: Probeer aan oude asbakken, kapotte beeldjes en zo te komen. Dat is allemaal goed materiaal. Eieren van malachiet zijn ook een garantie voor een goede kwaliteit.

Laten we eens gaan werken

Voorslijpen: Carborundumschijf 100 voor agaat met 1200 toeren. Tijd: 20 min. De steen is dan ruw in model.

Maatslijpen: Carborundumschijf 220. Hierbij worden ook de grove krassen weggehaald. Tijd: 10 min. 800 toeren bij een schijf van 20 cm is een mooie snelheid. Nodig is het niet.

Zoeten: Hierbij is de beginner veel te snel tevreden. Wat hierbij fout gaat wordt later niet meer goed gemaakt. Goed zoeten spaart later tijd. De een doet het op slijpbanden met een verende ondergrond, de ander op schijf 600 bakeliet, weer een ander op papier 400. Tijden van 15 tot 30 minuten worden genoemd. Verend slijpen vindt iedereen prima.

Voorpolijsten en hoogglans: Als het zoeten erg goed gegaan is lukt hoogglans ineens. Details zullen in andere artikelen gegeven worden. Als het beste slijpmiddel wordt diamantine genoemd.

Motoren

Motoren voor zelfbouw, die we vroeger uit wasmachines haalden, worden nu een moeilijke zaak. De nieuwe machines hebben twee snelheden en de bedrading is ingewikkeld. Alleen een vakman kan de aansluiting verzorgen. Het panel raadt de redactie aan geen artikel over dit onderwerp op te nemen. Het is te ingewikkeld en de lezers lopen risico's. Het toerental van een electromotor kan met een thyristor-regeling worden afgesteld. Ook hier een vakman raadplegen. Kan een thyristor gebruikt worden, dan eerst de machine op toeren laten komen en dan pas toeren gaan minderen met de

thyristor, anders sneuvelt de thyristor gegarandeerd door de hoge aanvangsstromen.

Gaatjes boren

Waardeloos. De boortjes kosten 50 DM per stuk. Er horen machines bij die 7000 toeren maken. Wij doen het met een Black en Decker. Even gaat het goed. Dan zegt de kat miaauw, je kijkt om: weg 50 DM. Een panellid deelt de ervaring niet. Hij boort gat op gat met een boor van f 7,50 in een boormachine met een kleine motor die van 0 tot 16.000 toeren maakt.

Vlakslijpen, polijsten en hoogglans met een trilpan

Wil de lapidarist die dat gelukt is opstaan en een artikel in Gea schrijven? Het panel heeft zelf geen ervaring, maar heeft nog niets positiefs gehoord. In de industrie worden met dit principe hoogwaardige resultaten verkregen. (Een lapidariste die via de trilpan perfecte hoogglans op haar agaten heeft bereikt is inderdaad opgestaan om een bijdrage aan deze uitgave te leveren. Red.)

Conclusie

Wie het panel aanhoort, komt alras tot de conclusie dat het niet „zo maar even gaat“. Ieder heeft een uitgebreide staat van teleurstellingen die de basis vormen van zijn huidige vakkundigheid. Wat mij als buitenstaander opvalt is de slechte verkrijgbaarheid van goed gesteente om te bewerken en de slechte verkrijgbaarheid van goed slijp- en polijstmateriaal. En dan weet de beginner nog niet of hij geboren is om „het in de vingers te hebben“. Doorzettingsvermogen, eigen research en eigen teleurstellingen zijn blijkbaar nodig om een mooi resultaat op tafel te krijgen.

De techniek van zagen, slijpen en polijsten

door Paul Bakker

Inleiding

De kunst van het bewerken van ruwe stenen tot sierstenen door amateurs heeft ook bij ons in Nederland in de laatste 10 jaren een grote schare beoefenaars gekregen. In het Angelsaksische taalgebied vormde zich al langere tijd geleden – vooral na de oorlog in de 50er jaren – een groot aantal verenigingen van amateurs.

