

# De herkomst van pyriet in zwerfsteengezelschappen

door W. F. Anderson.

## ABSTRACT

The author discusses the find of an erratic block with glacial striae, discovered in a clay-quarry of the 'Osse' brick factory in Losser. This piece, consisting of pyrite, is being compared with a sample of pyrite from a quarry in Limhamn (Sweden) where limestone of Upper Maestrichtian age is found. A comparison of the X-ray fluorescence of the two samples shows a strong affinity.

Similarly, the affinity and composition of concretions of Tertiary age, found in the tillite of Losser were compared with those of Lower-Eocene pyrite from Oldenzaal.

Januari 1967 deed ik in de groeve van de steenfabriek Osse te Losser een merkwaardige vondst. Reeds vele zwaar bemodderde stenen had ik opgeraapt, haast alle granieten, kwartsieten, zandstenen en dergelijke waarvan het soortelijk gewicht dooreen genomen zo ongeveer 2.65 bedraagt. Als je dan opnieuw zo'n modderig geval opneemt dat plotseling dubbel zo zwaar weegt, dan is dat even een eigenaardige gewaarwording, alsof men plotseling op een andere planeet is waar de aantrekkingskracht het tweevoudige van onze goede aarde bedraagt. Eerst denk je aan een uitzonderlijk zware gabbro (s.g. normaal 3) en je bereidt je al voor op een enorm inspannende hamerpartij om iets van het binnenste te zien te krijgen. Maar dat viel mee, de eerste slag op de modderige klomp steen deed al een (gelukkig kleine) scherf wegvliegen, maar tegelijk verstijven van schrik, want het bleek dat ik bijna iets heel moois had vermoord! Halt, niet verder slaan en eerst maar eens goed afwassen, want de breuk glansde als goud. Bij het reinigen bleek ik een zware bonk zuivere pyriet in handen te hebben in de vorm van een fraai afgeronde zwerfsteen. De platte boven- en onderkant vertonen bijzonder duidelijke gletscherkrassen. De zijkanten zijn gerond. De afmetingen zijn lengte 9-11.5 cm, breedte 6-9 cm, hoogte 5-5.5 cm. Het gewicht bedraagt 1855 gram. Een dergelijk puntgaaf, homogeen en afgesleten stuk pyriet had ik nog nimmer gezien en ik nam het derhalve mede naar Oosterbeek om het aan Dr. P. Krui- zinga te tonen (afbeelding 1).

Deze, die zich veel bezig gehouden heeft met de studie van pyriet, was opgetogen een dergelijk groot stuk te zien en dan nog wel van een typische zwerfsteen- vorm met mooie gletscherkrassen. Hij adviseerde mij dringend er een monster van in Delft te laten onderzoeken. Tijdens een excursie naar Zweden, in welk gezelschap zich ook Prof. Karl Gripp bevond, toonde ik hem mijn zeldzame vondst, die daarop de ontuchtterende mededeling deed dat hij er die week zelf nog vier stuks van gevonden had in Sleeswijk-Holstein. Ze bevinden zich daar nogal eens in zwerfsteengezelschappen. Niet te verwonderen, want ze komen daar in de ondergrond voor zoals in de kalkgroeve (midden santonien tot onder campanien) van de firma Schröder in Lägerdorf, die wij tijdens de excursie bezochten en ook raapte ik grote stukken pyriet op in de reusachtige kalkgroeve van de Skånske

Cement A.G. te Limhamn (Boven Maastrichtien) (afbeelding 2).

