

dit overzicht samenstelde. De organisatoren konden het met de entourage niet beter treffen. Vanuit de smalle torenraampjes kan men naar alle zijden ver over het land kijken en zich de geschiedenis van het landschap voor de geest halen. De heuvelrijen van het Reichswald dichtbij en de Elterberg iets verder weg vallen direkt op. Bij helder weer is van hier uit ook de Veluwezoom te zien. Het waren de gletschermass's die al deze heuvels tot stuwwallen hebben omhooggeperst.

Geologische kaarten en profielen aan de wanden van de museumzaaltjes helpen de bezoeker op weg om het verband tussen theorie en werkelijkheid te leggen. In de diverse vitrines ligt een keuze van gesteenten en fossielen, die in het gebied van de Nederrijn rond Kleef gevonden zijn - en nog gevonden kunnen worden, want in de omgeving zijn nog zo'n 4 à 6 zand- en grindgroeven in bedrijf, waar, met wisselend succes, gezocht kan worden.

De tentoongestelde stukken zijn òf van noordelijke herkomst en dan door de gletschers meegenomen, òf van zuidelijke origine. Alles is overzichtelijk en met zorg gerangschikt. Op de eerste verdieping de stollings- en omzettingsgesteenten, op de tweede de sedimenten en fossielen. Een mooie nitrine met buitenlandse mineralen zorgt voor een oogverblindend effect. De hoogste verdieping geeft alleen een nòg wijdsder uitzicht over het Kleefse land.

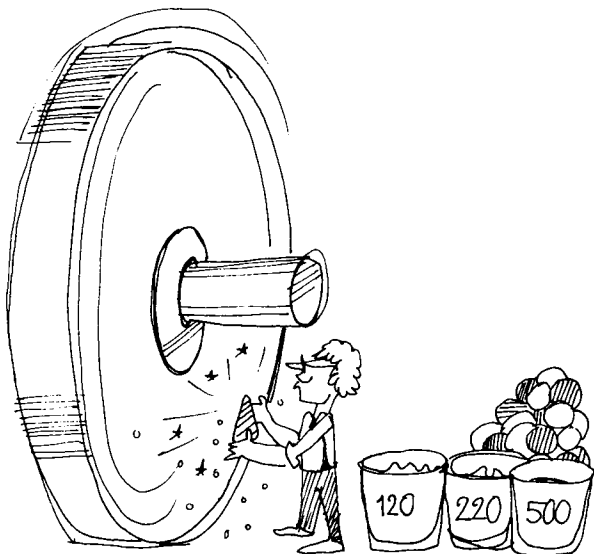
#### Literatuur :

Übersicht der Geologie des Niederrheingebietes, Heft 3 van de 38e jaargang van het tijdschrift Der Niederrhein (juli 1971), div. auteurs;

Die erdgeschichtliche Entwicklung der niederrheinischen Landschaft, door F.J. Braun en H.W. Quitzow, uit "Niederrheinisches Jahrbuch", Band 5, 1961.

J.S. - v.B.

## SLIJSCHIJVEN



Wanneer je als outsider de enthousiaste bedrijvigheid van lapidaristen beziet, moet je wel vol bewondering raken over het resultaat, dat hun slijpen en polijsten kan opleveren. Door de schijnbaar achteloze en losse bewegingen van vingers en polsen wordt een vormloos stuk steen tot gladde bol of slanke peer gevormd, die na nog eindelozer durende vinger- en polsbewegingen gaat glanzen als zijde. Je bent van harte genegen, alle eer van het werk aan de geduldige gesteentebewerker te geven, al zal deze zelf opmerken, dat de kwaliteit van zijn ruwe steen voor een goed deel het resultaat bepaalde, en dat zijn machines de trouwe medestrijders voor een uiteindelijke overwinning waren.