Ongetwijfeld heeft de ontwikkeling van de moderne slijpmiddelen, na de ontdekking van silicium-carbide door Dr. Edward Goodrich Acheson in 1891, het ook voor de amateur mogelijk gemaakt om met een bescheiden budget deze fascinerende hobby te beoefenen.

Het getuigt echter van zin voor werkelijkheid om de benadering van het werk door de professionele vakman met zijn machines, zijn hulpmiddelen etc. gescheiden te

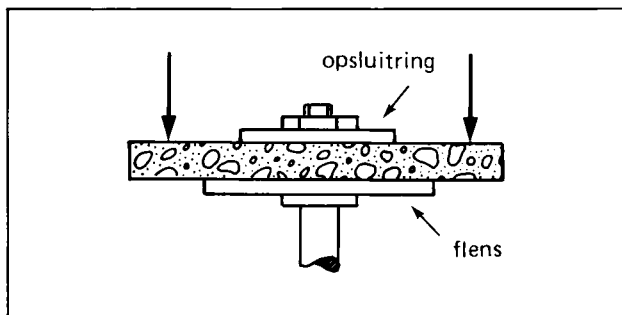
houden van het werk dat de amateur verricht met zijn apparatuur in de uitoefening van zijn hobby. Het hiervoor gestelde sluit geenszins uit, dat de amateur zich niet zou kunnen spiegelen aan de professionele ontwikkelingen. Ook deze laatste staan niet stil. Steeds modernere machines en materialen doen hun intrede in de ontwikkeling, waarin Japan thans een vooraanstaande plaats inneemt.

Een beeld van de slijper en zijn gereedschap kan men b.v. opdoen in Idar-Oberstein, het centrum van de edelsteenbewerking in Europa. De aandachtige bezoeker zal daar de eenvoudige thuiswerker zowel als de moderne, up to date uitgeruste, fabriek kunnen bezoeken. Het zal hem duidelijk worden, dat de thuiswerker in zijn kleine slijperij – ook al werken vrouw en kinderen soms dapper mee – het moeilijk heeft in de concurrentie tegen

slijpbanken, welke, computer-gestuurd, een 10- en meervoudige produktiviteit opleveren in een fractie van de tijd, die de handslijper nodig heeft voor zijn produkt. Bij zo'n rondgang langs de professionele slijperijen valt één feit duidelijk op. Alle machines, die voor het slijpen worden gebruikt, hebben de slijpschijven in verticale opstelling, d.w.z. de as, waarop de schijven staan gemonteerd, ligt horizontaal in lagers. Een uitzondering hierop vormen de machines, waarop de — in de regel kostbare — gefacetteerde stenen geslepen worden. Op deze laatste machines staat de as verticaal en worden de schijven horizontaal geplaatst. Tenslotte blijft er nog het slijpen van vlakken over. Wanneer het te slijpen vlak wat groter is dan enige cm² ontstaan — vooral voor de amateur — bijna onoverkoombare moeilijkheden. Het uit de hand vlak slijpen op een verticale of horizontale schijf zal slechts de vakman met veeljarige ervaring lukken. De amateur zal er beter aan doen de glasplaat of de trilpan te benutten. In deze uitgave worden de verschillende ontwerpen en modellen van machines beschreven, waarnaar kortheidshalve zal worden verwezen.

Welk type machine kiest men?

Voor de amateur voldoet de machine met de verticaal opgestelde slijpschijf het beste. De horizontaal gemonteerde schijf is eveneens bruikbaar, maar heeft enige nadelen, die men dient te onderkennen. In het gebruik is de laatste wat gevaarlijker. In de eerste plaats wordt de slijpschijf tijdens het werken belast op een wijze, waarop de schijf niet is berekend. Het verdient dan ook voorkeur (noodzaak) om de flens, waarop de schijf rust, zo groot mogelijk te maken (minstens de halve diameter van de schijf (zie schets).



