

Een schematische voorstelling van een vuursteenmijn (tekening H. Smulders)

Vuursteen, het staal der steentijd.

Hans Smulders

Dit artikel is bedoeld als aanvulling op Het Project Ringwalburcht op de Heimenberg dat verschenen is in mei 2002, 21e jrg. no. 2 van Oud Rhenen, met name het onderwerp vuursteen waaruit de, tijdens de werkzaamheden gevonden, dolk bestaat. Over het onderwerp vuursteen bestaat veel literatuur. In dit artikel wordt geprobeerd een zo duidelijk mogelijk beeld van dit onderwerp te geven. Rhenen heeft als vindplaats van vuurstenen werktuigen in 1979, tijdens de afgraving van Kwintelooyen, in Nederland een belangrijke plaats verworven.

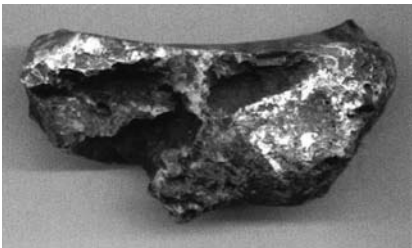
De basis

Vuursteen is vrij algemeen bekend als steentjes die men in het grind kan vinden. Door ze tegen elkaar te slaan ontstaan er helder witte vonken. Daarom heet het natuurlijk vuursteen, denkt men. Het is echter één van de mogelijkheden van vuursteen. Het vormde de basis van de technische ontwikkeling van de mensheid en daarmee ook van hun levensonderhoud. Wereldwijd wel te verstaan want vuursteen komt namelijk vrijwel overal ter wereld voor. Alleen in Europa kan het vrij frequent worden aangetroffen. Belangrijke vindplaatsen zijn te vinden in o.a. Polen, Duitsland, Hongarije, Spanje, Engeland, België en in Nederland met name in Zuid-Limburg. Waar het niet voorkwam werd het door de zee en de rivieren naar toe gespoeld. De prehistorische mens vervoerde het in een veel later stadium als handelswaar.

Het ontstaan

Hoe is vuursteen ontstaan? Uit recent onderzoek bleek het volgende. Het ontstond tijdens een proces dat 136- 70 miljoen jaar geleden begon, een proces dat zich nu nog steeds afspeelt. Enkele ingrediënten voor het ontstaan van vuursteen zijn: concreties van kiezelzuur (SiO₂), andere chemische reacties, een tropisch klimaat, een zeebodem, sediment, kalk, fijn schoon zand, water, miljoenen jaren, en een immense druk. De kalk is voor het merendeel afkomstig van de skeletjes van miljarden microscopisch kleine zeediertjes en plankton die in de oceanen voorkomen. Nadat ze zijn afgestorven zakken zij langzaam als sediment naar de bodem. Dit proces is niet constant, er zijn rustige en woelige perioden die jaren zoniet eeuwen kunnen voortduren. Men kan dit waarnemen in zandlagen waarvan de soms scherpe begrenzing aangeeft dat de periode waarin de laag was ontstaan, overging in een volgende. Dit verschijnsel is vaak te zien in steile bergwanden die bestaan uit lagen die ooit deel hebben uitgemaakt van een zeebodem.

Tijdens een rustige periode boorden wormen, kleine kreeften en andere zeedieren, gangen en holtes in de zeebodem. Deze ruimtes hadden een inhoud van enkele kubieke centimeters tot in enkele gevallen, ruim één kubieke meter. Veel van deze ontstane ruimten bleven bestaan en vulden zich geleidelijk onder toenemende druk, met stoffen die ontstonden door chemische reacties in de omringende zandbodem of het klonterde onder bepaalde omstandigheden om een schelp of een zeeegel heen. Het duurde lang voordat zo'n substantie zich uithardde. Het kon gebeuren dat opnieuw zeedieren daarin nieuwe gangen boorden die zich daarna niet meer vulden dan alleen met water.