Ach ja, denk je, machines, werktuigen en slijpmiddelen, die zijn natuurlijk ook nodig. Maar gezien de vaak beklieerde toestand waarin deze zich bevinden, is hun aandeel in het scheppingsproces je als buitenstaander niet meer dan een vluchtige blik waard. Je verlangt naar het ogenblik, dat je het kille schuur-tje of de stoffige zolder kan verlaten. Want op zulke oncomfortabele plaatsen staat het lawaaiige machinepark bij voorkeur opgesteld, omringd door potjes en

bakjes siliciumcarbide, waar je geen vinger naar mag uitsteken. Stel je voor, dat door jouw toedoen één korrel van nummer 120 in de 220 kwam, nee, nog erger, in de 500. Een hele avond noest geslijp zou met één streek waardeloos geworden zijn'.

Maar voor je de gezellige huiskamer weer kunt opzoeken moet je nog mee naar een hoek, waar van die ronde schijven met een gat in het midden liggen. "Die slijpschijf gebruik ik voor het grove werk, die neemt goed af en dat is bij agaatslijpen wel prettig". "Deze hier is harder, daar breekt de korrel niet zo gauw uit. Je moet hem niet zo snel laten draaien en dat is weer beter voor de zachte malachiet", verklaart de lapidarist gedecideerd. "Dan zijn zachte slijpschijven dus voor harde stenen?" probeer je om iets te zeggen, verbaasd over de schijnbare tegenstrijdigheid. Had maar niets gezegd, want nu wordt je opmerking uitgelegd als oprechte belangstelling.

Je moet eraan geloven en krijgt heel de know-how over het chapter slijpschijven over je uitgestort. Het is een uitgebreid onderwerp, waarvan het belang tot nog toe aan je ontgaan was en waarvan je de moeilijkheden die erbij kunnen optreden had onderschat, maar langzaam wordt alles duidelijk. Het blijkt, dat er velerlei soorten slijpschijven in Nederland op de markt zijn, goede, minder goede en slechte, dure, redelijke en goedkope, met variabele samenhang tussen kwaliteit en prijs. De combinatie goed en goedkoop is helaas zeldzaam wat, gezien de arbeidsintensieve fabricage, niet te verwonderen is. Veel wordt geïmporteerd. Er bestaat echter ook een ruim gesorteerde fabriek van slijpschijven in Nederland. Het is de B.V. Slijpsteenindustrie "De Maas" te Cuijk. De heer H. Uyen, medewerker van dit bedrijf, verstrekte de gegevens voor het volgende artikel.

J.S. - v.B.

### SLIJPMIDDEL EN KORRELGROOTTE VAN SLIJSCHIJVEN

In de slijpsteenwereld staat, uiteraard, het slijpmiddel centraal. Allereerst wordt er onderscheid gemaakt tussen aluminium-oxyde (korund) en siliciumcarbide (in

de volksmond vaak carborundum genoemd), grondstoffen, die beide langs synthetische weg worden bereid.

Korund wordt niet voor het slijpen van stenen gebruikt. Het is voorbehouden aan de metaalbewerking. Slijpschijven voor lapidaristen zijn siliciumcarbide schijven. Siliciumcarbide bezit als eigenschap dat het een grote hardheid heeft, groter dan van korund en goede snij-eigenschappen van de korrels (scherpere snijkanten aan de korrels) maar een grote brosheid. Hierdoor is siliciumcarbide een middel, dat bij uitstek geschikt is voor het slijpen van materialen met een lage treksterkte, in dit geval dus ook steen en glas.

De korrelgrootte van de siliciumcarbide is een belangrijke faktor. De maat van de korrels wordt met een getal weergegeven, dat van 8 tot 800 kan variëren.

B.V. Slijpsteenindustrie "De Maas" heeft als fijnste siliciumcarbide schijf 600. Het getal geeft aan het aantal mazen per strekkende inch van een zeef, waar de korrels nog juist doorheen vallen. Hoe fijner de korrel, hoe hoger het getal. Steenslijpers gebruiken doorgaans de korrelgroottes 80 tot 600 en kiezen tussen deze uitersten nog enkele groottes van hun gading. Een geliefde combinatie is 80 - 220 - 500 of 600. Vanzelfsprekend geldt: hoe grover de korrel, hoe sneller de te slijpen steen afgeslepen wordt, het een en ander nog afhankelijk van enkele andere factoren. Na het gebruik van een slijpschijf met korrel 500 of 600 is het werkstuk wel aardig glad, maar nog niet gepolijst. Hiervoor worden fijnere poeders, doorgaans niet bestaande uit siliciumcarbide, gebruikt, die b.v. in een staafvorm gegoten of los - in - een - zakje geleverd worden.

