Nieuwe mineraalvondsten in het Nederlandse Carboon

Hans Bongaerts

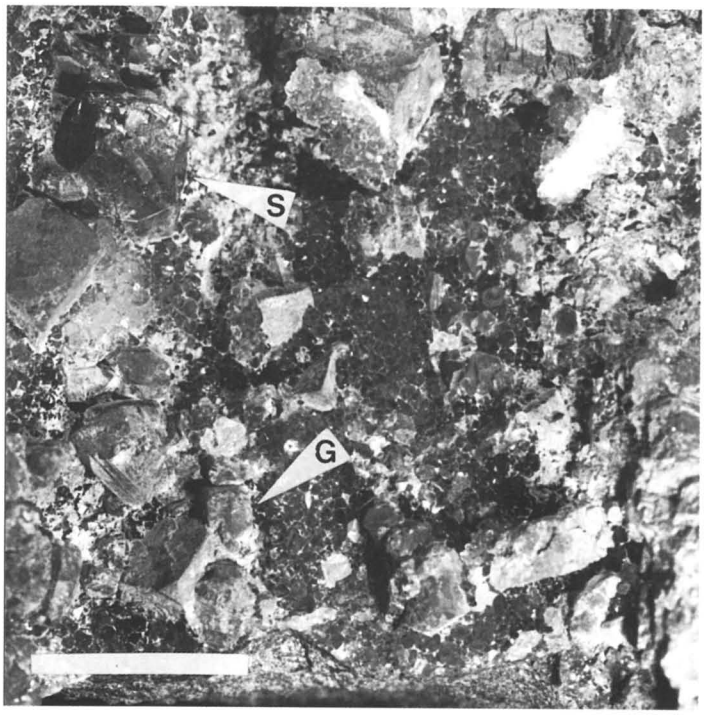
H. Bongaerts, Rector van de Boornlaan 13, 6061 AN Posterholt.

Recent veldwerk in het Nederlandse Laat-Carboon heeft een grote hoeveelheid nieuwe mineralen opgeleverd. Daarbij is onder andere aandacht besteed aan oplossingsverschijnselen, nieuwvormingen en zijn monsters verzameld van meest microscopische grootte, waaruit een goed beeld verkregen kan worden van de systematiek en mineralisatievolgorde. Tijdens het veldwerk werden ook grotere aggregaten, kristallen en kristalgroepen gevonden. In dit artikel worden enkele bijzondere vondsten van de afgelopen jaren voorgesteld.