In de tweede plaats zal men hooguit de helft van het maximum van de toegestane omtreksnelheid van de slijpschijf mogen gebruiken om ongevallen (uiteenspringen van de schijf) te voorkomen.

In de derde plaats dient de machine snel uitgeschakeld te kunnen worden wanneer de te slijpen steen tussen slijpschijf en de rand van de opvangbak terecht komt. Tenslotte is er het nadeel, dat de as niet gebouwd is om verticaal belast te worden, waardoor de lagers aan een voortdurende tegenbelasting blootstaan en vet moeilijk vasthouden en dus snel slijten.

De voordelen van de horizontale slijpschijf zijn:

1. Overzichtelijker werken.
2. Het vlaklijpen van niet te grote stenen is eenvoudiger uit te voeren.
3. Met enige vindingrijkheid is de apparatuur uit te breiden om het facetteren mogelijk te maken.

Zelf bouwen of een fabrieksmachine?

De meer geroutineerde doe-het-zelver en diegenen, die in de metaalbewerking werkzaam zijn kunnen door aanschaf van in de handel verkrijgbare onderdelen, zoals assen met kogellagers, poelies, hoeklijn en plaatstaal, een machine bouwen, die aan de door hen gestelde verlangens van zagen, slijpen en polijsten zal voldoen. Vanzelfsprekend zal de veiligheid de voornaamste eis bij de zelfbouw dienen te zijn, daar men electriciteit en water samen benut. In de laatste jaren heeft de industrie echter de markt in de lapidarie ontdekt en zijn er voor de amateur veilige en goede machines te koop voor een prijs, die slechts weinig boven de kosten van een zelfbouw ligt. Ook hier is het zaak kwaliteit, prijs en service te vergelijken van de aangeboden machines en de toebehoren daarbij.

Aan welke eisen dient de machine te voldoen?

De meest belangrijke is wel de eis, dat het gevaar voor kortsluiting tot het maximaal mogelijke wordt uitgesloten. In ieder geval mag het niet mogelijk zijn, dat metaaldelen van de machine of het huis van de motor onder stroom komen te staan. (Het gebruik van KEMA-goedgekeurde water- en druijdichte schakelaars is een noodzaak. Er zijn ook losse aardlekschakelaars te koop voor hen, die geen aardlekschakelaar standaard in hun huis ingebouwd hebben. Red.)

Vanzelfsprekend dienen er geen losse onderdelen te worden gebruikt. Alles aan de machine dient vast te zijn gemonteerd. Assen en lagers dienen gecentreerd te lopen. Een slingerende zaag of schijf is gevaarlijk.

Voorkeur geniet een machine, waarvan het toerental van de schijven geregeld kan worden. Dit kan geschieden door de snelheid van de motor te regelen, hetzij traploos of door een schakelaar. Het doel wordt ook bereikt door het gebruik van meervoudige aandrijfwielen (poelies) van liefst 3 trappen op motor- en aandrijfjas.

De draaisnelheden voor het zagen, slijpen en polijsten hebben in de praktijk een ruime marge. We spreken dan ook over de aanbevolen omtreksnelheid bij gebruik van een bepaalde diameter van schijf of zaag. Hoe groter de schijf of zaag, hoe hoger ook de omtreksnelheid. De meeste amateurs gebruiken de zagen en schijven van 150 of 200 mm doorsnede. In de volgende tabel staat de aanbevolen omtreksnelheid vermeld.

Iets over de diamantzaag

De diamantzaag is een kostbaar stuk gereedschap en verdient wat meer aandacht dan er doorgaans door de gemiddelde lapidarist aan wordt besteed.

