

SOK

meddelingen

18



Geheim!

Januari 1992

Een uitgave van de
Studiegroep Onderaardse Kalksteengroeven
Natuurhistorisch Genootschap in Limburg



SOK

mededelingen

Inhoud

Groeve Mathus <i>Pierre Olefs</i>	3
Gezichtspunt, een fotografische documentatie [4]	8
Met de moed der wanhoop [2] <i>J. Silvertant</i>	11
De herontdekking van een deel van de Oudberg <i>F.H. Brouner</i>	20
De instorting van de Heidegroeve <i>D.G. Price</i>	29
Colofon	40

Groeve Mathus

Pierre Olefs
Bovenstraat 44
3778 Kanne-Riemst

Losse kalkmergel is een grondstof die op grote schaal is gedolven in de Zuid-Limburgse groeves en de verschillende technieken die hiervoor zijn aangewend bepalen in grote mate het gezicht van bepaalde gangenstelsels. Dat deze losse kalkmergel gebruikt werd als meststof in de landbouw was reeds lang een bekend feit, maar bij het onderzoek in de groeves te Kanne werd een totaal nieuw aspect ontdekt wat de mergelwinning betreft. In de naoorlogse jaren werd deze grondstof namelijk op grote schaal gebruikt in de glasindustrie, wat resulteerde in het ontstaan van twee gangenstelsels in Kanne. Deze groeves bevinden zich beide in de insnijding van het Albertkanaal tussen Kanne en Vroenhoven met aan de oostzijde de de Keel, die zich echter grotendeels onder Nederlands grondgebied bevindt, en aan de westzijde de groeve Mathus. Voor beide groeves was de techniek die aangewend werd bij de mergelontginning vrijwel identiek, maar het is met name groeve Mathus die we hier wat nader belichten.

Wat de naam van de groeve betreft wordt er in de volksmond bij de bewoners van Kanne gesproken over "de berg van Mathus", of gewoon groeve "Mathus", wat uiteraard overeenstemt met de naam van de ontginner. In berglopers-kringen is de uitdrukking "de werken van Mathus" meer gebruikelijk. De heer

*Verstevingswerken
aan de ingangen*



Louis Mathus (1900-1959), ingenieur van beroep, vestigde zich te Kanne ten tijde van zijn werkzaamheden aan de KNP te Maastricht. Hij werd daar echter voor zijn diensten bedankt en zou alzo verzeild geraken in de mergelontginning.

In het jaar 1948 begon men met de werkzaamheden in opdracht van een glasfabriek in Leerdam, waarvoor in het begin uitsluitend witte kalkmergel werd geleverd. Er mocht, zoals een voormalige produktiemedewerker het uitdrukte, geen streepje geel in voorkomen, zoniet werd de bestelling geweigerd. Dat dit bijna niet haalbaar was spreekt voor zich, zodat na enige tijd dan ook alles werd geaccepteerd. Hoe dit mogelijk was is bij navraag niet achterhaalbaar. Dat men er flink doorwerkte is wel een feit, want in een tijdspanne van veertien jaar werd een gebied van ca. 8 hectaren doorgraven. Het werk gebeurde meestal door een ploeg van vijf man, waarvan één persoon het boren en schieten voor zijn rekening nam. De overige arbeiders zorgden voor het laden van de lorries, het wegvoeren van de brokstukken naar de breek- en zeefinstallatie en het laden van het schip.

Als voornaamste gereedschap gebruikte men een boor met een diameter van tien centimeter. Het werd elektrisch aangedreven, zodat electriciteitsvoorzieningen noodzakelijk waren. Sporen hiervan zijn nog te herkennen aan een aantal bevestigingspunten voor de kabels. Op veiligheidsnormen inzake electriciteit werd in die tijd nog niet gelet, want bij een kabelbreuk, wat veelvuldig voorkwam, werden de kabels gewoon aan elkaar geknoopt en de isolatie werd hersteld door middel van enkele kranten die om de stroomdraad werden gedraaid. Dat zulke technieken wel eens voor spectaculaire toestanden zorgden spreekt voor zich. Aan veiligheid werd trouwens helemaal niet gedacht. Helmen of beschermende kledij waren niet voorhanden, zodat verhalen van voormalige werknemers meestal resulteren in een betoog over de slechte voorzieningen en organisatie binnen het bedrijf. Om de misnoegheid wat te relativeren werd dan ook met zekere regelmaat een stevig glas gedronken. Dit gaf zelfs aanleiding tot het inrichten van een bar binnen de groeve, waar men zich de nodige moed indronk alvorens men het salaris ging afhalen ten huize van de werkgever.

Het meest boeiende verhaal bestaat echter uit de beschrijving van de ontginningstechniek, die door de voormalige schietmeester Henri Bemelmans zeer uitvoerig werd beschreven.

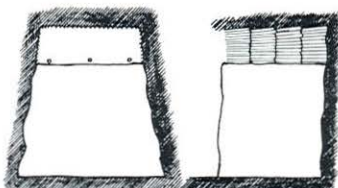
Hier dient men echter voorop te stellen, dat men in de beginfase bij de eerste gangen afweek wat de techniek betreft in vergelijking met de rest van de groeve. Bij deze gangen is nl. het plafond ontgonnen met zaag en stootbeitel, wat uiteraard een minder snel resultaat opleverde, zodat al vrij snel werd overgeschakeld op de techniek van het boren.

Bij deze ontginningswijze begon men in een blinde muur met het boren van gaten langs het plafond. Dit waren ongeveer veertig boringen naast elkaar wat een gangbreedte opleverde van vier meter. Links en rechts van de plafondboringen werden dan een twaalf- à vijftiental boringen naar beneden verricht, wat een hoogte van ongeveer 1,5 meter opleverde. Al deze boorgaten waren ongeveer één meter diep, want bij verder boren kon de boor vastlopen wat uiteraard zeer gevaarlijk was. Al deze verkregen maten waren uiteraard afhankelijk van de samenstelling en hardheid van de kalksteen op de plaats der werkzaamheden. Op het niveau van de laagste boring werden dan drie gaten geboord, waarin telkens twee patronen springstof werden geplaatst. Deze

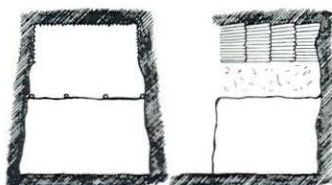
patronen werden met elkaar verbonden, zodat bij een synchrone ontsteking van de springstof het beoogde gangprofiel uit de wand werd gehaald. De alzo verkregen brokstukken en losse kalkmergel werd dan in de lorries geladen en naar buiten gevoerd. Al deze handelingen werden een viertal maal achter elkaar herhaald, zodat er een gang van vier meter lengte, vier meter breedte en 1,5 meter hoogte ontstond (fase 1).

Er dient echter opgemerkt te worden dat bij de verschillende stappen van het dieper boren telkens een verspringing nodig was aan zowel het plafond als aan de zijwanden, zodat de aanzet met het boren schuin diende te gebeuren teneinde de gangbreedte en hoogte te behouden.

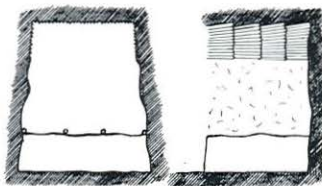
FASE 1



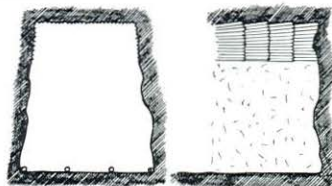
FASE 2



FASE 3



FASE 4



Na deze handeling werd de gang verticaal uitgediept door op 1,5 meter onder het verkregen niveau boorgaten aan te brengen voor de springstof.

Hier werden echter vier gaten geboord, waar van twee aan de zijkant van de gangbreedte. Dit was noodzakelijk om, bij het tot ontploffing brengen van de springstof, het beoogde gangprofiel te verkrijgen. Ook deze handeling werd enkele malen herhaald om de gang in horizontale richting uit te diepen.

Hierbij diende men natuurlijk telkens de verkregen brokken en losse mergel weg te voeren (fase 2). In verticale richting werd deze handeling dan drie tot vier maal herhaald, waarbij het vloerniveau telkens 1,5 meter zakte, teneinde de beoogde ganghoogte te bekomen (fase 3 en 4). Bij deze handelingen was het boren van vier gaten voor de springstof geen vaste regelmaat. Wanneer men op een hardere laag kalksteen stootte werden er één of meerdere extra ladingen aangebracht. Ook de hoogte van de gangen varieerde met de kwaliteit en hardheid van de kalksteen en het aanboren van storingen.

Het ontstaan van deze groeve was natuurlijk in grote mate afhankelijk van de aanwezigheid van het Albertkanaal. Het vervoer per binnenschip was voor deze grondstof ideaal en er werden dan ook de nodige voorzieningen getroffen aan de kade voor het gemakkelijke laden van de schepen. Deze voorzieningen bestonden uit een breek- en zeefinstallatie waar de grote en ruwe brokken kalksteen in werden gemalen en gezuiverd van silex en andere onzuiverheden. Vanaf deze installatie zorgde een transportband voor het laden van de schepen. Ook werd aan de ingang van de groeve een gebouwtje opgetrokken waar de boekhouding werd bijgehouden.

Het bedrijf draaide tot aan de dood van de heer Mathus in 1959. Het werd daarna overgenomen door de heer Jansen, die ook de Nekami-groeve uitbaatte, en deze zou de groeve nog gedurende drie jaren verder exploiteren. In 1962 werden de werken echter beëindigd, en zoals meestal het geval was, werd de groeve meteen ingepalmd voor het kweken van champignons. In de groeve is dit nog te merken aan de waterbakken, de oude champignonmest en aan de opschriften van de kwekers. Jammer genoeg werden hiervoor alle rails, die oorspronkelijk nodig waren voor de lorries, opgebroken zodat we hier geen enkel spoor meer van kunnen zien.

Begin jaren '70 begonnen echter de verbredingswerken aan het Albertkanaal en Kanne bleef hier uiteraard niet van gespaard. Het resultaat hiervan was dat het halve dorp werd herschapen in een grote bouwwerf, met natuurlijk de nodige protesten van de bevolking. Maar de graafmachines waren niet te stuiten en de grote scrapers knaagden uiteraard ook aan de groeve van Mathus. Toen de graafmachines na enkele jaren richting Vroenhoven en Veldwezelt trokken was de helft van het gangenstelsel verdwenen. Niet alleen de afgraving zelf was hiervan de oorzaak, maar ook het opstapelen van de dekgroend boven op de Auberg zorgde voor een Observant-effect*, zodat het achterste gedeelte van de groeve volledig instortte. Dit was echter nog maar de schade door de afgraving zelf, want bij het uitdiepen van de verbredingsstrook moesten er grote stalen profielen aan de zijanten van het kanaal worden aangebracht, en de hei-machine die hiervoor werd gebruikt zorgde niet alleen voor vele gescheurde muren en plafonds in de woningen langs het kanaal, maar bracht ook de groeve in zeer onstabiele toestand.

Anno 1991 bestaat het restant van de groeve nog steeds. Door de afgraving zijn echter een groot aantal gangen aangesneden zodat er momenteel een 20-tal ingangen zijn. Dit zorgt ervoor dat er een konstante tocht voelbaar is in de gangen, waardoor er uiteraard een relatief lage vochtigheidsgraad heerst. Hierdoor droogt ook de oppervlakte van de kalksteen uit wat er weer voor zorgt dat er grote hoeveelheden mergelstof van de wanden afwarrelt. Ook grote brokstukken vinden regelmatig hun weg naar beneden zodat de groeve een tamelijk onveilige indruk geeft. Ook de trillingen die veroorzaakt worden door de grote duwvaartschepen zijn niet bevorderlijk voor de stabiliteit van de groeve. Deze trillingen zijn tot op het diepste punt van de gangen nog duidelijk voelbaar. Deze toestand maakt echter geen indruk op de plaatselijke jeugd, want ze profiteert van de grote lichtinval om het voorste gedeelte van de groeve te herscheppen in een brom- en fietscrossparcours. Ook bij het gebruiken van de meer donkere gangen voor drank- en rookfestijnen en nog ander geuegten des levens, laat men zijn sporen achter.

* De Observant is de stortheuvel op de St.Pietersberg van de ENCI-cementfabriek.