J. Thiede (Lit. 1) heeft de concreties van Lägerdorf onderzocht. Ze bleken alle uit pyriet (geen markasiet) te bestaan met steeds eenzelfde arsenicumgehalte. Zijn onderzoek van de pyrietconcreties was er voornamelijk op gericht na te gaan waarom een dergelijke geconcentreerde pyrietafscheiding in het overigens toch zo zuivere schijfkrijt ontstaat. Door aanslijping en daardoor openlegging van de concentratiecentra bleek dat hiervoor steeds organische resten aanleiding waren geweest tot de uitkristallisatie van de pyriet, ongeacht de kristalvorm die daarbij ontstond. Dergelijke onderzoeken waren ook reeds door Dr. P. Kruizinga verricht. Deze heeft in een van de eerste publicaties van onze vereniging een artikel geplaatst over pyrietconcreties (Lit. 2). Hij beschrijft hierin zijn onderzoek van pyrietconcreties uit het Midden-Oligoceen van de Achterhoek en Twente. Deze concreties, die tot dan toe altijd als markasietknollen betiteld waren, bleken bij onderzoek bijna zonder uitzondering geheel uit pyriet  $\text{FeS}_2$  te bestaan. Enkele waren voor een zeer gering gedeelte uit markasiet opgebouwd. Uitvoerig wordt in dit zeer lezenswaardige artikel op de eigenschappen van markasiet en pyriet ingegaan. In 1959 komt A. P. Schuddebeurs daar nog eens uitvoerig op terug en beschrijft dan tevens de in Drachten bij de aanleg van de haven opgebaggerde noordelijke gesteenten en pyrietconcreties van onbekende herkomst. Het zijn er honderden, de meeste met een afmeting van 0.5 tot 3 cm, enkele tientallen van 3-10 cm; grotere werden slechts bij uitzondering opgeraapt. De heer Schuddebeurs meent dat het goed mogelijk is dat de pyriet ter plaatse is ontstaan. Ook de heer L. B. Bos (Lit. 4) komt op deze kwestie nog eens terug. Hij kon in de zandzuigerij van de firma Grebe en Zoon te Bergum naast allerlei prachtige noordelijke zwerfstenen, honderden pyrietconcreties verzamelen. Ook hij kon geen andere verklaring van deze concreties geven dan door aan te nemen dat ze ter plaatse gevormd zouden zijn. Organische resten zijn volgens Thiede en Kruizinga echter de oorzaak van het ontstaan van pyriet en waar zijn die te vinden in een glaciële afzetting. O.i. zou daarom ook nog in een andere richting kunnen worden gedacht. Het massaal voorkomen van een anders zeldzame component in een zwerfsteengezelschap wijst veelal op een lokaal moraine. Naast talloze voorbeelden in het buitenland hebben we daar ook sprekende voorbeelden van in Twente (Lit. 5). Voorwaarde hiertoe is het voorkomen van gesteentelagen op niet te grote diepte in de naaste ondergrond, die door het ijs worden opgewoeld, vergruisd en daarna in het zwerfsteengezelschap worden opgenomen, waarin ze dan door hun talrijkheid een overwegende rol gaan spelen, ten minste als het ijs spoedig daarna tot stilstand komt en afsmelt. Worden de vreemde elementen evenwel over een wat grotere afstand vervoerd, dan vindt aldaar een intensieve vergruizing en vermenging plaats, zodat het weldra een te verwaarlozen of in het geheel geen bestanddeel van het zwerfsteengezelschap meer uitmaakt. In de omgeving van Oldenzaal zijn het de gesteenten uit de eoceen ondergrond die de moraine plaatselijk verrijkt hebben tot een lokaal moraine.

Uit de door de heren Bos en Schuddebeurs gegeven beschrijvingen zou men denken aan pyrietconcreties uit het Oligoceen, terwijl de gepyritiseerde zandsteen die de heer Bos tevens nog beschrijft, op Eoceen zouden kunnen wijzen. Welnu, beide formaties zijn in de ondergrond van Friesland aanwezig (Lit. 6), maar eerst op 300 m diepte . . . !