Ruwe, onbewerkte vuursteen met door zeedieren geboorde gangen. (foto H. Smulders)

Daardoor verkreeg de nog in wording zijnde vuursteen de meest vreemde vormen van grillig afgeronde knollen tot aan boomstronkachtige en met gaten voorziene structuren. Ook de kleur van de steen was afhankelijk van de stoffen die zich in de omgeving bevonden en of er in de steen een verstoring of vervuiling aanwezig was. In Zuid-Limburg is de kleur blauwachtig grijs, heeft soms een zwarte kern en gele vlekken. Daarnaast kan het ook doorzichtig zijn als ware het

glas. Daar is het dan ook aan verwand. De zwarte vuursteen kan als de meest zuivere soort gezien worden. Wanneer er een splinter vanaf geslagen wordt, vertoont het breukvlak dezelfde waaierachtige, golvende structuur die vooral bij dik glas te zien is. De randen van de breuk zijn net zo scherp en dat is één van de redenen waarom generaties mensen die leefden van ver voor tot in de ijzertijd, gebruik maakte van vuursteen.



Een stuk glas met breukvlakken (foto H. Smulders)

De ouderdom van de artefacten

De vuurstenen werktuigen die in 1979 in Kwintelooyen zijn aangetroffen, zijn van hoge ouderdom. De Utrechtse Heuvelrug is een overblijfsel van een ijstijd die 120.000 jaar geleden heeft plaats gevonden. Dat was geen incidentele gebeurtenis maar is een eeuwenlang durende situatie geweest. Aan de ijstijd ging een mild klimaat vooraf en werden onze streken al honderden jaren door mensen bewoond.

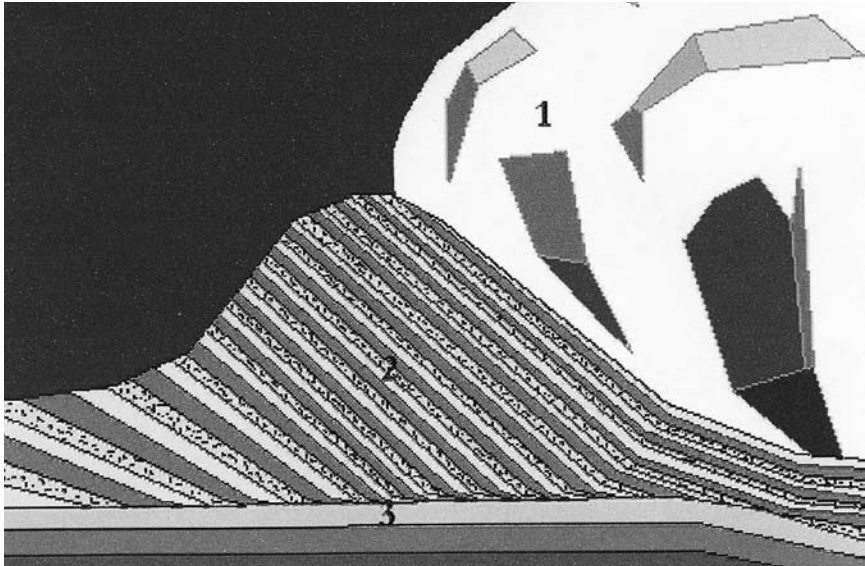
Men leefde van de jacht en het verzamelen van bessen, noten en andere vruchten in de bossen en velden. Net als nu had men voor het verrichten van arbeid gereedschap nodig. Zij moesten zich behelpen met de middelen die de natuur hen bood en konden dat vervolgens door hun vindingrijkheid en vernuft aan zich dienstbaar maken. Daar speelde de vuursteen een belangrijke rol in. De invloed hiervan werkt zelfs door tot in onze dagen. De steen was goed te bewerken, men kon er allerlei werktuigen van maken al was daar veel ervaring en vakmanschap voor nodig. Behalve de schroevendraaier, bako en waterpomptang, maakte men naalden, priemen, schrapers, pijlpunten, hamers, bijlen, boren, messen, dolken en nog veel meer. Dat men dat nu weet is te danken aan het feit dat de geologen en archeologen deze kunstmatig gevormde voorwerpen, in archeologische termen artefacten genoemd, kan bestuderen en ze zelf proberen na te maken. De voorbeelden liggen namelijk voor het oprapen tenminste als men de vindplaatsen kent en soms bij toeval, als men er oog voor heeft.