*De werken van
Mathus*



Voor de moderne bergloper is dit zeker niet de meest interessante groeve. Landschappelijk is het een vrij eentonige groeve, die gemakkelijk in een half uurtje helemaal doorkruist wordt. De opschriften en tekeningen die aan de ingang van de groeve stonden zijn door de afgraving verdwenen, en buiten wat aantekeningen van champignonkwekers en bergloperstekens is op de ruwe wanden weinig te zien. Alleen aan de linkerkant van de groeve zijn er nog enkele gezaagde gangen overgebleven van het atelier van Harrie Vrijens, die hier in de jaren '60 volgens Sibbermethode zijn blokken kwam zagen. Maar ook hier is afgezien van wat grafitti weinig te zien.

En toch is de groeve nog van groot belang. Door de afgelegen ligging en de grote koude die er heerst, is het gangenstelsel in de winter een uitstekende overwinteringsplaats voor vleermuizen. Door de betrekkelijk lage temperaturen (in strenge winters tot onder het vriespunt), treffen we hier uiteraard de koude-minnende soorten aan zoals watervleermuis, snor- en baardvleermuis en grootoorvleermuis, maar ook een franjestaart behoorde al tot de gevonden soorten. Bovendien is het een van de weinige groeves waar jaarlijks enkele exemplaren van de dwergvleermuis worden waargenomen. Deze waarnemingen worden verricht door de vleermuiswerkgroep van heemkundevereniging St. Servaes uit Zichen-Zussen-Bolder.

Het uitstekende biotoop geeft uiteraard het belang aan van de groeve voor ons vleermuisbestand en enige bescherming zou dan ook wenselijk zijn. Het gebied is echter eigendom van C.B.R. en met een cementfabriek als bestuur is de toekomst van iedere mergelreserve op lange termijn niet te voorspellen. Laten we echter hopen dat in het belang van de vleermuizen deze groeve nog lang overeind mag blijven staan.

Gezichtspunt

Een fotografische documentatie [4]

De Heidegroeve als gezichtspunt en grotchampignons als bijna uitgestorven cultuur, twee onderwerpen die eerder ter sprake kwamen in SOK-Medelingen (nr.15, juni 1990), worden dankzij "nieuw" (foto)materiaal van de heer W.C.L. van Schaik nog een keer belicht. Blijven de foto's beperkt tot het aangename, het verhaal brengt -verderop- ook de Tweede Wereldoorlog in herinnering.

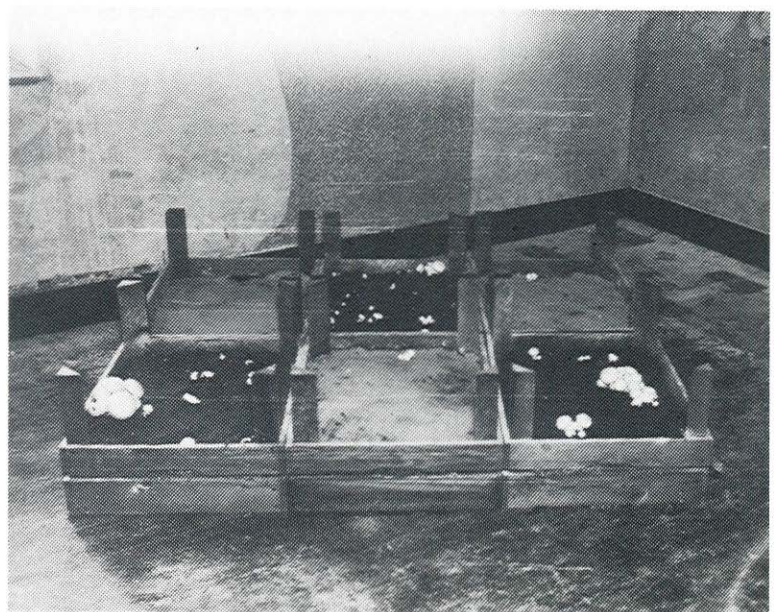
Champignons

"In de zomer 1939 heb ik samen met een grottenvriend meegewerkt aan de aanleg van een champignoncultuur in het Noordelijk Gangenstelsel. Frans Bemelmans was de uitvoerder, en wij, Leendert Vermaas en ik waren toen gidsen voor Ceulen op Bergrust. De gangen waar de champignonbedden werden aangelegd lagen niet ver van de bakoven, wanneer je van de uitgang Ceulen links naar de bakoven liep, in de eerste zijgang rechts. De mest werd in die jaren geleverd door de stalhouderij van Van Gend & Loos, die veel met Belgische knollen werkte en een grote stalhouderij had", aldus Van Schaik. Ter illustratie ontving de redactie vier foto's, waarvan twee hiernaast worden getoond. Ze hebben geen betrekking op de St.Pietersberg: de een geeft een beeld van de voormalige cultuur in de Viltergroeve (boven) en de ander is, historisch misschien nog waardevoller, een foto van de eerste (proef)kistjes uit het laboratorium van het echtpaar Bels te Houthem (onder).

Oorlogsindustrie

En dan een aanvulling op het vorige Gezichtspunt (nr.3), de ondergrondse oorlogsindustrie nabij Valkenburg. Hoewel foto's ontbreken toch een terugblik op het verleden.

Van Schaik: "In het Gemeente Archief van Maastricht bevinden zich een aantal plattegronden, die ik daar heb afgegeven, afkomstig uit het Duitse ingenieursbureau in Utrecht (1944). Daar staan de gegevens op van de geplande werkplaatsen. In het voorjaar 1944 waren een aantal werkplaatsen klaar en in bedrijf. De bedoeling was er elektronische geleide-apparatuur te maken voor raketten (V2's). De outillage kwam van Philips in Eindhoven en Aken. Als aanloopproces werden voorschakelapparaten gemaakt voor de toen nieuwe TL-lampen. Ze vormden een onschuldig product, niet voor de oorlogsindustrie, en werden in grote aantallen gemaakt en opgeslagen in die werkplaatsen, tezamen met de bijbehorende TL-lampen. Door dat productieproces werd de montage van echte electronica ernstig gestagneerd. Dat was dan ook de bedoeling. In juni 1944 werd een grote partij van die verlichtingsapparatuur naar Eindhoven gestuurd om als fabrieksverlichting te worden gebruikt. Toen kwamen de werkplaatsen vrij voor elektronische montage, maar toen was het te laat. De gegevens heb ik uit het archief van het Philips Licht Adviesbureau (over de jaren 1940-1945) en van met name Ing. Joh. Jansen, destijds daar werkzaam en



mijn directe chef bij Philips. De grote montagehal meer naar Geulhem gelegen, met bijbehorend spoorbaantraject, is naar mijn weten nooit bedrijfsklaar geweest (de bedoeling was proefdraaien van raketmotoren). Mijn vader en ik zijn er nauw bij betrokken geweest ervoor te zorgen dat bedoelde werkplaatsen niet in de Sint Pietersberg kwamen. De grotten die wel werden gebruikt waren de enige die wij niet met de Duitsers hadden bezocht. Vandaar dat direct daarna door die heren ons de toegang tot elke grot werd verboden."

v.W.

Met de moed der wanhoop [2]

De Duitse subterrane oorlogsindustrieën in Zuid-Limburg en het grensgebied onder Maastricht gedurende de jaren der bezetting.

J.Silvertant
Tweede Walstraat 37
6511 LP Nijmegen

Inleiding

In het eerste artikel uit deze reeks werd de Bronsdaelgroeve te Geulhem behandeld als Duitse oorlogsindustrie tijdens de laatste wereldbrand. Vlak voor het verschijnen van dat artikel werd het beeld, dat gevormd kon worden met het tot dan beschikbare archiefmateriaal, weer verbreed door het opduiken van een nog onbekend archiefstuk over een aspect van het complex Bronsdaelgroeve. Dit archiefstuk bevindt zich in het Algemeen Rijksarchief in Den-Haag en bevat materiaal over de spoorwegverbinding die vanuit Meerssen naar het complex liep. Het stuk stamt uit medio februari 1944. Het bevat een plan van de spoorlijn en, belangrijker, een brief van Staatsmijnen aan de secretaris-generaal van het departement van Waterstaat met het verzoek om een spoorlijn aan te leggen ten behoeve van het transport van mergel uit de dagbouwgroeve in Geulhem. Deze mergel werd gebruikt voor de productie van kunstmest. Staatsmijnen wilde de lijn aanleggen met eigen materiaal, personeel en financiële middelen. Dit eigen-initiatief kwam aanvankelijk tot stand omdat men dacht aan een bescheiden lijntje voor licht transport dat niet kostbaar zou zijn om aan te leggen als gevolg van het feit dat er op het geplande traject in het verleden al een lijn had gelegen (1). De lijn werd echter, als gevolg van onvoorziene veranderingen tijdens de aanleg, een volledige spoorwegaansluiting voor zwaar locomotiefvervoer. Door deze onvoorziene veranderingen werd de aard van de aanleg dusdanig, dat goedkeuring nodig was van het departement van Waterstaat. Of deze veranderingen verband houden met de komst van de Duitse voorbereidingsacties in en om de Bronsdaelgroeve wordt niet vermeld. In ieder geval geeft de Mijnraad in maart 1944 haar positief advies aan de secretaris-generaal van Waterstaat en wordt het verzoek van Staatsmijnen goedgekeurd.

Of de "Ster van Parijs" ook in dit project gerealiseerd werd is niet duidelijk, maar concluderend kan gezegd worden, dat de spoorlijn niet door de Duitsers is aangelegd, maar daar al lag of er in ieder geval in het verleden gelegen had. Bij de inrichting van de Bronsdaelgroeve maakte men gebruik van de aanwezige infrastructuur die werd vernieuwd of verbeterd. Bovengenoemde "onvoorziene veranderingen" zouden dus goed het gevolg kunnen zijn van zo een aanpassing voor het, dan nog, toekomstproject in de Bronsdaelgroeve.

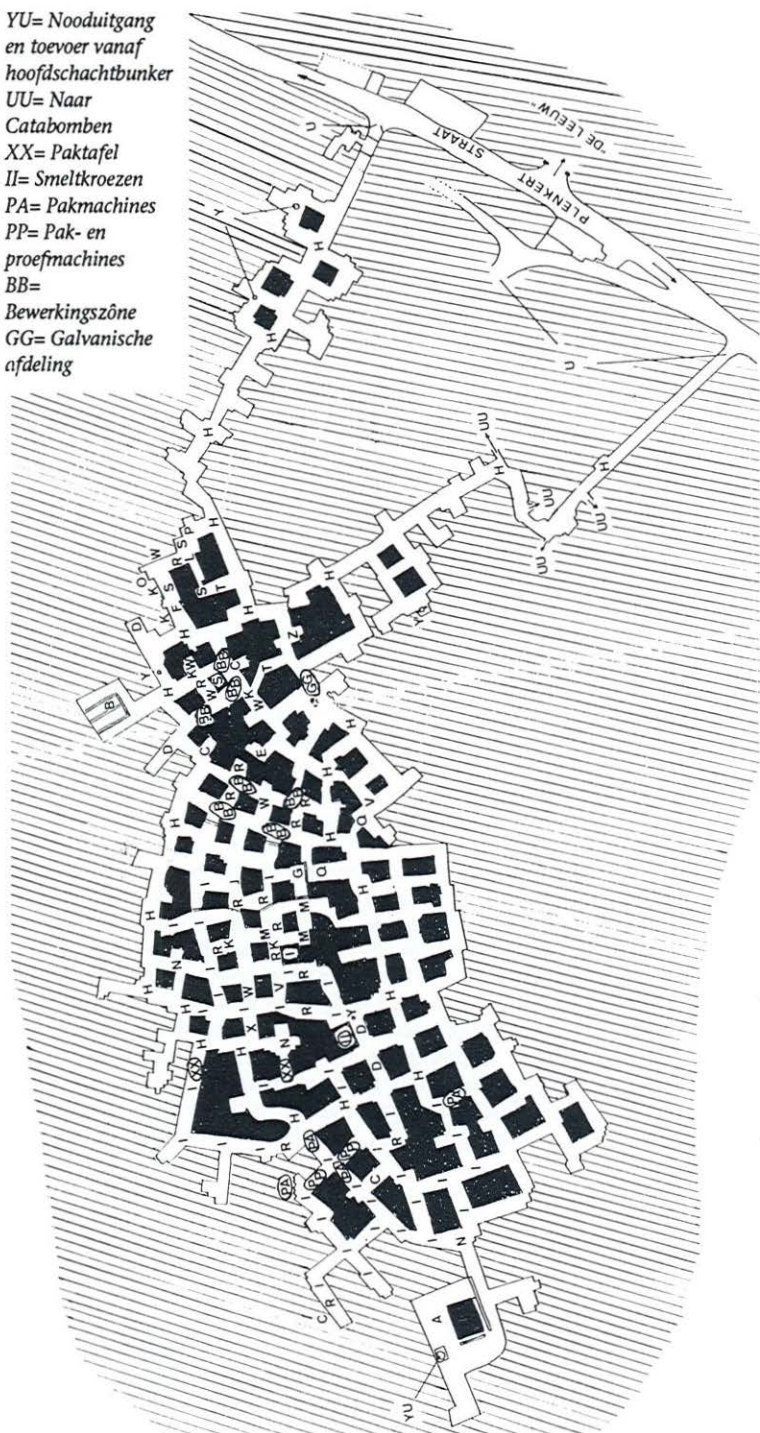
In dit tweede artikel over de onderaardse oorlogsindustrieën wordt de Heidegroeve aan de Plenkertstraat in Valkenburg behandeld. Deze groeve is jarenlang onderwerp van speculatie geweest omtrent de ware functie tijdens het laatste bezettingsjaar. Ook hier geldt, net als bij de Bronsdaelgroeve, dat na bestudering van de bronnen het beeld, dat ontstaan is als gevolg van die speculatie, in duigen valt. Na langdurig veldwerk in en om de Heidegroeve in 1986 en 1987 was het niet duidelijk welke industrie in 1944 in die groeve gevestigd was. Toen in 1988 een groot deel van het gangenstelsel instortte leek het alsof dit ook wel nooit aan het licht zou komen. In 1990, toen er belangrijk archiefmateriaal in dit onderzoek op de proppen kwam, viel ook voor de

Heidegroeve (79)
 Situatie medio 1944
 inrichting oorlogsin-
 dustrie
 Ganglengte 2616 m
 Huidige situatie:
 Ingestort op 24 juni
 1988, daarna
 dichtgemetseld.