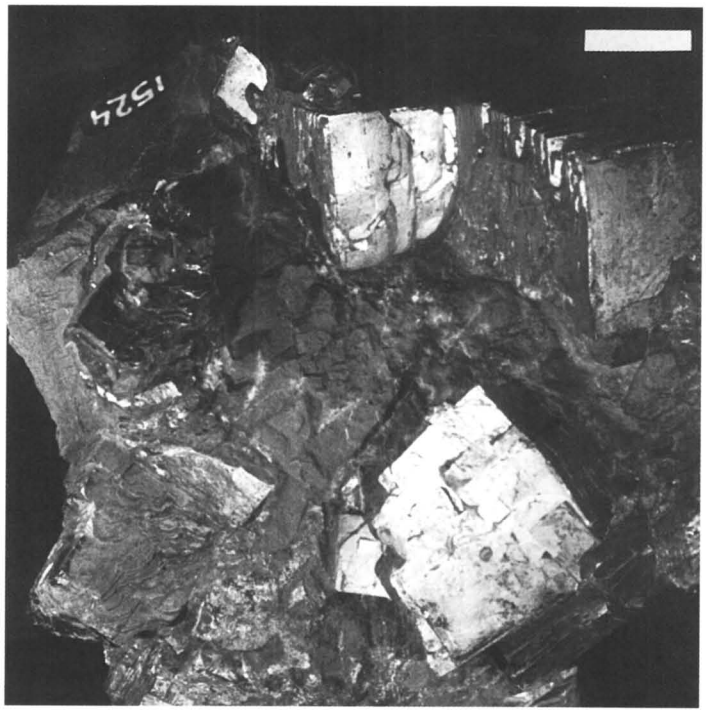
Inleiding

In het Nederlands-Limburgse Laat-Carboon (Westfalien) zijn sinds het begin van de grootschalige steenkoolmijnbouw, rond de eeuwwisseling, mineralen gevonden. Een grote collectie, en in ieder geval de grootste die bestaat uit in situ verzameld materiaal, is ondergebracht in het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen NITG-TNO te Heerlen. Deze collectie wordt momenteel opnieuw geïnventariseerd. De vindplaatsen van de meeste monsters zijn gedetailleerd omschreven. Hoewel de staatsmijnen en particuliere mijnen verschillende geodetische coördinatenstelsels gebruikten, zijn de vindplaatsen volgens mijnbouwkundige aanduiding vastgelegd; zo lezen we 'opbr.', 'stg', 'doort.' en 'bandgal.' (resp. opbraak, steengang, doortocht en bandgalerij).

Mogelijkheden voor het verrichten van veldwerk in het Laat-Carboon zijn 25 jaar na de mijnsluitingen nog steeds aanwezig op de steenbergen van de Laura te Eygelshoven (gem. Kerkrade) en de Emma/Hendrik te Brunssum (Bongaerts, 1997). Op de laatstgenoemde steenberg zijn de hier beschreven mineralen gevonden. Er is slechts een zeer kleine groep van (amateur-) geologen nog actief op deze vindplaatsen. De interesse beperkt zich daarbij vrijwel uitsluitend tot de in de schalies voorkomende fossielen. De geringe mineralogische belangstelling is ongetwijfeld te wijten aan de zeldzaamheid van grotere mineralen. Veelal zijn grotere mineraalafzettingen ondergronds bemonsterd en slechts bij uitzondering tussen het afval beland. Daarbij heeft het losschieten met dynamiet, transport in de schudgoot en storting op de steenberg de kwetsbare kristallen geen goed gedaan. In sommige gevallen heeft een laag stof en steenkoolslib, die snel op het mineraal terecht kwam, enige bescherming geboden tegen beschadiging. Grotere blokken met scheuren en holten waarin mineralen ingesloten zijn maken slechts een relatief klein deel uit van het gesteentepuin. Desondanks zijn op de steenberg opmerkelijke mineralen geborgen. De fraaiste vondsten worden hier op een rijtje gezet. Naar Nederlandse maatstaven is de Brunssumse steenberg tot een bijzondere vindplaats van mineralen geworden.



Afb. 1. Galeniet (kubusvormige kristallen), sfaleriet en kwarts. Ter verduidelijking is met pijlen een galeniet- en sfalerietkristal aangegeven; resp. 'G' en 'S'. Reg. nr. 1871.



Afb. 2. Pyriet, syngenetisch. Reg. nr. 1524.

