

# SOK



NOVEMBER 2009

*mededelingen*

52





SOK 

*mededelingen*

52

- 2 **Meta menardi** (*Latreille, 1804*)– **the gentle giant** – *John Hageman*
- 14 **De invloed van geologische factoren op de ontginning in het gangenstelsel Zonneberg** – *Kevin Amendt*



## ***Meta menardi* (Latreille, 1804) the gentle giant**

JOHN HAGEMAN, OP DE BANNET 47, 6223 GD IITEREN

◀ AFBEELDING 1: *Meta menardi* (foto Max Wijnen)

### **Grotwielwebspin** (benaming Wetenschappelijke lijst)

De trogliefele (grottenminnende-) spin *Meta menardi* wordt in cavernicole (in holen en grotten levende dieren-) betreffende artikelen altijd aangeduid als dé grottenspin bij uitstek.

Benamingen als Cave Spider, European Cave Spider, Cave orbweaver, Orbweaving Cave Spider, Holenwielwebspin, Gewone grottenspin, Grotwielwebspin, Grote bruine glanzende wielspin, Höhlenradnetzspinne, Höhlenherbstspinne, Höhlenkreuzspinne, etc. geven aan dat *Meta menardi* niet onder één noemer te vatten is. De benamingen relateren o.a. aan donkere vochtige omgevingen zoals holen en grotten, het maken van een rond en wielvormig web, de bekende Kruisspin als naast familielid, etc.

Geen verslag van een excursie of onderzoek in bijvoorbeeld een Europese grot of onderaardse kalksteengroeve, of deze spin staat steevast op de lijst van aangetroffen dieren. Vaker met de ook bij ons in de groeven aanwezige cavernicole vlinders *Triphosa dubitata* (Grote boomspanner), *Hypena rostralis* (Hopsnuituil) en vooral *Scoliopteryx libatrix* (Roesje). Het moet gezegd, het is een “mooie” spin - prachtige bruine, gele en rode kleuren - van respectabele afmetingen, die ook door haar opvallende eiercocon niet over het hoofd gezien kan worden. Daarbij langzaam voortbewegend, zeker niet agressief en bijna met een hoge aaibaarheidsfactor: een “slow-moving gentle giant”. Altijd alleen maar indrukwekkend.

*Meta menardi* is een grote - ook omdat de zwart/roodbruin geblokte poten eindigen in een lange stekel - langbenige spin met een sterk glanzend, geweldd achterlijf. Als de poten gestrekt zijn kan de totale lengte 5 cm bedragen. Vrouwelijke exemplaren, die tot drie jaar oud kunnen worden, zijn groter dan mannetjes (respectievelijk 14/17mm en 11/13mm).

AFBEELDING 2: *Meta menardi* (♂) (foto Ger Wishaupt)

Mannetjesspinnen zijn kleiner, maar hebben zoals de meeste spin-  
nensoorten relatief langere poten. Adulte (volwassen-) dieren zijn het  
donkerst gekleurd en bijna het gehele jaar aan te treffen.

Hoewel *Meta menardi* door steken (en dus niet “bijten”!) met de beide  
cheliceren (zie *Capita selecta*) vergif inbrengt, is dat voor de mens en  
zoogdieren niet bedreigend. Rustig in de hand genomen wordt er niet  
“gebeten”. Dat gebeurt slechts in noodgevallen en is dan wel voelbaar.

## Capita selecta

### relevantie informatie over spinnen

4 Spinnen bestaan uit een kopborststuk en een achterlijf, aan elkaar ver-  
bonden d.m.v. een dunne steel die een zekere beweeglijkheid garandeert.  
Het groeien gebeurt door periodiek vervellen. Op het achterlijf na omhult  
een chitinepantser de spin.

De ademhaling vindt plaats door tracheeën en/of boeklongen.

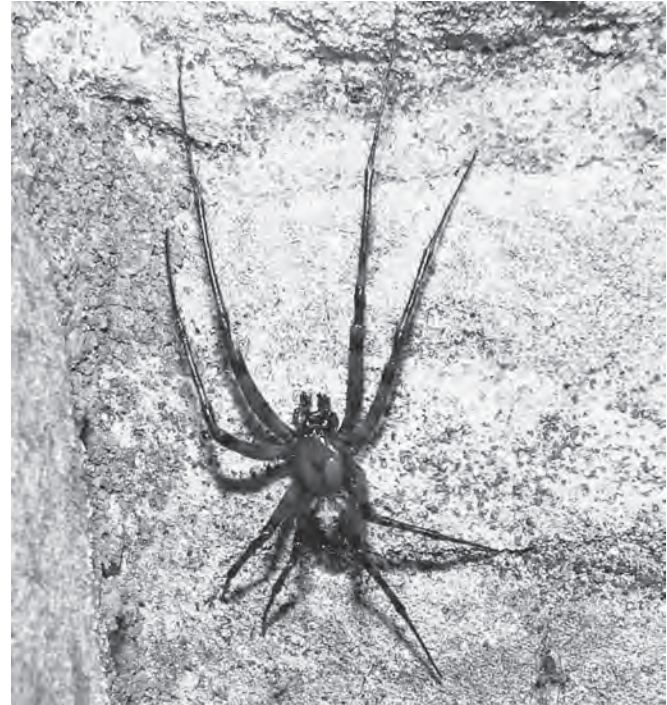
Spinnen hebben spinklieren bedekt met spintepels.

Er zijn zes extremiteiten (uitstekende delen) aan het kopborststuk: 2  
cheliceren, 2 palpen en 4 paar looppoten.

Ze hebben enkelvoudige ogen, 8 of 6. De verdeling van de ogen op het  
kopgedeelte vormt een belangrijk determinatie kenmerk voor spinnen.

Bij *Meta menardi* staan de heldere, glazige ogen (een achttal) in twee  
horizontale rijen van 4.

De beide cheliceren die de gifbeet toebrengen, hebben een gifklauw en  
gifklieren en bewegen tangvormig naar elkaar toe. De gifklauwen zijn  
beweegbaar en worden in rusttoestand in een groef opgeborgen. De rand



van deze groef is bezet met een soort tanden (bij *Meta menardi* 3 à 4) die  
dienen om de prooi te verbrijzelen, zodat de opgespuwde verteringssap-  
pen hun werk beter kunnen doen.

Spinnen bijten eigenlijk niet, maar steken met de cheliceren.

Deze cheliceren kunnen ook gebruikt worden als een soort “handjes”  
voor het dragen van de prooi.

Bij de mannetjes zijn ze groter om bescherming te bieden bij de paring.

De palpen of pedipalpen zitten links en rechts naast de cheliceren en lijken min of meer op pootjes, al zijn ze niet in 7 segmenten verdeeld. Vrouwjes en jonge spinnen gebruiken ze om te manipuleren, d.w.z. handelingen te verrichten.

Bij de volwassen mannelijke exemplaren zijn de palpen tot secundaire geslachtsorganen omgevormd en tonen ze een zeer ingewikkelde knotsvormige structuur. Deze is soortspecifiek en dus voor kenners een geschikt instrument om spinnensoorten nader te determineren.

De palpen spelen - zie verder Voortplanting en verspreiding - een belangrijke rol bij de copulatie en maken ook het onderscheiden van mannetjes- en vrouwjesdieren vrij eenvoudig.

Aan het einde van de 8 looppoten zit de voet, de tars, die twee of drie klauwtjes heeft. Deze wordt gebruikt om de draden vast te grijpen.

Met behulp van kleine orgaantjes op de tarsen kunnen spinnen ruiken.

Sommige haartjes - spinnenpoten zijn met korte en lange haartjes bedekt - nemen luchtbewegingen en laagfrequente geluidstrillingen (prooi!) waar.

Andere haartjes dienen om te proeven. Een spin proeft dus met de poten.

## Voorkomen

*Meta menardi* komt voor van Scandinavië tot Noord-Afrika en van Europa tot Korea; in Japan en op het eiland Madagaskar is deze spin door toedoen van de mens ingeburgerd.

In Centraal-Europa wordt vooral het bergland bevolkt en dan vooral de

karstgebieden. Dit laatste zal uiteraard verband houden met een groter aanbod van geschikte habitat (verblijfplaats).

## Verblijfplaatsen

*Meta menardi* is kieskeurig. Ze komt zeker niet in al onze "grotten" voor; sterker nog ze schittert nogal eens door afwezigheid. Ze heeft o.a. duidelijk behoefte aan een haar passend soortspecifiek microklimaat.

Haar ontbrekende plaats wordt dan vaker ingenomen door de Bronwielwebspin *Metellina (Meta) merianae*. Ook een redelijk forse spin, die meer grijsig kleurt en tot dezelfde familie van de Streckspinnen behoort, de Tetragnathidae. Of uiteraard door exemplaren van de andere 26 soorten spinnen die onze onderaardse kalksteengroeven kunnen bevolken (Van der Hammen).

Interne factoren als tocht en te hoge humiditeit (vochtigheid) hebben een negatieve invloed op de aanwezigheid van een *Meta menardi* populatie. Verder lijken ze toch een voorkeur te hebben voor kleine, niet te brede ingangspartijen en meer lage gangen. Het kleinschalige trekt ook; kleine gangenstelseltjes met liefst weinig ingangen. Onder meer ook, omdat het voedselaanbod daar groter en diverser is.

In tegenstelling tot andere aanwezige spinnensoorten prefereert *Meta menardi* de totale duisternis en kan dus van alle ongewervelden het diepst of verst in de gangenstelsels worden aangetroffen. Het ontbreken van voedselbronnen markeert het verste punt. Het ruimschoots voorhanden zijn van prooidieren de populatiegrootte.

In het buitenland is *Meta menardi* ook waargenomen in tunnels, holle bomen, (erts)mijnen, vochtige kelders en holen van zoogdieren. Als de verblijfplaats maar donker en vochtig is.

## Vijanden

Adulte exemplaren blijven hun hele leven op dezelfde leefplek tot ze een natuurlijke dood sterven. Alleen de seizoensinvloeden kunnen in dezelfde verblijfplaats over een korte afstand een kleine interne migratie (verplaatsing) bewerkstelligen. De binnentrekkende koude bijvoorbeeld doet ook de spinnen meer binnenwaarts gaan en deze verplaatsing is in de warmere maanden andersom.

Ook natuurlijke vijanden heeft *Meta menardi* te duchten in haar onderaardse verblijfplaats. Het ingangsgebied van iedere groeve is voor elke ongewervelde sowieso een levensgevaarlijke verblijfplaats, waar de “struggle for live” en de “survival of the fittest” eenvoudigweg gemeengoed zijn. Eten of gegeten worden.

6

Peter Smithers somt in zijn artikel “The Natural History of the Cave Spider *Meta menardi*” een viertal bedreigers op.

Allereerst een parasitaire sluipwesp van de familie van de Ichneumonidae waarvan het vrouwtje een ei op het achterlijf van de spin legt. De uitgekomen larve hecht zich op een voor de spin onbereikbare plek aan dit achterlijf vast en voedt zich daar met haar bloed. Pas als de larve zich gaat verpoppen worden de vitale onderdelen van de spin uitgezogen. Uit de op de dode spin achtergebleven cocon komt enkele maanden later een volwassen wesp te voorschijn.

Navrant is dat in onze kalksteengroeven ook sluipwespen van deze familie overwinteren, twee soorten nog wel: *Amblyteles quadripunctorius*, door mij de Grottensluipwesp genoemd en in veel mindere mate *Amblyteles armatorius*.

Helaas vermeldt Peter Smithers in zijn artikel niet de geslachts- en soortnaam.

Een tweede bedreiging wordt gevormd door een nietig vliegje van de familie van de Phoriidae waarvan enkele leden nogal onplezierige gewoontes hebben. Een wijfje legt in of op de typische eicocons haar eitjes en de uitgekomen larven doen zich tegoed aan de aanwezige spinneneitjes. Verzadigd verlaten de maden de eicocon en verpoppen zich op de buitenkant.

De vochtige habitat is uitermate geschikt voor de sporen van zwammen, paddenstoelen. De sporen landen op de spin en zwamdraden groeien naar binnen en voeden zich met de voedingsstoffen in de lichaamssappen. Als die bijna allemaal opgenomen zijn groeien door het exoskelet (uitwendige skelet) van de dode spin vruchtlichamen - paddenstoelen - naar buiten. Deze minipaddenstoelen dragen weer sporen en l’histoire se repête!

Iedere aandachtige beschouwer van het dierenleven in de onderaardse gangen zal bekend zijn met de talloze door schimmels geïnfecteerde vliegen en muggen die de wanden bevolken.

De vierde predator is... een vleermuis. Voorbijvliegende vleermuizen plukken spinnen van het plafond of de wanden. Alleen van de Rosse vleermuis, *Nyctalus noctula*, is met zekerheid vastgesteld dat deze soort *Meta menardi* als een stevig en smakelijk hapje beschouwd. Deze vleermuis komt in onze onderaardse kalksteengroeven niet voor.

Voor al deze vier bedreigingen geldt overigens dat meer waarnemingen en gericht onderzoek nodig zijn, aldus Peter Smithers.