Veelal gebruiken we de Duitse zagen. Deze zijn, in tegenstelling tot de Amerikaanse zagen, van dun staalplaat vervaardigd en van 0,65 tot 1 mm dik. In Nederland is de naam van „zaagblad” algemeen aanvaard, ook voor de diamantzaag. Toch zagen we niet met dit blad, maar we slijpen. De Duitser noemt dan ook de diamantzaag „Trennscheibe” en geen „Säge- of Sägescheibe”. De zaag is voorzien van rillen, die op de rand zijn aangebracht. Deze rillen worden, volgens een ingewikkeld procédé, voorzien van diamantpoeder. De rillen kunnen breder of smaller zijn. Smalle rillen betekent meer rillen in de omtrek en meer diamant in de zaag en.... daardoor duurder in aanschaf.

De terzake kundige handelaar zal u over kwaliteit en levensduur bij juist gebruik inlichtingen kunnen verstrekken.

Tabel voor zagen en schijven ϕ 150-200 mm.					
motor t.p.m.*	diamantzaag t.p.m.	grofslijpen t.p.m.	fijnslijpen t.p.m.	zoeten t.p.m.	polijsten t.p.m.
1300-1400	1800-2200	1800-2000	1300-1400	600-700	400-700
* t.p.m. = toeren per minuut					

Hoe werkt de zaag nu goed en is de slijtage het geringst? Om dit te bereiken dient aan een aantal voorwaarden te worden voldaan. Bedenk tevoren wat u wilt slijpen met de zaag in verband met de diameter van de aan te schaffen zaag.

Indien u een kant en klaar gebouwde machine bezit dan bent u als regel aan de maten 150-200 of 250 mm doorsnede gebonden.

Schaf altijd een zaag aan van een goed en bekend merk of van een vertrouwd adres.

Bij montage dient de zaag goed gecentreerd op de as tussen de flenzen gemonteerd te worden. Hij mag eveneens niet zijdelings slingeren. De opsluitflenzen dienen voldoende stevig te zijn (minstens 3 mm dik), zuiver op de as te passen en bij voorkeur aan de binnenzijde iets te zijn uitgedraaid, waardoor een vaste aanzet met de moer verzekerd wordt. De flenzen dienen ongeveer 3/8 tot 1/3 van de diameter van het blad te zijn.

De levensduur van de zaag hangt, zoals van alle gereedschap, af van de zorgvuldigheid waarmee deze wordt gebruikt. Oververhitting b.v. is funest, teveel druk doet de diamant versplinteren of uitbreken. Met een cirkelzaag is alleen rechtlijnig te snijden. Bochten in de zaagsnede doen het blad schade. Bij het zagen, vooral van steensoorten met een hardheid van 6 en hoger, vormt zich op de rillen, waarin de diamantkorrels zitten, een minuscule staalbraam. Op den duur verhindert deze braam het snijden van de diamantkorrels. De zaag gaat dan glijden en dikwijls tracht men dan door verhoging van de druk toch resultaat te forceren, met alle gevolgen van dien.

De oplossing is zeer eenvoudig. De braampjes moeten worden verwijderd. Dit bereikt men wanneer de zaag van draairichting verandert. Wanneer men de zaag nu andersom op de as monteert, dus de oorspronkelijke binnenzijde nu buitenzijde maakt, is het doel bereikt en draait de zaag andersom. Het is nuttig om daarna met een stukje zachte steen, b.v. metselkalksteen, de snede te controleren. Men haalt dan tevens de ergste braampjes al weg. Uiteraard is het moeilijk precies aan te geven wanneer u de zaag moet omkeren. Aan te bevelen is de zaag om te keren wanneer u de koelvloeistof verwisselt en de bak en zaag schoonmaakt. Geregeld schoonmaken is zeer aan te bevelen.

Tenslotte nog de te gebruiken vloeistof bij het zagen (slijpen).