Deze slijpmiddelen vallen daarom niet onder het onderwerp slijpschijven.

## HARDHEID EN STRUKTUUR

Indien men de hardheid van een slijpschijf wil bepalen, dient men onderscheid te maken tussen de fabrikagehardheid en de werkingshardheid. De hardheid die op de schijf wordt aangegeven is de fabrikagehardheid.

Hoe groter de kracht die nodig is om de korrels los te breken (d.w.z. om een slijpende werking te verkrijgen) des te harder is de slijpschijf. De hardheid is dus het vermogen om de slijpkorrel vast te houden. Deze wordt bepaald door het soort en de hoeveelheid bindmateriaal in de slijpschijf en door, zij het in geringere mate, de druk, die bij het persen van de schijf wordt uitgeoefend. Hardere schijven worden in het algemeen gebruikt voor zachtere materialen en zachtere schijven voor hardere materialen. Bij lagere dan normale omtreksnelheden wordt een wat hardere schijf gekozen.

Ook het aanrakingsvlak (kontaktlengte) is bepalend voor de keuze van de juiste hardheid. Hoe groter de kontaktlengte, hoe zachter de slijpschijf zal moeten zijn, daar de druk per korreleenheid steeds minder wordt.

De hardheidsgraad wordt aangeduid door een letter. In principe kan dit A - zeer zacht - t/m Z - zeer hard - zijn. Voor het slijpen van steen is de aanduiding meestal K, L of M, waarbij geldt, dat hoe fijner de korrel is, des te zachter de slijpschijf kan zijn. Een goede combinatie is b.v.:

GC 80 L6-V en GC 220 K6-V, met GC 120 K/L6-V

als tussenmaat. Maar de aard van het te bewerken gesteente en de eigen voorkeur van de slijper leggen hier ook gewicht in de schaal.

Een zachtere schijf heeft in verhouding tot een hardere meer korrel en minder binding. De structuur (poreusheid) geeft de hoeveelheid "open"-ruimte aan in de schijf. Hoe meer open ruimte, des te minder gatw zal de schijf dicht gaan zitten bij het slijpen van materiaal met een hoge trekvastheid. Ook de slijpwerking is iets koeler. Een schijf met een dichte structuur is steviger en zal nauwkeuriger werken. De structuur wordt weer door een cijfer aangegeven. Lapidaristen gebruiken een normale structuur (cijfer 5 of 6).

Het is gewenst om tijdens het slijpen van gesteente het werkstuk te koelen met een vloeistof, omdat het werkstuk anders te warm zal worden en scheuren zal gaan vertonen. Dit koelen kan met gewoon water gebeuren. Hieraan kan eventueel een roestwerend middel toegevoegd worden. Dit voor het behoud van de machine.

## BINDING

Er zijn diverse soorten bindingen voor slijpschijven mogelijk. De meest voorkomende zijn de keramische binding (aangeduid door de letter V) en de bakelietbinding (kunsthar, aangeduid door de letter B). Lapidaristen gebruiken meestal keramisch gebonden schijven. Soms wordt voor heel fijne schijven wel eens bakelietbinding genomen, omdat deze iets zoe-ter slijpt. De keramische binding bestaat hoofdzakelijk uit een mengsel van klei, kwarts, veldspaat en glazuur.

## TOERENTAL

Bij gelijk toerental zal een grote schijf een grotere omtreksnelheid hebben dan een kleine schijf, b.v. bij ca 3200 toeren per minuut zal een schijf van 200 mm diameter 33 meter per seconde en een schijf van 150 mm diameter 25 meter per seconde lopen. De keramisch gebonden slijpschijven verlaten de fabriek met een maximum toelaatbare snelheid van meestal 33 m/sek.