Kort overzicht van de mineralogie van het Limburgse Carboon

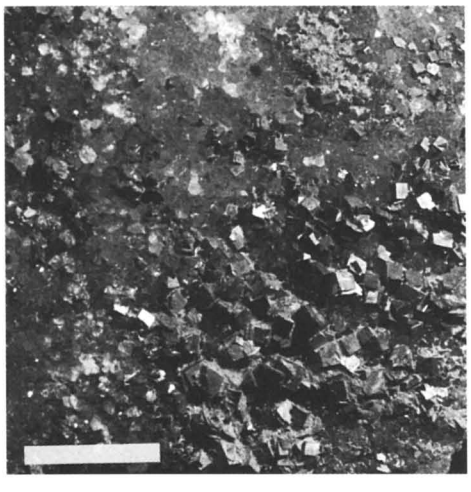
De eerste systematische beschrijvingen van mineralen uit het Carboon zijn van de hand van Jongmans (1936), Douw & Oorthuis (1945) en De Wijkerslooth (1948). Al vroeg zijn er dus mineralen opgemerkt tijdens het delven van steenkool. De oudste vondst die tot dusver in de collectie van het NITG is aangetroffen is in 1916 ingeschreven; de grootschalige mijnbouw nam in 1893 een aanvang met het afdiepen van de eerste schacht van de Oranje Nassau I. In de loop der tijd werden in de mijnen op enkele plaatsen prospecties uitgevoerd met het doel een eventuele winbaarheid van de lood- en zinksulfiden na te gaan. Dit met de uitgebreide ertsmijnbouw in het nabijgelegen Moresnet en de streek rond Aken in het achterhoofd. De concentraties bereikten echter nergens een voor een economisch rendabele mijnbouw voldoende grootte.
De mineralisaties bestaan uit sfaleriet-galeniet-chalcopyriet-verertsingen, begeleid door kwarts, ankeriet[1], calciet en het kleimineraal dickiet. Pyriet, markasiet, milleriet en bariet zijn minder algemeen in de paragenese. Alle mineralen zijn idiomorf ontwikkeld, alleen de jongste generatie pyriet komt soms als collomorfe (als niervormige aggegraten) overkorstingen voor. De mineralen zijn gebonden aan tektonische structuren, waarbij de grootste concentraties voorkomen in het gebied waar breuken de Waubach-Anticlinaal doorkruisen. Er bestaat een duidelijke relatie tussen het diepe thermale water in de anticlinaal en de plaatsen waar mineralen voorkomen. Het gemineraliseerde Limburgse Laat-Carboon behoort tot het epigenetische post-hercynische mineralisatie-type dat op veel plaatsen in Noordwest-Europa gekarakteriseerd wordt door idiomorfe Pb-Zn-Cu-verertsingen geassocieerd met bariet en (lokaal) fluoriet. Omvangrijke afzettingen zijn onder andere bekend in de concessie Vieille-Montagne (omgeving La Calamine, België), in de Harz en aan de westzijde van het Briloner Massief (Altenbüren). Op een aantal plaatsen zijn mineralisaties aangetroffen die overeenkomsten vertonen met deze uit het Limburgse Westfalien. Recent in de diepe boringen in de Krefelder-Opwelving (Clausen & Stadler, 1998), en ook in de steenkoolmijnen rond Ibbenbüren zijn epigenetische mineralen gevonden die vergelijkbaar zijn met deze in het Limburgse steenkoolgebied (Gödecke *et al.*, z.j.).

Hydrothermale stromingen zijn nog steeds actief, en in de hoger gelegen delen van de ondergrond te Aken waarneembaar in enkele bronnen.
De Limburgse mineralisatie maakt deel uit van een district dat zich uitstrekt over de steenkoolbekkens van Erkelenz en het Ruhrgebied. Uit de gevonden mineraalparagenesen en een collectie ertsmicroscopische preparaten in de NITG-collectie is de ontwikkeling van de mineralen af te leiden. In grote lijnen verloopt deze als: kwarts 1 - ankeriet - sfaleriet en galeniet - chalcopyriet - pyriet - kwarts 2 - calciet - kwarts 3 - dickiet. (De drie kwartsfasen worden elders in dit artikel behandeld.) In tegenstelling tot wat in veel literatuur wordt vermeld is er plaatselijk een duidelijke invloed van de hydrothermale oplossing op het sedimentgesteente en vroege mineralisatiefasen. Zo is ter plaatse van kwarts 1 het nevengesteente vaak intensief verkiezeld en zijn geëtste carbonaten algemeen. Verder komen 'illiet' en in het milieu van verschuivingszones een chloriet-type-mineraal voor. Op de steenberg zelf zijn door oxiderende processen limoniet, thenardiet, jarosiet en gips ontstaan (Bongaerts, 1993).