Ook keversoorten, beruchte predators (roofdieren), die opportunistisch de ingangsgebieden afstruinen zullen zeker de aanwezige Meta’s niet versmaden.



AFBEELDING 3: *Meta menardi* (♀) met typische eicocon (foto Marcel Weiland)

Predatie door eigen soortgenoten is ook een mogelijkheid. Zeker vrouwelijke exemplaren die niet paringsbereid zijn, dienen door de mannetjes omzichtig gemedend te worden bij een (tijdelijk) schaarser voedselaanbod. Juveniele (jonge, onvolwassen) exemplaren zijn regelmatig “het haasje” en misschien is hier soms zelfs sprake van een vorm van kannibalisme.

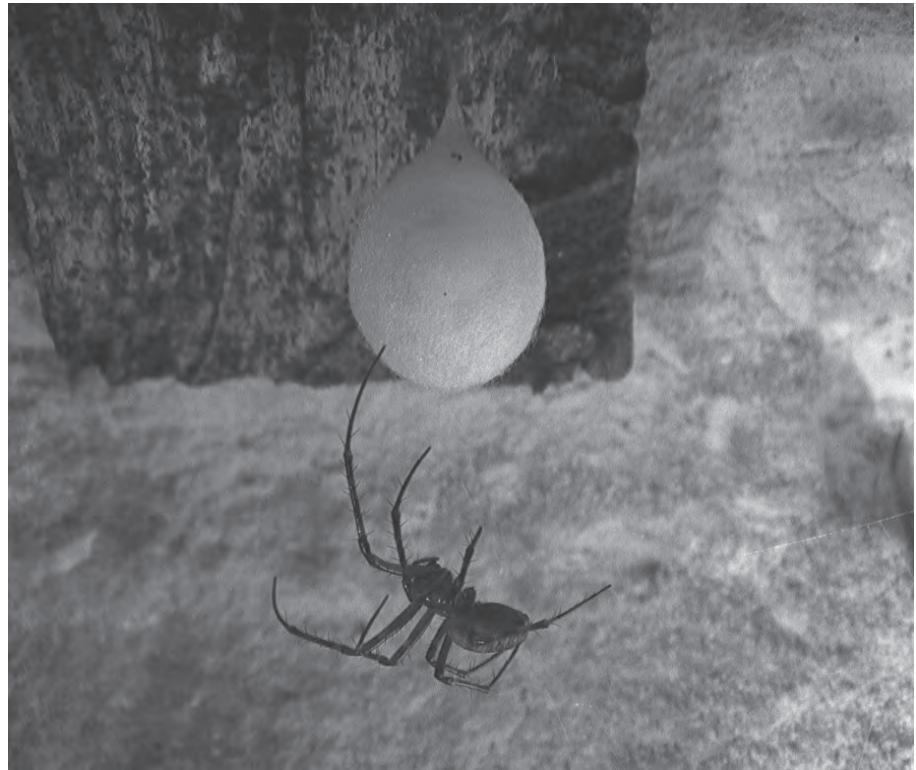
Vaker is een redelijke populatie in één verblijfplaats geen onbekend fenomeen. Er zijn in het buitenland waarnemingen gedaan van honderd exemplaren in één locatie. Dit laatste zal recht evenredig zijn met het voedselaanbod.

Een sociale spin dus!

## Voedsel

De seizoensmigraties (verplaatsingen in de diverse jaargetijden) van de troglaxene (toevallig aanwezige) ongewervelden, als gevolg van het telkens veranderende microklimaat binnen door invloeden van de diverse seizoenen in de buitenwereld en hun beïnvloeding van de diverse levenscycli (ontwikkeling van ei tot volwassen dier), veroorzaken een niet constant, variabel prooiaanbod.

Wat dit aanbod betreft is *Meta menardi* redelijk opportunistisch. Wat zich over de wanden voortbeweegt en te vangen is, wordt gegeten, al blijkt er



uit waarnemingen dat de mogelijke giftigheid van de beoogde prooi en de weerbaarheid en grootte gerelateerd aan het formaat van de spin een negatieve vangimpuls kunnen oproepen.

Kevers, schietmotten, vliegen, muggen, andere spinnen, vlinders, pisbedden, blinde bijen, etc. vormen de gebruikelijke prooien. Waarbij



AFBEELDING 4: *Meta menardi* (♀) met eicocon (foto Peter Jennekens)

opvalt dat dieren die zich kruipend voortbewegen het hoofddeel van het voedselaanbod vormen. Levende prooidieren hebben de voorkeur; zelden worden dood aangetroffen prooien geconsumeerd.

Onderzoek heeft uitgewezen dat *Meta menardi* zelfs - indien beschikbaar - favorieten heeft: miljoenpoten en (naakt)slakken mogen graag gegeten worden! En van die twee staan de miljoenpoten met stip op één!

Wat die slakken betreft hebben onderzoekers geconstateerd dat andere soorten spinnen ze zelfs mijden en het dus zondermeer opmerkelijk is dat slakken een redelijk percentage van het menu van *Meta menardi* kunnen uitmaken. Curieus hierbij is dat men waarnam dat het grotere vrouwtje succesvoller is bij het bemachtigen van de relatief grote slakken dan het fysiek mindere mannetje.

## Web

Het web is uiterst eenvoudig en alleen geschikt voor het tegenhouden van prooien en niet echt geschikt voor het daadwerkelijk vangen.

De grootte van het web neemt bij *Meta menardi* toe met de lichaamslengte (tot een diameter van 30 cm) en de structuur is rudimentair (niet ontwikkeld). Webben van vrouwelijke dieren zijn het grootst.

Het web bestaat uit enkele radiaal- en spiraalvormige draden en is in het midden open. De radiaaldraden (zeg maar de spaken van het wiel) zijn waar mogelijk direct aan de wand of plafond vastgehaakt (en dus vaker niet aan de perifere, omringende raamdraden).

Er zijn weinig radiaaldraden (van  $\pm 15$  tot slechts 5), meestal ontbreken de raamdraden (hier worden de radiaaldraden aan bevestigd) en het aantal spiraaldraden is geregeld ook vrij klein (17 tot 5). Het bolvormige wielweb zelf

is meestal verticaal, soms horizontaal vrij dicht op de wanden en plafonds aangebracht. Een prooi die een draad toucheert wordt in het algemeen snel benaderd, vakkundig in zijdedraad gewikkeld en meestal vrij snel daarna opgegeten. Deze prooi is echter altijd met één enkele zijden draad aan het web bevestigd, zodat de spin haar maaltijd bij een onverhoopte verstoring gezekerd aan een reddingslijn uit het web kan laten vallen.

## Vangstmethodieken

De Japanners Makato Yoshida en Akira Shinkai hebben onderzoek gedaan op welke wijze *Meta menardi* de in het web verstrikte ongewervelden benadert. Ze kwamen tot de conclusie dat *Meta menardi* hiervoor instinctief van vier verschillende tactieken gebruik maakt.

*Bite-Pull out*: de prooi wordt verschillende seconden gestoken, tussen de kaken genomen en uit het web meegenomen naar de eetplek.

Dit meenemen geschiedt op twee manieren: ze dragen het prooidier langs een radiale draad of ze laten de vangst uit het web omlaag vallen aan een draad en klimmen er dan weer mee naar boven naar het open centrum van het web.

*Bite-Wrap*: ook hier wordt de vangst verschillende seconden gestoken, ingewikkeld met zijde, losgemaakt van het web en aan een draad meegenomen.

*Wrap-Bite*: eerst wordt de prooi omwikkeld met zijden draden, dan enkele seconden gestoken, losgemaakt en aan een draad meegenomen.

*Wrap*: de prooi wordt helemaal omwikkeld, maar niet gestoken op de

vangstplek. Vrij gemaakt van het web wordt de prooi gezekerd meegenomen naar de eetplaats.

*Bite-Pull out* wordt bij kleinere prooidieren toegepast, *Bite-Wrap* bij grotere soorten.

Gevaarlijke prooien, bijvoorbeeld miljoenpoten die giftige zuren afscheiden als ze bedreigd worden, worden uitsluitend met de *Wrap*-methode aangevallen. Het is duidelijk dat *Meta menardi* op deze wijze geen enkel risico neemt bij het vangen van zijn lievelingsprooidier. Sterker nog, deze vangst methode is bijna uniek in de wereld van de spinnen en een vorm van adaptatie (aanpassing) om specifiek miljoenpoten te kunnen bemachtigen.

Deze *Wrap* vangstmethode wordt ook gebruikt voor (te) grote prooi soorten.

## Voortplanting en verspreiding

De copulatie vindt in de voorzomer plaats. Feromonen (sexgeurstoffen) van het wijfje en lichaamstaal van het mannetje hebben de toenadering bewerkstelligd.

*“Op de onderzijde van het achterlijf van het vrouwtje bevindt zich een chitine plaat (epigyne) waarin de twee openingen uitkomen die verbonden zijn met de zaadreservoirs waar de ontvangen zaadcellen tijdelijk worden bewaard.(...) Het mannetje heeft geen “primaire” uitwendige geslachtsorganen. Het sperma verlaat via een kleine geslachtsspleet in het achterlijf het lichaam. Om de zaadcellen in de epigyne te kunnen brengen zijn de palpen van het mannetje omgevormd tot twee copulatieorganen. Ze worden daarom “secundaire” geslachtsorganen genoemd. Zowel de*



AFBEELDING 5: *Eicocon Meta menardi* (foto Ger Wishaupt)

Het vrouwtje van de *Meta menardi* omhult haar in juli/ augustus gelegde geelkleurige eitjes met een kenmerkend gesponnen peervormige zakje, een cocon van ongeveer 2cm lengte en bevestigt dit met een dubbelgeweven zijden draad aan het plafond. De cocon wordt bewaakt: vaker zit het vrouwtje er bovenop of hangt aan de zijkant of is in de onmiddellijke nabijheid te vinden.

De juvenielen worden geboren in de herfst- of winter-tijd en hebben minimaal een ontwikkeling van twee jaar, afhankelijk van het voedselaanbod. Omdat dit aanbod vaker marginaal is kan die ontwikkeling zelfs meerdere jaren in beslag nemen.

Volwassen *Meta menardi*'s zijn lichtschuw, fotofobisch, in tegenstelling tot de juveniele exemplaren die juist sterk naar het licht neigen. Een evolutionaire aanpassing die ervoor zorgt dat de jonge spinnen hun geboorteplek verlaten en nieuwe leefgebieden "bevolken".

*epigyne en de daaronder liggende vulva van het wijfje, als de palpen van het mannetje hebben een soortspecifieke vorm.(...) Palp en epigyne moeten in elkaar passen zoals een sleutel in het bijhorend slot."* (Herman Vanuytven)

Het mannetje bevrucht het wijfje dus "met zijn handjes" en doet dat op het moment dat het wijfje bezig is met een vers gevangen prooi. Zo komt ze waarschijnlijk niet in de verleiding manlief als een smakelijk hapje te beschouwen.

Daarbij, zo blijkt uit onderzoeken, reageren ze instinctief op de daglengte buiten hun verblijf.

Ze wachten op het plafond rondom de verlaten cocon het juiste tijdstip in de lentemaanden af - als het 's nachts buiten niet kouder is dan op hun geboorteplek en voldoende geschikt voedsel voorhanden zal zijn - om bij een dageraad te vertrekken. Uiteraard als het buiten windstil is en de atmosferische condities geschikt zijn voor een luchtreisje. Aan een zijden draadje zweven de spinnetjes naar buiten en kunnen daar gedragen door de wind respectabele afstanden overbruggen ("ballooning").

## “Grotten”spinnen in Nederland (van klein naar groot)

Omdat in Nederland geen natuurlijke grotten voorkomen, wel door mensenhand gemaakte onderaardse kalksteengroeven, zou de titel van dit hoofdstuk eigenlijk Groevespinnen in Nederland moeten zijn.

Het Grond-kleinoogje, *Porrhomma convexum*, in het Engels de Cave Spider, is onze kleinste soort. Dit slechts 3 mm grote spinnetje maakt geen web maar jaagt op de bodem op kleine ongewervelden. Gezien de minieme maten wordt dit spinnetje in de onderaardse kalksteengroeven snel over het hoofd gezien.

Van het genus (geslacht) *Lepthyphantes* (1,5 tot 5 mm) behorende tot de hangmatspinnen (in Nederland 50 soorten) heeft een viertal cavernicole neigingen: *pallidus*, *leprosus*, *tenuis* en *nebulosus* (Van der Hammen) en wordt als eutroglofiel aangemerkt.

Ze zijn te vinden in donkere verblijfplaatsen met een hoge luchtvochtigheid.

Hangmatspinnen maken een horizontaal matachtig web waar ze onder hangen. Ze lopen tot onder de prooi en injecteren hun gif door het web heen. Daarna trekken ze hun buit door het web heen naar beneden.

Gezien de benamingen Cave Cobweb Spider, Comb-footed Cellar Spider, Höhlenspinne en Holenspin lijkt het evident dat *Nesticus cellulanus* (3,5 tot 5,5 mm) een grottenspin is. Het donker en een hoge luchtvochtigheid worden geprefereerd, sterker nog: in een droge atmosfeer legt deze spinensoort het loodje.