Legenda:

A= Klimaraum
 B= Transformator-
 kamer
 C= Bedrijfsbureau
 D= Sanitair
 E= Gereedschap-
 opslagplaats
 F= Frase-machines
 G= Electrische
 schaar
 H= Hoofdweg
 I= Montage-afdeling
 J= Lasapparatuur
 K= Kast
 L= Boormachines
 M= Wickelmachines
 N= Opslag/magazijn
 O= Hard-oven
 P= Polijstmachine-
 bok
 Q= Contrôle en
 opslag
 R= Stellingkasten,
 rekken
 S= Slijpmachine
 T= Draaibank
 U= In/uitgangen
 V= Contrôle
 W= Werkbank
 X= Proefstand
 Y= Luchtschachten
 Z= Centrifuge

YU= Nooduitgang
 en toevoer vanaf
 hoofdschachtbunker
 UU= Naar
 Catabomben
 XX= Paktafel
 II= Smeltkroezen
 PA= Pakmachines
 PP= Pak- en
 proefmachines
 BB=
 Bewerkingszône
 GG= Galvanische
 afdeling



Heidegroeve het doek dat de historische feiten zo lang versluierd had. In het archiefmateriaal worden de projecten zoals het project Bronsdaelgroeve en het project Heidegroeve voorzien van elk een eigen codenaam. Het totale inrichten en gereed maken van het Limburgse groevengebied vond plaats onder de deksnaam "Operation Molch" (Molch staat voor salamander).

Sonderbauprogramm Valkenburg

Heidegrube (codenaam: Valerie 20)

Het project

De Heidegroeve was een van de eerste gangenstelsels die in operatie Molch betrokken werd.

Op 28 januari 1944 werd aan Organisation Todt de opdracht gegeven om maatregelen te treffen voor de inrichting en verbouw van de Heidegroeve om vestiging van een bedrijf mogelijk te maken. De daadwerkelijke bouw startte op 15 maart van dat jaar. Wanneer de productie is gestart is niet bekend omdat de opleveringsdatum niet bekend is. Volproductie zou namelijk vier maanden na deze datum beginnen. Productie op zich al na een maand. Het is daarom dus wel waarschijnlijk, dat het bedrijf een periode gedraaid heeft.

Dit bedrijf was een zusterbedrijf van Philips in Aken; de Philips Valvo Werke G.m.b.H.. De productie van het bedrijf in de Heidegroeve zou deel uit gaan maken van het "Bordfunkprogramm", dat onderdeel was van het "Jägerprogramm". Het Jägerprogramm moest Duitslands sterkte in de lucht bevorderen. Het Bordfunkprogramm diende daarin als programma ter vervaardiging van vliegtuigradio-apparatuur. Onderstaande beschrijving van de bedrijvigheid in de Heidegroeve is gebaseerd op de investeringsaanvraag van Philips Valvo Werke G.m.b.H. van 23 februari 1944. Deze aanvraag was gericht aan de Rijksminister voor Luchtvaart tevens opperbevelhebber der Luftwaffe in Berlijn. Uit een aantal plattegronden, waarin de inrichting van het gangenstelsel op 24 augustus 1944 staat aangegeven, blijkt dat de aanvraag was gerealiseerd op het moment dat de Geallieerden Valkenburg bevrijdden (17/18 september 1944).

Het kwam er op neer, dat in de Heidegroeve maandelijks respectievelijk 2000 sets Fu E 16 ZY, 2000 stuks ZVG 16 Z en 8000 Anschlussdosen AD 11 en AD 12 geproduceerd moesten worden. De betekenis van de afkortingen en om welke producten het hier gaat is niet helemaal duidelijk.

"Fu" staat hier wel voor "Funk-" en het is duidelijk wat "Anschlussdosen" zijn, maar dit zegt op zich weinig (2).

Figuur 1 en 2

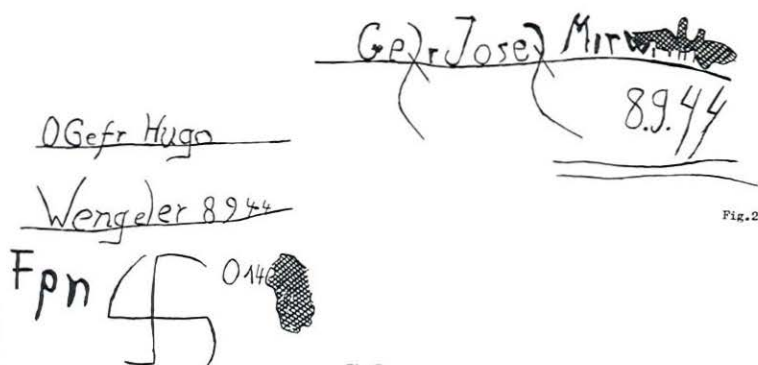
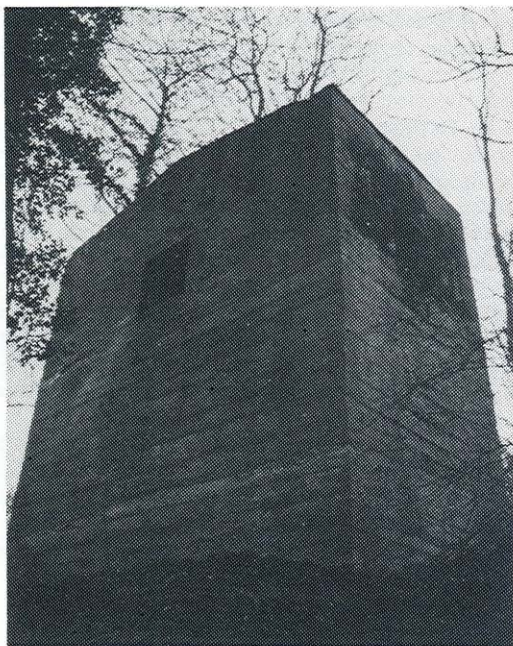


Fig.2

Fig.1

De opdracht voor de productie werd gegeven door het Rijksluchtvaartministerie en de productie moest geheel ten goede komen aan luchtvaartdoeleinden. Voor de realisering van het bedrijf achtte men een oppervlakte nodig van 9000m². Wanneer er met ploegendiensten werd gewerkt hoefde deze ruimte slechts 7500m² te beslaan. De Heidegroeve voldeed aan de norm van 7500m². Hiervan was 5000m² effectieve productieruimte. In tegenstelling tot de Bronsdaelgroeve zijn bij de Heidegroeve slechts de algemene kosten en de kosten voor machines en inrichting bekend. Wanneer we de bouwkosten van de Bronsdaelgroeve, die dus bij de Heidegroeve ontbreken, als standaard nemen (RM 1.408.632) en we tellen daar de bekende kosten van de Heidegroeve bij op (RM 2.059.740), dan komen we op een zeer groot bedrag voor totaalkosten voor de Heidegroeve (RM 3.468.372). Dit bedrag heeft in werkelijkheid waarschijnlijk nog veel hoger gelegen omdat in de Heidegroeve verhoudingsgewijs veel meer bouwwerkzaamheden zijn uitgevoerd dan in de Bronsdaelgroeve. Voorts werden de meerkosten voor de Heidegroeve tijdens de productiefase op RM 135.000 per maand geschat.

Aan de oppervlakte rijzen nog overal de luchtschachtbunkers op met al of geen sporen van beschietingen.



Het gereed maken van het gangenstelsel voor de vestiging van een bedrijf ging gepaard met het elementair toegankelijk maken van de groeve voor bouwactiviteiten. Alle luchtschachten werden beveiligd met betonnen bunkers aan de oppervlakte en de hoofdschacht werd voorzien van verschillende hoogteniveaus tegen eventueel binnenvallende projectielen of sabotagepogingen(3). Tegelijkertijd met de Heidegroeve werd ook de Roebrouckgroeve op de Daelhemerweg in Valkenburg in de operatie betrokken. Doordat enerzijds in de Heidegroeve geen plaats was voor de opslag van materialen en anderzijds de deklaag van de Roebrouckgroeve te dun was om veilig onderkomen te bieden aan een fabriek, werden beide euvels gecombineerd. De Roebrouckgroeve werd opslagruimte ten behoeve van de Philips Valvo Werke G.m.b.H. en de Heidegroeve zou uitsluitend als productieplaats dienen.

De inrichting van het gangenstelsel

Over de inrichting van het gangenstelsel kunnen we hier kort zijn. In het gangenstelsel werden de gangwanden van een betonlaag voorzien. Hiervoor had men sproeiers geconfisqueerd die normaal gebruikt werden voor het gifspuiten in de land- en tuinbouw. Verder werden de gangen uitgehoogd, pilaarhoeken afgerond, scheidingswanden opgetrokken en aan de oppervlakte werden de luchtschachten met bunkers beveiligd tegen sabotage of vijandelijke aanvallen uit de lucht. De groeve werd voorzien van electriciteit waarvan het verbruik 90.000Kw/h per maand was en men had de beschikking over een transformatorkamer met noodaggregaat. Er was een pompinstallatie en een persluchtinstallatie en vanuit Valkenburg kwam zowel een gasleiding als een waterleiding. De groeve was ruimschoots voorzien van was- en toiletruimtes. De afvoer van rioolwater liep via een "Kläranlage" aan de ingang van het gangenstelsel (de huidige Catacombeningang) in de Geul. Net als in de Bronsdaelgroeve werd de temperatuur in de bedrijfsruimten geregeld middels een klimaatsysteem (4). Tevens was er een uitrusting aanwezig om de veiligheid in het bedrijf te waarborgen en was er door de hele groeve brandblusapparatuur aanwezig. Verder had men de beschikking over telefoon-aansluitingen en zelfs een telex.

De gangen werden uitgehoogd, men legde er betonnen vloeren, bouwde scheidingswanden, pilaren werden afgerond en alles werd opgespoten met een dunne betonlaag.



Op bijgaande kaart is de inrichting van het gangenstelsel gespecificeerd weergegeven aan de hand van de plaats van de machines en apparaten in de verschillende afdelingen (5). In het bedrijf werkten in totaal 900 arbeiders die in twee ploegen werkten, dag en nacht. In de nachtploeg werkten 300 mensen, in de dagploeg 600. De kleed- en kantineruimten voor deze arbeiders wilden de Duitsers niet in de groeve hebben. Op het terrein van brouwerij "De Leeuw" werden daarom drie barakken neergezet waarvan er een als kantine diende. Voor de huisvesting van de arbeiders dacht men aan soortgelijke barakken. Voor het beroepspersoneel had men woningen in gedachte die voor lange of korte termijn bewoond konden worden. Zolang echter de huisvesting van arbeiders en beroepspersoneel opgevangen kon worden met ter beschikking staande of gestelde privé- c.q. hotelruimten dan zou men hier gebruik van maken.