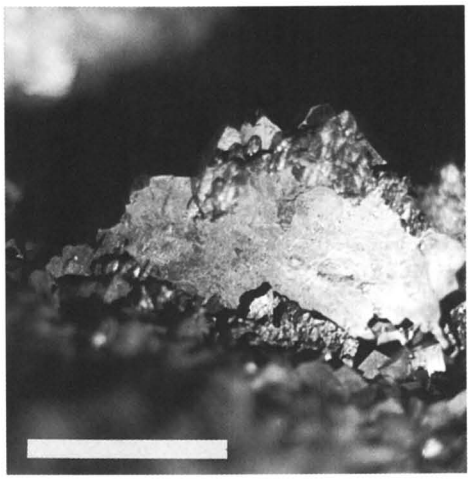
Alle onder beschreven en afgebeelde mineralen bevinden zich in de collectie van de auteur. De maatstrepen op alle afbeeldingen vertegenwoordigen een lengte van 1 cm.

Galeniet, PbS
Een sulfide dat vrijwel altijd door sfaleriet begeleid wordt en in dezelfde fase ontstaan is. Over het gehele Limburgse Laat-Carboon bezien komt het in iets geringere hoeveelheden voor dan sfaleriet, hoewel met name in de staatsmijn Hendrik intensief met galeniet verertste breccieuze zandsteenpakketten voorkwamen, die zich over grote afstanden uitstrekten. Kristallen zijn vrijwel altijd uit hexaëders opgebouwd, slechts een enkele keer gecombineerd met ondergeschikte octaëders. De structuur van dit mineraal wordt gemakkelijk aangetast; sommige kristallen die in het agressieve milieu van de steenberg worden gevonden vertonen daardoor oplossingsverschijnselen. De loodgrijze kleur maakt het zeer moeilijk herkenbaar waardoor slechts weinig vondsten bekend zijn. Meestal gaat het om kristallen van maximaal 2 mm grootte. Een verrassing was daarom de vondst van galenietkristallen die gemiddeld 5 mm groot zijn. Deze vondst bestaat uit een oorspronkelijk ca. 0.75 m^3 groot blok zandsteen met talrijke kool-insluitsels en doorsneden door enkele millimeters brede spleten. De spleten zijn opgevuld met zeer dunne sfalerietlaagjes en wit poederachtig dickiet. Het meest bijzondere is een paragenese aan de buitenzijde van het gesteenteblok die uit kwarts 1, sfaleriet, galeniet en kwarts 2 bestaat (afb. 1). Doordat de opgroei in een verdieping van het blok ligt, en deze verdieping grotendeels opgevuld was met steenkoolgruis, zijn de kristallen weinig beschadigd. De sfaleriet bestaat uit aggregaten en sterk vergroeide kristallen van maximaal 7 mm grootte met een roodbruine kleur. Galeniet is grotendeels ontwikkeld als kristallen begrensd door hexaëdrische vlakken met aan enkele kristallen zeer kleine octaëdrische vlakken.

Pyriet, FeS_2
In steenkoolafzettingen is pyriet een algemene verschijning als syngene-



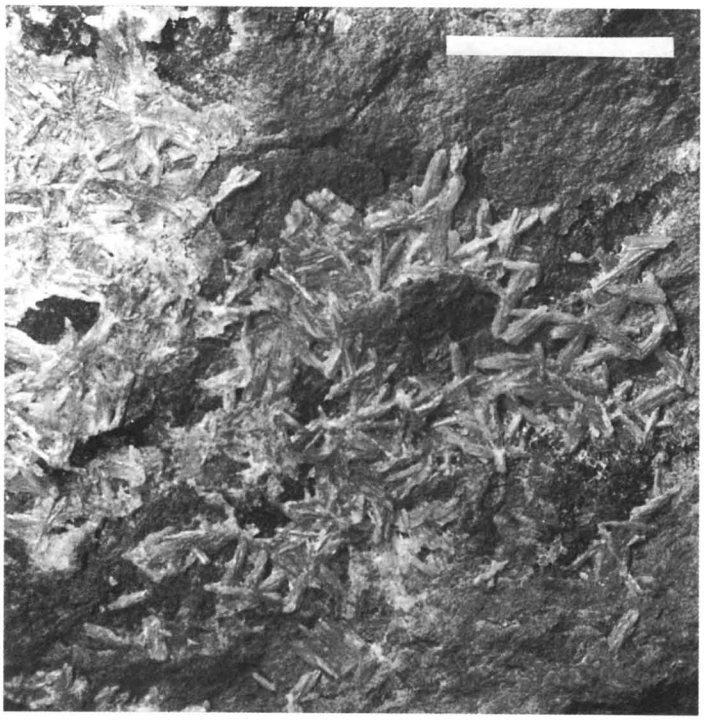
Afb. 3. Pyriet op kwarts, epigenetisch. Reg. nr. 1334.