Opmerkelijk is dat het vrouwtje haar eitjes in een cocon aan de spintepels gehecht achter zich aan draagt.

Van de familie van de Holenspinnen is dit in heel Europa de enige representant.



*Nesticus cellulanus* heeft een dik, bolvormig “achterwerk” en is zeer bleek, lichtgekleurd met donkere vlekken. De tekening is weinig opvallend, soms ontbrekend. Deze spinnen hangen altijd met de buik naar boven en wikelen van een afstand kleverige draden om de prooi. De voorpoten zijn opvallend lang.

In onze onderaardse kalksteengroeven is *Nesticus cellulanus* ruimschoots vertegenwoordigd.

De Bronwielwebspin *Metellina (Meta) merianae* (5,5 tot 10 mm) werd al in de tekst vermeld.

Haar Franse benaming Méta des terriers spreekt voor zich.

*Metellina merianae* heeft eveneens een dik “achterwerk” en in het algemeen een grijzige kleur. Kleurvariëteiten komen voor en kunnen dan tot verwarring met *Meta menardi* leiden.

12 Mannetjes en vrouwtjes kunnen het gehele jaar worden aangetroffen.

In tegenstelling tot *Meta menardi* - die droge verblijfplaatsen ambieert - is *Metellina merianae* ook in “natte” grotten aan te treffen. Deze spin zit zelden in het volledig donker - zoals *Meta menardi* - maar is meer te vinden in het grensgebied van licht en donker.

Onze grootste grottenspin is uiteraard het onderwerp van ons artikel: de Grotwielwebspin, *Meta menardi* (11 tot 17 mm).

Wat onze Nederlandse onderaardse kalksteengroeven betreft valt voor *Meta menardi* het predicaat “grottenspin” te verdedigen - ze komt in hoofdzaak alleen dáár voor - , maar in onze contreien zou m.i. als dé grottenspin *Nesticus cellulanus* bestempeld moeten worden. Dit, omdat ze in tegenstelling tot de kieskeurige *Meta menardi*, nagenoeg in elke kalksteengroeve is aan te treffen. Niet voor niets is haar Nederlandse benaming: de Holenspin.

## Biospeleologie van de in Nederlandse groeven aangetroffen spinnen

eutrogloxeenen	grotgasten toevallige gasten geen overlevingskans voorliefde voor vochtigheidsgraad, duisternis, temperatuur geen ontwikkeling	o.a. Grote Kaardespin, <i>Amaurobius ferox</i> Steentrechtrespin, <i>Tegenaria silvestris</i> Grote trilspinn, <i>Pholcus phalangioides</i>
subtrogllofielen	grotliefhebbers overzomeraar, overwinteraar doelgericht opgezocht in bepaald jaargetijde	Bronwielwebspin,
eutroglofielen	kunnen blijvend aanwezig zijn en hele ontwikkeling doormaken zich dus binnen voortplanten liefhebbers van grotten bij geschikte temperatuur en luchtvochtigheid	Grondkleinoogje, <i>Porrhomma convexum</i> Holenspin, <i>Nesticus cellulanus</i> Grotwielwebspin, <i>Meta menardi</i> Bronwielwebspin, <i>Metellina merianae</i>
subtrogllobiont	in enkele aspecten aangepast aan het grottenleven, bijvoorbeeld fotofobisch	Grotwielwebspin, <i>Meta menardi</i>
troglobionten	echte grottendieren, pur sang geen overlevingskansen buiten geheel aangepast verlaten grotten nooit vrijwillig	niet aanwezig

In sommige Franse grotten bijvoorbeeld wordt de plaats van *Meta menardi* ingenomen door spinnen van de soort *Meta bourneti*. Verwarring met *Meta menardi* is mogelijk omdat deze spin grote gelijkenis vertoont en dezelfde voorkeursplekken inneemt. Daarom zal ook op andere plekken een foutieve determinatie steeds mogelijk blijven, omdat beide spinnen-soorten soms “op één hoop worden gegooid”.

Alleen kenners kunnen beide soorten genoegzaam onderscheiden en dan liefst met de microscoop.



AFBEELDING 7: *Nesticus cellulanus* (foto John Hageman)

Met dank aan Walther van der Coelen voor de relevante opmerking

## Geraadpleegd:

**Herman Vanuytven:** Spinnen, leven op acht poten. Panaman. Antwerpen, 2005

**Frieder Sauer + Jörg Wunderlich :** Die Schönsten Spinnen Europas.

Fauna Verlag, Nottuln, 1997

**F.S. Van Westreenen:** De Grottenspin, SOK-Mededelingen 5, blz. 15,16,17, 1984

**L. Van der Hammen:** The Arachnida of the artificial caves in Southern Limburg (Netherlands)

NHM, 39, 10, blz. 108-113

**Peter Smithers:** The Life History of the Cave Spider *Meta menardi*.

spreekbeurt School of Biological Sciences, University of Plymouth, 2003

themadag University of Newcastle upon Tyne

**Peter Smithers:** The diet of the Cave Spider *Meta menardi* (Latreille 1804).

School of Biological Sciences, University of Plymouth, z.j.

**Makoto Yoshida + Akira Shinkai:** Predatory behaviour and web structure of *Meta menardi*.

Acta Arachnologica 42 (1), blz. 21-25, 1993

<http://membres.lycos.fr/forthollogne/metamenardi.htm>





## De invloed van geologische factoren op de ontginning in het gangenstelsel Zonneberg

KEVIN AMENDT, GUIDO GEZELLESTRAAT 41, 6416 SW HEERLEN

*Een van de regelmatig ontgonnen gangen, komend vanuit het gangenstelsel Slavante, richting de ENCI-muren B. Gefotografeerd met het zonlicht dat door de ENCI afgraving  
◀ binnenvalt in de eeuwenoude gangen*

### Inleiding

Hoge of lage gangen, breed of smal, regelmatig of onregelmatig ontgonnen: er zijn veel verschillende soorten onderaardse landschappen in de onderaardse mergelgroeven van Zuid-Limburg. De kwaliteit van de steen, de aanwezige concessies, afspraken of mijnbouwwetten, soort ontginning, maar ook de vakkennis van de blokbreker hebben het onderaards landschap bepaald zoals wij dat vandaag de dag dagen kunnen bewonderen.

Daarna heeft het secundair gebruik van de mergelgroeven een stempel gedrukt op het authentieke groevelandschap, zoals dat ooit werd achtergelaten door de blokbrekers. Voorbeelden van secundair gebruik zijn champignonkwekerijen, schuilplaatsen in diverse oorlogen, de bouw van onderaardse fabrieken, toerisme enzovoorts.

Het huidige onderaards landschap is dus gevormd door vele factoren.

15

Dit artikel behandelt de invloed van geologische factoren op de ontginningen in het gangenstelsel Zonneberg. Daarmee wordt een deel van de vorming van het onderaardse landschap in de Zonneberg beschreven. Een Engelstalige versie van dit artikel werd reeds gepubliceerd in het 'IES Symposium yearbook 2009'. Deze Nederlandse versie is aangevuld met nieuwe bevindingen.

### Het onderzoek

Momenteel voer ik een aantal onderzoeken uit met betrekking tot de Sint Pietersberg. Meest uitgebreid is het onderzoek naar de grotendeels verdwenen Maasberg (gedeelte van de oostelijke Maasdal helling van de Sint Pietersberg) en de ontginningen in het gangenstelsel Zonneberg.

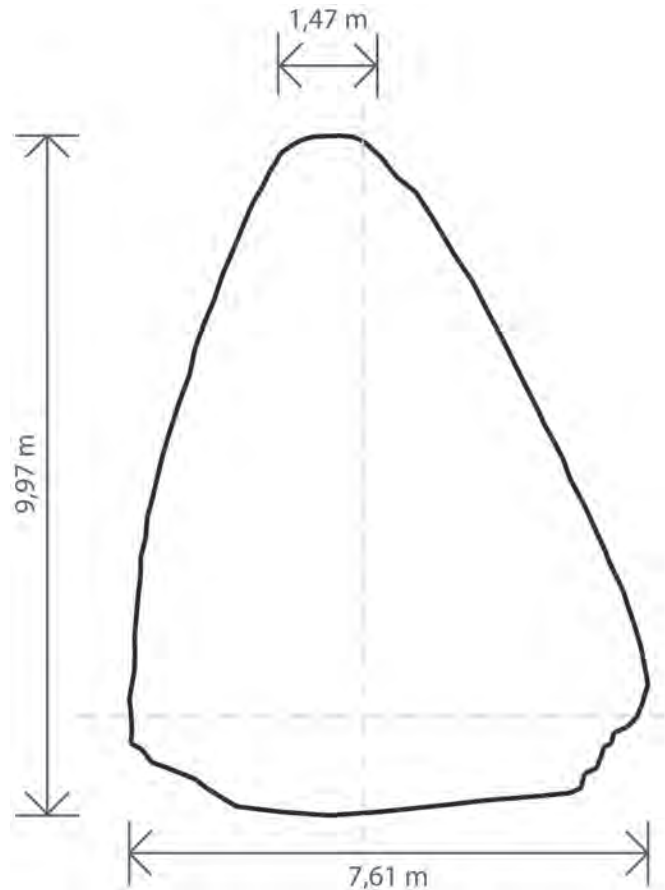
Een deel van de bevindingen uit het onderzoek in het gangenstelsel Zonneberg wordt in dit artikel beschreven. Als basis voor het Zonneberg onderzoek dienen de gegevens verkregen uit veldwerk in de groeve zelf. Alhoewel het veldwerk nog niet is afgerond, resulteert het reeds in een aantal interessante bevindingen met betrekking tot de ontginning van het gangenstelsel Zonneberg.

## Gangprofielen

In dit artikel wordt gebruik gemaakt van zogenaamde gangprofielen. Het idee van het opmeten van een gangprofiel ontstond tijdens een presentatie gegeven door mijnbouwhistorici uit Freiberg, tijdens het “4th International Symposium on Archaeological Mining History”, georganiseerd door het Institute Europa Subterranea. Aan de hand van het gangprofiel, oftewel de vorm van de dwarsdoorsnede van een gang, werd de ouderdom van ertsminen bepaald<sup>1</sup>. Een datering aan de hand van de vorm van de gangen is naar mijn inziens niet mogelijk in de mergelgroeven. Echter biedt een gangprofiel voor de mergelgroeven andere voordelen.

Door het maken van een gangprofiel wordt de precieze vorm van de gang vastgelegd. Wanneer bijvoorbeeld stabiliteitswerkzaamheden plaatsvinden, waarbij de oorspronkelijke gang door de bouw van verstevigingen of het opvullen van gangen verloren gaat, kan het vastleggen van de oorspronkelijke vorm van groot belang zijn voor toekomstig onderzoek. In een getekend gangprofiel kunnen allerlei zaken worden aangeduid zodat het gangprofiel de tekst van een artikel kan verduidelijken. Tevens ontstaat de mogelijkheid, aangezien het gangprofiel nauwkeurig werd opgemeten, om afstanden te berekenen zoals hoogte en breedte van een

16



AFBEELDING 1: Gangprofiel van een t.b.v. losse mergel ontgonnen gang in groeve Ternaaijbeneden (opmeting en tekening Kevin Amendt)

gang (bijvoorbeeld op vloerniveau en ter hoogte van het plafond) maar ook de verschillende blokhogten over de gehele ganghoogte. Verschillen in ontginningmethoden kunnen aan de hand van gangprofielen worden bestudeerd.

Tijdens een workshop van het genoemde symposium werd een gangprofiel gemaakt van een gang in een ertsmijn<sup>2</sup>. De gangprofielen in dit artikel werden in de mergelgroeven gemaakt door middel van een statief, hoekmeter en een laser afstandsmeter. Het gebruik van de gangprofielen dient ter verduidelijking van de situatie in de groeve.

Als voorbeeld het gangprofiel van een gang ontgonnen ten behoeve van losse mergel in groeve Ternaaien-beneden, zie afbeelding 1. Het betreft de zeer brede en hoge gang in het linker gedeelte, onder andere bekend onder de naam 'kathedraal'.<sup>3</sup> De vorm werd vastgelegd en in de tekening zijn de indrukwekkende afmetingen af te lezen, zo'n 10 meter hoog en aan de voet 8 meter breed.

## Zonneberg

Het gangenstelsel Zonneberg is de benaming voor een gedeelte van het ooit zo uitgestrekte netwerk van onderaardse gangen in de Sint Pietersberg. Het gedeelte dat Zonneberg wordt genoemd bestaat in feite uit meerdere groeven, die ooit met elkaar verbonden werden. Er werden gangen ontgonnen vanuit het gangenstelsel Slavante, het Noordelijk gangenstelsel en de ingang onder de hoeve Zonneberg. De grens tussen deze drie verschillende groeven zijn voor een onoplettende bezoeker nauwelijks zichtbaar.

