

OVERZICHT VAN HET ONDERZOEK IN DE PREHISTORISCHE VUURSTEENMIJNEN TE GRIMES GRAVES, NORFOLK, ENGELAND

door: Ing. P.J. Felder
met foto's en tekeningen van de schrijver

Summary

Members of the "Workgroup Prehistoric Flintmining" from the Dutch Geological Society, department Limburg, researched during 1973-1976 prehistoric flintmines at Grimes Graves, Norfolk, England.

The excavation of the flintmines by the "Workgroup" has been a part of a larger investigation by the British Museum.

Total 700 m² prehistoric works in the underground are examined. 22 shafts were localized and 611 finds (mainly tools) are measured and transferred to the British Museum.

The 611 finds consist of 339 antler-picks and 158 fragments of these, 4 hammerstones, 1 stone-axe (not polished), 9 hollow spaces of wood, 77 charcoal-samples, 10 finds of pottery-fragments and a number of several finds (such as a complete skeleton of a prehistoric dog).

Measuring of the mine areas and many sections of the galleries, combined with observations about workmethods give the possibility to reconstruct the work-sequence in prehistoric time.

Calculations about the number of shafts at Grimes Graves prove the number of shafts is larger than supposed before. Instead of 800 shafts we must calculate a number between 2750-3000.

The form of the shafts (funnelshaped) indicates a workmethod in which decreases the number of quarrying persons and increases the number of carrying persons in connection to the depth of the shaft. It is possible to make calculations about the number of workers by quarrying shafts and galleries. These calculations prove, in a same way as observations in

the mines, that the shafts have been used only a short time, the largest and deepest mine less than a half of a year. Calculations prove also a connection between the depth of a shaft, the number of workers and the extracted area. In short we can say; the necessary numbers of workers is double the amount of the depth of the shaft in metres, and the extracted area is the square of the depth.

We were able to measure and calculate the amount of extracted flint. In average the amount of flint is 327 kg. m². At Grimes Graves in total 28 280-31 825 tons of flint were extracted in a periode between 2350-1750 B.C.

Radio-carbon-dates, pottery, flintknapping and flintmining indicate that a minersfolk moved from the "Voerstreek" Belgium and South-Limbourg (Netherlands) to Spiennes (about 3500 B.C.) to France and England (about 3400 B.C.). At Grimes Graves the miners finished flintmining and lost their own culture (about 1750 B.C.).

INLEIDING

Op 5 september 1972 ontving de "Werkgroep prehistorische vuursteenmijnen" van de Nederlandse Geologische Vereniging, afdeling Limburg, de vererende uitnodiging van het British Museum deel te nemen aan het onderzoek van de prehistorische vuursteenmijnen in Grimes Graves.

In februari 1973 volgde een bezoek aan Engeland om ter plaatse een indruk te krijgen van het werk en om een eventueel werkschema te bespreken.

Nadat was vastgesteld, dat een onderzoek uitvoerbaar was, werd afgesproken, dat de "Werkgroep" het ondergronds gedeelte van het onderzoek zou uitvoeren. Het British Museum zou het bovengronds onderzoek uitvoeren én het noodzakelijke laboratoriumonderzoek voor het ondergronds gedeelte.

4 juli 1973 vertrok de werkgroep naar Engeland om ter plaatse de eerste voorbereidingen te treffen. De opgraving was reeds begonnen, toen 7 en 14 juli de

andere deelnemers arriveerden.

Vier jaar lang zou een aantal personen de vakantie besteden om in Engeland in prehistorische mijnen te werken.

Het was te voorzien, dat het besteden van de gehele vakantie aan een dergelijk zwaar projekt, een aantal moeilijkheden met zich mee zou brengen voor de deelnemers aan de opgraving en hun gezinnen.

Enkele personen hebben het dan ook maar tot het einde toe volgehouden. (zie foto no. 1). Deze deel-



foto 1. Groepsfoto na het beëindigen van de opgraving.

nemers wil ik hier gaarne bijzonder bedanken én voor het zware werk én voor de wijze waarop zij werken hebben uitgevoerd.

Een woord van waardering is ook op zijn plaats aan de familieleden van de deelnemers. Zij hadden de noodzakelijke verzorging van de 'mijnwerkers' op zich genomen en zorgden voor een prettige sfeer in het 'kamp', waar het plezierig toeven was tijdens de rustdagen in Grimes Graves.

HET ONDERZOEK VAN GRIMES GRAVES IN HET VERLEDEN

Grimes Graves ligt in Oost-Engeland in het Graafschap Norfolk even ten noorden van het plaatsje

Brandon in Suffolk. Aan de oppervlakte zijn een groot aantal ronde gaten zichtbaar, die volgens volksverhalen-vanwege hun grootte* door reuzen of goden gemaakt waren (zie foto no. 2).

In 1868 (een jaar na de ontdekking van prehistorische vuursteenmijnen in Spiennes, België) begon Canon Greenwell aan een onderzoek van deze "Gouden Holen". Hij ontdekte dat de "Grimes Graves" vuursteenmijnen waren.

Na hem zouden nog vele andere komen, die het raadsel van de vuursteenmijnen trachten te onthullen.

Het doel van ónze opgraving was de vroegere opgravingen te onderzoeken en te bestuderen op welke



foto 2. Grimes Graves, grote ronde gaten zijn zichtbaar.

wijze deze onderzoeken waren uitgevoerd.

Mijn waardering gaat allereerst uit naar de wijze, waarop Canon Greenwell zijn onderzoek heeft uitgevoerd. Hij was immers degene die het begin maakt heeft en de basis heeft gelegd voor de kennis omtrent Grimes Graves.

In 1914 hebben A.E. Peake en anderen een onderzoek ingesteld. Met uitzondering van de datering, ontdekten zij alle belangrijke gegevens. De datering gaf moeilijkheden, omdat de methoden voor datering ontbraken; deze kwamen pas na 1948. Van 1914 tot 1939 waren de onderzoeken bij voorbaat gedoemd te mislukken - tijdens deze jaren verloor men zich steeds in bespiegelingen, die niet van belang waren.

De ervaringen, opgedaan tijdens de opgravingen in Ryckholt-St. Geertruid (1964-1972), waren van grote betekenis voor het welslagen van de opgravingen in Grimes Graves, en maakten het mogelijk de tekortkomingen te ontdekken in de opgravingen uit het verleden

Greenwell's Pit.

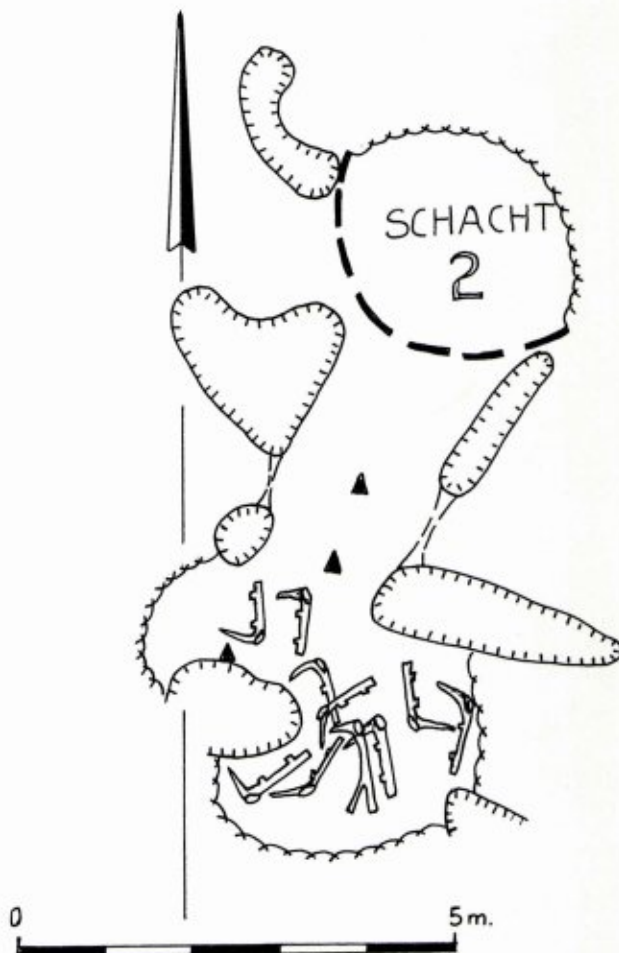
Onderzocht door Canon Greenwell in 1868-1870. De plattegrond van het opgegraven gedeelte bleek een schets te zijn, die sterk afweek van de werkelijkheid.