Een bewerkt stuk vuursteen met door afslagen ontstane breukvlakken. De verwantschap met glas is duidelijk te zien.

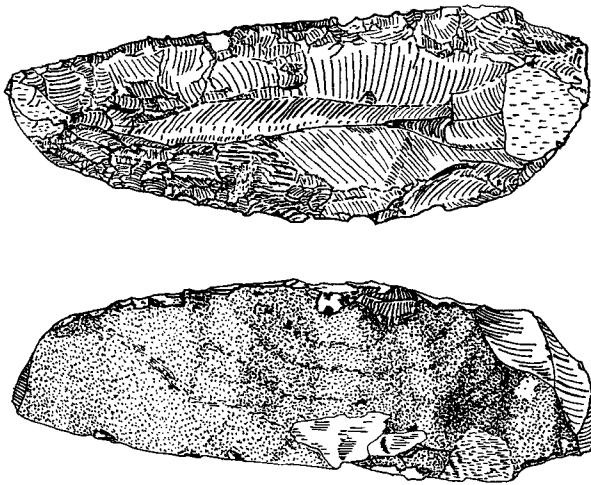
Toen het klimaat in onze streken kouder werd, trokken de mensen weg en lieten hun verloren, versleten en kapotgeslagen vuurstenen achter. Het klimaat veranderde in een langdurige ijstijd. Het Scandinavische gletsjerijs rukte op tot aan onze streken. Ter hoogte van Opheusden kwam het ijs tot stilstand. Gezien de afstand moet het er honderden jaren over hebben gedaan om ons gebied te bereiken. De gletsjer moet hier een hoogte van 300 meter hebben gehad. Het duwde de bevroren grond, de permafrost, voor zich uit en naar opzij waardoor de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe ontstonden. De Grebbeberg en de Wageningseberg maakten toen deel uit van een enorme, meer dan 100 meter hoge wal. Aan de zuidkant van de gletsjer liep de wal van Rhenen via de Blauwe Kamer en Opheusden in een boog naar Wageningen. De Rijn was nog in geen velden of wegen te bekennen. Na tientallen eeuwen begon de temperatuur weer op te lopen, de gletsjer trok zich terug, het smeltwater brak zich een weg door de wal in de Betuwe dat door de voortdurende wind- en water-erosie uiteindelijk vrijwel geheel verdween. Vrijwel... alleen in de bodem en onder de kleilagen van de Betuwe is de “fundering” van de wal in de vorm van een gebogen, brede zandbank terug te vinden. Toen de gletsjer de

bevroren grond opzij schoof, gedroeg zich dat als kruierende ijsschotsen in een rivier. De grond brak in stukken die vervolgens over elkaar heen werden geschoven. In feite vormen de heuvels waarop Rhenen is gebouwd, de oorspronkelijke



Het ontstaan van de Utrechtse Heuvelrug in schematische voorstelling (tekening door H. Smulders):
1. Gletsjerijs. 2. De stuwwal bestaat uit opgeschoven, bevroren en gebroken grond, afkomstig uit thans de Vallei. 3. De oerlaag, de oorspronkelijke grondlagen.