Ook bij het project Heidegroeve bleek het gesmeerde organisatietalent van de Duitse oorlogsmachine, ondanks dat nog geen halfjaar na het begin van de bouwactiviteiten de Geallieerden een einde maakten aan het voortbestaan ervan (6).

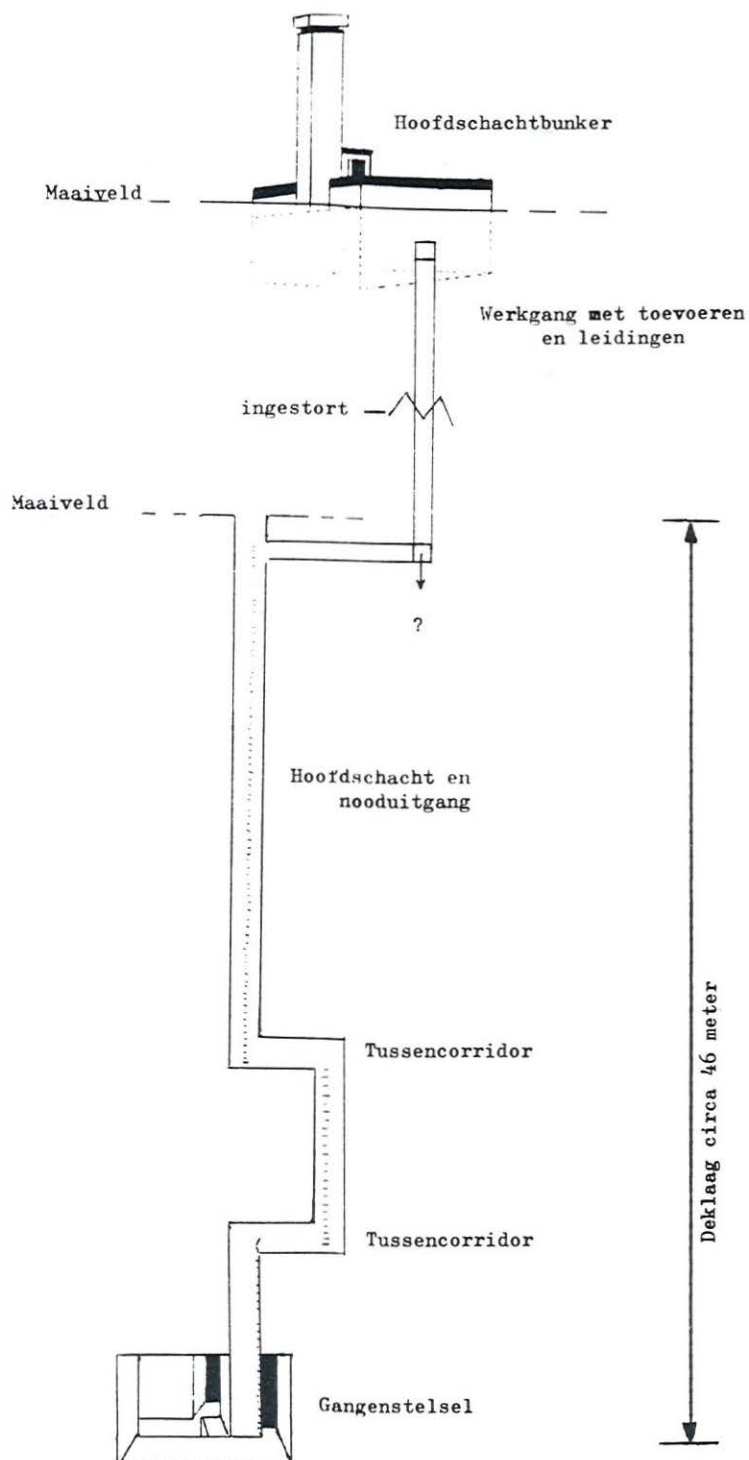
Gemeindegrube (codenaam: Valerie 21)

Welke rol de Gemeentegrot aan de Cauberg te Valkenburg in operatie Molch heeft gespeeld is niet duidelijk en doet eigenlijk ook niet ter zake omdat de groeve pas eind augustus 1944 in de operatie gepland werd. Ondertussen werd er wel bevel gegeven de rondleidingen in de groeve te stoppen en alle kaarten of beschrijvingen die er van het gangenstelsel bestonden moesten uit de handel gehaald worden.

De plannen die de Duitsers hadden met de Gemeentegrot waren blijkbaar grootser dan bij welk project ook. Uit de archiefstukken is niet op te maken welk bedrijf uiteindelijk in de groeve zou gaan produceren. Wel valt de naam van Rheinmetall-Borsig, een firma die nauw betrokken was bij de productie van de beruchte V-wapens. Verder liggen de plannen ten aanzien van de inrichting van de Gemeentegrot onder een dikke waas van geheimzinnigheid. Het enige wat men in de Gemeentegrot nog kon bereiken, voordat de Geallieerden het Geulstadje bevrijdden, waren wat primaire bouwactiviteiten zoals het verstevigen van pilaren met muren op belangrijke kruispunten. Verder wordt er nog de plaatsing van een transformator gemeld. Tijdens de beschietingen die aan de bevrijding van Valkenburg vooraf gaan worden de gangenstelsels in en om Valkenburg bevolkt door vluchtelingen uit het dorp. Met de bevrijding verdwijnen de Duitsers uit de groeven en eindigt ook hier het verhaal.

*Een van de kamers
in de transformator-
ruimte.*





De grote machinekamer, het hart van de fabriek



Noten

1. Deze spoorlijn was 25 jaar eerder aangelegd door de bouwer van kasteel Schoonzicht. Geulrand 6 (Valkenburg april 1984) 9.
2. Het antwoord ligt waarschijnlijk in het archief van het Philips concern in Eindhoven, maar dit is helaas ontoegankelijk.
3. Men raadplege figuur 1.
4. J.Silvertant en V.Thal, "Gezichtspunt", S.O.K.-Mededelingen 15 (Maastricht 1990) 17.
5. Men raadplege figuur 2 met bijgaande verklarende lijst.
6. Alle, in de groeve, aanwezige machines, installaties, apparatuur en wat dies meer zij is buitgemaakt en verscheept naar de Verenigde Staten of in het beste geval na de oorlog verkocht of geïnvesteerd in het kader van de wederopbouw van Europa. Het eerste lijkt echter waarschijnlijk.

Bronnen

- Algemeen Rijksarchief 's-Gravenhage (Tweede afdeling):
Ministerie van Waterstaat toeg.nr. 2.16.26.02 Bureau Mijnwezen inv.nr. 1862/2.
- Gemeentelijke archiefdienst Maastricht: Familiearchief van Schaik.
- Rijksinstituut voor Oorlogsdocumentatie Amsterdam:
Typ: vdW
Coll: OW/vdW
CTR: Fiwi-ind.Um.
SvB: 58.
- Bundesarchiv Koblenz/Aussenstelle Kornelimünster (BRD):
Inv.nr. R 50 I/315-319.

- Philips Concern Archives Eindhoven. Dit archief is echter, vanwege het beëindigen van de externe dienstverlening bij Philips, gesloten.

Literatuur

- BERICHT van de Tweede Wereldoorlog 14 (Amsterdam 1970/1975) 2201-2205.
- GEULRAND 6 (Valkenburg 1984) 6-10, "Onderaardse Duitse fabrieken in Valkenburg en Geulhem kwamen nooit gereed".
- GEULRAND 6 (1984) 11, "De sinistere onderaardse oorlogsfabriek en de bunker die een restaurant wordt".
- HABETS, J., "De Heidegroeve diende vele doelen", Geulrand 24 (Valkenburg 1988) 26-29.
- JONG, L. de, Het koninkrijk der Nederlanden in de Tweede Wereldoorlog 7, (tweede helft) mei'43-juni'44 ('s-Gravenhage 1976) 1311.
- SILVERTANT, J. en V.Thal, "Gezichtspunt", S.O.K.-Mededelingen 15 (Maastricht 1990) 17.
- SILVERTANT, J., "Met de moed der wanhoop", S.O.K.-Mededelingen 17 (Maastricht 1991) 9-19.
- WIJNGAARDEN, A. van, Ons krijtland Zuid-Limburg 3 (Maastricht 1967).

Speciale dank gaat uit naar:

P.V.H.A. Thal, Maastricht

Ing. W.C.L. van Schaik, Geldrop

F.M.L.V. Bergsteyn, Berg en Terblijt

W.M.H. Miseré, Schaesberg

J.A. Spee, Maastricht

J.H.J. Diederer, Valkenburg aan de Geul

F.S. van Westreenen, Gronsveld

en alle anderen die behulpzaam zijn geweest bij het onderzoek vanaf 1986.

De genoemde bronnen en literatuur hebben betrekking op het gehele onderzoek.

Onderstaand verhaal gaat over een oud stuk gangenstelsel dat de auteur samen met J. Dauphin in 1975 bezocht tijdens een onderzoek naar opschriften in de Fallenberggroeve (Cannerberg). Het verhaal is een bewerking van en een aanvulling op een eerder verslag dat onder de titel "Ontdekkingen" werd gepubliceerd in het personeelsblad "De Haven" van de Maastrichtse Toeleveringsbedrijven MTB (december 1990, nr.10).

De herontdekking van een deel van de Oudberg.

F.H. Bruner
Tongerseweg 128
6214 BD Maastricht

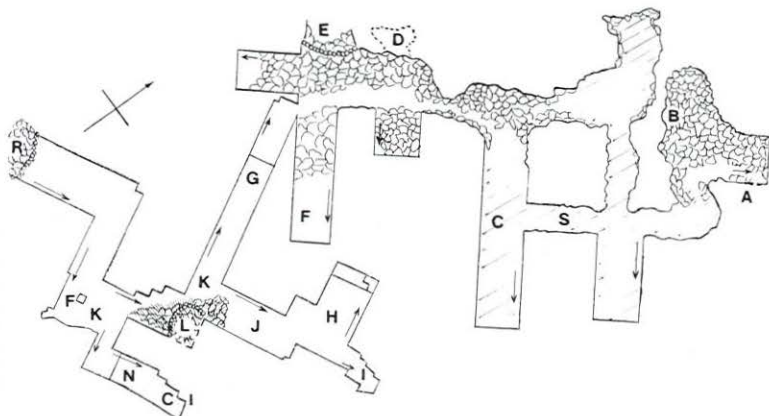
De Oudberg maakt deel uit van de Fallenberggroeve, gelegen ten zuiden van Maastricht in de westelijke helling van het Jekerdal. Het gangenstelsel van de Oudberg, weergegeven in een gedeeltelijke plattegrond van de Fallenberg (zie figuur 1), bevindt zich onder de kadastrale percelen 666 (eigendom Elisabeth Strouvenstichting; verpacht aan de heer Bollen) en 1167 (eigendom Stichting Het Limburgs Landschap). De hier beschreven gangen zijn betreden via het gangenstelsel van de Fallenberggroeve.

De toegang tot het herontdekte stelsel wordt gevormd door een kleine rechthoekige opening van circa 30 x 45 cm die zich in de buurt van de zogenaamde 'zoldertjes' bevindt. Deze 'zoldertjes' worden gevormd door de bovenste gangen die zijn ontstaan doordat men bij het winnen van de mergelblokken halverwege sommige gangen een soort keiharde schelplaag heeft laten zitten. Dergelijke harde mergellagen waren onbruikbaar voor de winning van mergelblokken.

*Figuur 1
Gedeeltelijke
plattegrond van de
Fallenberg met
ingetekend het
beschreven deel van
de Oudberg.*



Figuur 2. Plattegrond van de beschreven gangen (situatie mei 1975). [A]= Kleine toegang tot de gangen vanuit de Fallenberg. [B]= Vindplaats van een geiteschedel en andere botten. [C]= Vindplaats van marter- of bunzingschedeltje en enkele kleinere botjes. [D]= Plaats waar een stukje in de instorting kan worden gekropen. [E]= Instorting, bovengronds vermoedelijk bij meidoornhaag-Cannerbos. [F]= Knoopje van kledingstuk. [G]= Koperen munt 17e eeuw. [H]= Beenderen van een paard. [I]= Boomwortels door plafond. [J]= Namen van 'chasseurs'. [K]= IHS-tekens. [L]= Aardpijp. [M]= Steunpilaar. [N]= Leren schoenzool, 18e eeuw. [O]= Skelet van hond. [P]= Olielampje, op 20 cm in bodem naast pilaar. [S]= Gearceerde gangen vrijwel geheel dichtgeslibd.