Schacht 1

Onderzocht door A.E. Peake en anderen van 2 maart tot 4 april 1914.

Een nieuwe meting van de plattegrond bevestigde, dat de tekening nauwkeurig genoeg was voor het opgegraven gedeelte.

Uit het rapport van de opgravingen blijkt, dat de onderzoekers bevreesd waren voor instortingen met als gevolg, dat men een gedeelte van het gebied, dat



figuur 1. In het reeds onderzochte gedeelte van schacht 2 werden nog talrijke voorwerpen gevonden.

als onderzocht staat aangegeven, maar zeer summier bekeken heeft.

Plaatselijk heeft men zelfs boven de prehistorische mijngangen een nieuwe gang uitgehakt. Het is begrijpelijk, dat de plattegrond van dit gedeelte niet overeenkomt met de werkelijke ligging van de prehistorische mijngangen.



foto 3. Onderzoek van ondiepe mijnen bij schacht 11.

Schacht 2

Eveneens onderzocht door A.E. Peake en anderen van 4 april tot 9 mei 1914. Het opgravingsrapport vermeldt, dat men wegens instortingsgevaar en tijdgebrek ervan heeft afgezien de galerijen geheel te onderzoeken. Dit is bijzonder jammer, omdat hierdoor een groot aantal galerijen zodanig verstoord zijn dat verder onderzoek maar geringe gegevens kan opleveren. In de verstoorde galerijen is men over de vulling gekropen; zo heeft men de gegevens over de werkwijze van de prehistorische mens uitgewist. In de achtergebleven vulling waren overigens nog vele prehistorische werktuigen aanwezig.

Een nieuwe opmeting bevestigde, dat men te weinig tijd aan de meting besteed had. De plattegrond in het rapport wijkt aanmerkelijk af van de werkelijkheid.

Schacht 11.

Onderzocht door A.L. Armstrong. Hier had men een proefput gegraven zonder de prehistorische werken te onderzoeken. Het lijkt mij, dat hetzelfde gebeurd is bij een aantal andere schachten. De gemaakte gaten en grote ringwallen van uitgeworpen grond staan in geen verhouding tot de kleine prehistorische schachten en galerijen ter plaatse. Mogelijk was men tevreden met de constatering, dat er op die plaatsen mijnbouw gepleegd was.

Schacht 15.

Deze schacht werd eveneens door A.L. Armstrong onderzocht. Het onderzoek werd in 1939 afgesloten, nadat men een "Godin" ontdekt had.

Ook deze schacht bleek niet compleet onderzocht te zijn. In de achtergebleven prehistorische vulling werden verschillende prehistorische voorwerpen gevonden. De plattegrond bleek af te wijken van de tekening, die ervan gemaakt was.

Resultaten van het onderzoek door de werkgroep

In totaal werd 700 m² prehistorische werken onderzocht, verdeeld over vier plaatsen in het gebied.

Hoewel wij geen nieuwe schachten hebben leeggegraven, was het toch mogelijk een aantal waarnemingen te doen in de reeds eerder leeggemaakte schachten. De geologische opbouw en de vorm van de schachten konden gemeten worden. Vooral de vorm gaf een goede indruk van de in de prehistorie toegepaste werkwijze bij het afdiepen. Ondergronds werden 22 schachten gelokaliseerd. Hierdoor kregen wij meer houvast bij het berekenen van het totale aantal schachten in het mijnenveld in Grimes Graves.

In de prehistorie werden vanuit alle schachten enkele galerijen gegraven. Deze galerijen werden geheel of gedeeltelijk opgevuld met afvalmaterialen. De richting, waarin men de gang had opgevuld, was vaak te zien.

In de opvulling waren op vele plaatsen kruipvloeren aanwezig. Hieruit valt af te leiden in welke volgorde de galerij werd gevuld. Deze gegevens, gecombineerd met de sporen van het werken in de wanden van de galerij, maakten het mogelijk de volgorde van de werkzaamheden in de prehistorie vast te stellen. Het bleek ook mogelijk de begrenzingen van de schachtvelden aan te geven. De afgedankte gereedschappen werden in de opvulling van de galerijen weggegooid of -gelegd. Totaal vonden we 339

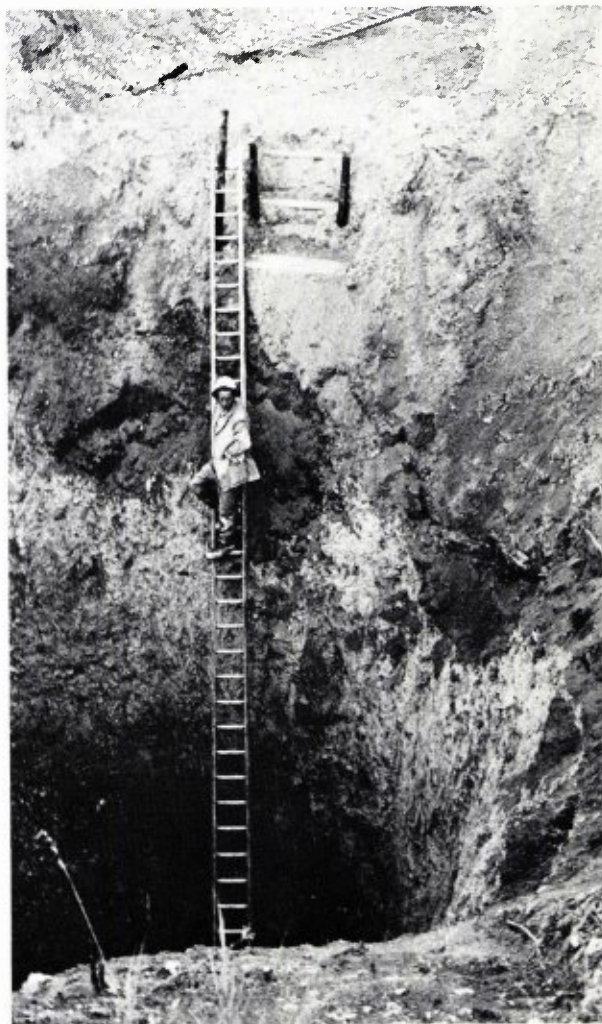


foto 4. Greenwell's Pit is een diepe schacht.

hertshoornen hakken en 158 fragmenten van hertshoornen hakken. Deze hakken werden gedeeltelijk ook als hamer gebruikt. Hiervoor werd de rugzijde van de hak benut.

Tegenover het grote aantal hakken staat een zeer gering aantal andere gereedschappen, zoals 1 stenen bijl (niet gepolijst) en vier stenen kloppers. Mogelijk



foto 5. Het merendeel van de galerijen was gevuld met afval. Galerij in Greenwell's Pit.

zijn er ook enkele benen vattingen gevonden voor stenen bijlen. Tenslotte vonden we nog 9 holruimten van vergaan hout, dat mogelijk als stut- of slaghout heeft dienst gedaan.

Talloos waren de sporen van het kappen en hakken in de kalk. Naast de haksporen van hertegeweien vonden we ook haksporen van gepolijste bijlen. Opmerkelijk waren de sporen van de gevonden stenen bijl. Nadat een stuk uit de bijl geslagen was,

bleef men het nog een tijd gebruiken, voordat hij in de vulling weggegooid werd.

Op 77 plaatsen werd houtskool gevonden, soms in zeer kleine hoeveelheden. Op andere plaatsen voldoende om de ouderdom te kunnen bepalen. Waarschijnlijk is de houtskool afkomstig van vuur aan de oppervlakte of in het midden van de schacht. Het vuur werd in ieder geval gebruikt bij het vervaardigen van hakken uit hertegeweien. Vele hakken vertoonden nog brandsporen.

Op 10 plaatsen vonden we fragmenten van aardewerk, waaronder de platte voet van een beker (standvoet).

De belangrijkste vondst vormde het complete skelet van een hond. Het dier was vrij jong gestorven $\pm$ een half jaar oud.