Het gangenstelsel Zonneberg kan ruwweg worden onderverdeeld in onderstaande gedeelten:

- De Zonneberg gangen ontgonnen vanuit het gangenstelsel Slavante
  - afkorting: Zonneberg-Slv
  - datering van ontginning: 16<sup>de</sup> en 17<sup>de</sup> eeuw
- De Zonneberg gangen ontgonnen vanuit het Noordelijk gangenstelsel
  - afkorting: Zonneberg-Nrd
  - datering van ontginning: 16<sup>de</sup> en 17<sup>de</sup> eeuw
- Het uitdiepen van de vloeren in bepaalde gedeelten
  - vond plaats in de 18<sup>de</sup> en 19<sup>de</sup> eeuw
- Uitbreidingen d.m.v. de Kanner blokbreekmethode
  - vond plaats in de 18<sup>de</sup> en 19<sup>de</sup> eeuw
- De Zonneberg gangen ontgonnen vanuit de ingang onder hoeve Zonneberg<sup>4</sup>
  - afkorting: Zonneberg-Znb
  - datering van ontginning: 1880 - 1925

In de tekst van dit artikel worden de in het bovenstaand overzicht vermelde afkortingen gebruikt om de verschillende groeven in de Zonneberg gemakkelijk aan te kunnen duiden. De aandacht zal vooral uitgaan naar het gedeelte Zonneberg-Slv.

## Slavante

De Zonneberg-Slv gangen werden ooit ontgonnen vanuit het gangenstelsel Slavante. De ingangen van het gangenstelsel Slavante lagen in de oostelijke Maasdal-helling van de Sint Pietersberg. Van de meeste ingangen is slechts weinig bekend aangezien het gebied gedurende de

jaren '20 en '30 van de vorige eeuw werd afgegraven ten behoeve van de cementindustrie. Op dit moment zijn een aantal onderzoeken lopende om zoveel als mogelijk te achterhalen van de afgegraven Maasdal-helling en de daarin gelegen ingangen.

Vanuit de ingangen breidde het gangenstelsel Slavante in eerste instantie uit onder het plateau van de Sint Pietersberg in westelijke richting. Tevens werd de groeve ontgonnen in noordelijke richting. Resultaat was een uitgestrekt middeleeuws gangenstelsel. In de tweede helft van de 15<sup>de</sup> of de eerste helft van 16<sup>de</sup> eeuw naderden de blokkemers, tijdens de exploitatie in noordelijke richting, een geologische storing. Een geologische storing staat voor een zone met slechte kwaliteit mergelsteen, meestal veroorzaakt door geologische breukvlakken in het gesteente. Er werden door de zone met slechte kwaliteit mergelsteen een beperkt aantal gangen gedreven, waarna men verder de goede kwaliteit achter de storing volop kon ontginnen.

De genoemde geologische storing ligt bij de locatie van de ENCI-muren A en B, waar slechts vier tot vijf gangen door de storing werden gedreven. Hierdoor werd de groeve ter plekke erg smal, met gevolg dat deze locatie de begrenzing werd van een aantal benamingen. Onder andere de benaming gangenstelsel Zonneberg - gangenstelsel Slavante, maar ook de oude benamingen Benedenberg - Bovenberg en Sint Pietersberggroef nr. II - Sint Pietersberggroef nr. III<sup>5</sup>.

## Zonneberg-Slv

Het gedeelte Zonneberg-Slv werd ontgonnen vanuit de locatie van de ENCI-muren A en B en wordt beschreven in onderstaande ontginnings-

fasen. De begrenzing van de ontginningsfasen werd gebaseerd op tijdens het veldwerk aangetroffen onderscheid in de wijze waarop de gangen werden ontgonnen.

- Ontginningsfase 1
  - ontginnen van de volledige ganghoogte (16de eeuw)
  - ontginnen bij geologische breuken (16de eeuw)
- Ontginningsfase 2
  - een overgangsfase van het ontginnen tot de vuursteenlaag (eind 16<sup>de</sup> eeuw)
  - het uitdiepen van de vloeren onder de vuursteenlaag (eind 16<sup>de</sup> eeuw)
- Ontginningsfase 3
  - ontginnen tot de vuursteenlaag (17<sup>de</sup> eeuw)
- Ontginningsfase 4
  - het uitdiepen van de vloeren onder de vuursteenlaag (18<sup>de</sup> en 19<sup>de</sup> eeuw)
- Ontginningsfase 5
  - latere uitbreidingen (19<sup>de</sup> en 20<sup>ste</sup> eeuw)

Op de plattegrond in afbeelding 2 zijn de ontginningsfasen met nummers aangeduid en de bijbehorende gangen omlijnd. De cirkels geven aan vanuit welke gangen de omlijnde gedeelten werden ontgonnen. De gangen, daterend uit de 19<sup>de</sup> en 20<sup>ste</sup> eeuw, zijn op de plattegrond weggelaten, zodat een beeld verkregen wordt van de groeve voor de latere uitbreidingen. Dit geldt alleen voor de gedeelten 1/a, 1/b, 2, 3/4/a t/m e, in de overige gedeelten werden de latere uitbreidingen nog niet bepaald. De twee grijze lijnen zijn geologische breuken die worden beschreven. De locatie van de ENCI muren zijn weergegeven met de letters A t/m G.



## Kalksteen van Nekum

In Zonneberg-Slv werd de Kalksteen van Nekum ontgonnen. De dikte van de Kalksteen van Nekum varieert van 9 tot 15 meter. Het bovenste deel, dat geen vuurstenen bevat, is zeer homogeen van opbouw en was een belangrijke bouwsteen, die op grote schaal gedolven werd bij Maastricht, Bemelen en Valkenburg.<sup>6</sup> In de Zonneberg-Slv werd tevens door een vuursteenlaag gewerkt waardoor de kalksteen in een hoogte van circa 8 meter werd ontgonnen.

Voor dit artikel zijn onderstaande onderverdelingen in de Kalksteen van Nekum van belang. Aangegeven zijn de voor ontginning bruikbare lagen mergelsteen en de locatie van het huidig plafond en vloer van de gangen.

20

- Horizont van Caster (Plafond van de Zonneberg-Slv)
- Bruikbare mergelsteen
- Horizont van Kanne
- Bruikbare mergelsteen
- Vuursteenlaag
- Bruikbare mergelsteen
- Vuursteenlaag (Vloer van de Zonneberg-Slv)
- Niet bruikbare mergelsteen
- Horizont van Laumont

De Horizont van Caster is de bovenkant en de Horizont van Laumont is de onderkant van de Kalksteen van Nekum. De volledige dikte bruikbare laag mergelsteen, ligt tussen de aangegeven vloer en plafond, en bevat een fossiel- en vuursteenlaag.

## Ontginningsfase 1

### Ontginnen van de volledige ganghoogte

Fase 1 werd ontgonnen vanaf de locatie van de ENCI-muren A en B met eenzelfde methode als de gangen aan de Slavante kant van de genoemde ENCI-muren. Helaas is het gangenstelsel Slavante afgegraven ten behoeve van de cementproductie en resteert slechts een klein aantal gangen. Het onderzoek naar de ontginning start daardoor bij de ENCI-muren.

In het gangenstelsel Slavante en de ontginningsfase 1 werd gewerkt met een methode waarbij de volledige ganghoogte, oftewel de gehele laag bruikbare mergelsteen, in één ontginningsfase werd ontgonnen. Uit het veldwerk blijkt dat de gangen, met een hoogte van circa 8 meter, werden ontgonnen met een reuzentrap methode. De gangen in de Zonneberg ontgonnen met deze werkwijze, worden herkend aan onderstaande kenmerken:

- De blokken werden over de gehele ganghoogte ontgonnen met dezelfde methode.
- Inscripties zijn alleen aanwezig op een hoogte waar men kan schrijven vanaf het huidige vloerniveau. Hoger op de wand geplaatste inscripties komen zelden voor of dateren uit de tijd dat de gang werd ontgonnen.
- De graafrichting is vrijwel altijd over de gehele ganghoogte gelijk.
- Indien aanwezig bevinden de karrensporen zich op het huidige vloerniveau.

Een korte beschrijving van de reuzentrap methode, waarbij de gangen over volledige hoogte werden ontgonnen, in de Slavante gangen werd reeds gegeven door John Caris: *“In Slavante zijn de gangen reeds in de*

AFBEELDING 3: Eén van de vele zeer regelmatig ontgonnen hoofdassen. Men werkte met een reuzentrap methode (foto Rob Heckers)

16<sup>de</sup> eeuw volledig uitgediept in trapsgewijze winning, ook wel reuzentrap genoemd. Dat wil zeggen dat in één keer de volledige dikte van de bruikbare kalksteenlaag, de kalk van Nekum, is ontgonnen. Het gevolg hiervan zijn regelmatige en kaarsrechte wanden met vrijwel uitsluitend opschriften op het onderste niveau.”<sup>7</sup>

### Reuzentrap methode

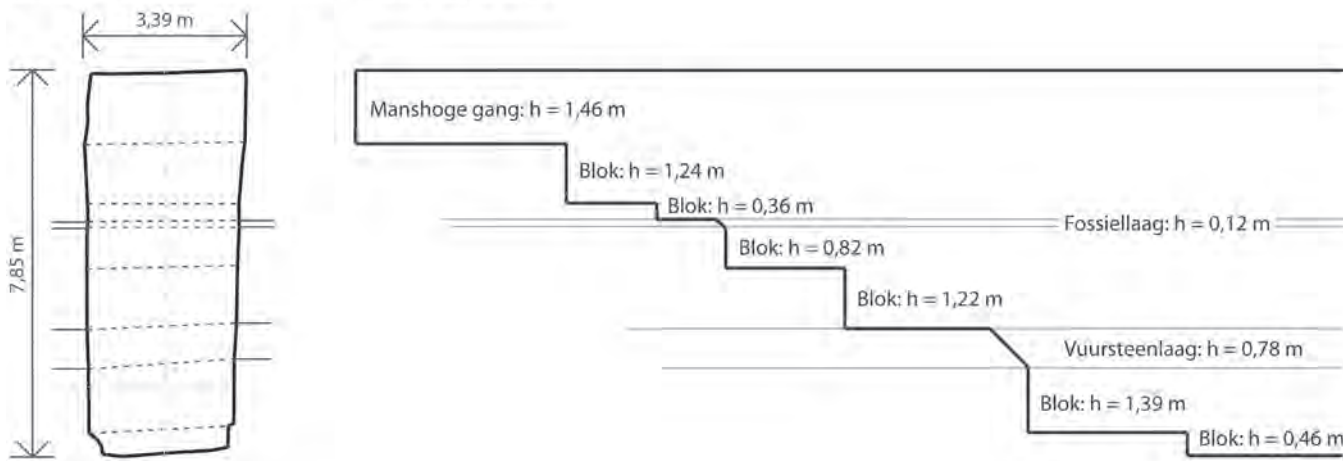
Het gebruik van een reuzentrap is het meest bekend van de Kanner blokbreekmethode. De Kanner blokbreekmethode werd veelvuldig gebruikt in de 19<sup>de</sup> eeuw. Onder ‘Kannermethode’ worden in feite twee verschillende methodes aangeduid: de reuzentrap en het zagen van blokken in plaats van stoelen<sup>8</sup>. Beide kenmerken gelden ook voor de veel oudere reuzentrap methode zoals gebruikt in ontginningsfase 1.

Een beschrijving van een reuzentrap methode in de Zonneberg-Slv werd geschreven aan de hand van een opgemeten gangprofiel, zie afbeelding 4. Tijdens het opmeten van het gangprofiel werd de ligging van de zichtbare voormalige vloeren genoteerd. Met deze gegevens ontstaat de mogelijkheid de voormalige vloerniveaus te reconstrueren en de blokhoogten, oftewel de hoogten van de trap treden, te berekenen.

De reuzentrap werkwijze verliep als volgt. Tijdens het drijven van een gang door het gesteente startte men vrijwel altijd aan de bovenkant van de bruikbare laag mergelsteen. In de Zonneberg-Slv werd de eerste gang gedreven onder de Horizont van Caster. Voor het gemak wordt deze eerste gang, de manshoge gang genoemd. Deze had een hoogte van 1,46 meter<sup>9</sup> en ontstond door het uithalen van het schap en twee blokken.



## Gangprofiel dwarsdoorsnede    Rechter zijaanzicht



22

AFBEELDING 4: Ontginningsfase 1, gangprofiel dwarsdoorsnede en rechter zijaanzicht (opmeting en tekening Kevin Amendt)

Wanneer de manshoge gang een bepaalde lengte had, werd de vloer één blok uitgediept.

Hierdoor ontstond de eerste trede van de trap. Elk niveau of trede werd telkens één blok uitgediept waardoor een trap in de gang ontstond van het plafond tot de vloer. De tweede tekening in afbeelding 4 is een rechter zijaanzicht, gebaseerd op de meetgegevens van het gangprofiel en geeft een duidelijk beeld hoe de reuzentrap methode in een gang uitzag. Het betreft dus geen fysiek bestaande situatie maar is een weergave van een reuzentrap getekend aan de hand van de berekende blokhoogten.

De vermelde afmetingen zijn relevant voor de locatie waar het gangprofiel werd opgemeten. Nader onderzoek zal uitwijzen of dit gangprofiel repre-

sentatief is voor de nabij gelegen gangen of de gehele ontginningsfase 1.