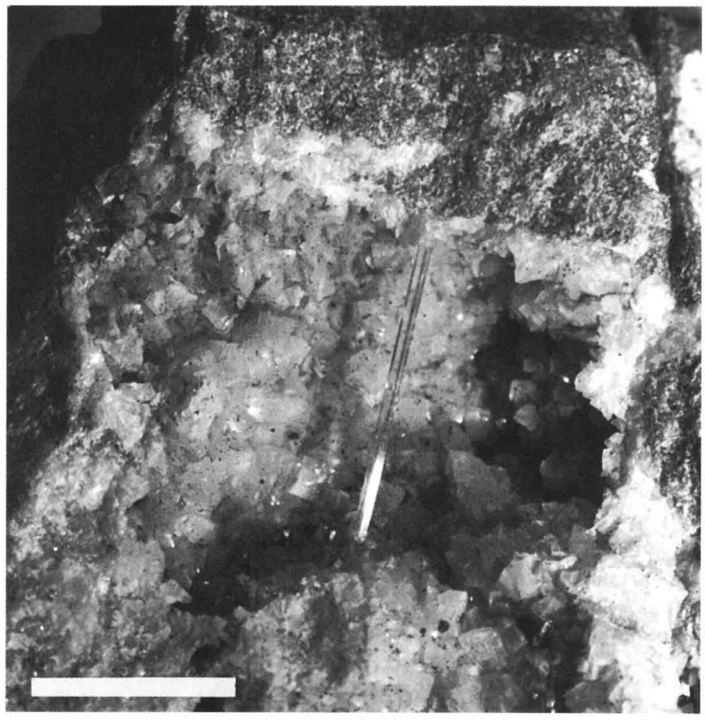
Afb. 4. Pyriet, het in de tekst genoemde exemplaar. Reg. nr. 1478.



Afb. 5. Kwartskristal, ex coll. W. Rutten, Posterholt. Reg. nr. 1557.



Afb. 6. Korst van barietkristallen op zandsteen. Reg. nr. 1568.



Afb. 7. Naaldvormig, kleurloos gipskristal in een holte met ankerietkristallen. Reg. nr. 34.

tisch product, gerelateerd aan gelaagdheid en sedimenttype. Deze pyriet bestaat meestal uit korrelige aggregaten omsloten door grote subhedrische kristallen (afb. 2). In de Limburgse afzettingen komt het daarnaast epigenetisch voor in de vorm van kristallen met hexaëdrische en octaëdrische vlakken die niet groter zijn dan enkele millimeters (afb. 3). Een jongere pyrietfase vormt, zoals vermeld, collomorfe fijnkorrelige korsten. Afgebeeld is een 4 cm groot pyrietaggregaat; zeer opvallend is het grote kristalvlak waar geen streping of andere groeistructuur op zichtbaar is (afb. 4). Het aggregaat is opgebouwd uit kristallen met hexaëdrische en octaëdrische vlakken. De matrix bestaat uit kwartsiet, met als eerste mineraalafzetting geelbruin geoxideerde ankerietromboëders. Verspreid op de ankerietkristallen bevinden zich sterk vergroeide chalcopyrietkristallen van ongeveer 2 mm grootte met groenblauwe aanloopkleuren. Pyriet representeert de jongste vorming, en bestaat behalve het genoemde aggregaat, uit 0,1 mm grote hexaëdrische kristallen, verspreid op ankeriet en, in mindere mate, chalcopyriet.