Hoewel vaak verondersteld is, dat de prehistorische mijnwerkers schouderbladen gebruikten als schop-



foto 6. Hertshoornen mijnwerkershakken, weggegooid in de vulling van een galerij in schacht 15A.

pen werd dit niet door ons onderzoek bevestigd. Het enkele gevonden schouderblad was volkomen ongeschikt om mee te scheppen.

Evenmin vonden wij iets, dat wees op het gebruik van kunstmatig licht. Zoals reeds vermeld bij het onderzoek van andere mijngebieden, bleek ook hier, dat de natuurlijke lichtinval voldoende was om zonder kunstlicht te kunnen werken.

Op één plaats vonden we een snijwerk van kalk. Op ruwe wijze was een blokje kalk gesneden in de vorm van een handvat van aardewerk. Waarschijnlijk is hier een mijnwerker uit liefhebberij en tijdverdrijf bezig geweest een "kunstwerk" te maken.

Een overzicht van de opgegraven gedeelten kan m.i. het beste gegeven worden via de gemeten plattegronden (zie de diverse plattegronden).

Conclusies en veronderstellingen

Schattingen van het aantal schachten te Grimes Graves moeten herzien worden. Uitgaand van de 346

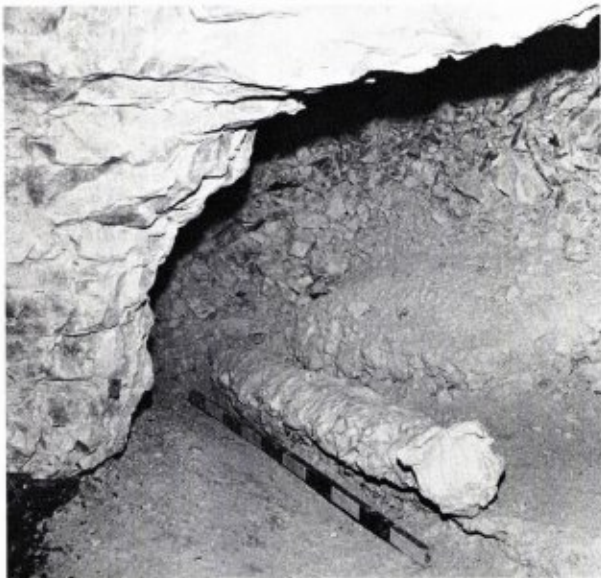


foto 7. Met gips gevulde holruimte, Greenwell's Pit.



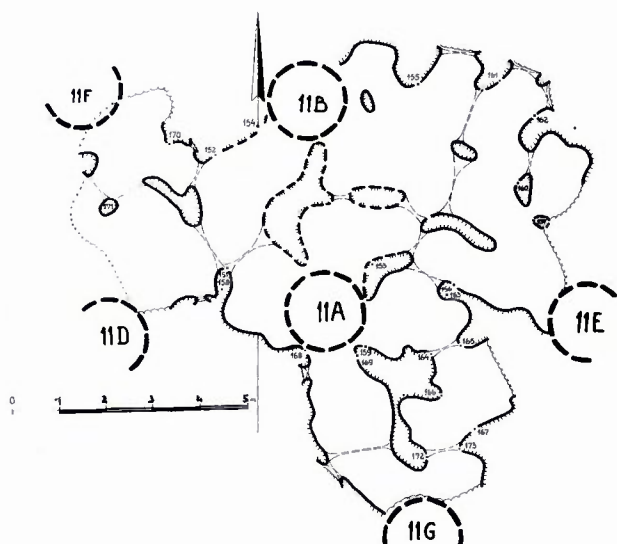
foto 8. Het complete skelet van een hond, Greenwell's Pit, schacht A.

aan de oppervlakte zichtbare schachten, kwam men vroeger tot de veronderstelling dat er mogelijk 800 schachten waren.

Ons onderzoek toonde aan, dat niet alle schachten (alleen de laatste die gemaakt werden) aan de oppervlakte zichtbaar zijn. Verder is in het gebied, waar geen schachten te zien zijn, het aantal schachten aanmerkelijk groter dan verwacht. Dit maakte het noodzakelijk nieuwe berekeningen te maken. Deze

berekeningen tonen aan, dat het aantal schachten te Grimes Graves gesteld moet worden op minimaal 2750 en maximaal 3000. De vorm van de diepere schachten is in het algemeen trechtervormig. Globaal neemt de doorsnede per 2 meter met een derde af. Deze afname houdt geen verband met mijnbouwkundige en of geologische omstandigheden. Voor zover wij nu kunnen overzien is deze vorm het resultaat van de gevolgde werkwijze bij het afdiepen van de schacht, waarbij het aantal personen dat werkzaam was op de bodem van de schacht per 2 m met een derde afnam om het losgewerkte materiaal uit de steeds dieper wordende schacht te verwijderen.

Na het experimenteel vaststellen van de minimale ruimte nodig om - niet gehinderd door een collega - te kunnen werken bij het afdiepen van een schacht, was het mogelijk om het maximale aantal personen dat op de bodem werkte te berekenen.



figuur 2. Plattegrond van het opgegraven gebied bij schacht 11.

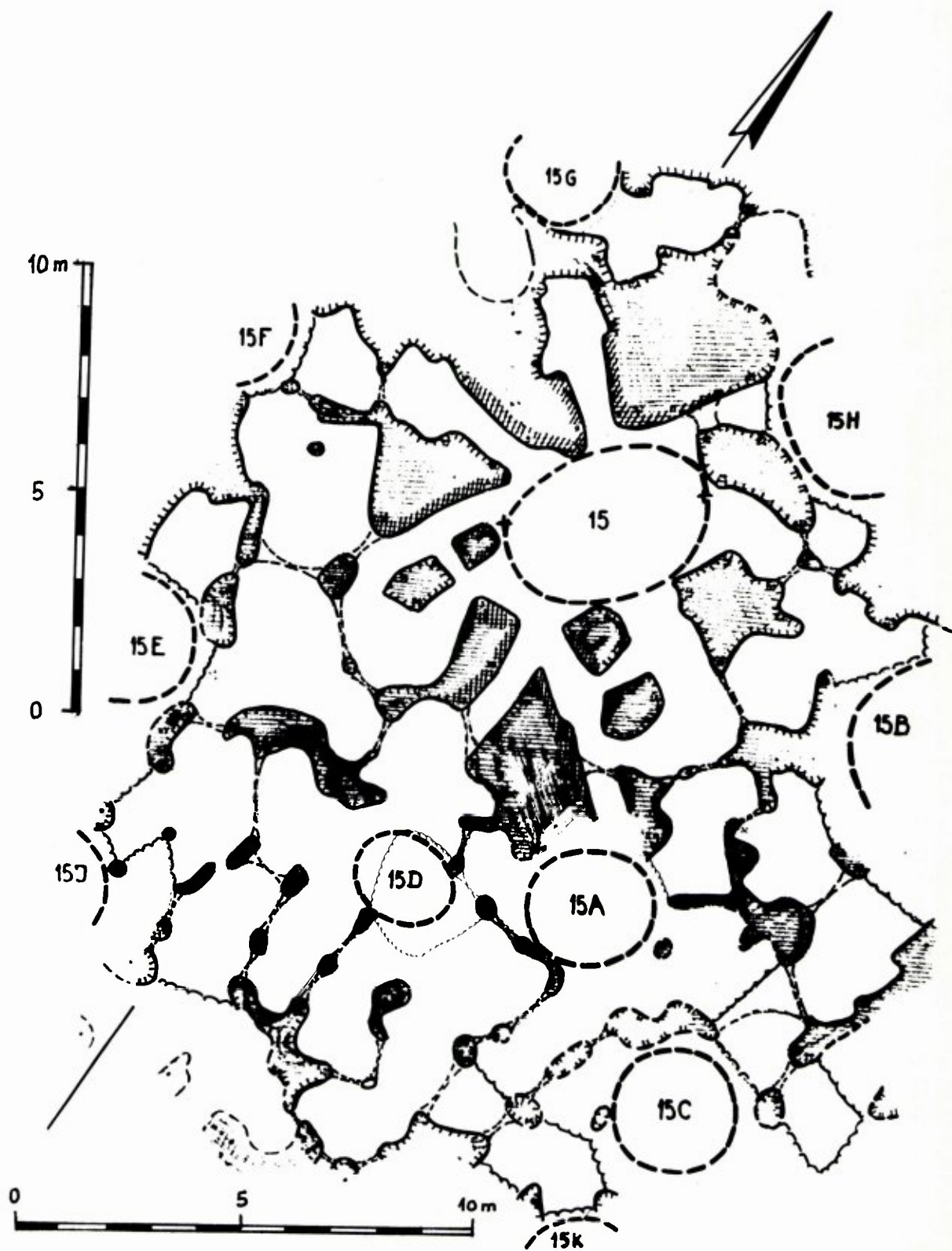
Omdat wij in staat waren de schachtvelden nauwkeurig op te meten en wij een reconstructie konden maken van de gevolgde werkwijze, was het verband te zien tussen de schachtdiepte en de totale galerijoppervlakte. Dit verband is een economisch principe. Immers, bij een diepere schacht moet men, zonder gebruik van huiswerktuigen, met een groter aantal personen werken. Zo ontstaat een grotere diameter van de schacht en moet een grotere oppervlakte ondergronds ontgonnen worden om een gelijkblijvende productie per man te bereiken. Kortweg kan gesteld worden dat de ontgonnen oppervlakte via galerijen het kwadraat van de diepte van de schacht dient te bedragen.