Het bestaan van het gangenstelsel wordt reeds door pater Fred de Bruyn in zijn boekwerkje "De temperatuur van de onderaardsche gangen in den St. Pietersberg en andere mergelgroeven bij Maastricht" (1903) op bladzijde 10 vermeld. Pater F. de Bruyn heeft het stelseltje echter niet op zijn kaart van het totale gangenstelsel van de Fallenberg ingetekend (de kaart die hij in 1894 voltooidde). Misschien had hij bepaalde redenen om het niet te tekenen of heeft hij het pas later ontdekt. In ieder geval hebben wij nooit een kaart ervan onder ogen gekregen en daarom het stelsel zelf opgemeten (zie bijgaande plattegrond, figuur 2).

Uitgaande van het boekje van F. de Bruyn mogen we aannemen dat de gangen sinds 1903, gedurende 72 jaar, niet meer werden bezocht. Dit werd ons op een heel bijzondere manier duidelijk bij het betreden van de gangen. De vloer vertoonde geen enkel spoor van bezoek en was bedekt met een dikke laag stof waarin de afdrukken van onze voetstappen een 72-jarig geheim in stilte verbraken. Wellicht is het begrijpelijk dat deze stoflaag en de zeer kleine toegang tot het stelsel ons deden beseffen hier met een unieke vondst te doen te hebben. Slechts kleine zoogdieren waren ons voor geweest.

Van enkele hebben we graafgangetjes en skeletdelen gevonden. Bij determinatie bleek dat het restanten waren van onder andere een hond en enkele marters of bunzings.

Het is belangrijk om te vermelden dat het herontdekte gangenstelsel eigenlijk uit twee aparte delen bestaat. Het eerste deel bevindt zich tussen het dubbele gangenstelsel van de Fallenberg (onder perceel 666, direkt grenzend aan de Fallenbergweg) en de plaats waar het Cannerbos begint. Dit deel bestaat uit zes gave, doodlopende gangen en een instortingsrand en is het meest oostelijke deel van de Oudberggroeve, welke in 1705 of 1714 instortte.

Het is zeer goed mogelijk dat de oorspronkelijke toegang tot deze gangen (via de instorting) de plaats is waar baronesse De Dopff met haar rijtuig onder een instorting werd bedolven. [*]

[*] Volgens een legende zou in het begin van de 18e eeuw (vermoedelijk 1714) baronesse De Dopff, echtgenote van de toemalige militaire gouverneur van Maastricht, zijn verongelukt in een groeve die niet ver van het kasteel Neercanne was gelegen. Komende vanuit Maastricht zocht zij en haar reisgezelschap (een kind en koetsier) een schuilplaats vanwege een hevige onweer. Kort nadat de reizigers met hun koets een mergelgroeve inreden vond een instorting plaats. Sindsdien zou er nooit meer iets van de baronesse, haar medereizigers, de koets en paard(en) zijn teruggevonden.

Het gangtype van dit gangenstelsel is hetzelfde als dat van de Bosberggroeve. Vooral aan de noordoostelijke kant van dit eerste stelsel zijn de gangen vrijwel geheel tot aan het plafond dichtgeslibd, net als bij een aantal nabijgelegen gangen in het onderste stelsel van de Fallenberg. Omdat voor de inslibbing de bovenste plafondlagen zijn afgestort kun je er toch nog rechtop lopen. Je loopt dus als het ware bijna op het eigenlijke plafond. Dichtslibbing vindt tegenwoordig niet meer plaats en het oude slib is ingedroogd. Het zorgt daar waar het slib tussen, onder en over afgevalven mergelblokken terecht is gekomen voor een soort natuurlijk evenwicht. Het blijft echter boven deze vrijwel horizontale sliblaag uiterst bouwvallig. Bij het aanschouwen van de werkelijk honderden op elkaar steunende mergelbrokken krijg je het gevoel dat de zaak hier ieder ogenblik met donderend geraas kan instorten. In het begin van de eerste gangen vonden we onderin een instorting een geiteschedel en enkele botten. Alle beenderen waren door hun hoge ouderdom zo broos geworden dat ze bij geringe aanraking als gruis uit elkaar vielen. De beenderen maakten het aannemelijk dat we ons hier ongeveer achter de ruïnes van de 'catacomben' en de 'stallen' bevonden. Aan de andere kant, vlak voor het eerste stelsel in het tweede stelsel overgaat, bevindt zich een op het westen gelegen instorting. Met deze inzakking is een grote hoeveelheid leem naar beneden gekomen (een instorting vergelijkbaar met die in de 'Voorberg' van de Jezuietengroeve). Dit zal waarschijnlijk de inzinking in het terrein zijn waar de kroniek van de Cannerberg van 1903-1924 (blz.19) melding van maakt. Volgens de kroniek heeft de familie Poswick er zelfs nog een kuil gekend. Aan de rand van deze instorting werd door ons een knoopje van een kledingstuk gevonden. Misschien heeft het werkelijk aan de baronesse of een van haar kinderen toebehoord.



*Figuur 3.
Plaats waar vanaf
de instorting het
hoger gelegen tweede
stelsel kan worden
bereikt.*

Foto: P. Houben

Staande op de helling van de hiervoor beschreven instorting is het mogelijk om in zuidoostelijke richting in het hoger gelegen tweede stelsel te komen (verschil in vloerniveau; het niveau van het plafond is in beide delen hetzelfde). Dit stelsel bevindt zich waarschijnlijk voor het grootste deel onder perceel 1167, dus onder het Cannerbos. Mogelijk is een deel van dit tweede stelsel ontstaan door een poging om achter de instortingen te komen (in verband met het ongeluk met de koets?).

In het tweede deel werden door ons de meeste vondsten gedaan, zoals (figuur 4; zie ook figuur 2):

- a. een uit de 17e eeuw daterende koperen munt;
- b. een oud ijzeren olielampje;
- c. een leren schoenzool uit de 18e eeuw;
- d. skeletdelen van een paard die onder een mergellaag van circa een halve meter waren begraven (voordat we de paardebeenderen in de losse mergel ontdekten stortte een klein hol gangetje in met een diameter van 18 cm dat ontstaan kan zijn als gevolg van het opnameproces van het kadaver in de mergel); de skeletdelen kunnen erop duiden dat men indertijd een paard onder de instortingen vandaan heeft gehaald, en in het hoger gelegen gedeelte begraven heeft;
- e. sporen in de wand die aantonen dat hier dieren werden gestald (het kan dus ook om een paard gaan dat op natuurlijke wijze is gestorven, en dat deel uitmaakte van de paarden die ten behoeve van het transport van mergelblokken werden ingezet); sporen van veestalling zijn ook te vinden in o.a. de 'Voorberg', de Kasteelgroeve, het Noordelijk gangenstelsel van de St.Pietersberg en de groeve Ternaaien-beneden;
- f. beenderen van een geschoten hond (in de restanten van het bekken en de ribben vonden we kleine ronde kogeltjes).

Figuur 4.
Gevonden voorwerpen
(knoopje, 17e eeuwse
muntje, ijzeren
olielampje en leren
schoenzool).



In de gangen van het tweede gedeelte is de enorme neerwaartse druk van het mergelgesteente en de bovengrond soms zeer goed zichtbaar. Tussen de onderkant van een loshangende plafondlaag en een vrij smalle uit mergelblokken opgestapelde steunpilaar, alsook in de uitlopers van een enkele 'hui' langs de randen van de wanden onder het plafond zijn vroeger door iemand een vuursteen en vuistgrote rolstenen gestopt. Als gevolg van de neerwaartse druk zijn sommige van deze stenen over de gehele lengte gespleten.

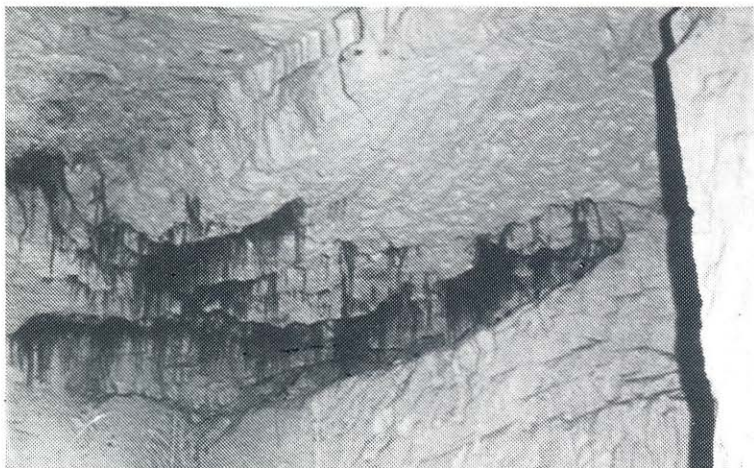
*Figuur 5.
De uit mergelblokken
opgestapelde steun-
pilaar.*

*Foto:
J. Dauphin
F. Brouner*



Op enkele plaatsen, o.a. nabij de steunpilaar, komen boomwortels door het plafond heen. Hieruit leiden we af dat op deze plaatsen de gangen slechts 3 à 4 meter onder het oppervlak liggen. Door een gestage groei en dus het dikker worden van de wortels zullen de spleten waardoor ze binnendringen steeds verder verwijden. Ook de vorst tijdens strenge winters is van grote invloed op het uitzetten van de spleten.

*Figuur 6.
Door het plafond
heenkomende
boomwortels.
Foto: P. Houben*



Op sommige plaatsen zijn waarschijnlijk door dassen, in de nabijheid van de steunpilaar, onder en rondom de uitloop van een oudere aardpijp gangen gegraven. We merkten dit door soms ongewild door zo'n graafgang heen te zakken. Toen we in het bovenliggende bos een kijkje zijn gaan nemen, hebben we inderdaad in de buurt waar deze gangen zich ondergronds moeten bevinden een dasseburcht gevonden.

Nabij de aardpijp vonden we enkele inscripties zoals IHS-teken ('in hoc signo') van begin 1700. Ook troffen we uitsluitend ingegrifte namen aan, waaronder enkele van 'chasseurs' (zie figuur 7). Misschien waren de eerder genoemde paardebeenders wel afkomstig van een paard dat toebehoorde aan een van deze 'chasseurs'.


Figuur 7.
Aangetroffen
inscripties.

a.

Silvain IP.DIEDERICK	Harm	Somogiji
1823	Heyenrops	1785
	Mayer	Wilhelmi
		1789



Jos de Nivelles	Joseph Segers	Halde	Serg	Duez
Genevoir				
chasseur				$17\frac{4}{3} 72$

b.

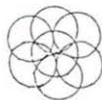
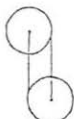
H HENDRIEK	PM	
	BONAFO	
	Le 11oct	PIMAECK
	LN	CHASEUR
	1771	

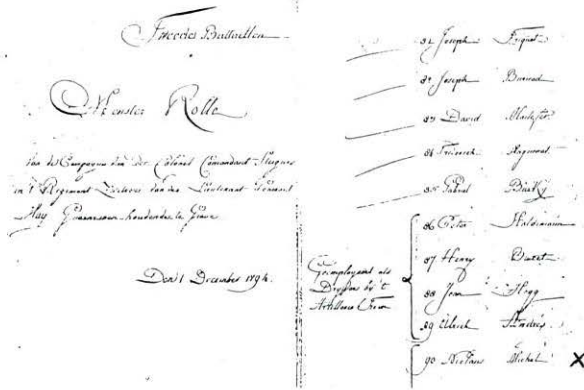
J MONGE
Lacour
de Narre
Lejeune Lau
Duborn
Celouts DE MONS 1794
Chasseur

c.

LEONARD	1827	10 januari	NICO		
					1834

MONCAT CADEL(t)	REINIER
MONGOL	
jean Maillard	
HUIN	
1793	





Figuur 9.
Kopie van 'Monster
Rolle' (1794)

Dat in de groeve bij de naam Duez de aanduiding 'serg' voor sergeant staat lijkt, gezien de jonge leeftijd, onwaarschijnlijk en heeft vermoedelijk eerder betrekking op een voornaam. Een andere in de groeve vermelde 'chasseur' met de naam Michel - Genevoir (misschien synoniem aan 'genevois': afkomstig uit Genève) kan overeenkomen met ene Niclaus Michel die voorkomt op een 'Monster Rolle' uit 1794, betreffende een regiment Zwitsers waarvan bekend is dat het op 1 december 1794 in Grave was gelegerd (een monsterrol is een lijst van de bemanning waarmee een schip zou uitvaren). De naam Michel kan echter ook betrekking hebben op Jean Joseph Michel. Deze in Visé geboren Michel werd in 1794 buiten Maastricht gevangen genomen. Hij kwam als dragonder in nieuwe dienst. [*]

[*] J.J. Michel was van beroep schoenmaker en kwam op 20-jarige leeftijd in nieuwe dienst (13 juli 1794). Hij tekende voor 6 jaar en 3 maanden, doch deserteerde op 1 juli 1799 te Zutphen en nam daarbij de aan hem verstrekte kledingstukken mee.