Kwarts, SiO_2

Kwarts is een dominant mineraal dat in 3 generaties onderverdeeld kan worden, die op basis van kristalmorfologie duidelijk van elkaar te onderscheiden zijn. Evenals bij bariet (zie verder) is ook hier één generatie (kwarts 3) alleen uit materiaal van de Brunssumse steenberg bekend. In het kort zijn de kwartsfasen te typeren als: kwarts 1: wit doorzichtige/doorschijnende kristallen zonder prismavlakken; kwarts 2: kristallen wisselend in grootte, met prismavlakken en kwarts 3: langprismatische kleine kristallen, vaak donkerbruin tot zwart. Door Schaeffer (1984) worden post-hercynische mineralisaties beschreven van het noordoostelijk Rheinische Schiefergebirge. Hierin zijn de types 'Usingen' en 'Schwarze, nadelige Quarze' (door Schaeffer samen met type 'Dornap' als de fase 'Quarz III' samengevat), vergelijkbaar met resp. kwarts 1 en kwarts 3. Het afgebeelde nr. 1557 (afb. 5) is een voorbeeld van kwarts 2 en, zoals kenmerkend voor kwarts ontwikkeld in een laag-thermale omgeving, is het aantal kristalvlakken zeer beperkt; alleen de hoofdromboëders en prisma's zijn ontwikkeld. Een meer gedetailleerde morfologische beschrijving van een kristal van kwarts 2 geven Bongaerts & Appeldoorn (1996).