Het verband tussen de schachtdiameter (aantal werkzame personen) en de ontgonnen oppervlakte via galerijen (productie per man) bracht ons ertoe berekeningen te maken over het aantal personen, werkzaam in de galerijen. Opnieuw uitgaand van de minimale ruimte, die een werker nodig had om in een ondergrondse galerij te kunnen werken, stelden we vast, dat nooit meer dan één man tegelijk kon hakken in een galerij, die nog niet de volle lengte bereikt had. Zonder het gebruik van sleepwerktuigen zijn er meerdere personen nodig om het gedolven product én het afval uit de langer wordende galerij te verwijderen.

Al deze berekeningen geven ons de overtuiging, dat wij het aantal personen en de gevolgde werkwijze in een aantal onderzochte schachtvelden kunnen reconstrueren.

Alvorens hierop verder in te gaan lijkt het mij echter nodig in te gaan op de ontdekkingen die wij deden betreffende het maken van galerijen.

Het bestaan van een groter aantal galerijen van ongeveer 2 m lengte waarin één persoon kon werken, gaf de indruk, dat het maken van langere galerijen alleen gebeurde als een helper beschikbaar was. Indien geen hulp aanwezig was, stopte men een galerij



figuur 3. Plattegrond van het opgegraven gebied bij schacht 15.

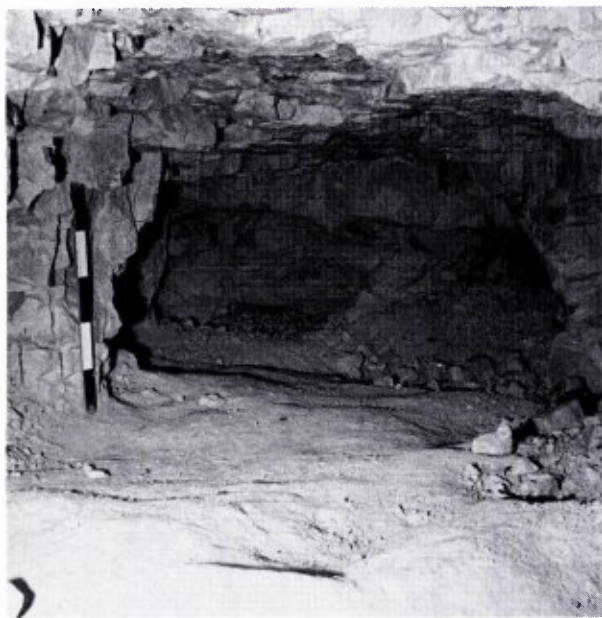


foto 9. Galerij van schacht 15D.

bij 2 m lengte en begon men een nieuwe galerij te graven. Het afval van die nieuwe galerij werd in de oude galerij gedeponneerd; zodoende raakten oude galerijen opgevuld. De laatste galerij (of galerijen) bleef op deze wijze leeg achter. Het aantreffen van een of meerdere lege galerijen in een schachtveld gaf de sleutel tot het berekenen van het aantal personen, dat in de betreffende schacht de galerijen groef.

Naarmate men diepere schachten moest maken, moest men een grotere oppervlakte ondergronds ontginnen en langere galerijen maken. Het merendeel van de aangetroffen galerijen blijkt een lengte te hebben die deelbaar is door 2, hetgeen m.i. betekent, dat om de twee meter lengte van de galerij een nieuwe helper nodig was voor het transport.

Naarmate men echter langere galerijen maakt, die straalsgewijs vanuit de schacht verlopen, blijven er steeds bredere pilaren tussen de galerijen over (zie als voorbeeld schacht 15). Deze verspilling van de

voorraad aan vuurstenen is te voorkomen door niet straalsgewijs te werken of door in de galerij nissen te maken. In Grimes Graves zijn beide oplossingen gebruikt. Duidelijk is echter dat het maken van nissen de voorkeur had. Bezien we een galerij die volgens het principe van het maken van nissen is gemaakt dan blijkt dat in een dergelijke galerij het gebruik van sleepwerktuigen geen of weinig nut heeft.

Mogelijk verklaart dit het feit, dat men in Grimes Graves zelden gebruik heeft gemaakt van sleepwerktuigen, hoewel men het gebruik hiervan kende en bij gelegenheid ook toepaste.

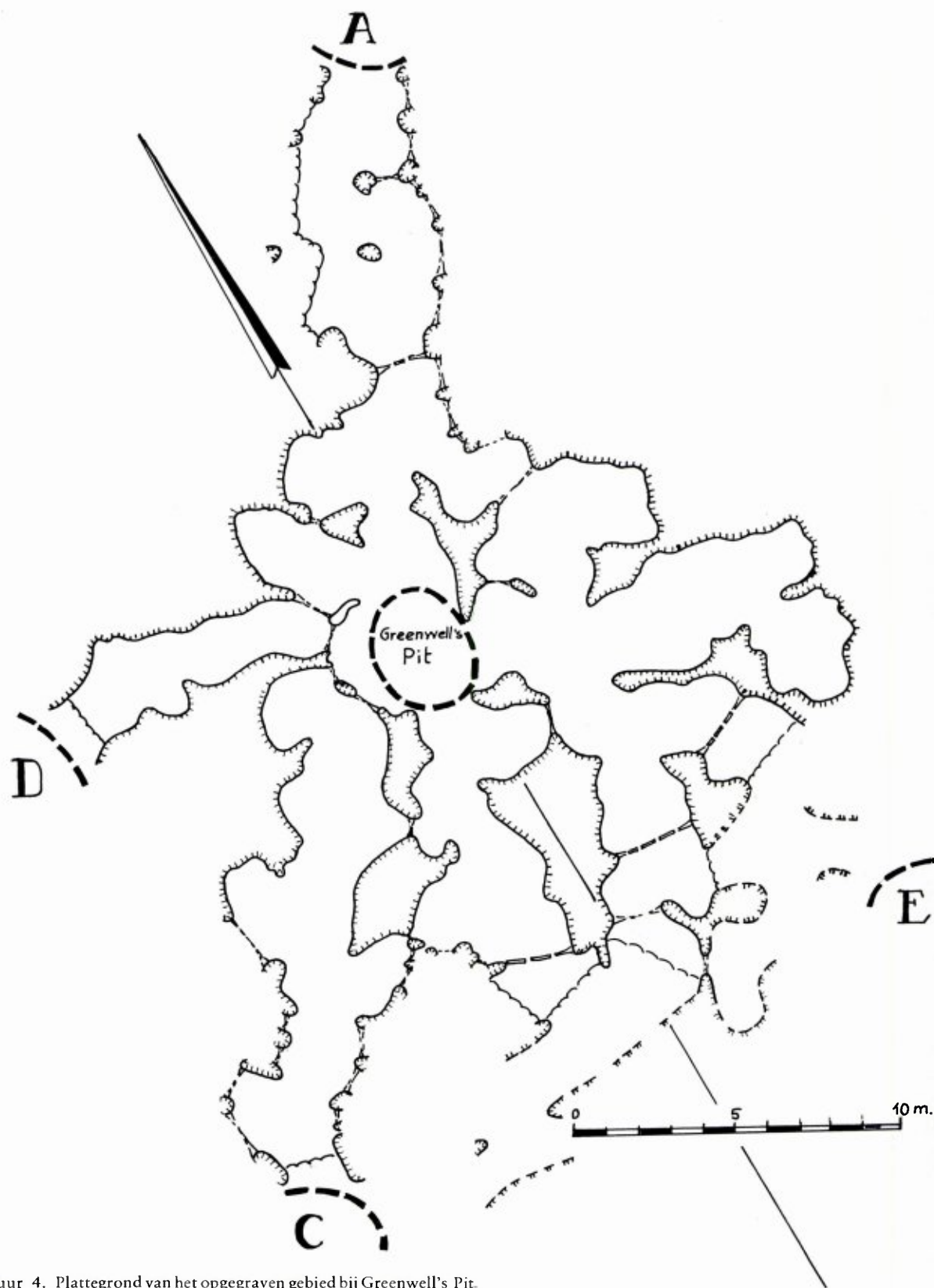
Het niet gebruiken van sleepwerktuigen maakt het mogelijk het aantal personen, dat voor het graven in een galerij nodig was, te berekenen: nl. 1 man per 2 meter galerij.