De vloeistof heeft ten doel de zaag te koelen en het slijpstof af te voeren. In beginsel is iedere dunne vloeistof (mits niet snel ontvlambaar) bruikbaar, zelfs water dus. Alleen water geeft roestvorming op zaagblad en machineonderdelen. Dus liever geen water. In volgorde zijn de volgende vloeistoffen aan te bevelen. Antivries op glycolbasis; dieselolie of petroleum (hinderlijke geur); speciale z.g. „boorolie“, die wordt aangelengd met 10 of meer delen water en dan een melkachtige vloeistof wordt. Wanneer een zaag van een goed merk regelmatig wordt onderhouden, d.w.z. regelmatig wordt schoongemaakt, en op de juiste wijze wordt gebruikt zal de levensduur u zeer meevallen.

De slijpschijven

In Europa zijn fabrieken, waar slijpschijven van goede kwaliteit worden vervaardigd, geschikt voor het slijpen van gesteenten en mineralen tot en met hardheid 8-8,5, uitzondering. In W-Duitsland is er één en in Oostenrijk, maar de beste schijven komen uit Tsjecho-Slowakije, waar de echte kristalslijperijen hoge eisen stellen aan slijp- en polijstslijpschijven. De meeste fabrieken zijn ingesteld op fabricage van schijven voor de metaalindustrie, dus ijzer en staal met als hardste soort het widia-staal (hardheid 5,5). Het is een te simpele gedachte om te veronderstellen, dat een bepaald merk of een bepaalde kleur een garantie biedt voor de goede slijpschijf voor stenen slijpen.

Het is jammer ook hier weer te moeten vaststellen, dat de doorsnee-handelaar weinig of geen kennis heeft van deze materie.

De hoofdsoorten slijpmiddel, die voor industrieel gebruik en ook voor ons lapidaristen van belang zijn, zijn korund en silicium-carbide. Beide slijpmiddelen worden in diverse korrelgrofheden gemaakt. Naast het slijpmiddel is het bindmiddel zeer belangrijk. De twee meest voorkomende bindingen zijn de V (vitrifield) voor de keramische en B voor de bakelietschijven.

Voor ons doel is de keramische binding geschikt, indien het slijppoppervlak door het slijpen van gesteenten of mineralen niet dichtslaat (glad wordt), waardoor er geen afname van het te slijpen materiaal meer plaats heeft. De bakelietschijf is altijd geschikt voor ons doel daar het bakeliet niet te glad zal worden.

Nu is er wel een internationaal gebruikte codering, die enige houvast geeft. Per fabrikaat kan de codering verschillen, maar altijd zijn aangegeven het maximaal toegestane toerental, de korrelgrootte, de doorsnede, de dikte en het asgat.

De volgorde van de codering kan b.v. zijn:

- 1e. getal van 2 of 3 cijfers (diameter schijf), daarna 2 cijfers (breedte schijf) en nog eens 2 cijfers (asgat).
- 2e. Op deze cijfers volgt een letter met eventueel een getal daarbij, b.v. C 49 of N of W 6. Hiermede wordt door de fabriek het soort slijpmiddel aangegeven.
- 3e. Vervolgens wederom 2 of 3 cijfers, waarmee de korrelgrootte wordt aangegeven.
- 4e. Daarna of daaronder een letter gevolgd door één of meer cijfers, b.v. t of v of s 8. Hiermede geeft de fabriek de hardheid aan van het slijp- en bindmiddel.
- 5e. Als laatste de letter V (keramisch) of B (bakeliet). Een slijpschijf met de volgende codering: 200x25x20 – C49 – 400 – S8 – V is dus een slijpschijf van 200 mm, breed 25 mm, met asgat 20 mm. Het soort slijpmiddel is carborundum 49. De korrelgrootte is 400 en de binding van slijp- en bindmiddel is hard. Tenslotte is het een keramische slijpschijf.

Over welke slijpschijven dient de gemiddelde slijper nu te beschikken? Aan te bevelen is een grove, een middelgrote, een fijnere en een fijne slijpschijf. Verder hulpmiddelen voor het z.g. „zoeten“ en het polijsten.