Fragment uit bovenstaand militair stamboek:

Charge: Dragondor

Numers: 60 104

Naam en toenaam: Jean Joseph Michel

Wanneer aangenomen: 13 july 1798

Voor hoelang in dienst genomen: 6 jaar 3 maand

Lengte op kouzen: 5 voet 6 kouzen 2 streep

Ouderdom: 20 jaar

Geboorteplaats: Visee Luiks

Van te voren gedient:

– bij wien en hoelang:

In de 6e Comp. van t geweeze Regiment Dragonders van Hessen Cassel 6 maand

– daar van afgegaan:

Gevangen genomen buiten mastrigt in 1794.

Ambacht: Schoenmaker

Religie: Roomsche

Getrouwt en hoeveel kinderen:

Vrouw: –

Kinderen: –

Wanneer haare tijd expireerd: 13 oktober 1804

Wanner en op welke wijze afgegaan: den 1 july 1799 gedeserteerd uit 2 quartier te Zutphen en medegenomen buis en pantalon, vest en broek lei.

Figuur 10.
Kopie van een
gedeelte van het
militair stamboek.

Een derde in de groeve aangetroffen naam, Jos de Nivelles, heeft mogelijk betrekking op een persoon afkomstig uit Nivelles, een nabij Visé gelegen plaats (indien Nivelles niet als familienaam wordt beschouwd). Tot slot kunnen we van de aangetroffen naam Duborn (met het bijchrift 'Celouts') uit Mons vermelden dat er een Grégoire Joseph Duborn gedoopt wordt op 3 november 1771 te Mons. Indien Celouts een bijnaam is kan hij, of zijn vader Jean Baptiste Duborn, de 'chasseur' zijn die de Oudberg in 1794 bezocht (in het doopregister 1566-1796 van Mons komt immers geen andere mannelijke persoonsnaam van de familie Duborn voor).

De militaire archieven geven een indruk hoe de administratie van soldaten plaatsvond. Als de genoemde personen niet dezelfde zijn als de bezoekers van de Oudberg, dan geven de archieflijsten toch een vergelijkbaar beeld van de wijze waarop de aangetroffen namen ergens in de archieven te boek moeten staan.

Hoe het ook zij, we mogen aannemen dat een aantal 'chasseurs' die de Oudberg bezochten vermoedelijk tot een Zwitsers regiment behoorden. Misschien hebben deze 'chasseurs', in verband met de op handen zijnde belegering van de stad Maastricht, in de gangen van de Oudberg een schuilplaats gezocht. In die tijd is vermoedelijk de toegang tot het tweede gedeelte dus nog open geweest. Vroeger hebben overigens langs de bosweg meerdere ingangen naast elkaar gelegen. Tegenwoordig treffen we hier nog een klein dal met enkele inzakkings in het bos aan. Dit dal is gelegen aan het eind van de weg die langs het voormalige Café de la Frontière omhoog loopt.

Geraadpleegde documentatie:

ALGEMEEN RIJKSARCHIEF DEN HAAG: inv.nr.59 (fol.19).

ANONYMUS, z.j.: Kroniek van de Cannerberg 1903-1924, manuscript van A.M.D.G.(kopie in bezit auteur).

ARCHIVES DE L'ETAT MONS: doopregister 1566-1796.

BRUYN, F. DE-, 1903: De temperatuur van de onderaardsche gangen in den St.Pietersberg en andere mergelgroeven bij Maastricht (overdruk uit: Tijdschrift Kon.Ned.Aardrijksk.Genootschap, jg.1903).

De instorting van de Heidegroeve: anamnese van verzakking boven verlaten mijnbouw- kundige werken in kalksteenafzettingen.

D.G. Price, Technische Universiteit Delft.

Afdeling mijnbouw en petroleum
Mijnbouwstraat 120, 2628 RX Delft

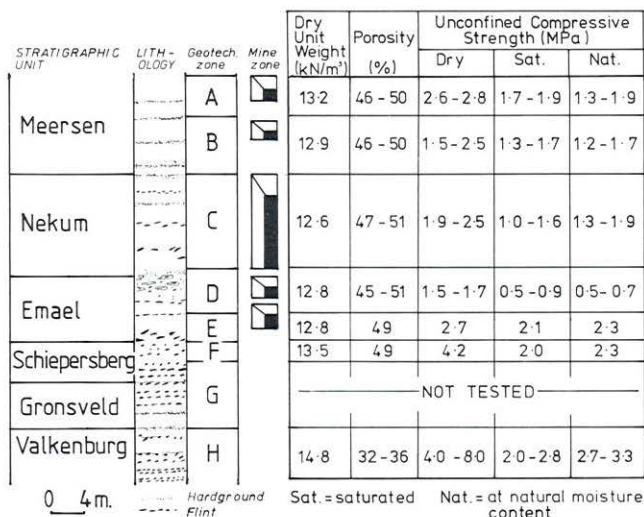
Vertaling uit de Engelse taal: J.Silvertant, Nijmegen 1991.

Verlaten steengroeven kunnen worden aangetroffen in het Maastrichtien van het Boven-Krijt in het zuidelijk deel van de provincie Limburg in Nederland. De ontginning van de groeven vond plaats volgens een principe van ruimten en pilaren en ze zijn gesitueerd in een niveau hoger dan de grondwaterspiegel. De groeven werden gebruikt als schuilplaats in tijd van oorlog en ten behoeve van opslag van goederen. De stabiliteit van de verschillende groeven kan verschillen; de omstandigheden omtrent de instorting van een dezer groeven worden hieronder beschreven. Verlies van stabiliteit als gevolg van kruip (1) wordt gezien als de voornaamste oorzaak van het bezwijken van pilaren. De plotselinge instorting, die geregistreerd werd door in de omgeving gestationeerde seismografen, veroorzaakte een drukgolf waardoor stukken gesteente met grote kracht uit de groeve werden geblazen.

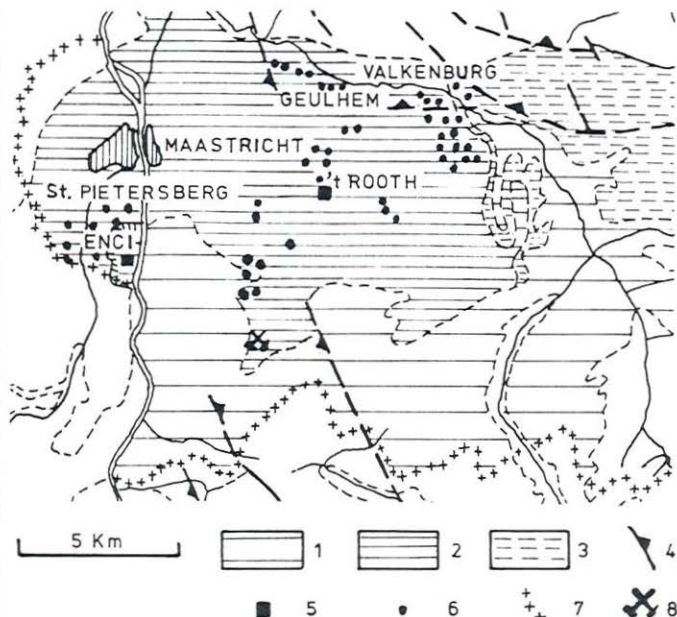
Inleiding

1. Het Maastrichtien in Nederland bestaat uit een serie van kalklagen en kalkafzettingen met vuursteenbanken. Sommige kalklagen zijn vrij van vuursteen en egaal in structuur en kwaliteit. Deze lagen werden dan ook ontgonnen omdat men hier een duurzame en aantrekkelijke bouwsteen in vond. Fig.1 is een weergave van de stratificatie van het Maastrichtien (de lagen die gewonnen werden) alsmede een weerspiegeling van enkele geotechnische

1. Enkele geotechnische gegevens van het Maastrichtien. De onderzoeksmonsters zijn genomen van ontsluitingen dichtbij Maastricht.



2. Geologie en locatie. De bovenste krijthoudende kalksteenlagen zijn: 1. Gulpener Krijt, 2. Maastrichter Krijt, 3. Kunrader Kalk, 4. storting, 5. dagbouwgroeve, 6. oude onderaardse groeve, 7. landsgrens, 8. vuursteenmijn.



proporties van de verschillende kalklagen. De steenwinning geschiedde via een principe van ruimten en pilaren waarbij de steen in blokken werd uitgezaagd met behulp van staalplaten zagen. Men geeft de steenwinning een Romeinse oorsprong en ze heeft tot ver in deze eeuw bestaan. Tegenwoordig echter wordt alleen nog incidenteel steen gewonnen en slechts in kleine hoeveelheden die alleen nog worden gebruikt voor restauratiedoeleinden. De werken liggen boven de grondwaterspiegel en er zijn heden ten dage kilometers gangen in en in de directe omgeving van Maastricht en Valkenburg (fig.2). De groeven werden gebruikt als schuilplaats in tijd van oorlog, ten behoeve van opslag en voor de kweek van champignons. Sommige ervan heeft men toegankelijk gehouden voor toeristische exploitatie. De toeristen zijn niet enkel geïnteresseerd in de mijnbouwkundige werken als zodanig, maar ook in de beeldhouwwerken en schilderijen die in deze werken te zien zijn.

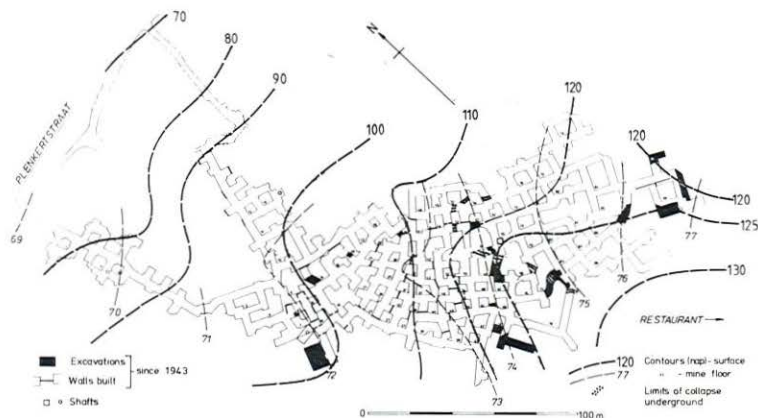
2. De werken zijn over het algemeen redelijk veilig, maar er bestaan veel instortingsgebieden en sommige pilaren en plafonds vertonen beangstigende voortekenen. Van de instortingen die in het verleden plaatsvonden zijn er enkele het gevolg van roofof of van historische gebeurtenissen, doch andere moeten het resultaat zijn van een langzaam verval. De gevolgen van de meeste instortingen konden alleen ondergronds worden waargenomen, maar de recentelijke instorting van de Heidegroeve had belangrijke uitwerkingen op de bovengrond.

De Heidegroeve

3. De Heidegroeve is een verlaten bouwsteengroeve gelegen in het zuidwestelijk deel van de stad Valkenburg in Zuid-Limburg (fig.2). Men kan de groeve betreden aan de zuidkant van de Plenkertstraat, even westelijk van de ingang naar de toeristische exploitatie die bekend staat als "De Katakomben".

3. *Plattegrond van het gangenstelsel Heidegroeve met recente doorbraken en constructies.*

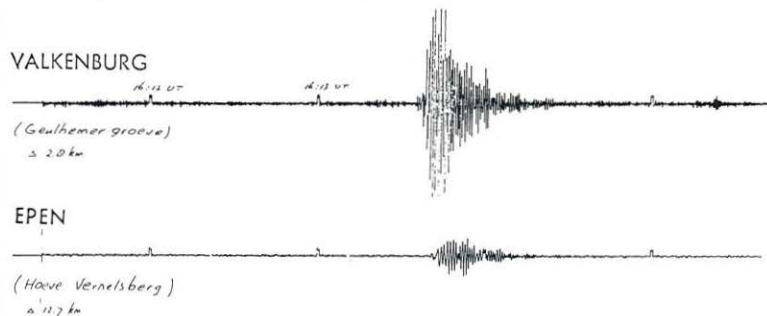
De groeve strekt zich, in stijgend verloop, uit tot zo'n 300 meter zuidoostelijk van de ingang. Daarbij wordt het aan de oppervlakte gelegen Polferbos grotendeels ondermijnd (fig.3). De ontginning in deze groeve is vermoedelijk ongeveer 150 jaar geleden gestart en werd voor het begin van de Tweede Wereldoorlog beëindigd. In 1943 werd de verlaten groeve door de Duitsers veranderd in een bomvrije productieplaats van oorlogsmateriaal. Nadat de groeve nog korte tijd door het Amerikaanse leger was gebruikt, werden er een aantal jaren champignons verbouwd, onderbroken door een korte poging om er, ten behoeve van de visvangst, wormen te kweken. De groeve werd definitief verlaten in 1987.