Schacht 11A: 3.25 m. diep en 10 m² ontgonnen in vier galerijen.

De schachtdiameter wijst erop, dat bij het afdiepen vier personen werkzaam waren.



foto 10. Structuren in de opvulling van de galerijen toonden de volgorde waarin gevuld werd, Greenwell's Pit.



figuur 4. Plattegrond van het opgegraven gebied bij Greenwell's Pit.

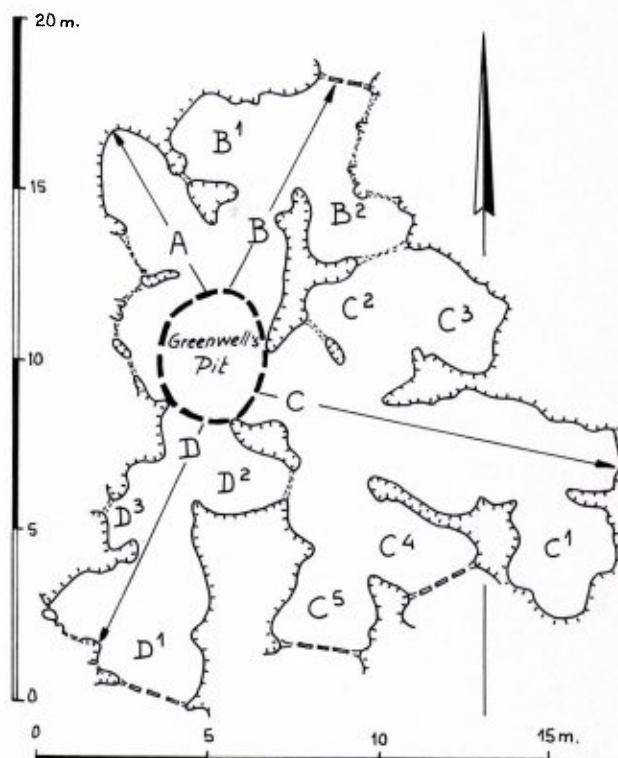
De galerijen zijn in twee fasen gemaakt. De laatste twee galerijen bleven leeg achter, dit houdt in dat twee man bezig geweest zijn met het graven van de galerijen. De lengte van de galerijen komt overeen met één persoon n.l. ongeveer 2 m.

Schacht 15: 6.00 m diep en 36.5 m² ontgonnen in 7 galerijen.

De schachtdiameter wijst er op dat een groep van 15 personen hier werkzaam was. Op 6 m diepte werkten op de bodem van de schacht nog 7 personen, die allen begonnen een galerij te graven. Na het bereiken van een lengte van 2 m moest één galerij gestopt worden, omdat hiervoor geen hulp meer aanwezig was. De andere galerijen werden tot een lengte van 4 m gegraven. Daarna stopte men het werk in deze schacht, omdat een geringer aantal galerijen een te kleine productie opleverde t.o.v. het grote aantal personen. Het was voordeliger een nieuwe schacht te graven dan verder te gaan in de oude schacht.



foto 11. Kruipvloer in de opvulling, waar naderhand blokken gevuld werden, schacht 15B.



figuur 5. Plattegrond van Greenwell's Pit (galerijen met nissen).

Greenwell's Pit: 12.00 m diep, 137.5 m² ontgonnen in vier galerijen. De schachtdiameter wijst er op dat hier een groep van 21 personen werkzaam was. Op 12 m diepte werkten op de bodem van de schacht nog 5 personen. Er werden vanuit de schacht vier galerijen en een nis gemaakt. Na het bereiken van een lengte van 4 m werd een galerij gestopt. Na een lengte van 6 m werd een tweede galerij gestopt, men begon in deze tweede galerij met het maken van nissen.

Na het bereiken van een lengte van 8 m werd de derde galerij gestopt en begon men ook in deze galerij met het maken van nissen. De vierde galerij werd gestopt bij een lengte van 11 m. Intussen waren de nissen in de tweede galerij klaar en stopte men hier

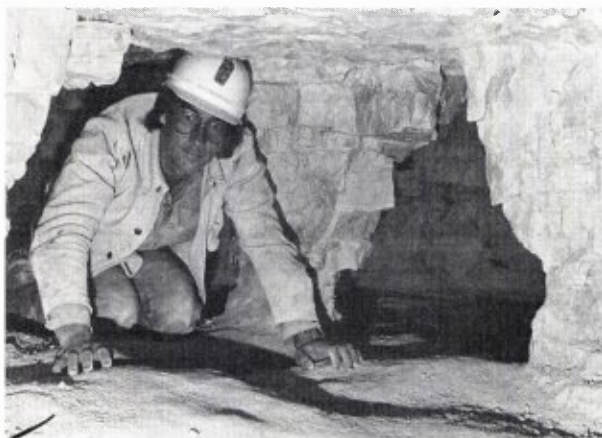


foto 12. Kleine enge galerijen in schacht 15D, Jan Felder jr.

het werk. In de vierde en langste galerij begon men nu twee nissen tegelijk te maken. Nadat de nissen in galerij drie en vier klaar waren, werd gestopt met het werken in de schacht.

Er is reeds op gewezen dat de prehistorische mijnwerkers het gebruik van sleepwerktuigen kenden. In sommige galerijen werden slijpsporen aangetroffen van touw dat in de kalk geschuurd had. De galerijen, gemaakt met behulp van dergelijke sleepwerktuigen, zijn vrijwel recht en bezitten geen nissen.

Sommige schachtvelden vertonen een patroon van galerijen, dat duidt op diverse werkmethoden: gedeeltelijk met en voor een deel zonder sleepwerktuigen. Wij mogen rustig veronderstellen, dat men in de schachten met en zonder hijswerktuigen gewerkt heeft.

Men kan concluderen, dat er in de prehistorie verschillende werkmethoden toegepast werden. Enkele van deze methoden laten iets zien van de economische achtergronden.

De tijdsduur voor het delven en ontginnen.

Om een indruk te krijgen van de hoeveelheid kalk,



foto 13. Sommige galerijen waren niet geheel gevuld. De prehistorische werkplaats bleek nog intact te zijn. Greenwell's Pit, schacht C.

die één persoon per dag kon produceren, werden er proeven gedaan met gereconstrueerde prehistorische gereedschappen. Hierbij werd uiteraard rekening gehouden met het feit dat een volleurde mijnwerker aanmerkelijk meer produceerde dan een beginnening. Het gemiddelde van alle proeven werd gebruikt om met de berekende gegevens van gedolven hoeveelheden uit schachten en galerijen de tijdsduur te berekenen, nodig voor het delven en ontginnen.

Het gebruik van hijs- of sleepwerktuigen bij het delven of ontginnen brengt geen voordeel in tijd met zich mee. De tijdsduur wordt uitsluitend bepaald door het aantal personen dat hakwerkzaamheden kan uitvoeren. Het aantal personen, nodig voor transport, is daarbij niet van belang.

Uit berekeningen bleek, dat het delven van de grootste schacht te Grimes Graves minder dan zes maanden in beslag nam. Iedereen, die niet bij de opgraving betrokken was, verwonderde zich hierover.