bodem van de Gelderse Vallei die door de gletsjer 100 meter werd uitgediept. De sporen van de bewoners van voor de ijstijd werden letterlijk op een hoop geschoven en zijn nu in diagonale lijn in de heuvels terug te vinden. Tijdens de afgraving van Kwintelooyen werd de ijsschotsstructuur van de bevroren, over elkaar geschoven, aardlagen in de steile wanden goed zichtbaar. De diagonale lijnen en de volgorde van de diverse lagen waren goed te zien met dit verschil dat dit beeld zich steeds weer herhaalde. Geologen en archeologen hebben deze doorsnede onderzocht op laagopbouw, stuifmeel, kleilagen, botten van kleine en grote dieren en natuurlijk op vuurstenen artefacten. Talrijke z.g. stenen werktuigen van de “oermens” zijn gevonden, in rapporten beschreven en in diverse musea tentoongesteld. Door de verschuiving is echter niet meer vast te stellen op welke locatie de bewoning heeft plaats gevonden. Na de ijstijd werd het door de gletsjer veranderde gebied weer geleidelijk bewoond. Ook deze bewoners maakten van vuurstenen werktuigen gebruik. Deze werktuigen kan men soms met een geoefend oog en wat geluk aan het oppervlak van een pas geploegde akker, vinden. Dit zegt



Vuistbijl, opgebaggerd te Lienden. Tekening H. Smulders)

niets over de vindplaats zelf, de grond is meestal opgebracht en van elders afkomstig. Dat feit speelde, waarschijnlijk, ook mee toen men 800 tot 1.000 jaar geleden de ringwalburcht op de Heimen- of Grebbeberg opwierp. Men gebruikte hiervoor grond uit de directe omgeving. Daarin zwierven, net als nu nog steeds het geval is, bewerkte en onbewerkte door de mens achtergelaten of verloren vuurstenen rond. Waarschijnlijk is de in de wal gevonden vuurstenen dolk ook zo'n geval. Deze dolk wordt geschat op een ouderdom van 4.000 jaar - ofwel daterend van 2.000 jaar v. C. Op verschillende hoogten in het zandlichaam werden fragmenten vuursteen gevonden. Dit feit deed bij de archeologen het idee ontstaan dat onze ringwalburcht van oudere datum zou kunnen zijn dan tot dan toe werd gedacht. Later realiseerde men dat de dolk met het zand uit de omgeving kan zijn mee gekomen.

Het rapport betreffende het onderzoek

Het ontstaan van de Ringwalburcht werd geschat tussen de achtste en de twaalfde eeuw. Het onderzoek van de ROB dat in het vorige artikel Het project Ringwalburcht op de Heimenberg wordt genoemd is nog niet afgerond maar het heeft geen aanleiding gegeven aan deze schatting te twijfelen.

Vuursteenmijnen

Vuursteenlagen ontstonden in zee- of oceaانبodems. Doordat de aardkorst constant in beweging is, dat kan men merken aan aardbevingen en vulkaanuitbarstingen, rezen door inwendige spanningen gedurende miljoenen jaren grote gebie-

den langzaam omhoog. De krijtrotten bij Dover, Engeland, Zuid Limburg met zijn kalkgesteente en de Mount Everest met zijn top op een kleine 9.000 meter hoogte, het zijn ooit een zeebodems geweest.