De hoogte van de traptreden oftewel de hoogte van de blokken in de uitdiepingen van de reuzentrap waren als volgt. De eerste uitdieping had een hoogte van 1,24 meter. Daaronder werd een blok van slechts 0,36 meter uitgehaald, aangezien de fossiellaag (Horizont van Kanne) de onderkant van het blok in de tweede uitdieping begrenst. Onder de fossiellaag, van 0,12 meter hoog, werd in de derde uitdieping een blok van 0,82 meter hoog ontgonnen, de vierde uitdieping 1,22 meter. De onderkant van de vierde uitdieping lag op de vuursteenlaag. In de vuursteenlaag, met een hoogte van 0,78 meter, werden geen blokken ontgonnen. De blokbrekers



gebruikte hun slagbeitels (of een ander gereedschap?) om de mergel met vuursteenbrokken weg te kappen. Nadat de vuursteenlaag was verwijderd, werd een blok met een hoogte van 1,39 meter ontgonnen waarna slechts 0,46 meter resteerde voor het blok van de zesde uitdieping. De zesde uitdieping, de huidige vloer, bestaat namelijk wederom uit een vuursteenlaag. Het blok van 0,46 hoog werd hierin uitgehaald. Vaak ziet men dat deze onderste laag door de aanwezigheid van een vuursteenknol niet volledig werd uitgehaald. In het oudste gedeelte van ontginningsfase 1 werd (waarschijnlijk in een latere periode) het onderste gedeelte uitgekapt ten behoeve van losse mergelwinning.

Het was belangrijk dat de reuzentrap telkens intact bleef, zodat het plafond, in de 8 meter hoge gang, telkens bereikbaar was via de trap en het mogelijk was de mergelblokken via de trap treden naar onder te verplaatsten. Met een juiste manier van werken bleef de trap intact, terwijl deze zich voorwaarts verplaatste.

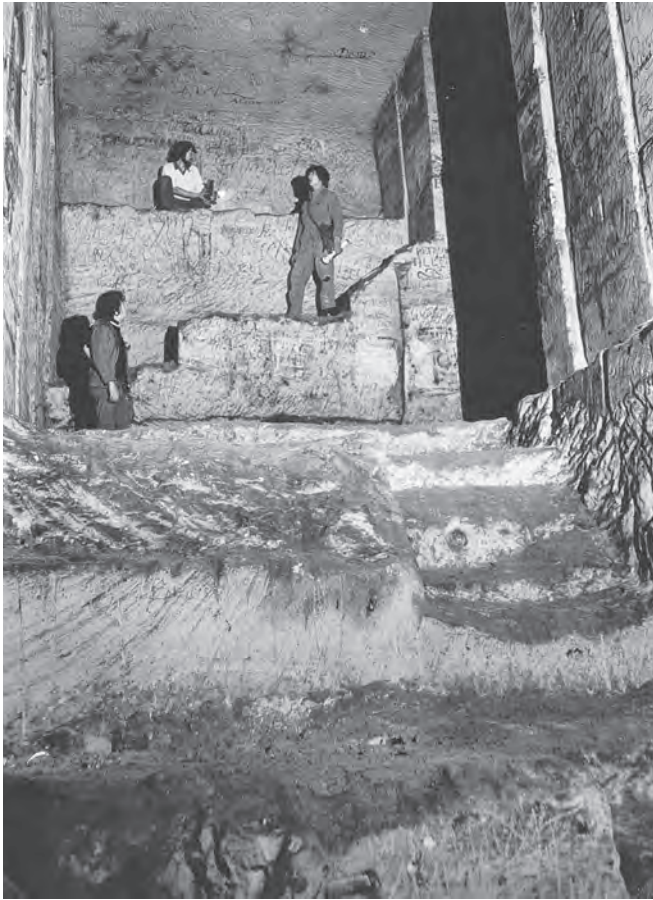
Tijdens het denkproces hoe een reuzentrap methode in de Zonneberg-Slv functioneerde kwam ik op het idee dat er voor het intact houden van de trap constant rekening gehouden moest worden met het aanleggen van zijgangen. Als voorbeeld, in de Zonneberg-Slv zijn een aantal gangen gedreven van meer dan honderd meter lang, de zogenaamde hoofdasen. Wanneer men een zijgang ging aanleggen vanuit de hoofdas, moest men wederom een manshoge gang drijven aan het plafond.

Als de volledige ganghoogte reeds was bereikt doordat de reuzentrap in zijn geheel steeds verder in de hoofdas verplaatste, werd het plafond in de 8 meter hoge gang onbereikbaar. Voor het bereiken van het plafond kon men uiteraard een steigerconstructie bouwen, zoals daar vaak de sporen zichtbaar van zijn waar men vanuit de oude gangen de Kanner

blokbrekmethode gangen aanzette. Echter daarvan worden in de betreffende gangen geen sporen van terug gevonden. Een efficiëntere en meer waarschijnlijke manier van werken is dat de blokbrekers, werkzaam in de manshoge gang direct de zijgangen aanlegden. Zodra de zijgang bestaat als een manshoge gang, kan de reuzentrap tijdens het uitdiepen tevens worden aangelegd in de zijgang. Met deze werkwijze kan de ontginning door middel van een reuzentrap, ook in de zijgangen, te allen tijde worden voortgezet.

De lengte van de trap treden is nog niet duidelijk. Met andere woorden, werkte men een aantal meter of een tiental meter vooruit op een bepaald niveau voordat men het niveau een laag ging uitdiepen. Ook is het niet duidelijk hoever vooruit de manshoge gang in het gesteente werd gedreven. Het is in ieder geval een feit dat in de 16<sup>de</sup> eeuwse Zonneberg-Slv gangen niet het gehele gangenstelsel eerst werd ontgonnen met de manshoge gang en dat de uitdieping pas veel later plaatsvond, zoals wordt beweerd in vele publicaties. De manshoge gang werd maximaal een tiental of honderdtal meter vooruit gedreven, waarna de uitdieping via de reuzentrap methode plaatsvond. Wellicht ontstaat een beter beeld van de lengtes van de trap treden wanneer men gaat nadenken over het vervoer van de blokken naar de vloer van de gang en de mogelijkheden of problemen van het breekpuin en losse mergel.

In een fotoalbum van John Hageman werd een foto aangetroffen waarop wellicht een reuzentrap zichtbaar is. Het betreft een foto van een gang in de Zak van Francken, gefotografeerd door Hans Kamphoven (zie afbeelding 5). De personen op de foto zijn Marcel Janssen, Theo Peters en John Hageman. Ervan uitgaande dat deze foto een reuzentrap methode weergeeft, zit de bovenste persoon in de 'manshoge' gang. De tweede persoon staat op de eerste uitdieping. Vanuit deze positie kan hij de vloer uitdie-



AFBEELDING 5: Wellicht restanten van een reuzentrap in de Zak van Franken (foto Hans Kamphoven)

pen van de manshoge gang. De derde persoon staat op de vuursteenlaag. In de wand achter deze persoon is duidelijk zichtbaar dat het niveau waar de tweede persoon op staat reeds deels is uitgediept, circa drie blokken aan de linkerkant van de gang. Daaronder bevindt zich nog een uitdieping, waaronder men de vuursteenlaag bereikte. De vuursteenlaag is zichtbaar in het midden, daarin werden (later) 'traptreden' gekapt (rechtsmidden op de foto). Nadat door de vuursteenlaag was gekapt werden (in de hoogte) nog minimaal twee blokken ontgonnen, zichtbaar op de voorgrond van de foto.

Het is mogelijk dat deze foto de situatie laat zien van een verlaten reuzentrap werkfront. Zo ja, dan werkte men in dit geval met korte traptreden. Elk niveau/trede was één blok diep of enkele meters lang. Het gedeelte de Zak van Francken is helaas volledig afgegraven door de cementfabriek ENCI.

Mergeexploitant Peter Stas heeft een groot deel van de Zonneberg-Slv gangen gedurende de tweede helft van de 16<sup>de</sup> eeuw laten ontginnen. In contracten uit die tijd staat geschreven dat Herman Pluymen uitsluitend de gangen mag uitdiepen en niet in de pilaren of in de berg mag breken. Een andere contractant moet in de berg voortdrijven.<sup>10</sup> Dit contract heeft hoogstwaarschijnlijk betrekking op de reuzentrap methode en kan als volgt worden geïnterpreteerd.

De anonieme contractant werkte in de manshoge gang aan het plafond met als doel de gang vooruit te drijven. Hij (en zijn ploeg?) bepaalde de richting van de gang. Dit werk was zeer belangrijk en moest nauwkeurig worden uitgevoerd. Het werk van de anonieme contractant kon eigendomsconflicten veroorzaken wanneer de gang in andermand gebied werd gedreven en de stabiliteit van de groeve werd bepaald (gangbreedte,

AFBEELDING 6: Een gang nabij een geologische breuk. Het bovenste niveau werd met de normale methode ontgonnen, tijdens het uitdiepen werd losse mergel ontgonnen (foto Roger Magnee)

afmetingen pilaren enz.). De taak van Pluymen (en zijn ploeg?) bestond uit het uitdiepen van de gang, dat gezien de ganghoogte plaatsgevonden moet hebben door middel van de reuzentrap methode. Aangezien er een duidelijke taakverdeling was waarbij Pluymen niet in de pilaren of de berg mocht breken lag de verantwoordelijkheid met betrekking tot het voorkomen van eigendomconflicten en instandhouding van de stabiliteit volledig bij de anonieme contractant, terwijl Pluymen de productie op peil diende te houden. In het contract van Pluymen staat dan ook vermeld dat hij zorg zal dragen dat de voerlieden van Stas nooit behoefte te wachten.<sup>11</sup>

### **Ontginnen bij geologische breuken**

Tijdens ontginningsfase 1 werd een afwijkende blokbreek methode gebruikt wanneer men een geologische breuk naderde met een zone van slechte kwaliteit steen. In tegenstelling tot de officiële betekenis van het woord breuk in de geologie, worden in dit artikel ook de scheuren in het gesteente bedoeld waar geen verschuiving van de gesteentestukken ten opzichte van elkaar plaatsgevonden heeft (de diaklazen).<sup>12</sup> In eerste instantie werden de werkzaamheden in een gang gestaakt wanneer een breukvlak en de bijbehorende slechte kwaliteit steen zichtbaar werd of men maakte slechts een aantal gangen door het breukvlak. Later ging men gangen ten behoeve van losse mergel ontginnen bij de breuken.

Tijdens het veldwerk werden gangen aangetroffen met vooral beitelsporen op de wanden, de zogenaamde gekapte gangen. Er bevinden slechts zaagsporen in de manshoge gang terwijl de wand in de gehele uitdieping beitelsporen vertoont, zie afbeelding 6. In een aantal publicaties werden



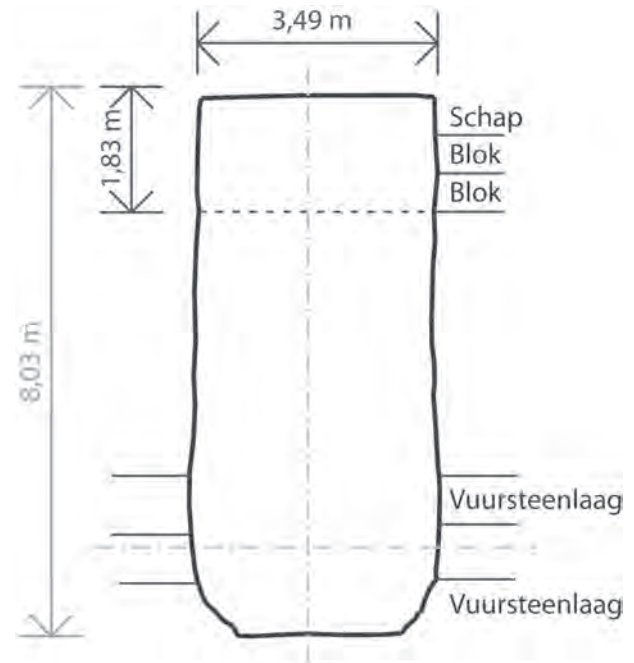
dergelijke gangen beschreven als zijnde voor de losse mergel afgekrabde wanden. Echter viel tijdens het veldwerk op dat dergelijke gangen telkens voorkwamen bij een zone met slechte kwaliteit mergelsteen, vaak rondom een geologische breuk. Deze gangen zijn op de plattegrond grijs gekleurd. Er is in de grijs gekleurde gangen nooit sprake geweest van blokwinning, dus ook niet van het later afkrabben van de wanden, men heeft tijdens het uitdiepen losse mergel ontgonnen omdat de steen vanwege de kwaliteit niet geschikt was voor gebruik als bouwsteen. Daarnaast is bij het ontginnen nabij breuken ook het veiligheidsaspect voor de blokbrekers niet te verwaarlozen. De in het gesteente aanwezige breuken kunnen de oorzaak zijn dat grotere of kleinere stukken steen onverwachts losbreken.<sup>13</sup> Dat dit plaatsvond is hier en daar zichtbaar. Waar de mergel aan een zijde van de breuk afviel, werd het breukvlak een zijde van de pilaar, dit vlak is meestal schuin gelegen met weinig tot geen oneffenheden.