Ook in 1914 verwonderden de onderzoekers zich er over, dat zij in geen van de door hen onderzochte schachten aanwijzingen vonden van weersinvloe-



foto 14. Plaatselijk werden "depots" gevonden van mijnwerkershakken. Greenwell's Pit, Jan Felder sr.

den. Tevens constateerden zij, dat diverse schachten gelijktijdig in bedrijf waren. Zij kwamen tot de slotsom, dat de schachten maar korte tijd in bedrijf waren geweest.

Wij deden dezelfde waarnemingen, echter aangevuld met de waarnemingen van een schacht, die meerdere jaren open bleef staan voor ons onderzoek. De invloed van het weer was duidelijk. Nog opmerkelijker was het feit, dat in een jaar tijd vele dieren in de openstaande schacht vielen. In 1976 vonden we 21 konijnen, vele padden en slakken en zelfs twee vogels in de schacht. Dergelijke hoeveelheden dode dieren hebben we niet in prehistorische schachten gevonden. Deze gegevens bevestigden de mening, dat de schachten maar korte tijd openstonden.

Berekeningen voor afzonderlijke schachten gaven als uitkomst:

Schacht 11A: 12 werkdagen voor het afdiepen van de schacht en 5 werkdagen voor de galerijen.

Schacht 15: 32 werkdagen voor het afdiepen van de schacht en 6 werkdagen voor het maken van de galerijen.

Schacht "Greenwell": 78.5 werkdagen voor het af-

diepen van de schacht en 34 werkdagen voor het maken van de galerijen en daarin de nissen. Deze berekeningen geven aan, dat het delven van vuurstenen via galerijen niet alleen eenvoudiger was, maar ook veel sneller ging dan door het maken van grote schachten.

Ouderdomsbepalingen door middel van de C14 methode - uitgevoerd door het British Museum -, toonden aan, dat de prehistorische vuursteen-mijnbouw te Grimes Graves tussen 2320- en 1750 v. Chr. plaats vond. De tijdsduur van 570 jaar betekent, dat er gemiddeld een groep van 30-35 personen werkzaam is geweest om de 2750 tot 3000 schachten te delven en ontginnen.

Gedolven hoeveelheden

Een van de belangrijkste basisgegevens voor het onderzoek door het British Museum was een bepaling van de gedolven hoeveelheid vuursteen. Immers uit dat gegeven hoopte men af te kunnen leiden hoeveel "kapitaal" er beschikbaar was, dat verhandeld kon



foto 15. Zorgvuldig geplaatste mijnwerkershakken. Greenwell's Pit, Schacht C.

worden. Oorspronkelijk was de bedoeling deze gegevens te verzamelen na de opgravingscampagne. Naarmate de opgraving echter vorderde, bleek dit gegeven steeds belangrijker te worden. Meer en meer kwam men tot de overtuiging dat dit geen archeologische- maar een geologische opgave was. Zodoende werd aan mij gevraagd deze opgave in het eindrapport op te nemen.

De ontgonnen vuursteenlaag in Grimes Graves bestaat uit een groot aantal afzonderlijke knollen, dat in grootte sterk varieert. De vorm van de knollen is - ondanks dat de grootte verschilt - vrijwel hetzelfde. De knollen zijn vrij vlak aan de bovenkant en bol aan de onderkant. De bolle onderkant heeft tot gevolg, dat in de onderliggende kalk afdrukken ontstaan zijn. Deze afdrukken zijn door de ontginningswijze die in Grimes Graves toegepast werd (vuursteenlaag in de vloer van de galerij), bewaard gebleven. Vaak bleef er ook een rest van de knol in de wand van de galerij achter. Hierdoor was het mogelijk de grootte van de knol te meten in de vloer van de galerij (als afdruk). De dikte werd berekend uit metingen van de diepte (afdruk) en de dikte van de rest vuursteen in de wand.

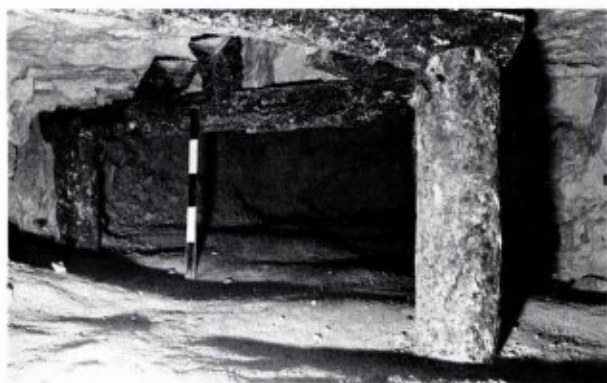


foto 16. In de vloer zijn de afdrukken te zien van vuurstenen, schacht 15B.

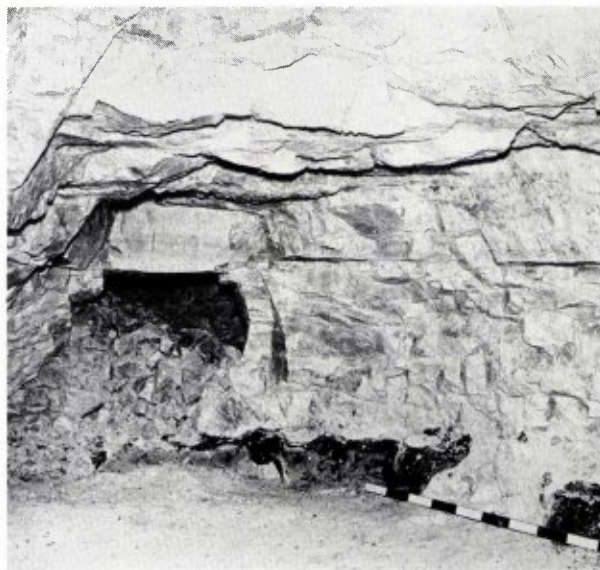
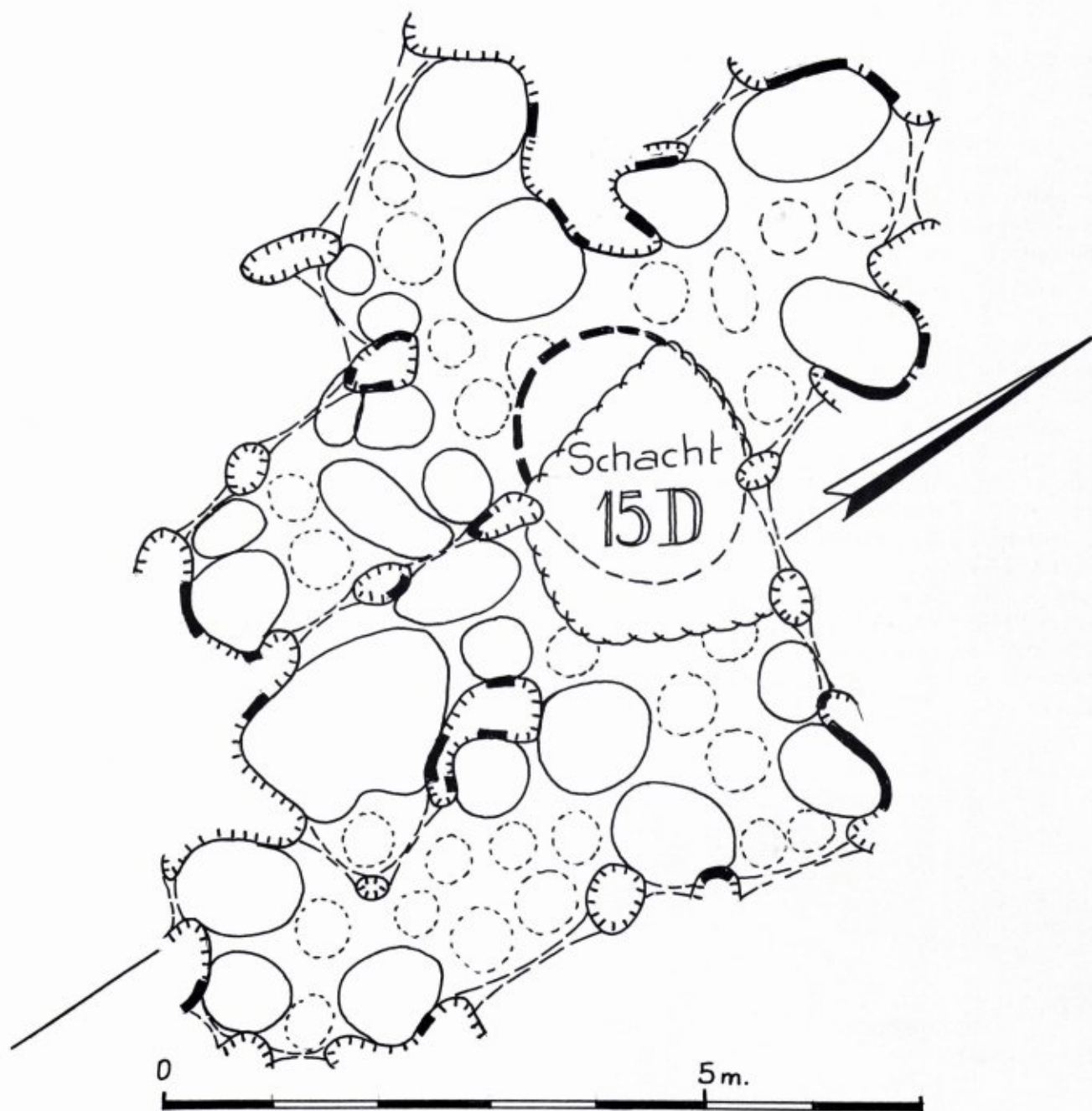