Voor bakelietgebonden schijven is dit 45 m/sek. Een nieuwe schijf werkt dus "harder" dan een, die al lang in gebruik is en ver is afgeslepen, mits het toerental gelijk blijft. Een schijf die kleiner is geworden zal zich dus zachter gaan gedragen. Zo kan de variatie in mogelijkheden nog worden vergroot door schijven van verschillende diameter in voorraad te hebben. Over de te gebruiken omtreksnelheid zal iedere lapidarist zijn eigen mening hebben. Hoge omtreksnelheden stellen hoge eisen aan de machine en de koeling. Over het algemeen is een omtreksnelheid niet hoger dan 15 m/sek. aan te bevelen voor het slijpen van gesteente.

Omdat partikuliere orders van 1 of 2 stuks van een bepaalde soort slijpschijf voor Slijpsteenindustrie De Maas niet economisch verantwoord zijn, is het deze onderneming niet mogelijk rechtstreeks aan partikulieren te leveren, hoewel men ook lapidaristen ter wille wil zijn. Gezien de moeilijkheden die lapidaristen vaak ondervinden om aan de slijpschijf van hun keuze te komen, zou er een tussenpersoon moeten zijn, die een voorraad slijpschijven met bepaalde (de meest gevraagde!) maten, korrelgroottes en hardheden zou willen aanhouden en op bestelling distribueren. Deze schakel is gevonden en is "Stenelux", 1e J. v. Campenstraat 2, Amsterdam, tel. 020 - 72 14 90.

(redactie)

Er is in dit artikel steeds van uitgegaan, dat er op de omtrek van de schijf geslepen wordt en niet op de platte (zij)kant. De schijf gedraagt zich naar het centrum (asgat) toe iets zachter. Dit weer doordat de omtreksnelheid daar lager is. De schijf zal min of meer onregelmatig afslijten. Dit kan worden voorkomen door met het werkstuk van binnen naar buiten over de steen te schuiven en de buitenzijde iets langer aan te doen dan de binnenzijde. Gebruik te dun geworden schijven niet op de zijkant, dit is levensgevaarlijk.

#### MAATAANDUIDING, PRIJS EN BESTELWIJZE

De maat van de slijpschijf is afhankelijk van de slijpmachine. De buitendiameter is bij machines voor amateurs meestal 150 of 200 mm. De breedte (dikte) kan eveneens naar believen worden gekozen. Tot een dikte van 40 mm kan men doorgaans met zijn schijf wel gaan. Een dikkere schijf is natuurlijk duurder dan een dunner: een schijf van 20 mm dikte is goedkoper dan een van 22 mm. Het voordeligst is om bijv. geen schijf van 33 of 35 mm te kopen, maar een van 40 mm, omdat voor schijven die tussen 32 en 40 mm liggen dezelfde prijs geldt als voor een van 40 mm dik. Ditzelfde is ook voor de andere maten van toepassing. De prijzen zijn berekend naar de breedtes 20, 22, 25, 32 en 40 mm.

Het asgat van een slijpschijf is meestal bekleed. De bekleding kan lood zijn, wat vroeger steeds het geval was. Tegenwoordig gebruikt men veelal carvit. Vaak wordt tegenwoordig, dank zij moderne fabricagemethodes, vooral bij fijnkorrelige schijven het asgat niet meer bekleed. Deze schijven zijn beslist niet minder goed en absoluut even veilig als de overige. Mocht het asgat te groot zijn voor de te gebruiken as, dan kan een pasring te hulp worden geroepen. Men moet er echter voor zorgen, dat deze ring zuiver centrisch is. Een te klein asgat moet machinaal op de fabriek worden uitgedraaid. Wie er zelf aan knoeit, speelt met zijn leven!

Bij het bestellen van slijpschijven moeten de maten altijd in de volgende volgorde worden opgegeven: buitendiameter x dikte x asgat (in mm).