26

Op de plattegrond is het verloop van twee breuken door middel van de grijze lijnen aangegeven. Er zijn in de Zonneberg nog vele andere breuken, die onder andere door de grijs gekleurde gangen lopen, echter werden deze nog niet volledig geïnventariseerd en worden alleen de twee breuken weergegeven die worden beschreven in dit artikel.

De werkwijze in de grijs gekleurde gangen was als volgt. De blokbrekers die de manshoge gang vooruitdreden naderde en passeerde een geologische breuk, blokken werden ontgonnen met de blokbreekmethode die altijd werd gebruikt. Op de locatie waar het gangprofiel van afbeelding 7 werd opgemeten had de manshoge gang een hoogte van 1,83 meter en was ontstaan door het uithalen van het schap en twee blokken.

De blokbrekers met de taak van het uitdiepen van de vloer konden in de dan aanwezige manshoge gang de locatie en de richting van de breuk waarnemen. Tijdens het uitdiepen van de vloeren gebruikte zij de opge-



AFBEELDING 7: Gangprofiel dwarsdoorsnede van een gang, ontgonnen bij een geologische breuk (opmeting en tekening Kevin Amendt)

dane kennis van de ligging van de breuk, door niet de reuzentrap methode voor het ontginnen van blokken te gebruiken. Ze paste zich aan op de aanwezigheid van de breuk en de slechte kwaliteit van de steen door over te gaan op het ontginnen van losse mergel. Deze gangen vertonen in de bovenste manshoge gang de normale blokbreekmethode en slechts gereedschapssporen van beitels in de uitdieping van de vloeren. Deze

uitdieping met beitels vond plaats over een hoogte van 6,20 meter. De totale ganghoogte werd 8,03 meter.

Tijdens het uitdiepen kapte men door de vuursteenlaag. Ook werd mergel uitgehaald in de vloer waar wederom vuurstenen voorkwamen. In het gangprofiel is daar zichtbaar dat de pilaren aan de voet naar binnen lopen. Dit is regelmatig zichtbaar waar men de keuze maakte in de rand bij de vloer en wand de mergel niet weg te halen omdat daar een aantal vuurstenen voorkomen, en het niet loonde om deze weg te kapten.

### **Gangverloop en datering**

Het gangverloop in de ontginningsfase 1 werd beïnvloed door de aanwezigheid van geologische breuken en slechte kwaliteit mergelsteen. Dit is in veel groeven het geval. In het boek 'In om de Geulhemmergroeve' wordt dit duidelijk uitgelegd, zoals het ook van toepassing is op de Zonneberg-Slv gangen. *“Men zou verwachten dat bij het winnen van rechthoekige stenen een regelmatig gangenpatroon zou ontstaan. Vaak is dat echter niet het geval. [...] Vele onregelmatig verlopende gangen vallen op. Daarnaast lijkt het erop dat de ontginning samengesteld is uit meerdere aparte winningsgebieden. Deze hebben dan wel in elk apart gebied een relatief regelmatig gangpatroon. [...] Doet men onderzoek naar de schijnbare onregelmatigheid in het gangenstelsel dan ziet men de oorzaken hiervoor meestal vrij snel. In het gebied tussen de winningsgebieden is door breuken onbruikbaar gesteente aanwezig. De blokkbrekers zijn daardoor gedwongen geweest van een regelmatig ontginningssysteem af te wijken. Dat was ook het geval in de Geulhemmergroeve”*<sup>14</sup> en in de Zonneberg-Slv.

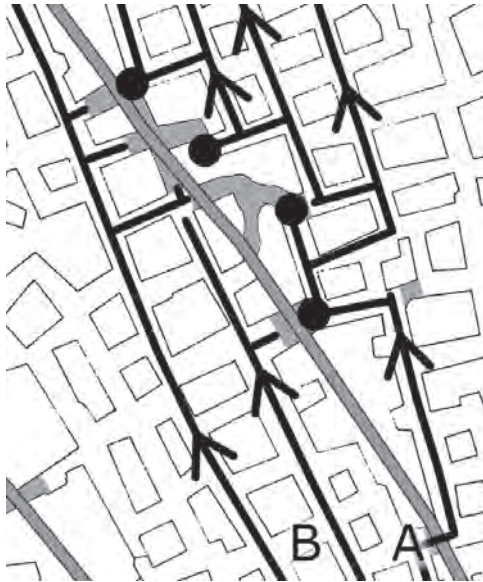
Het onderzoek naar het gangverloop en de datering is in de Zonneberg-Slv nog niet volledig afgerond, echter kunnen al een aantal zaken worden vermeld.

Nadat in de tweede helft van de 15<sup>de</sup> of de eerste helft van 16<sup>de</sup> eeuw de geologische breuk bij de ENCI muren B was gepasseerd, werden lange hoofdassen de berg in gedreven. De hoofdassen werden onder andere aangelegd tussen de twee op de plattegrond afgebeelde breuken. Door de afgebeelde breukvlakken werden slechts een aantal gangen gedreven en het einde van de ontginning tussen de twee breuken werd bepaald door wederom een zone met slechte kwaliteit mergelsteen.

Het gedeelte 1/c, bekend onder de naam Zwarte berg, werd ontgonnen vanuit de ENCI-muren C of D. Hiervoor werkte men door de op de plattegrond getekende breuk. Helaas is de Zwarte berg afgegraven voor de cementproductie en is mij niets bekend wat betreft de ontginning in het gedeelte 1/c. Gelukkig behoort een klein gedeelte Zwarte berg tot de huidige Zonneberg, waar men kan lopen tot de ENCI-muur E. Inscripties tonen aan dat het gedeelte bij de ENCI-muur E reeds was ontgonnen in de jaren 80 van de 16<sup>de</sup> eeuw. Deze ontginningen in noordelijke richting werden gestaakt in dezelfde zone met slechte kwaliteit mergelsteen waar men bij de ontginningen tussen de twee breuken ook eindigde. Aan het einde van de ontginningen bij de ENCI-muur E werd reeds in de 16<sup>de</sup> eeuw een karstgang aangesneden, tegenwoordig nog steeds aanwezig en zichtbaar nabij het museum Zonneberg.

Doordat bij de breuk bij de ENCI-muren C en D slechts een viertal gangen werden gedreven die toegang gaven tot het achterliggende gedeelte, bepaalde ook deze geologische storing een benaming van een groeve gedeelte, namelijk Zwarte berg. Daar waar veel verbindingsgangen door een breukvlak werden gedreven heeft dit, logischerwijs, geen invloed gehad op de benaming van groevegedeelten.

De detailplattegrond (zie afbeelding 8) geeft de locatie weer waar de andere breuk werd gepasseerd. Dit vond plaatst bij de tekening van de



AFBEELDING 8: De  
detailplattegrond

Koninklijke familie, letter A. Voorbij de breuk werden hoofdasen ontgonnen in oostelijke en noordelijke richting. In noordelijke richting werden hoofdasen langs de breuk gedreven. Om een bepaald aantal meter maakte men een zijgang richting de breuk. Waar de breuk zichtbaar werd stopte men en werd wederom een hoofdas richting het noorden gedreven. Deze werkwijze herhaalde zich een aantal keer, de locaties waar de breuk zichtbaar werd zijn aangeduid op de detailplattegrond door cirkels.

Vanuit locatie B, aan de andere kant van de breuk, werden hoofdasen gedreven waarvan de zijgangen op een gegeven moment ook de

breuk naderde. In dit geval werden de werkzaamheden bij de breuk niet gestaakt, maar de blokbrekers die de manshoge gang vooruitdreven werkten door de breuk met de blokbreek methode zoals zij deze altijd gebruikte. Hierdoor ontstonden doorbraken (bij de cirkels) met de reeds bestaande gangen ontgonnen vanuit locatie A. Daarna werd de methode beschreven in de tekst 'Ontginnen bij geologische breuken' toegepast voor het uitdiepen van de gangen.

De ontginningsfase 1 wordt gedateerd als zijnde ontgonnen gedurende de 16<sup>de</sup> eeuw. Tweemaal is het jaartal 1551 aangetroffen. Namelijk in het gedeelte 1/c en 1/a (laatstgenoemde nabij locatie A op de detailplattegrond). Rekening houdende dat de gangen wellicht een tiental jaar eerder aanwezig waren dan het moment van aanbrengen van de inscriptie en dat deze een honderdtal meter diep in de ontginningsfase staan, wordt een gedeelte van deze ontginningsfase gedateerd uit de eerste helft van de 16<sup>de</sup> eeuw. Mogelijk dateren de oudste gedeelten zelfs uit de tweede helft van de 15<sup>de</sup> eeuw.

Nabij de ENCI-muur B1 werd een inscriptie aangetroffen met de tekst 'Via s. francis', zie afbeelding 9. De inscriptie liet direct denken aan de oude 'Via fontis' opschriften uit het gangenstelsel Slavante. De 'Via fontis' inscripties wezen de 'weg naar de fontein' (de negendrup)<sup>15</sup> en werden rond het jaar 1500 op de wanden aangebracht door de paters Franciscanen uit het nabij gelegen klooster.

Mijn eerste gedachte was dat de 'Via s. francis' inscriptie ook behoort tot de door de paters van het klooster Slavante geschreven teksten. Opvallend is het woord of de naam 'francis' dat staat voor Franciscus. De gedachtesprong naar paters Franciscanen van het in de directe nabijheid van de ingangen gelegen klooster is dan snel gemaakt.



AFBEELDING 9: *Via s. francisci* (Foto Peter Jennekens)

Na het plaatsen van een foto van de inscriptie op het 'Caestert forum' gaf 'Mattie' in een reactie een duidelijke uitleg: "*Via is in ieder geval Latijn voor 'weg'. Dat middelste kan overigens ook staan voor 'S.', dan zou het zijn 'Weg S. Francis' oftewel 'Weg Sanctus Francis' oftewel 'Weg van de heilige Franciscus' [...] Meestal als je Via xx ziet betekent het de weg die naar xx leidt, maar kan ook zijn dat die gang gewoon zo genoemd werd in het algemeen.*" Op het forum werd verder gediscussieerd over het lezen van de letters en mogelijke betekenissen. Aangezien het opschrift in Latijn werd geschreven, is zoals 'Hans Ogg' op het forum schreef de bron voor de hand liggend.

Tijdens een gesprek ter plekke met onder andere John Hageman werd verder over de inscriptie nagedacht. De tekst kan de naam weergeven van de gang zoals die toentertijd werd genoemd. Daar kan deze tevens hebben gediend als oriëntatiepunt. Tot het einde van de 16<sup>de</sup> eeuw was dit gedeelte namelijk doodlopend met slechts enkele doorgangen om uit dat gedeelte te geraken (een 'zak'). De inscriptie staat op de hoofdweg bij de enkele doorgangen om uit de 'zak' te lopen. Via deze hoofdweg liep men richting de uitgangen die lagen in de directe nabijheid van het klooster

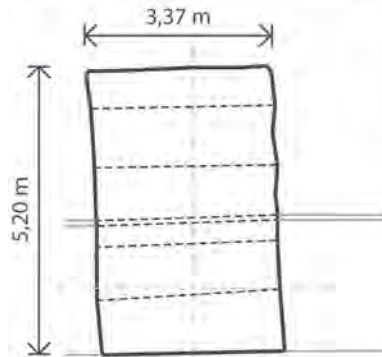
Slavante. De tekst '*Via s. francisci*' kan dus als oriëntatiepunt dienen om de richting aan te duiden naar de uitgangen bij het Franciscaner klooster.

In het geval dat de tekst dateert uit de 17<sup>de</sup> eeuw (toen was het betreffende gedeelte geen 'zak' meer) bestaat er een mogelijke relatie met de Zwarte berg, waar meerdere tekeningen in de 17<sup>de</sup> eeuw werden aangebracht door de paters. In deze situatie kan de tekst '*Via s. francisci*' wederom dienen als oriëntatiepunt.

Als de '*Via s. francisci*' inscriptie inderdaad werd aangebracht door de paters Franciscanen betreft het een van de weinige inscripties van zijn soort die de tand des tijd heeft doorstaan. Door de opvulling en afgraving van het gangenstelsel Slavante werden namelijk vele van dergelijke zeer oude, unieke en historisch belangrijke inscripties vernietigd. De precieze datering van deze inscriptie is belangrijk voor de datering van de aanvang van ontginningsfase 1.