foto 17. In de wand bleef een rest achter van de ontgonnen vuursteenknol. Greenwell's Pit.

De onregelmatigheid in grootte van de knollen is er de oorzaak van, dat berekeningen - uitgaand van een gering aantal knollen - enorme verschillen kunnen geven. Uit de geologie is bekend, dat vuursteenlagen over grote oppervlakten constant zijn en dat een abnormaal grote knol (of knollen) omgeven is door een aantal abnormaal kleine knollen. Enerzijds betekent dit, dat het niet mogelijk is met een gering aantal metingen te werken. Anderzijds is het gemiddelde van een groot aantal metingen betrouwbaar. De vuursteenlaag van Grimes Graves bleek niet af te wijken van het normale patroon. Het verschil tussen een minimum van 253 kg per m² en een maximum van 362 kg per m² moet dan ook gezien worden als een verschil, dat voortvloeit uit het geringe aantal metingen. Het verschil van 20 kg per m² tussen Schacht 15 en omgeving én Greenwell's Pit en omgeving is maar weinig hoger dan de 5% meet- en rekenfout. Dit bewijst dat de vuursteenlaag tussen beide plaatsen vrijwel constant is.



figuur 6. Plattegrond van schacht 15D met afdrukken en restanten van de gedolven vuurstenen.

Overzicht van de berekende hoeveelheden.

Schacht	kg per m ²	Schacht	kg per m ²
15A	272		
15B	304	Greenwell's Pit	350
15D	325	Greenwell C	255
15F	253	Greenwell D	362
15G	337		
15J	339		
Gemiddeld	312	Gemiddeld	332

Totaal gemiddelde 327 kg per m²



foto 18. Mijnwerkershakken in de vulling van galerij, schacht 15A.

Vrijwel iedereen was verbaasd over het feit dat uit schacht 15D bijna 13000 kg vuursteen gedolven was. Uit Greenwell's Pit werd echter ruim 53000 kg vuursteen gedolven. Wij realiseerden ons, dat in korte tijd grote hoeveelheden vuursteen aan de oppervlakte kwamen. Per ontginningsdag werd zowel uit schacht 15D als uit Greenwell's Pit 1620 kg vuursteen naar boven gebracht. Wij zijn niet nagegaan, welke veranderde inzichten dit zal brengen in het totale beeld van vuursteenbewerking en -handel.

Dit is de taak van het British Museum. Ik ben er echter van overtuigd, dat men een aantal ideeën over prehistorische vuursteenmijnbouw opnieuw moet herzien.

De totale hoeveelheid vuurstenen die te Grimes Graves ontgonnen werd is berekend op minimaal 28 280 ton en maximaal op 31 825 ton, gemiddeld dus 10 ton vuursteen per schacht.

Het nauwkeurig meten van de plattegronden en de metingen van dwarsprofielen maakten het mogelijk berekeningen te maken van de totale hoeveelheid

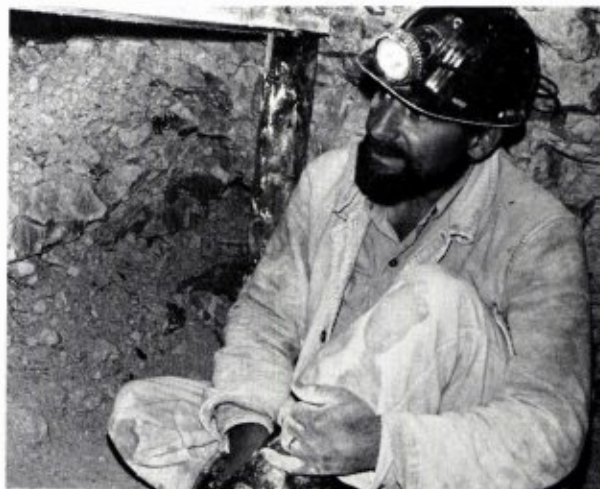


foto 19. P. Orbons, even poseren bij de vindplaats van het skelet van de hond.

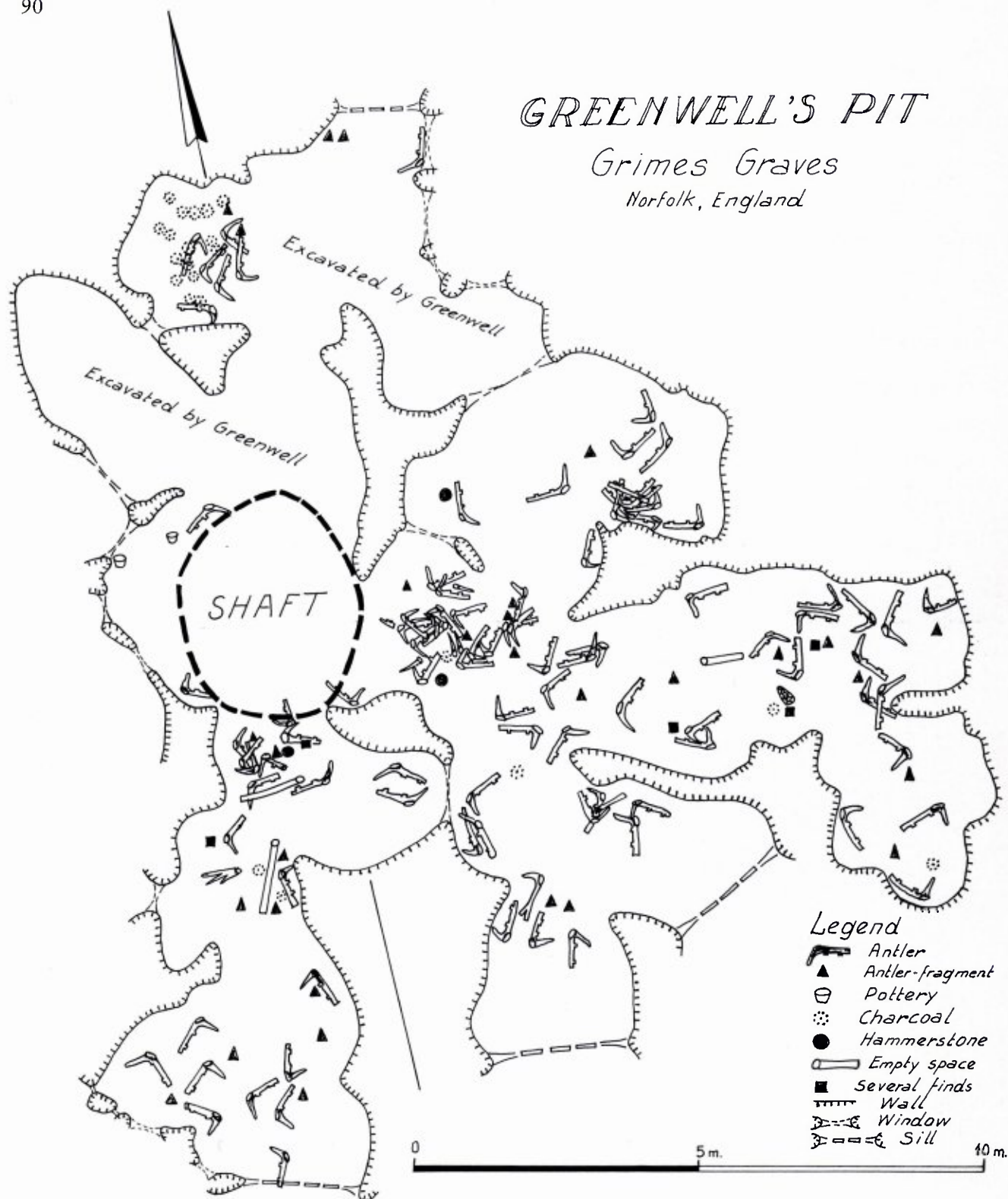
gedolven materiaal. Het zou te ver voeren hier gedetailleerde berekeningen te geven. Ik volsta met een overzicht.