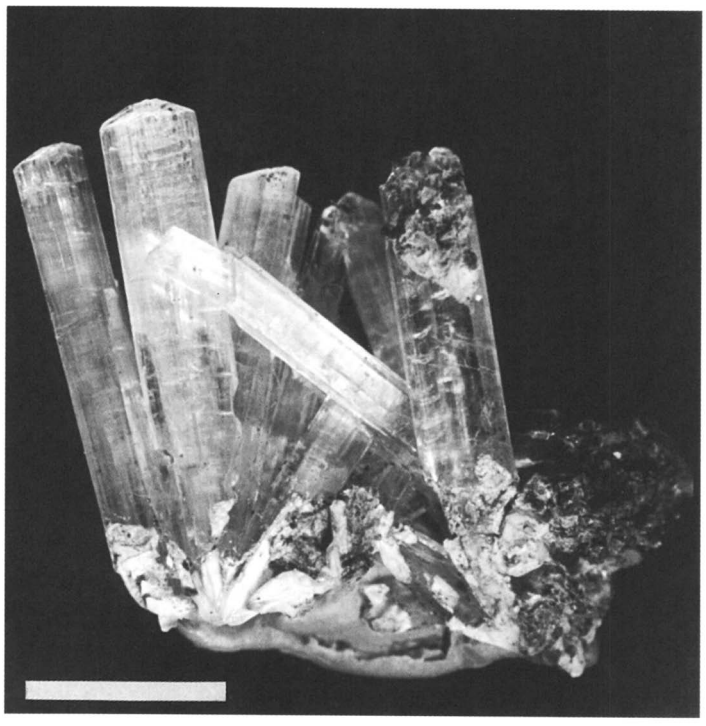
Bariet, BaSO4

Een mineraal dat een constante, maar in hoeveelheden zeer wisselende, component is van de epigenetische mineralisaties in Noordwest-Europa. Op sommige plaatsen ontbreekt het vrijwel geheel in de paragenese, zoals in de boring Viersen 1001 (Redecke *et al.* 1998), terwijl de afzettingen van Dreislar-Medebach vrijwel alleen uit dit mineraal zijn opgebouwd (zie onder andere Grassegger, 1986).
In het Limburgse Carboon kunnen op basis van de zeer schaarse in situ vondsten twee verschijningsvormen worden onderscheiden. Het meest 'algemeen' is wit tot grijsachtig bariet met een compacte structuur, daarnaast is een radiaalstralig bruin tot geelbruin type bekend.
Op de Brunssumse steenberg werd nog een derde type herkend; dit bestaat uit kleine kristalletjes die verspreid tot tegen elkaar aanliggend (en korsten vormend) op de matrix zijn gegroeid. Een voorbeeld van dit type is het afgebeelde nr 1568 (afb. 6) waarop zich tevens enkele pyriethexaëders bevinden. Uit dit monster valt af te leiden dat de bariet gekristalliseerd is ná pyriet en dus in de late fase van het mineralisatieproces ontstaan is. De dunne korst bestaat uit 3 mm grote, veelal tegen elkaar aanliggende, grijsachtige kristalletjes, met naar [100] uitgerekte vorm. De kristalletjes liggen zonder enige oriëntatie op de kwartsiet-matrix. Onder andere door Sr-analyse kan meer duidelijkheid verkregen worden over de achtergrond van het ontstaan van de verschillende bariettypen.

Gips, $CaSO_4.2H_2O$

Dit sulfaat is een zeer algemeen voorkomend mineraal op de afvalbergen van steenkoolmijnen. Het ontstaat door oxidatie van pyriet en markasiet die als concreties en fijne deeltjes in schalie voorkomen. Op de Brunssumse steenberg komt gips voor in splijtvlakken en als korsten om het gesteentepuin. De overkorstingen bestaan uit kort-prismatische, enkele millimeters grote kristalletjes. In splijtvlakken is de kristalgroei tot twee richtingen beperkt. Daarbij ontstaan typisch stervormige aggregaten.

Een totaal andere habitus zien we bij de gips die ontstaat uit oxidatie van hydrothermale pyriet en markasiet. De kristallen zijn prismatisch tot naaldvormig en duidelijk groter; de lengte kan oplopen tot ca. 3 centimeter (afb. 7).



Afb. 8. Gipskristallen. Reg. nr. 1348.

Een fraai kristalgroepje is het afgebeelde nr. 1348, bestaande uit langprismatische (naar [100]), doorzichtige kristallen (afb. 8). Aan de uiteinden zijn de kristallen bedekt met jarosiet. Dit mineraal is een vaste begeleider van gips. Aan dit deel van de kristallen bevinden zich ook talrijke vaste insluitsels van roodbruine ijzeroxiden. Hydrothermale pyriet en markasiet zijn, evenals de overige hydrothermale mineralen, vrijwel uitsluitend in de siliciumrijke gesteenten tot stand gekomen (zandsteen en arkose, kwartsiet, zandige schalie) waardoor dergelijke kwetsbare gipskristallen niet of met grote moeite uit de harde gesteenten geborgen kunnen worden.

1) Ankeriet [$Ca(Fe^{2+},Mg, Mn)(CO_3)_2$] en dolomiet [$CaMg(CO_3)_2$] maken deel uit van een mengreeks, waarbij het Fe^{2+} gehalte dat in de dolomietstructuur ingebouwd kan zijn, op kan lopen tot ca. 70 mol% $CaFe(CO_3)_2$ (Reeder & Dollase, 1989). In de literatuur worden de leden van de reeks op uiteenlopende wijze gekarakteriseerd (dolomiet, Fe-dolomiet, ankeriet, Fe-rijke ankeriet). Behalve calciet [$CaCO_3$], het belangrijkste carbonaat in post-hercynische afzettingen, komen Mg-Fe carbonaten algemeen voor in deze afzettingen (Schaeffer, 1984); sideriet [$Fe^{2+}CO_3$] is een belangrijk bestanddeel van hercynische mineralisaties (Hein, 1993). De in Limburg voorkomende soort is in het verleden als dolomiet gedetermineerd; de kristalmorfologie wordt net als ankeriet en sideriet vaak bepaald door romboëders met gebogen vlakken ('saddle dolomite' in Radke & Mathis, 1980). Uit chemische analyse blijkt echter dat Fe een constant bestanddeel is; oxidatie en limoniet-pseudomorfosen komen zeer vaak voor bij de kristallen. Voorlopig wordt de term 'ankeriet' als eindlid voor dit carbonaat gebruikt.