In Zuid-Limburg komt veel kalkhoudend gesteente voor, mergel genaamd. Hier gaat het om een voormalige zeebodem uit de Krijtperiode van rond, grofweg, 70 tot 25 miljoen jaar geleden, die het rijkst aan vuursteenknollen was. Het grootste deel van de vuursteen die door de prehistorische mens is gebruikt voor het vervaardigen van wapens en gebruiksvoorwerpen, stamt uit deze lagen die zich over kilometers uitstrekken. Al heel vroeg, 50.000 jaar geleden, werd hier al vuursteen gewonnen. Door de erosie van de kalkstenen lagen kwam de vuursteen in grote getale aan de oppervlakte. Het lag er als het ware voor het oprapen. In de omgeving van de mijn bevindt zich een ravijn of erosie dal, het Schone Grub genaamd, met een lengte van ongeveer 1200 meter. In de wanden hiervan zijn, hier en daar, lagen met vuursteen te zien. Aan alles, ook al duurde het honderden jaren, komt een eind. Men moest om nog met succes vuursteen te vinden de grond in. Het oppervlak werd aanvankelijk alleen maar omgewoeld, later werden er open groeven aangelegd. Toen ook dat uitgeput dreigde te raken ontstond de ondergrondse mijnbouw. Het winnen van vuursteen uit de aardlagen had ook een andere praktische reden. Deze vuursteen was niet verweerd zoals de stenen die soms honderden jaren aan weer en wind door schuiven en val beschadigingen hebben opgelopen doordat ze aan de oppervlakte gelegen hebben. De verweerde vuursteen was kwalitatief minder en voor bewerking onbetrouwbaar, in tegenstelling tot vers gedolven vuursteen. Uit C14 dateringen blijkt dat rond 5150 jaar geleden in Zuid-Limburg een levendige ondergrondse mijnbouw plaatsvond. Vuursteenwin- en werkplaatsen zijn op verschillende plaatsen bekend. De bekendste is het mijnbouwcomplex bij Rijckholt ten zuiden van Maastricht. Vastgesteld is dat de prehistorische mens hier van 5 tot 12 meter diepe verticale schachten groef waarvan de diameter zelden meer was dan 1 meter. Niet alle vuursteenlagen waren geschikt voor exploitatie. Men groef naar de laag waar de meest rendabele vuurstenen gedolven konden worden. Daarvoor passeerden ze tijdens het graven hoger gelegen lagen die ze ongemoeid lieten. Praktisch denken was hun niet vreemd. Had men de gewenste vuursteenlaag bereikt dan groef men vanuit de schacht horizontale gangetjes naar verschillende richtingen.

De voor bewerking geschikte vuurstenen werden in een mand gelegd die op de bodem van de schacht stond. Deze werd daarna omhoog getakeld door een helper aan de oppervlakte. Men heeft dat kunnen vaststellen aan de slijtsporen in de mergelwand van de schacht, afkomstig van de touwen waarmee de manden met kalk en vuurstenen naar boven werden gehesen. (zie afbeelding op pagina 14). Men groef daar beneden niet zomaar in het wilde weg. Om instorting te voorkomen liet men zuilen staan en werd ook de losgewerkte kalksteen en de niet

geschikte vuursteen als opvulling voor de afgewerkte gangen gebruikt, zo hoefde de helper aan de oppervlakte niet de gehele inhoud van de mijn naar boven te halen. Daardoor was vast te stellen waar de prehistorische mijnwerker het laatst gewerkt heeft, deze gang lag nog open. Per gang kon slechts één persoon werken. Deze gangetjes waren erg laag (ca. 60 cm), engtevrees (claustrofobie) kwam waarschijnlijk nog niet voor. Een vuursteenlaag werd op halve hoogte aangesneden. Op dat niveau werd de vuursteen met vuurstenen of hertshoornen houwelen losgehakt. Men werkte met hulp van daglicht dat via de schacht op de bodem viel. Doordat het gesteente een lichte mergelkleur heeft, drong de weerschijn goed in de gangen door tot op een afstand van 7 meter van de centrale schacht. Dan werd het te donker en ging men niet verder en begon men aan een nieuwe gang. Er zijn geen roetsporen van vuur als verlichting gevonden. Viel er niets meer te halen dan stopte men met de werkzaamheden en verliet de mijn. Men groef aan de oppervlakte op 14 meter van de bestaande schacht weer een nieuwe schacht en begon het werk weer van voren af aan. Daardoor ontstond er een rasterwerk van schachten. Soms raakte men tijdens het graven een gang van een naburige mijn en ontstonden er zo openingen die nu vensters genoemd worden omdat ze te nauw zijn om een volwassen persoon door te laten. Wijst dat op kinderarbeid? Temeer omdat ook verondersteld wordt dat het vluchtgaten kunnen zijn. Er deden zich wel eens instortingen voor. Dat ervoeren oud kolenmijnwerkers die voor onderzoek de nauwe mijngangen inkropen en oude instortingen tegenkwamen, zelf werden zij met nieuwe geconfronteerd. Dat is een levensgevaarlijke gebeurtenis, toen en nu. Dit werd veroorzaakt door scheuren (thans “orgelpijpen” genoemd) in het mergelgesteente die gevuld zijn met stenen, zand, leem en klei (zie tekening), afkomstig van de lagen boven het gesteente. Dat was vrijwel niet te stutten en te stuiten. Men vermoedt dat het hele mijngebied bij Rijckholt uiteindelijk 12 hectare besloeg met naar schatting 2000 schachten. De exploitatie van de mijnen heeft ongeveer 500 jaar geduurd, veertien miljoen kilo aan bruikbare vuursteen is er gedolven, de vuursteen uit de directe omgeving niet meegerekend. Men is plotseling met de exploitatie gestopt, het lijkt of men van de ene dag op de andere het mijngebied verlaten heeft. Toen men ongeveer 2650 v. C. de mijnen verliet, was men in Egypte nog druk bezig met piramidebouw.