Uit de schachten werd 150 380 m³ materiaal gedolven terwijl uit de galerijen rond 75000 m³ verwijderd werd. Het merendeel daarvan werd als afval in verlaten werken gedeponeerd. Voor een deel kwam dit materiaal aan de oppervlakte terecht en veroorzaakte zo een verhoging van het terrein, deels in de vorm van stortingen rond de schachten, deels echter

GREENWELL'S PIT

Grimes Graves

Norfolk, England



figuur 7. Overzicht van de vondsten in Greenwell's Pit.

ook verspreid en min of meer geëgaliseerd.

Er zijn ook berekeningen gemaakt van de hoeveelheid gereedschappen die gebruikt werden. Als basis dient het gegeven, dat per m² één hertshoornen hak gevonden werd.

Het totaal ondergronds gebruikte hertegeweien kunnen we stellen op 82.000. Voor het afdiepen van de schachten zullen er nog eens 120.000 nodig geweest zijn. Gemiddeld had men 354 hertegeweien per jaar nodig en dat gedurende 570 jaar. Dergelijke aantallen bevestigen de mening, dat men in de prehistorie herten in kudden gehouden heeft (z.g. herten-economie). De resultaten van het onderzoek door het British Museum kunnen hieromtrent nog nadere gegevens opleveren.

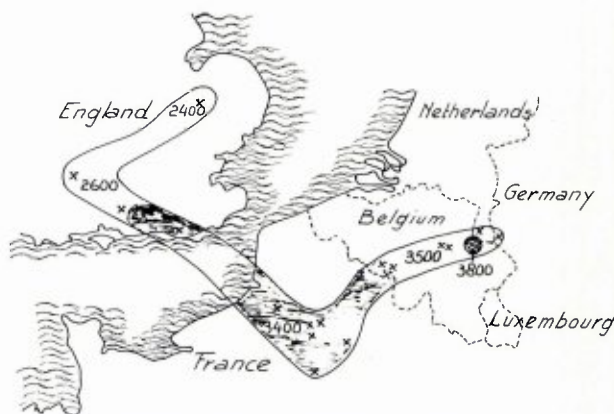
Een mijnwerkersvolk trok door West-Europa.

Ouderdomsbepalingen, vuursteenbewerking en aardewerkvondsten wijzen er op, dat de prehistorische vuursteenmijnbouw in Zuid-Limburg, België, Frankrijk en Engeland door één volk uitgeoefend is.

Reeds in 1969 werd verondersteld, dat contacten tussen Bandkeramische boeren en een groep Mesolitische jagers tot gevolg hadden dat de Mesolitische groep zich ontwikkelde tot vuursteendelvers en handelaren. Het is aannemelijk dat het begin van deze ontwikkeling plaats vond in de Voerstreek (België) en in Zuid-Limburg (Nederland). Hier vinden we immers de primitiefste mijnen en een vuursteenbewerking, die aansluit bij de Mesolitische jagers. De vermoedelijke datering ligt tussen 4000 en 3600 v. Chr.

C 14 dateringen van Spiennes (België) tonen aan dat rond 3500 v. Chr. de mijnwerkers-handelaren reeds een gebied van 250 km tot het hunne gemaakt hadden.

Bekend is dat de Spiennes-mijnwerkers contacten hadden met een bevolkingsgroep in Noord-Frankrijk. Het aardewerk van de Franse groep werd



figuur 8. Begin van de vuursteenmijnbouw in West-Europa volgens de C14 methode in jaren voor Christus.

in Spiennes gevonden. Deze contacten leidden ertoe dat ook in Noord-Frankrijk weldra mijnwerkers gingen wonen.

In Frankrijk kwamen de mijnwerkers echter terecht in een andere cultuur. De jager-mijnwerkers, die gewoon waren in kleine groepen te werken, kregen nu te maken met een cultuur, gewend aan het werken in grotere groepen. Opmerkelijk is, dat de werkwijze zoals men die in Ryckholt-Spiennes geleerd had, gehandhaafd bleef, ondanks het feit dat men bij het delven van vuursteen met grote groepen ging werken. Dit is voor mij een van de sterkste argumenten om te veronderstellen, dat volleeerde mijnwerkers naar de plaats verhuisden waar nieuwe mijnen aangelegd werden.

Rond 3400 v. Chr. trokken de eerste boeren het kanaal over naar Zuid-Engeland (Windmill-Hill-Culture). Weldra volgden ook de eerste mijnwerkers, die bij Cissbury-Hill, Blackpatch-Hill en Harrow-Hill vuurstenen dolven. Voorlopig bleef men nog op de bekende wijze mijnbouw plegen. Langzamerhand leerde men hier echter dat het voordeliger was de werkwijze aan te passen aan de grotere groep waarmee gewerkt werd. Men begon trechtervormige schachten te maken met langere galeries.

Vanuit Zuid-Engeland trok men in een boog - het kalkdistrict volgend - naar Oost-Engeland om hier de vuursteenmijnbouw rond 1750 v. Chr. te beëindigen in Grimes Graves. Een nieuwe tijd, de metaaltijd, brak aan. Een ontwikkeling van jager tot vuursteenmijnbouwer die 2000 jaar duurde was ten einde.

Bijna 4000 jaar later zouden de steenkolenmijnen in Limburg gesloten worden. Een ontwikkeling van 1000 jaar liep ten einde, en opnieuw trokken mijnwerkers naar Engeland. Nu niet meer om hun beroep uit te oefenen, maar om te onderzoeken wat hun voorgangers in het verleden gedaan hadden. Het resultaat van dit onderzoek mocht ik U hier mededelen.



foto 20. Hertshoornen mijnwerkershak, tevens gebruikt als hamer.

EXPOSITIE "WAT DE TEGELSE KLEI BEWAARDE",

Het hoofdthema van deze expositie is de reconstructie van "het landschap van Tegelen" van circa 2 miljoen jaar geleden aan de hand van fossiele zaden en botten, beschikbaar gesteld door het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie. Naast de vondsten in de klei en afbeeldingen van de betreffende planten en dieren, wordt er aandacht besteed aan de kleiverwerking in oude Romeinse veldovens, en de wijze waarop de klei in de groeven werd gewonnen.

De expositie is dagelijks te bezichtigen van zondag 8 mei t/m zondag 25 september 1977 in het documentatiecentrum van de botanische tuin "JOCHUMHOF" te Tegelen.

Geopend van 10-18 uur; groepen kunnen ná afspraak een rondleiding krijgen in de tuin en het centrum.

DE NATUUR NATUURLIJK

Van 18 tot en met 23 juli organiseert de Volkshogeschool Valkenburg voor belangstellenden een Natuurweek.

Op afwisselende wijze wordt in deze week aandacht geschonken aan de natuur om ons heen:

- wandelingen onder leiding van gidsen in de omgeving van Valkenburg
- een bezoek aan het natuurgebied De Hoge Venen in België
- de gevolgen van kernenergie voor de natuur

KOSTEN: f 195,- per persoon, f 360,- per echtpaar.

Verdere inlichtingen over het programma bij de Volkshogeschool

Broekhem 114, Valkenburg, tel. 04406 - 15353.