Keramisch gebonden schijven van dezelfde afmeting met een korrelgrootte t/m 220 hebben alle dezelfde prijs. Schijven met een korrelgrootte van 240 t/m 320 zijn doorgaans 40% duurder. Schijven met een korrelgrootte van 400 t/m 500 zijn 60% duurder en met een korrelgrootte van 600 zijn 100% duurder. Bakelietgebonden schijven zijn 10% duurder dan keramisch gebonden schijven.

#### N.B.

Voor andere slijpschijven dan die door "De Maas" geleverd zijn gelden doorgaans andere coderingen. Worden bij slijpschijven naast korrelgrootte en (lage) prijs niet tevens slijpmiddel, hardheid en andere kwaliteitsbepalende eigenschappen opgegeven, dan is beoordeling op prijsverschil alleen niet mogelijk. Anders gezegd: goedkoop kan duurkoop zijn.

#### SAMENVATTING

Een grove slijpschijf heeft een groot slijpvermogen, neemt veel af. De korrel zal daarom sneller uitbreken. Dientengevolge moet voor grofkorrelige schijven

een grotere hardheid worden gekozen. Ook als gewerkt wordt bij lage toerentallen is een hardere slijpschijf aan te bevelen. Een fijnere slijpschijf neemt minder af, heeft dus een kleiner slijpvermogen. Bij fijnkorrelige schijven moet men een wat zachtere binding kiezen.

Voor iedere schijf geldt dat de hardheid juist gekozen is, wanneer de korrels, die door het slijpen bot geworden zijn, tijdig uitbreken.

Een te harde schijf wordt bot (glad) en neemt niet meer af. Er zal dan een grote warmteontwikkeling plaatsvinden met als gevolg dat het werkstuk (gesteente) zal gaan barsten. Een te zachte schijf slijt te snel en houdt geen profiel.

In termen van "De Maas": is voor minder hard gesteente een goede verhouding GC 60 of 80 M6-V; dan is voor agaat en andere kwartzgesteenten GC 80 L6-V of zelfs GC 80 K6-V gewenst. Bij 80 I of J bent u wel erg snel door uw slijpschijf heen.

#### VEILIGHEIDSEISEN

Slijpen is niet gevaarlijk, mits de juiste voorzorgsmaatregelen worden getroffen.

1. Monteer nooit een schijf, voor u zich overtuigd hebt dat de schijf tijdens het transport niet beschadigd is: keramisch gebonden schijven klinken helder als men met een houten hamer licht op de rand tikt, terwijl de schijf in de boring ondersteund wordt.
2. Overschrijd nooit het maximum toerental, dat op de schijf aangegeven is.
3. Zorg voor de juiste montage:
  - a. As en flenzen moeten schoon zijn.
  - b. Schijf moet gemakkelijk passend op de as schuiven.
  - c. Beide flenzen moeten minimaal een diameter hebben die 1/3 van de slijpschijf is, moeten even groot zijn en behoorlijke kamers hebben.
  - d. Draai de moer niet te vast. Bij een goede slijpmachine loopt de moer niet los.
  - e. Gebruik niet te dunne schijven, aanvullen met ringen en bussen is uit den boze.
4. Gebruik de slijpschijf zoals het behoort:
  - a. Laat de slijpschijf na montage tenminste 1 minuut op volle snelheid lopen zonder ervoor te staan.
  - b. Voer het werkstuk geleidelijk toe en druk niet te hard tegen de schijf. Bij te grote druk kan de schijf heet worden en zou hij kunnen springen.
  - c. Slijp op vlakke, dunne schijven niet op de zijkant en bij dunwandige komschijven niet op de omtrek.
5. Zorg voor een deugdelijke beschermkap. Als er zonder beschermkap geslepen moet worden, gebruik dan conische schijven met veiligheidsflenzen.
6. Laat de schijven na het stilzetten van de machine NOOIT in water of andere koelvloeistof staan.
7. Behandel de schijven steeds met zorg en neem de voorschriften in acht. Uw veiligheid en die van anderen staan op het spel.
8. Bescherm uw ogen door een bril of beschermruit.