Waarom hield men plotseling op?

De vuursteencultuur ontstond in de zo genoemde Steentijd. De Steentijd bestaat uit drie tijdperken, de Oude Steentijd of Paleolithicum, de Midden Steentijd of Mesolithicum en de Jonge Steentijd of Neolithicum, het laatste tijdperk duurde van 4500 tot 2000 v.C. Dit ging geleidelijk over in de Bronstijd van 2100 tot 700 v.C. Deze tijd ging weer over in de IJzertijd van 700 tot 50 v.C. In de laatste twee tijden ontdekte men ertsen en, geleidelijk, metaalsoorten en leerde dat ook te

bewerken. Men was in staat van brons werktuigen te vervaardigen. Hieruit ontstonden werktuigen waarvan een aantal dezelfde taken vervulde waarvoor eerder vuursteen werd gebruikt. Het was echter duurzamer, ondervond minder slijtage en men kon er grotere werktuigen van maken. Vuursteen raakte geleidelijk in onbruik al heeft dat nog vele eeuwen geduurd. Lang gebruikte men beide artefacten tegelijkertijd, dat kon worden vastgesteld nadat er bronssporen op bewerkte vuursteen werden ontdekt. Om een vuursteen te bewerken gebruikte men een hardere steensoort voor de harde bewerking (percussie), voor de zachtere en preciezere bewerking gebruikte men het botmateriaal van herten- of rendiergeweien en hout. Uiteindelijk ging men geheel over tot het gebruik van brons, en later ijzer. Zo zal er op een gegeven moment een besluit zijn genomen te stoppen met de exploitatie van vuursteen en de mijnen werden verlaten.

Vondsten

In 1886 werd op de begroeide helling van het Savelsbos, ten oosten van Rijkholt, de eerste ontdekking gedaan van sporen van de vuursteenindustrie die zich in de prehistorie op deze plek heeft bevonden. Men vond onder andere vreemde trechervormige kuilen onder het struikgewas. Daarnaast waren verschillende kuilen gevuld met afslagen van vuursteen. Uit later onderzoek bleek dat de trechervormige kuilen de overblijfselen waren van de eerder genoemde schachten. Deze schachten waren ingestort of vol geraakt met zand en bosmateriaal. Nadat men dit uit enkele schachten verwijderd had kwam men dicht bij de sfeer van de prehisto-



Een oude mijngang (foto H. Smulders)

rie. Op de bodem van de schachten vond men de hakken samen met de klopstenen waarop de mijnwerker zijn stomp geworden werktuig in het licht dat door de schacht viel, aanscherpte. De horizontale gangetjes waren gevuld met, zoals reeds is omschreven, achtergelaten stort; op de wanden kon men duidelijk sporen van mijnwerkershakken zien. Thans is een klein deel van de mijn museum geworden



Vuursteenknollen in de wand (foto H. Smulders)

en op aanvraag, te bezichtigen. Er is door oud kolonmijnwerkers in acht jaar tijd, een brede, 150 meter lange, moderne, mijngang gegraven, dwars door de vuursteenmijnen. Door openingen in de wanden van deze gang kan men in de oude mijngangen kijken. Men kan zien onder welke benauwende omstandigheden de prehistorische mijnwerker zijn werk heeft moeten verrichten.