Dankwoord

Een woord van dank aan John W.M. Jagt, Natuurhistorisch Museum Maastricht voor nuttige opmerkingen bij het manuscript.

Summary

Large-scale mining in southern Limburg of coal occuring in Westphalian strata took place between the start of the century and the 1970s. During extraction of coal, epigenetic mineralisations were encountered, which were extensively sampled at that time. An important collection of such specimens is housed in the Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen NITG-TNO at Heerlen.

Collecting of minerals is still possible on the dumps of the former state collieries Emma and Hendrik at Brunssum. Over the past few years extensive fieldwork has been conducted there. Samples have been collected which may contribute to an analysis of the various mineralogical processes that occurred. Although larger minerals were for the most part collected in situ in the collieries, quite a number of interesting specimens have been collected lately. The present paper lists a few interesting mineral species from the Brunssum dump.

Literatuur

Bongaerts, H., 1993. Sulphate mineralisations from the dumps of the former Emma and Hendrik collieries (southern Limburg, The Netherlands). Contributions to Tertiary and Quaternary Geology 30 (1-2): 3-17.

Bongaerts, H., 1997. Mineralogisch veldwerk na de Limburgse mijnsluitingen. 40 Jaar NGV Kring Echt. Jubileumuitgave Nederlandse Geologische Vereniging Kring Echt: 16-27.

Bongaerts, H. & G. Appeldoorn, 1996. Een opmerkelijk kwartskristal van de Brunssumse steenberg. Natuurhistorisch Maandblad 85 (5): 101-103.

Clausen, C.-D. & G. Stadler, 1998. Syn- und epigenetische Mineralisationen im Untergrund der Niederrheinischen Bucht. Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen 37: 247--259.

Douw, A.H. & G.J. Oorthuis, 1945. Verslag over de vindplaatsen van mineralen in de Zuid-Limburgse mijnen. Intern Rapport Geologisch Bureau Heerlen 128: 39 pp.

Gödecke, C.P., H. Röhrs & K.H. Rose, z.j. Die Mineralien der Ibbenbürener Steinkohlenbergwerke. *In:* H. Röhrs, Steinkohlen- und Erzbergbau bei Ibbenbüren: 19-26. Bode Verlag GmbH, Haltern.

Grassegger, G., 1986. Geochemisch-lagerstättenkundliche Untersuchungen zur Genese der Barytlagerstätte Dreislar/Sauerland. Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen 34: 383-414.

Hein, U.F., 1993. Synmetamorphic Variscan siderite mineralisation of the Rhenish Massif, Central Europe. Mineralogical Magazine 57: 451-467.

Jongmans, W.J., 1936. Mineralen in Zuid-Limburg. Mijnennummer 5: 65-72.

Radke, B.M. & R.L. Mathis, 1980. On the formation and occurrence of saddle dolomite. Journal of Sedimentary Petrology 50 (4): 1149-1168.

Redecke, P., G. Friedrich & R. Lang, 1998. Geochemie und Genese der Erzmineralisation in paläozoischen Sedimentgesteinen der Bohrung Viersen 1001. Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen 37: 261-285.

Reeder, R.J. & W.A. Dollase, 1989. Structural variation in the dolomite-ankerite solid-solution series: An X-ray, Mössbauer, and TEM study. American Mineralogist 74: 1159-1167.

Schaeffer, R., 1984. Die postvariszische Mineralisation im nordöstlichen Rheinischen Schiefergebirge. Braunschweiger geologisch - paläontologische Dissertationen 3: 206 pp.

Wijkerslooth, P. de, 1948. Die Blei-Zinkformation Süd-Limburgs (Holland) und ihr mikroskopisches Bild. Mededelingen van de Geologische Stichting, Nieuwe Serie (3): 83-102.