Slaan wij echter de 'Geologische Geschiedenis van Nederland' op en bezien wij het kaartje van de Nederlandse Zechstein (blz. 27 Lit. 7), dan blijkt er zich

op slechts enkele kilometers afstand van Drachten en Bergum een geofysisch aangevoelde zoutpijler te bevinden. Zols bekend sleuren deze zich omhoogpersende zoutzuilen de ondergrond mede naar de oppervlakte en het is misschien mogelijk dat het ijs het opgestuwde tertiair bij de zoutpijler medegevoerd heeft, waarvan bij afsmelting van het ijs de talrijke pyrietconcreties getuigenis afleggen. Wat nu de pyrietconcreties in de keileem nabij Oldenzaal betreft, hiernaar is op mijn verzoek door de heer Ir. J. H. L. Bemelmans een onderzoek ingesteld waarbij merkwaardige feiten aan het licht kwamen. Ter onderzoek werden aangeboden (1) een pyrietconcretie uit het krijt van Limhamn in Zweden, (2) de pyrietzwerfsteen met gletscherkrassen uit Losser, (3) een pyrietconcretie uit de keileem van Losser, niet afgerond, niet afgeslepen, maar met duidelijk kristaloppervlak, derhalve dicht in de buurt opgewoeld, (4) een monster uitgewassen pyrietkristallen uit Onder-Eocene klei te Oldenzaal. Het geologisch laboratorium te Delft beschikt over een röntgenapparaat. Met de XRD (röntgendiffractie) is het mogelijk de mineralen te bepalen, met de XRF (röntgenfluorescentie) de elementen.

De analyseresultaten worden uitgedrukt met de volgende symbolen:

H = meer dan 10 %

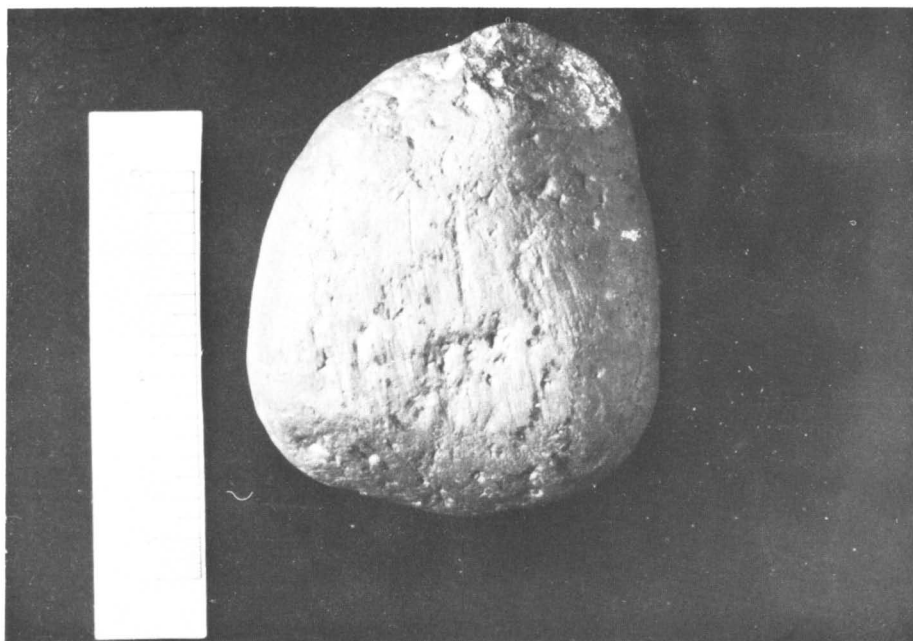
N = 1-10 %

S = minder dan 1 %

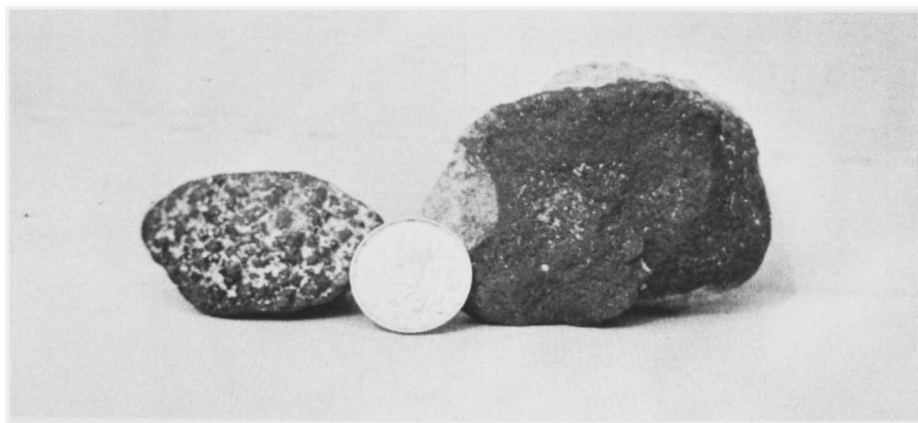
<p>XRD analyse</p> <p><i>Pyriet van Zweden</i> Pyriet met ondergeschikt calciet</p>	<p><i>Pyriet van Losser</i> Pyriet met ondergeschikt calciet</p>
<p>XRF analyse</p> <p>H : Fe,S N : Ca(1-2 %) S : As, Ni, Cu</p>	<p>H : Fe,S N : Ca(± 1 %) S : As, Ni, Cu</p>

De monsters kunnen dus vrijwel identiek van samenstelling genoemd worden. Geheel anders zijn de bijmengsels van de andere twee pyrietmonsters afkomstig uit de Eocene ondergrond van Twente.

<p>XRF analyse</p> <p><i>Pyriet uit lokaalmoraine van Losser</i></p>	<p><i>Pyriet uit groeve Sleebos</i></p>
<p>H : Fe,S N : — S : Nb-Zr-Zn-Ni-Cu-Mn (As-Rb waarschijnlijk)</p>	<p>H : Fe,S N : — S : Zr-Zn-Ni-Cu-As en Co</p>



**Afb. 1 — Pyriet met gletscherkrassen. Zwerfsteen van Losser.  
Foto: W. F. Anderson.**



**Afb. 2 — Pyriet uit Limhamn (Zweden). Niet afgeslepen, niet afgerond.  
Foto: W. F. Anderson.**

Het blijkt dus dat in de lokaalmoraine van Losser twee soorten pyriet voorkomen, waarvan de ene soort als zwerfsteen uit Sleeswijk-Holstein of Zuid-Zweden afkomstig zou kunnen zijn. De andere pyrietconcretie is uit de ondergrond van de naaste omgeving van Losser opgewoeld en in de keileem bewaard gebleven in analogie met de talrijke foraminiferen, fosforieten en gesteenten van cocene ouderdom in deze lokaalmoraine.

Gaarne dank ik de heren Ir. Bemelmans en Ir. Prins voor de door hen verrichte belangwekkende onderzoeken.

Oldenzaal, april 1969.

#### LITERATUUR

1. THEIDE, J. Die Pyrietkonkretionen der Lägerdorfer Schreibkreide Schr. Naturw. Ver. Schlesw. Holst. Bd 31 dec. 1960.
2. KRUIZINGA, P. Pyrietconcreties. Publ. V. Ned. Geol. Ver. 1948.
3. SCHUDDEBEURS, A. P. Pyriet van Drachten. Grondboor en Hamer, 1959.
4. BOS, L. B. Naar de zandzuigerij aan de zomerweg te Bergum. Grondboor en Hamer, 1968.
5. ANDERSON, W. F. Vasser Siltsteen. Grondboor en Hamer, april 1968.
6. KEIZER, J. en LETSCH, W. J. Geology of the tertiary in the Netherlands. Verh. Kon. Ned. Geol. Gen. Geol. Serie, deel 21-2, 1963.
7. PANNEKOEK, A. J. Geologische geschiedenis van Nederland.