De instorting

4. Op 23 juni 1988 registreerde de seismograaf in Valkenburg (circa 2,8 km van de groeve verwijderd) een aardshok om 18u.13min.34sec. Nederlandse zomertijd. De schok hield 45 seconden aan met 6 perioden van hevige beweging in een tijdsverloop van ongeveer 10 seconden (fig.4).

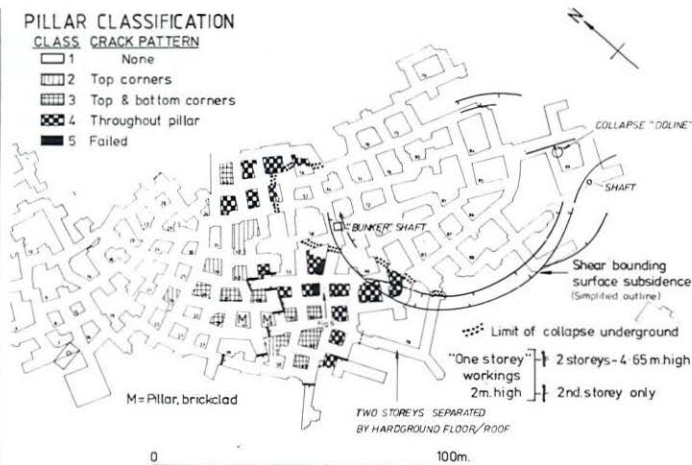
4. *De uitdraai van de seismograaf met daarop de registratie van de schok van de instorting in de Heidegroeve.*



De maximale aardverplaatsingen, zoals in fig.4 worden aangegeven, bedroegen 1,5 micrometer. De schok werd tevens geregistreerd door de seismograaf in Epen op circa 12,7 km afstand en waarschijnlijk ook in Kerkrade op circa 17 km afstand. Kort na de aardshok ontdekten wandelaars scheuren in de wandelpaden van het Polferbos en sloegen alarm. Na een inspectie in de groeve bleek dat een aanzienlijk gebied in het zuidelijk deel van het gangenstelsel was ingestort. Fig.5 is een weergave van de begrenzing van de instorting, geprojecteerd op het gangenstelsel en de bovengrond; de instorting strekt

PILLAR CLASSIFICATION

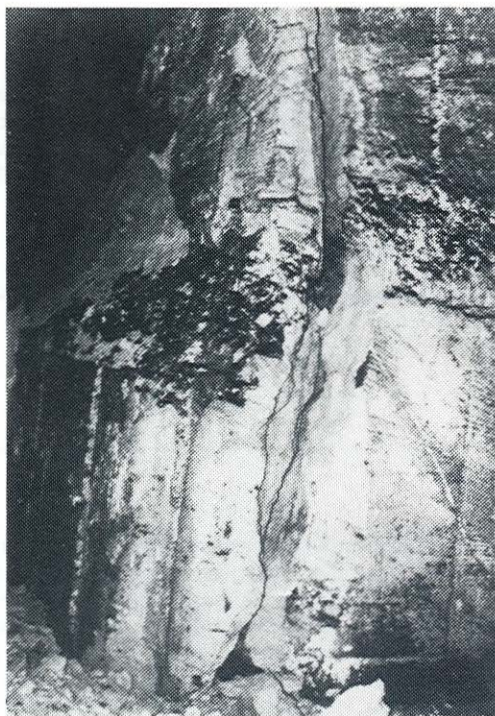
CLASS	CRACK PATTERN
1	None
2	Top corners
3	Top & bottom corners
4	Throughout pillar
5	Failed



5. Scheurenpatroon van de pilaren in de Heidegroeve.

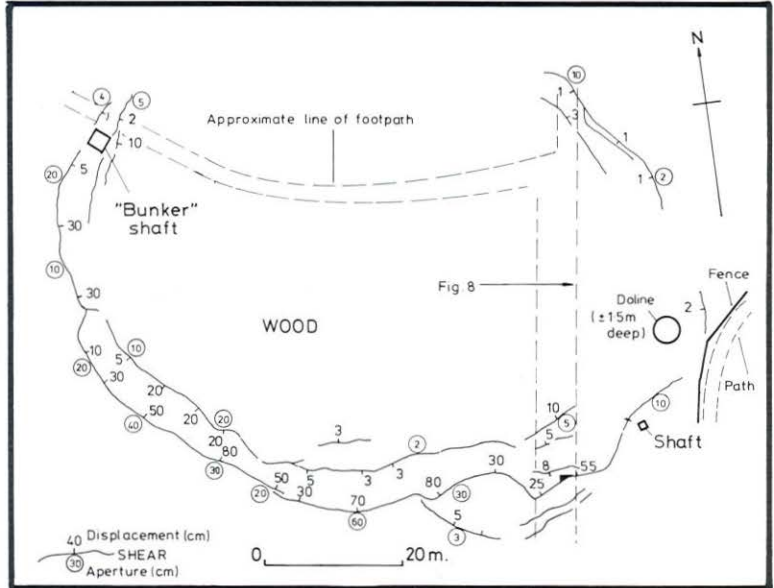
zich ondergronds uit tot de zuidgrens van de groeve. Fig.6 toont de uitwerking van de instorting in het gangenstelsel zelf. Het viel op, dat als gevolg van de instorting, er stukken gesteente de groeve uit waren geblazen tot aan de overkant van de Plenkertstraat. De staalplaten poort aan de ingang bleek naar buiten toe omgebogen, maar nadere informatie leerde, dat dit geheel of gedeeltelijk het werk van vandalen was geweest.

6. De Heidegroeve ondergronds.
. Scheuren in pilaar 60 (4,6 meter hoog).



5. In september 1988 werd een pilaar-inspectie ondernomen waarbij de toestand van de pilaren werd opgetekend volgens technieken die geadviseerd waren door van Steveninck (Price en van Steveninck 1988). Tijdens die inspectie werden de pilaren geïnclassificeerd naar aanleiding van hun afzonderlijk scheurenpatroon. Er zijn vijf klassen: van klasse 1 (geen scheuren) tot klasse 5 (verzakt) (fig.5). Recent werk door Vreugdenhil (1988) wees uit, dat instortingsgevaar dreigend aanwezig is bij pilaren met een scheurenpatroon zoals in klasse 3. Hieruit kan men afleiden, dat het zeer waarschijnlijk is dat er in de Heidegroeve nog verdere instortingen zullen plaatsvinden.

7.
*Verzakings-scheuren
in het Polferbos.*



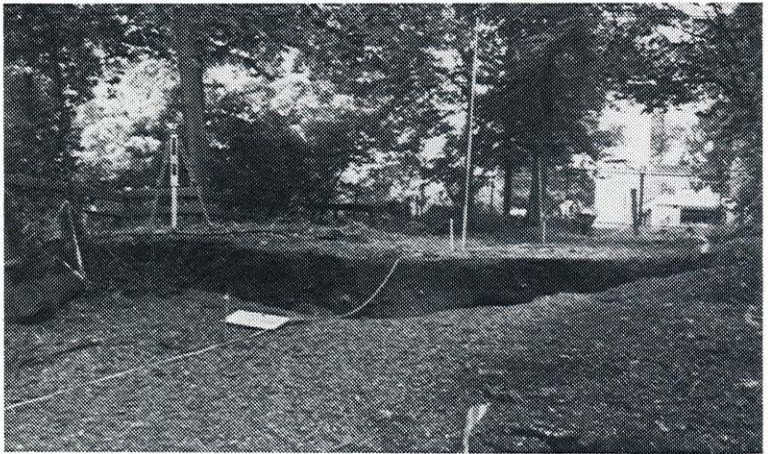
6. Aan de oppervlakte boven de groeve vormen de bodemscheuren deels een elipsvormig gebied van 100 meter lang en 70 meter breed. De buitenste scheuren vertonen stuk voor stuk benedenwaartse verplaatsingen tot 80 cm. diep in de richting van het centrum van het verzakte gebied (fig.7 & 8b). De scheuren vertonen verder vaak horizontale verplaatsing tot 25 cm. De binnenste scheuren lopen parallel aan de buitenste en deze vertonen minder verticale en horizontale verplaatsingen. Benedenwaartse verplaatsingen zouden richting de buitenste scheur kunnen gaan. Een afrastering langs het belangrijkste voetpad was ernstig beschadigd als gevolg van grondsamendrukking. Het scheuren van een deel van de afrastering wijst op een horizontale samendrukking van circa 10 cm. in dat deel van de afrastering (fig.8a). Het scheuren van de bodem bleef gelukkig beperkt tot het beboste gebied. De scheuren stoppen op zo'n 30 meter van het restaurant, dat iets zuidelijker gelegen is (fig.3), en ze bereiken de kunstmatige bobsleebaan aan de oostkant niet (fig.7). De aarde die door het scheuren vrij kwam is een mengsel van kiezel, zand en leem, waarbij vermoed wordt, dat de daar onderliggende laag uit zand bestaat. De samenstelling en dikte van de steenlaag boven de groeve zijn onbekend, maar ontsluitingen in de omgeving doen een steenlaag vermoeden tot op circa +100 meter N.A.P. .

Grondscheuren in het verzakkingsgebied.

8a. Een drukscheur in een houten afrastering langs het voetpad in het Polferbos. De plaats van de foto is weergegeven in fig.7.



8b. Een grondscheur in het voetpad noordelijk van het restaurant.



7. Op ongeveer 15 meter afstand noordnoordoostelijk van de kleine schacht langs het voetpad (fig.7) kan men een cirkelvormige verzakking zien van ongeveer anderhalve meter diep. Deze verzakking schijnt geen verband te houden met de instorting van juni 1988 en lijkt sterk op een doorgeschoten doline die elders ervoor gezorgd heeft, dat grond vanuit de geologische orgelpijpen in de lager gelegen groeven stroomde. Echter, op deze locatie ligt het vast gesteente op waarschijnlijk meer dan 20 meter onder de oppervlakte, hetgeen twijfels werpt op de gedachte, dat bovengenoemde verzakking een gevolg is van dolinewerking.

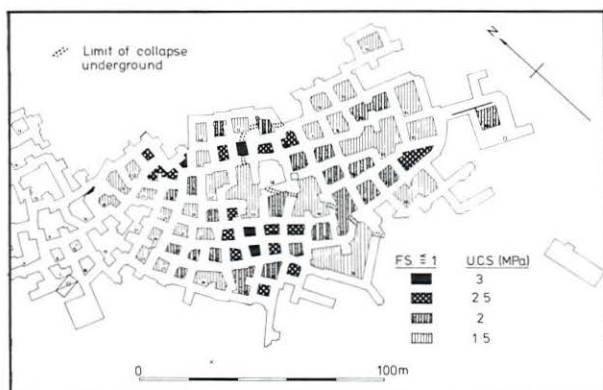
Analyse

8. De grote vraag is "waarom de groeve instortte?". Een antwoord kan gezocht worden in haar geschiedenis. Het overgrote deel van de groeve ligt in de Emael-zone van het Maastrichtien, met als gevolg dat de noordelijk gelegen werkfronten circa 2,0 meter hoog zijn met daarboven een touwlaag van

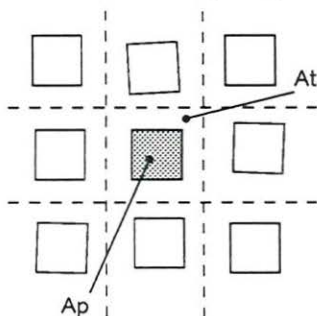
ongeveer een halve meter. Deze touwlaag scheidt de Emael-zône van de bovenliggende Nekum-zône (fig.1). In het zuidelijk deel van de groeve echter kozen de blokkbrekers voor een gedeeltelijke ontginning van de Nekum-zône hetgeen ertoe leidde, dat hier de pilaren (fig.5) circa 4,6 meter hoog zijn en waar men hier en daar de touwlaag als een centrale band tussen de zônes heeft laten zitten, met als gevolg dat er verdiepingen zijn ontstaan. Deze toename in hoogte maakt pilaren minder veilig dan kleine pilaren in soortgelijke ontginning waarbij de pilaren zo geplaatst zijn, dat het gangenstelsel een aaneenschakeling vormt van kruispunten. De blokkbrekers die in dit zuidelijk deel gewerkt hebben, bemerkten dat de druk op het gesteente dusdanig was, dat de stalen zagen vastgeklemd raakten in de zaagsnede. Nog zuidelijker in de groeve werd de druk steeds groter naarmate de deklaag (van circa 5 meter aan de ingang tot circa 44 meter in het zuidelijkste en diepste deel van de groeve) dikker werd (fig.3).