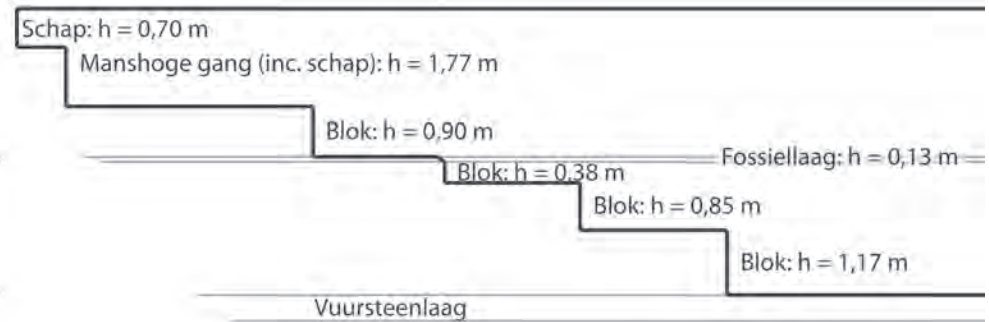
Wat betreft de activiteiten van de paters in het gangenstelsel schreef John Caris een artikel in SOK-Mededelingen 51. Zijn conclusie was dat

## Gangprofiel dwarsdoorsnede



## Rechter zijaanzicht

Ontginning tot de vuursteenlaag



30

AFBEELDING 10: Gangprofiel dwarsdoorsnede en rechter zijaanzicht van een gang ontgonnen tot de vuursteenlaag (opmeting en tekening Kevin Amendt)

het klooster, in tegenstelling tot wat vaak werd beweerd, niets met de mergelwinning van doen had.<sup>16</sup> De paters waren voor andere redenen, wellicht vertier of rust, ondergronds en brachten daarbij teksten aan op de toen vrijwel onbeschreven wanden.

Wat betreft het verdere verloop van ontginningsfase 1/a zijn een aantal zaken van belang, die werden ontdekt en beschreven door Peter Jennekens en John Hageman<sup>17</sup>. Het betreft muurnisjes met ingekraste telramen en de 'blijft mij' inscripties.

Voor de verdere uitbreidingen is een inscriptie uit 1557 voorhanden en een groot aantal uit de jaren 70 en 80 van de 16<sup>de</sup> eeuw. In de jaren 80 van de 16<sup>de</sup> eeuw, tijdens de periode van Peter Stas, ontstond een verbinding met de gangen ontgonnen vanuit het Noordelijk gangenstelsel. De ontginningsfase 1/a eindigt aan het einde van de 16<sup>de</sup> eeuw.

Het gedeelte 1/b werd ontgonnen vanuit de ENCI-muur A en dateert hoogstwaarschijnlijk uit dezelfde periode als het gedeelte rondom de ENCI-muren B.

## Ontginningsfase 2

### Een overgangsfase van het ontginnen tot de vuursteenlaag

In de ontginningsfase 1 werd zoals beschreven de mergelsteen ontgonnen van de Horizont van Caster tot de huidige vloer. Op een gegeven moment ging men over tot het ontginnen van de mergelsteen tot de vuursteenlaag. Ontginningsfase 2 is een overgangsgebied van het ontginnen van de volledige ganghoogte (ontginningsfase 1) naar het ontginnen tot de vuursteenlaag (ontginningsfase 3).



AFBEELDING 11: Restanten van het oorspronkelijke vloerniveau boven de vuursteenlaag, in ontginningsfase 2 (foto Roger Magnee)

Bij het ontginnen tot de vuursteenlaag ontstonden gangen zoals weergegeven in het gangprofiel van afbeelding 10. Er bestaan nog restanten van het oorspronkelijke vloerniveau boven de vuursteenlaag, zoals zichtbaar in afbeelding 11. Het gangprofiel in afbeelding 10 (en 12) werd direct achter dit restant opgemeten. Daaruit blijkt dat de oorspronkelijke gang die werd ontgonnen tot de vuursteenlaag 5,20 meter hoog was. Het 'Rechter zijaanzicht' geeft een voorstelling van de gebruikte reuzentrap methode. De manshoge gang was 1,77 meter hoog, inclusief het schap van 0,70 meter. De eerste uitdieping, tot de fossiellaag, had een hoogte van 0,90 meter. Onder de fossiellaag van 0,13 meter hoog werden blokken ontgonnen met een hoogte van 0,38 meter, 0,85 meter en 1,17 meter hoog. Men werkte tot de vuursteenlaag.

### **Het uitdiepen van de vloeren onder de vuursteenlaag**

Uit het veldwerk blijkt dat de uitdieping van de resterende mergel in fase 2 niet direct plaatsvond, maar kort na de zojuist beschreven ontginning tot de vuursteenlaag.

In afbeelding 12 is het gangprofiel met de uitdieping getekend. Het 'Rechter zijaanzicht' laat zien dat de reeds bestaande gang wordt uitgediept onder de vuursteenlaag. Men kapte door de vuursteenlaag, met een dikte van 0,47 meter, om daaronder drie blokken te ontginnen respectievelijk 0,72 meter, 0,52 meter en 0,59 meter hoog. Door de uitdieping werd de gang 2,30 meter hoger waardoor de huidige ganghoogte 7,50 meter bedraagt.

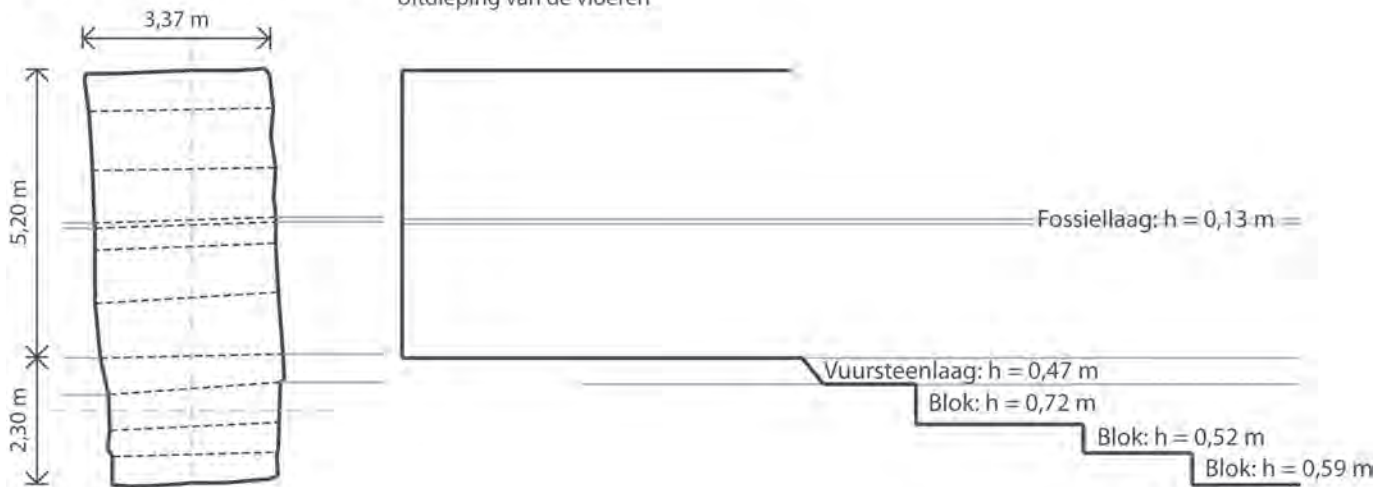
Net als bij het zijaanzicht van de ontginningsfase 1 werden ook de zijaanzichten in afbeelding 10 en 12 getekend aan de hand van het opgemeten



## Gangprofiel dwarsdoorsnede

## Rechter zijaanzicht

Uitdieping van de vloeren



32

AFBEELDING 12: Gangprofiel dwarsdoorsnede en rechter zijaanzicht van een gang met uitdieping onder de vuursteenlaag (opmeting en tekening Kevin Amendt)

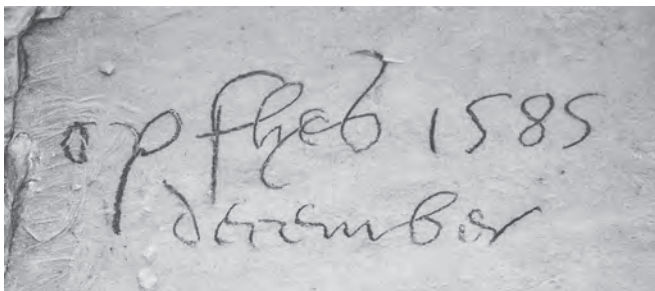
gangprofiel. De afgebeelde situatie wordt niet fysiek aangetroffen en de lengte van de traptreden is ook hier niet bekend.

### Gangverloop en datering

De gangen van de ontginningsfase 2 (de begrenzing werd aangeduid op de plattegrond in afbeelding 2) werden ontgonnen vanuit locatie B op de detailplattegrond, zie afbeelding 14. Er werden in deze fase inscripties op de wanden aangebracht met betrekking tot het ontginnen tot de vuursteenlaag. De mij bekende inscripties met dergelijke teksten dateren uit de periode 1585 tot 1588 en geven een indicatie van de datering van ontginningsfase 2, zie afbeelding 13.

Het opschrift dat als voorbeeld is weergegeven in afbeelding 13 bevat de tekst *Op flies*. Het *flies* staat voor de vuursteenlaag, waardoor het dus aannemelijk is dat deze opschriften verwijzen naar het ontginnen tot de vuursteenlaag. Een variant van het woord *flies* bestaat nog steeds in het Zichens en Zussens dialect waar wordt gesproken van *de vlees*. (voetnoot: mededeling Ton Breuls).

Alhoewel de gangen werden ontgonnen vanuit locatie B, vond de uitdieping plaats vanuit locatie A. Onder andere dit verschil (het uitdiepen vanuit een andere locatie) maakt ontginningsfase 2 tot een overgangsgedebied. De op de detailplattegrond lichtgrijs gekleurde gangen werden,



▲ AFBELDING 13: Opschrift 'op fliet 1585' (foto Peter Jenneken)

▼ AFBELDING 14: Detail plattegrond ontginningsfase 2



aan het einde van de 16<sup>de</sup> eeuw of rond het jaar 1600, uitgediept tot op het huidige vloerniveau. De donkergrijs gekleurde gangen (zonder arcering) werden in deze ontginningsfase niet uitgediept, deze gangen vertonen de kenmerken die behoren tot de uitdieping van ontginningsfase 4.

De grijs gekleurde en gearceerde gangen bij locatie E behoren tot Zonneberg-Nrd, de gangen met dezelfde kleur rechts van de stippellijn werden ontgonnen vanuit ontginningsfase 2 en behoren tot ontginningsfase 3. Waar de gang zwart is gekleurd heeft tot op de dag van vandaag geen uitdieping onder vuursteenlaag plaats gevonden. Het restant vloer van afbeelding 11 is op de detailplattegrond links van locatie C ingetekend.

In ontginningsfase 2 is zichtbaar dat, voordat de uitdieping plaatsvond, in een aantal pilaren roofbouw werd gepleegd. Het is duidelijk zichtbaar dat de blokken van de roofbouw werden uitgehaald al staande op het vloerniveau boven de vuursteenlaag.

33

### Ontginningsfase 3

#### Ontginnen tot de vuursteenlaag

Nadat de (lichtgrijs gekleurde) gangen behorende tot de ontginningsfase 2 volledig waren uitgediept, werden de gangen van ontginningsfase 3 gedurende de 17<sup>de</sup> eeuw wederom slechts tot de vuursteenlaag ontgonnen. Echter in tegenstelling tot ontginningsfase 2, waar men binnen korte tijd alsnog uitdiepte door de vuursteenlaag, vonden de uitdiepingen in ontginningsfase 3 pas minimaal honderd jaar later plaats: in de 18<sup>de</sup> en 19<sup>de</sup> eeuw.



ELI

OKER

LACER  
1988

AIHNT

SUDER  
KAP

CVMA  
STEEN  
CUBER

FINRG

CVMA

ACOM  
USA  
BOLONY

SH

RE

1988





AFBEELDING 16: Een helling werd aangelegd om het niveauverschil te overbruggen (tekening Kevin Amendt)

In de Limburgse mergelgroeven werd voor de afvoer van de blokken door paarden getrokken karren gebruikt. De naven van de wielen slepen wanneer men de wand raakte (vooral in de bochten), diepe groeven in de wand uit, waaraan nu nog te zien is waar de voormalige niveaus van de vloeren heeft gelegen.<sup>18</sup> Waar de ontginningsfase 3 start wordt in de groeve telkens een specifiek verschijnsel aangetroffen. Op de kaart zijn de locaties ervan aangeduid met zwart-grijze cirkels (op de detailkaart met pijlen). Op deze locaties is, aan de sporen uitgeslepen door de wielnaven, te zien dat de karren reden van het huidige vloerniveau naar het vloerniveau boven de vuursteenlaag. Om de blokkar op het hogere niveau te rijden werd met waarschijnlijk breekpuin een helling

AFBEELDING 15: De diagonale karrensporen op de wanden tekenen het verloop van de helling (foto Roger Magnee)

opgeworpen. In de groeve is dit zichtbaar doordat de karrensporen op de wanden diagonaal lopen zoals afgebeeld op afbeelding 15 en afbeelding 16.