Handel en wandel

Er ontstond, vermoedelijk, een levendige handel in vuursteen. Binnen een straal van ongeveer 120 km rondom Maastricht heeft men tijdens diverse opgravingen, vuurstenen artefacten aangetroffen die afkomstig bleken te zijn uit Rijckholt. Dat wil nog niets zeggen over de absolute grens van hun handel. Onlangs werd gemeld dat in een bouwlocatie in het centrum van Rotterdam een vuurstenen bijl werd gevonden, afkomstig uit Rijckholt. De gevonden vuurstenen dolk in de Ringwalburcht op de Heimen- of Grebbeberg, zoals in het vorige artikel werd gemeld, is volgens een geoloog afkomstig uit een vuursteenmijn in een gebied in de Ardennen, ten zuiden van Brussel. Waar handel is is concurrentie, blijkbaar

ook in die tijd.

Uit onderzoek van vuurstenen die in de directe omgeving van de mijnen bij Rijckholt werden aangetroffen, bleek dat zich daar geen bewerkte stenen onder bevonden. Wel voorbewerkte dat wil zeggen dat men stenen heeft gevonden die geschikt waren gemaakt voor verdere afwerking tot werktuig. Kennelijk hadden de vuursteenmijnwerkers hun eigen handelsreizigers die de “boer” op gingen. Zij verkochten of ruilden hun waren ° echter tegen wat? De afwerking liet men over aan de “klant”, die wist waar hij het voor nodig had. De klant liet, vermoedelijk op zijn beurt, het weer over aan moeder de vrouw en oudere en jonge familieleden



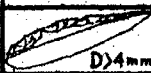


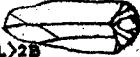





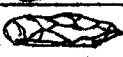
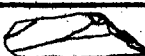
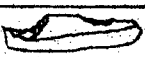
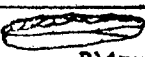

Bewerking van vuursteen (Tekening Lot Delfin)



Bewerking van vuursteen (Tekening Lot Delfin)

om de stenen tot werktuigen te slaan of te slijpen en te onderhouden terwijl hij op jacht en uit vissen ging of op het land werkte. Het bewerken van vuursteen is een vak waar in de prehistorie vele generaties voor nodig waren om de nodige ervaring, vindingrijkheid, deskundigheid en precisie te ontwikkelen. Dat heeft men thans kunnen ondervinden toen men ging proberen de verschillende werktuigen na te maken. In onze tijd van de vele cursussen is daar ook een cursus voor bedacht en net als in onze politiek worden daar veel mislagen gemaakt.

Conclusie

Macrolithen e.a.		
 D > 4mm	Diverse grote spitsen	G
	Boren en opruimers	boers/reaners Räumen
	Stekers	gravers Stichel
 L > 2B	Lange krabbers	long scrapers
 L < 2B	Korte krabbers	short scrapers
 L < 17mm	Microkrabbers	micro-scrapers
	Dubbele krabbers	double scrapers
	Kernbijlen	L
	Afslagbijlen	M
	Driehoekige werktuigen	H
	Klingen, afgeknot	O
	Klingen, met kerven	O ¹
 D > 4mm	Messen	R
	Pseudo-microstekers	I ²

Diverse vormen van bewerkte vuurstenen

De vuursteen, het staal der Steentijd, is de vader c.q. moeder van het grootste deel van onze gereedschappen. Staal is thans het materiaal!

Literatuur

Beuker J.R. *Vakmanschap in vuursteen*, Assen 1983 .

Bloemers J.H.F., L.P. Louwe Kooijmans, H. Sarfarij, *Verleden Land*.