9. Een vergelijking tussen een plattegrond van de groeve die rond 1943 door de Duitsers werd vervaardigd (voordat deze hun fabriek hadden ontworpen) en een moderne kaart toont, dat er door de Duitsers nieuwe doorbraken zijn gemaakt die geleid hebben tot een verkleining van de pilaaromvang en vermindering van de veiligheid. De hoeken van rechthoekige pilaren werden afgerond, maar herhaaldelijk versterkt met metselwerk. Later echter werd de groeve opgedeeld in compartimenten doordat de champignonkwekers scheidingsmuren optrokken (fig.3) die, volgens sommigen, een maatregel waren om het onder druk staande plafond te ondersteunen. De groeve leek een lange tijd, voordat de instorting plaatsvond, stabiel, hoewel een verslechtering van de toestand reeds door ingenieurs van Staatstoezicht op de Mijnen was opgemerkt tijdens inspecties in de groeve een paar jaar eerder. Soortgelijke verslechtering-op-lange-termijn werd ook waargenomen in andere groeven in de Maastrichtse bouwsteen. Een serie tests om de belasting op het gesteente te meten gaf de indruk, dat het gesteente zeer wel gevoelig kan zijn voor kruip; de meest voor de hand liggende factor die bijdraagt aan het verval van groeven, na jaren van klaarblijkelijke stabiliteit, is juist een kruipvervorming op lange termijn. Er mag ook nog gezegd worden, dat het gesteente zeer poreus is zodat er een kenmerkend verschil is tussen de dichtheid in droge en in verzadigde toestand. Er is tevens een belangrijk verschil in de stevigheid van de steen in die afzonderlijke toestanden (fig.1). Verzadiging kan aldus de factor zijn die verval van, door aardbewegingen verzwakte, pilaren teweeg brengt.

9. De relatieve veiligheid in de Heidegroeve.



10. Een inleidende analyse van de stabiliteit van de Heidegroeve werd gemaakt volgens de zogenaamde "tributary area" methode waarvan de resultaten gepresenteerd zijn in fig.9. De "tributary area" methode vergelijkt de stevigheid van een pilaar met de druk die hij moet dragen. Deze methode is een manier om de verticale druk op een pilaar te berekenen.



Op de hierbij getekende plattegrond van een aantal pilaren en gangen is het gearceerde gebied de oppervlakte A_p van een pilaar. Het gebied binnen de stippellijnen A_t stelt het grondvlak voor van het gesteentepakket dat door de pilaar moet worden gedragen. De verticale druk op de pilaar is nu gelijk aan: $T_v = \rho \times g \times h \times A_t / A_p$, waarbij
 ρ = dichtheid van het bovenliggende gesteente (kg/m³)
 g = valversnelling (m/s²)
 h = dikte bovenliggend gesteentepakket (m).
 (Goodman et al. 1980).

Een essentiële factor in de berekening van pilaarsterkte is de onbepaalde sterkte van het gesteente in samendrukking. Fig.1 laat dit zien in verschillen tussen circa 1,5 en 3,0 MPa (2) bij droge steen. Berekeningen voor de stabiliteit van pilaren werden gemaakt voor gesteente met een stevigheid van 1,5-2,0-2,5 en 3,0 MPa. De pilaren met een veiligheidsfactor van minder dan of gelijk aan overeenstemming met gegeven steensterkten zijn gearceerd weergegeven in fig.9. Alleen ongearceerd weergegeven pilaren hebben veiligheidsfactoren van meer dan 1 voor een stevigheid van 1,5 MPa. Er zijn een aantal pilaren met veiligheidsfactoren van minder dan 1 die zelfs steensterkten doen vermoeden van 2,5 en 3,0 MPa en die gezien mogen worden als bijzonder instabiel. Het is mogelijk, dat in het instortingsgebied het verval werd ingeleid door één van die pilaren en dat het verdere verval van daaruit via een domino-effect verspreid is totdat het de grotere pilaren bereikte die de bunkerschacht omgeven (de bunker is een robuuste betonnen constructie aan de schachtmond). De pilaren 57 en 86 (fig.3) zouden zeer waarschijnlijk kandidaten kunnen zijn voor primair verval omdat ze na 1943 bij doorbraken in omvang verkleind werden.

11. Alhoewel het scheurenpatroon in de pilaren, die nog steeds intact zijn, hun berekende stabiliteit lijkt te bevestigen, moet benadrukt worden, dat deze schattingen erg bij benadering gedaan zijn. De resultaten van de berekeningen zoals in fig.9 weergegeven suggereren, dat een deel van het gebied dat nog steeds intact is eigenlijk de plaats is waar primair verval zou moeten zijn ontstaan. Echter, de steensterkte, ware pilaaromvang en geologische structuur van het ingestorte gebied zijn onbekend. Klaarblijkelijk is er geen poging gedaan om onderzoeksmonsters te nemen van de pilaren in de buurt van het instortingsgebied.

Het is niet bekend of de stabiliteit van de pilaren in het momenteel ingestorte gebied al of niet beïnvloed is geweest door de aanwezigheid van breuken of storingen, of later gemaakte doorbraken en het is onbekend of inderdaad ook werkelijk het hele gebied ten zuidoosten van de geblokkeerde doorgangen is ingestort. Er is bij de berekeningen geen rekening gehouden met de gemetselde ondersteuningsmuren of het metselwerk rondom pilaren. Voorts is er nog geen nauwkeurige methode ontwikkeld om de sterkte te bepalen van een pilaar met een onregelmatige structuur.

12. Een interessant gegeven van de verzakkingen aan de oppervlakte is, dat in het gebied rond de bunkerschacht de oppervlaktescheuren binnen de grenzen van het ondergrondse instortingsgebied liggen en niet erbuiten zoals dit normaal het geval is. Het gevallen gesteente, dat in de groeven gezien kan worden lijkt afkomstig te zijn van instortingen van het dak, vermoedelijk ingeleid door het verval van de pilaren. De dikte van de gesteentelaag boven het groevedak kan, in het zuidelijk deel van de groeve, minder dan 10 meter geweest zijn wanneer we ervan uit gaan dat er holtes geweest zijn die door verplaatsing de hoger gelegen grondlagen aangesneden hebben waardoor de grond in de groeve is gestroomd. Dit zou dan een verklaring kunnen zijn voor het enigszins abnormale patroon van scheuren en verzakkingen aan de oppervlakte. Er kunnen ondergronds nog steeds van deze holtes bestaan die in de toekomst bij verplaatsing zeer wel voor verdere verzakking kunnen zorgen.

Conclusies

13. Het beeld dat gevormd wordt in het geval van de Heidegroeve, hoewel complex en met veel onzekerheden, kan worden beschouwd als een betrekkelijk standaardvoorbeeld van instorting van een oude groeve. Voorts zijn de gebeurtenissen hoogstwaarschijnlijk een gevolg van een verslechtering van de pilaarsterkte als gevolg van kruip. De voor de hand liggende ontwikkeling van een drukgolf is erg belangrijk. Of er een verband bestaat tussen drukgolf en instorting is niet bekend. Men ziet de instorting van een groeve in België in 1958, waarbij een aantal champignonskwekers om het leven kwam, als een aan de Heidegroeve soortgelijke situatie. Een ondergrondse instorting in Engeland zou een drukgolf voortgebracht hebben die de schachtafsluiting van zijn plaats blies tot op enige afstand van de schachtmond. Wanneer we ervan uit gaan, dat in geval van de Heidegroeve het gedeelte zuidelijk van de instortingsgrens in één keer ingestort is, dan is er zo'n 12.500 m³ lucht verplaatst in minder dan een seconde. Voorlopige berekeningen suggereren een luchtverplaatsingssnelheid in de orde van 200 meter per seconde en een druk die groter was dan twee keer de atmosferische druk. Daarna zou de snelheid zijn gereduceerd, maar een drukgolf zou zich hebben kunnen continueren met de snelheid van het geluid. Men zou echter verwachten, dat de standhoudende pilaren de energie, die door de golf werd voortgebracht, zouden dempen ofschoon de luchtverplaatsing door de enige uitgang aan de Plenkertstraat naar buiten moest worden geperst.

14. Er zijn elders in Zuid-Limburg verlaten steengroeven die mogelijk net zo instabiel zijn zoals de Heidegroeve dat was voor haar instorting en die op een zelfde manier zouden kunnen instorten. Dit soort instabiele gebieden kunnen grenzen aan bestaande, veilige toeristenroutes. Mocht de instorting van deze gebieden een drukgolf veroorzaken dan kan dit gevaar opleveren voor de toeristen en voor andere gebruikers van de verlaten groeven. Het lijkt een duidelijke noodzaak om niet alleen die delen van een groeve te inspecteren die

in gebruik zijn of welke bezocht worden, maar ook de veiligheid van de aangrenzende gebieden te onderzoeken. Elementair onderzoek naar de gevoeligheid van de kalksteenlagen voor verlies aan stevigheid door kruip is daarbij een vereiste.

Noten

(1). Kruip kan worden omschreven als geleidelijke vervorming van een materiaal onder een constante druk. De pilaren in de mergelgroeven ondervinden een constante druk die veroorzaakt wordt door het bovenliggende gesteentepakket. Als deze druk hoog genoeg is kan kruip optreden. Kruipvervorming geschiedt uiterst langzaam en kan uiteindelijk leiden tot scheurvorming, voornamelijk op de hoeken van pilaren, en tot "spatten", het loslaten van schilfers langs de pilaarwanden. Dikwijls verloopt meer dan 100 jaar tussen de mergelwinning en het zichtbaar verslechteren van pilaren. Een deel van een groeve dat vlak na aanleg intact is, kan dus na lange tijd sterk verslechteren. Wanneer een groot aantal pilaren binnen een gebied door scheurvorming is aangetast kan een grootschalige instorting plaatsvinden, zoals in de Heidegroeve.

(2). 1 MPa= 1 Mega Pascal= 1.000.000 Newton per vierkante meter= ongeveer 10 kilogram per vierkante centimeter.

Literatuur

Goodman, R.E., Korbay, S. en Buchignani, A. (1980) "Evaluation of collapse potential over abandoned room and pillar mines", Bulletin of the Association of Engineering Geologists 17.

Price, D.G. en Van Steveninck, R. (1988) "On the stability of ancient mine workings for building stone in Southern Limburg, The Netherlands", The engineering geology of ancient works, monuments and historical sites. Proc. Int. Symposium I.A.E.G., Athens, Volume 1 pp. 285-294.

Vreugdenhil, R. (1988) "The influence of natural discontinuities and material strength on the safety of calcarenite mine pillars", Mem. Centre Engng. Geol. in The Netherlands 61.

Colofon

Er wordt naar gestreefd SOK Mededelingen minimaal 2x per jaar uit te geven.

Prijs van deze uitgave:

voor abonnees

f 7,50 of Bfr 140 inclusief verzendkosten

door overmaking van f 7,50 via bijgevoegde accept-giro of

door overmaking van Bfr 140 op rek. nummer 000-150 7143-54 t.n.v

Natuurhistorisch Genootschap in Limburg

De Bosquetplein 6-7

NL 6211 KJ Maastricht

losse verkoop

f 10,00 of Bfr 185 exclusief verzendkosten

tegen contante betaling op redactieadres

f 12,50 of Bfr 240 inclusief verzendkosten

uitsluitend schriftelijk te bestellen bij

Publicatiebureau Natuurhistorisch Genootschap

Groenstraat 106, 6074 EL Melick

door overmaking van de kosten op postgiro

Nederland 429 85 1

België 000-1616562-57

onder vermelding van het gewenste.

Copyright: auteursrechten voorbehouden, overname slechts toegestaan na voorafgaande schriftelijke toestemming van de redactie.

Samenstelling en redactie:

Ton Breuls

Jacquo Silvertant

André Terlingen

Freek van Westreenen

For summaries in English, please contact the editor.

Redactieadres:

Bovenstraat 28, 3770 Kanne, België