In het gebied van ontginningsfase 3 worden vele inscripties aangetroffen die geschreven werden vanaf het toenmalige, boven de vuursteenlaag gelegen, vloerniveau. De gangen werden gedurende de 18<sup>de</sup> en 19<sup>de</sup> eeuw uitgediept waardoor deze opschriften nu hoog op de wand staan. Diegene die de gang bezochten en een opschrift achterlieten al staande op de vuursteenlaag zagen een heel ander landschap dan hoe het na de uitdieping, tot op de dag van vandaag, uitziet. Afbeelding 17 toont een gang ontgonnen tot de vuursteenlaag, zoals deze nog voorkomt in het gedeelte Zonneberg-Nrd. Deze gang geeft een goed beeld van het authentieke landschap in ontginningsfase 3, vooral ook omdat het breekpuin niet werd geëgaliseerd door champignonkwekers.



Bertrand  
1769

ELISABETH  
177

PLUMEN  
P. AND  
J. BRENDS

MARK  
CUTLER  
177

T. B. B. 177

MARK  
CUTLER  
177

AFBEELDING 17: Een gang ontgonnen tot de vuursteenlaag toont een ander onderaards landschap (foto Roger Magnee)

### Gangverloop en datering

De gedeelten 3/4/a en 3/4/b zijn de oudste van de gedeelten behorende tot ontginningsfase 3. Met de huidige onderzoeksgegevens kan geconcludeerd worden dat het gedeelte 3/4/b werd ontgonnen vanaf het einde van de 16<sup>de</sup> eeuw of rond 1600 tot circa 1630. De oudste inscripties met jaartal dateren uit 1609 en werden midden in het gebied 3/4/b aangetroffen. De jaartallen 1616 en 1620 werden aangetroffen aan het einde van deze ontginning.

Wat betreft het gedeelte 3/4/c kan aan de hand van inscripties geconcludeerd worden dat het grotendeels werd ontgonnen rond of vlak voor 1613 - 1614.

Het gedeelte 3/4/d werd overduidelijk ontgonnen in de periode 1615 – 1616. Interessant zijn een aantal op de wanden aangebrachte wapenschilden van de familie Eynatten. Deze bevinden zich zowel net onder het plafond met het jaartal 1616 als geschreven al staande op de vuursteenlaag met het jaartal 1615. De familie Eynatten bewoonde het kasteel Lichtenberg in de periode van 1439 tot 1659<sup>19</sup> en het is bekend dat ze mergeexploitant waren. Wellicht bestaat er een relatie tussen Eynatten en de ontginning van het gedeelte 3/4/d. Inscripties met de naam Eynatten worden ook elders in het gangenstelsel aangetroffen echter zijn mij behalve het gedeelte 3/4/d geen afgebeelde wapenschilden van deze familie bekend.

Ten slotte het gedeelte 3/4/e, waar meerdere inscripties werden aangebracht met jaartallen 1604, 1643 en 1647. Het betreft allen frater opschrif-

AFBEELDING 18: Wapen Huis van Eynatten



▼ AFBEELDING 19: Een van de wapenschilden Eynatten



ten, wellicht van pater Franciscanen. Er werden zelfs paters op de wand getekend. In dit gedeelte bevinden ook de namaak opschriften van 'Don Alvarez de Toledo' met het jaartal 1570, deze werden aangebracht in het begin van de 20<sup>ste</sup> eeuw ten behoeve van het toerisme.<sup>21</sup> Teksten met het jaartal 1543 lijken authentiek, echter bestaat hier twijfel over. Het jaartal 1543 of de gehele tekst kan net als 'Don Alvarez de Toledo' nep zijn.

Tijdens zojuist genoemde ontginningsperioden werd in de betreffende gedeelten ontgonnen tot de vuursteenlaag. De jaartallen geven een indicatie van de ouderdom van het gedeelte. Het is nog niet duidelijk tot in welk jaar men boven de vuursteenlaag werkte in de gedeelten 3/4/a t/m e. Wellicht tot aan het einde van de 17<sup>de</sup> eeuw.

## Ontginningsfase 4

### Het uitdiepen van de vloeren onder de vuursteenlaag

Aan het einde van de 17<sup>de</sup> eeuw dreigde de mergel boven de vuursteenlaag uitgeput te raken. Men was genoodzaakt alsnog door de vuursteenlaag te kappen om de daaronder resterende mergel te ontginnen. Dit vond plaatst gedurende de 18<sup>de</sup> en 19<sup>de</sup> eeuw in de gedeelten 3/4/a t/m e. Door de uitdiepingen kregen de gangen het huidige aanzien. Doordat uiteindelijk in zowat de gehele Zonneberg-Slv de bruikbare laag mergel werd ontgonnen is tegenwoordig het verschil tussen de ontginningsfasen nauwelijks zichtbaar.

Gangen waar werd ontgonnen tot de vuursteenlaag (17<sup>de</sup> eeuw) en die in de ontginningsfase 4 werden uitgediept tot op het huidige vloerniveau (18<sup>de</sup> en 19<sup>de</sup> eeuw) worden herkend aan de hand van onderstaande kenmerken:

- Er zijn veel inscripties aanwezig op de hoogte waar men kon schrijven vanaf het voormalige vloerniveau boven de vuursteenlaag. Tevens staan er opschriften geschreven vanaf het huidige vloerniveau.
- Er kunnen, op verschillende hoogten, verschillende blokbreekmethoden gebruikt zijn in één gang.
- De graafrichting kan in een andere richting lopen, boven en onder de vuursteenlaag.
- Er kunnen restanten aanwezig zijn van het vloerniveau boven de vuursteenlaag.
- Op de locatie waar de grens ligt van het ontginnen tot de vuursteenlaag lopen de karrensporen op de wanden diagonaal, van het huidige vloerniveau naar het niveau boven de vuursteenlaag.

### Gangverloop en datering

Wanneer de uitdiepingen in de gedeelten 3/4/a t/m e precies plaatsvonden zal blijken uit nader onderzoek. Er kan in eerste instantie een onderscheid worden gemaakt tussen uitdiepingen met het gebruik van de steekbeitel of de slagbeitel. Ten tweede kan aan de hand van opschriften, geschreven op verschillende niveaus, geconcludeerd worden in welke periode de gang werd uitgediept. Wellicht brengt dit onderzoek tevens inzicht in de periode vanaf wanneer de steekbeitel in de Sint Pietersberg voor het eerst werd gebruikt.

Ten tijde van de uitdiepingen in fase 4 bestond er geen onderscheid meer tussen de gangen die oorspronkelijk werden ontgonnen vanuit het Noordelijk gangenstelsel of gangenstelsel Slavante. Gedurende de 18<sup>de</sup> en 19<sup>de</sup> eeuw was het qua ontginning één groot stelsel. Zo bleek tijdens het veldwerk dat de gangen nabij pompkamer 2, die tot Zonneberg-Nrd behoren (op de detailplattegrond van afbeelding 14 locatie E), werden uitgediept vanuit de Zonneberg-Slv gangen (op de detailplattegrond van afbeelding 14 locatie D).



## Conclusie

In de Zonneberg-Slv werd het gangverloop, de werkwijze, de ganghoogten, de plaatsing van opschriften, enzovoorts, bepaald door vele factoren die uiteindelijk terug te brengen zijn tot de geologische omstandigheden ter plekke. Uit het onderzoek blijkt dat de begrenzing van de ontginningen niet werd bepaald door concessiegebieden of eigendommen. De gangen werden gedreven zoals wij ze nu aantreffen omdat men zich moest aanpassen aan de aanwezige geologische omstandigheden.

De in dit artikel genoemde bevindingen zullen in vervolg artikelen vergeleken worden met wat aangetroffen wordt in andere groeven. Ook zal er meer aandacht worden besteed aan de vorming van het huidig onderaards landschap. Wat betreft ontginningsfase 2 in de Zonneberg-Slv kunnen in de loop van tijd nieuwe bevindingen het verhaal eventueel wijzigen. Ik verwacht dit niet voor de beschrijving van ontginningsfase 1, 3 en 4.

## Noten

- 1 Zie voor meer informatie: Stephan Adlung & Martin Strassburger, "Dating of Mine Gallery Profiles; A Contribution to Typo-Chronology in Mining Archaeology" in 4<sup>th</sup> International Symposium on Archaeological Mining History (2009) 80-107.
- 2 Zie voor meer informatie: Jochen Babist, Ekkehard Rieder, Albert Pfeifer & Jochen Rietdorf, "Contributions on Research Methodology concerning the Reopening of narrow Mines" in 4<sup>th</sup> International Symposium on Archaeological Mining History (2009) 78.
- 3 Deze gangen zijn ook bekend onder de naam 'Spaghetti gangen'.

AFBEELDING 20: *Regelmatig ontgonnen hoofdas, genaamd de Bloemenweg, in de ontginning 1/a. In deze gang staat een inscriptie uit het jaar 1557.*



- 4 Zie voor meer informatie: Kevin Amendt, "Zonneberg – Slavante: aangesloten" in SOK-Mededelingen 51 (2009) 2-21.
- 5 Kevin Amendt, "Zonneberg – Slavante: aangesloten" in SOK-Mededelingen 51 (2009) 16.
- 6 W.M. Felder en P.W. Bosch, Krijt van Zuid-Limburg (2000) 85.
- 7 John Caris, "Nicolaus Caris" in SOK-Mededelingen 45 (2006) 39-40.
- 8 T. Breuls, "Blokbreken in Kanne; een beschrijving van enkele technieken" in SOK-Mededelingen 7 (1985) 13.
- 9 In het geval van dit gangprofiel is de manshoge gang erg laag. Over het algemeen was deze ook daadwerkelijk manshoog.
- 10 Ir. Bauduin, De ontginningen van de Sint Pietersberg in de jaren 1550-1750 (jaar onbekend) 4 – 5.
- 11 Idem.
- 12 John Knubben, In en om de Geulhemmergroeve (2008) 482-483.
- 13 Idem.
- 14 Idem.
- 15 Ir. D.C. van Schaik, "De onderaardsche gangen in den Sint Pietersberg" in De Sint Pietersberg (1938) 82-83.
- 16 John Caris, "De Minderbroeders van Slavante" in SOK-Mededelingen 51 (2009) 22-31.
- 17 John Hageman en Peter Jennekens – SOK-Gronoma, "Vraagtekens rond een 16<sup>e</sup> eeuwse ontginning in het gangenstelsel van de Zonneberg" in SOK-Mededelingen 50 (2009) 114-118.
- 18 A. van Wijngaarden, "Ons krijtland zuid-limburg III - De ondergrondse kalkgroeven van zuid-limburg" in Wetenschappelijke mededeling no. 71 (1967) 5.
- 19 Website Breur Henket, "De historie van kasteel hoeve Lichtenberg", <http://www.breurhenket.com/lichtenberg.htm>
- 20 Idem.
- 21 Ad Lagas, "Op zoek naar Nic Willems" in SOK-Info 97 (januari 2002). Met dank aan Peter Jennekens.

## Colofon

### SAMENSTELLING EN REDACTIE

Ton Breuls  
Joep Orbons

### BASISONTWERP

Jos Bruystens, grafisch ontwerper, Maastricht

### LAY-OUT & OPMAAK

Van de Manakker, grafische communicatie, Maastricht

### DRUK

SHD Grafimedia, Swalmen

### REDACTIEADRES

Bovenstraat 28  
3770 Kanne/Riemst  
België  
Tel./Fax: (0032) - (0)12 45 40 59  
E-mail: [tbreuls@skynet.be](mailto:tbreuls@skynet.be)

### For summaries in English, please contact the editor at

Editor SOK Mededelingen  
Bovenstraat 28  
3770 Kanne/Riemst  
Belgium  
Tel./Fax: (0032) - (0)12 45 40 59  
E-mail: [tbreuls@skynet.be](mailto:tbreuls@skynet.be)  
De Studiegroep Onderaardse Kalksteengroeven is  
geassocieerd met Subterranea Britannica (UK).

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

Prijs van deze uitgave:

### VOOR ABONNEES

€ 7,50 inclusief verzendkosten  
voor Nederland door overmaking via bijgevoegde betalingsbrief  
voor België door overmaking op rekeningnummer 000 - 150 7143 - 54  
t.n.v. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg  
Godsweerderstraat 2, NL 6041 GH Roermond

### LOSSE VERKOOP

€ 7,50 tegen contante betaling op het redactieadres.  
De SOK Mededelingen zijn te bestellen door € 9,00 (inclusief verzendkosten)  
over te maken op girorekening 429851 (buitenlandse betalingen: BIC PSTBNL21  
en IBAN NL 80 PSTB 0000 429851) ten name van het Publicatiebureau Natuurhis-  
torisch Genootschap te Melick ([publicatiebureau@nhgl.nl](mailto:publicatiebureau@nhgl.nl)).  
Vermeld bij omschrijving de gewenste publicatie en daarnaast uw adres, post-  
code en woonplaats.

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

ISSN 1382-2608

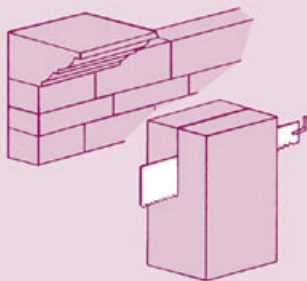
Provincie



Limburg

Deze uitgave werd mede mogelijk gemaakt door:

## *Mergelbouwsteen* *P. Kleijnen*



*Bergstraat 31*  
*6301 AB Sibbe*  
*Valkenburg a.d. Geul*  
*Telefoon 043-6014460*