

Een vivianietvoorkomen in een Laatmiddeleeuwse gracht te Roermond

Hans L. Bongaerts* en Ton J.M. Lupak**

Tijdens renovatiewerkzaamheden van het Roermonds stadhuis, gelegen in het oude centrum, is onder supervisie van de provinciaal archeoloog van Limburg, drs H. Stoepker, archeologisch onderzoek verricht door leden van de Stichting Rura. Een deel van het onderzoek bestond uit opgravingswerk dat, onder andere, tot een beter inzicht moest leiden in de Laatmiddeleeuwse bewoning in dit oudste deel van Roermond. Tijdens dit opgravingsproject merkte de tweede auteur een helderblauwe verkleuring op, die zowel in het losse sediment als op voorwerpen zichtbaar was. De verkleuring bleek te bestaan uit het ijzerfosfaat vivianiet c.q. metavivianiet. Deze diagnose kon op basis van een aantal karakteristieke eigenschappen gesteld worden.

Daar dit mineraal tijdens archeologisch opgraafwerk dikwijls op potscherven wordt aangetroffen en gezien het feit dat het hier ging om goed kristallijn materiaal, leek het ons de moeite waard om enkele gegevens van deze vondst in dit bericht samen te vatten. Concentraties van fosfaat in de bodem waar ooit menselijke bewoning is geweest, zijn overigens zeer algemeen en het detecteren van fosfaat in de bodem, om daarmee het areaal van de oude bewoning vast te stellen, is een algemene prospectiemethode in de archeologie.

Geografie en sediment karakteristiek

Het opgravingsterrein bevond zich op de plek van het gedeeltelijk afgebroken stadhuis. Door de afbraak en de erop volgende grondwerkzaamheden, werd de mogelijkheid geboden voor een opgraving. Het stadhuis staat in het oudste deel van Roermond, vlakbij zich het marktplein en op korte afstand van de kathedraal Sint-Christoffel (zie fig. 1). De opgraving werd in april 1989 uitgevoerd en bestond uit het maken van een west-oost gesitueerde sleuf. De grondsporen die tevoorschijn kwamen werden geïnterpreteerd als een Middeleeuwse gracht. Het sediment dat in de sleuf werd aangetroffen bestond uit een zwak leemhoudend fluviaal zand, met een hoog gehalte aan organisch materiaal. Tijdens de opgraving is een hoeveelheid sediment verzameld afkomstig uit de directe omgeving van de hier beschreven vivianiet. Een kleine hoeveelheid sediment is gebruikt voor een elementanalyse. In fig. 2 en tabel 1 zijn de verkregen resultaten weergegeven. De rivierafzetting dateert tot het diepste punt dat bij de opgraving werd bereikt, uit het Holocene Laat-Subatlanticum (Zagwijn, 1986). Stratigrafisch gezien behoort dit pak-

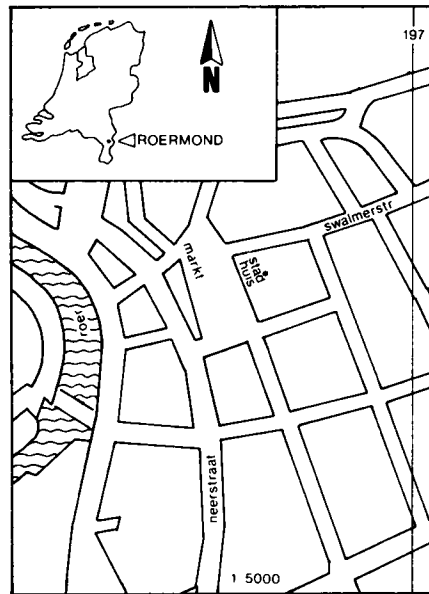


Fig. 1. Situering van de opgraving; de vindplaats van de vivianiet is aangegeven met het sterretje.

ket tot de Betuwe Formatie, die grotendeels bestaat uit door zuidelijke riviersystemen afgezette sedimenten (Doppert e.a., 1975), voornamelijk zand en klei, met inschakelingen van veen. De top van de Betuwe Formatie valt hier samen met het maaiveld, terwijl de basis gevormd wordt door het contactvlak met de Formatie van Kreftenheye (Van der Heide & Zagwijn, 1967). De lithologische opbouw van deze laatste formatie wordt voor een groot deel bepaald door het voorkomen van enorme grindpakketten in dit deel van de Centrale Slenk, hetgeen resulteerde in een intensieve baggerindustrie rond de stad Roermond.

Mineralogie

Vivianiet is een algemeen voorkomend waterhoudend ijzerfosfaat met als geïdealiseerde samenstelling $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$. Het is meestal geassocieerd

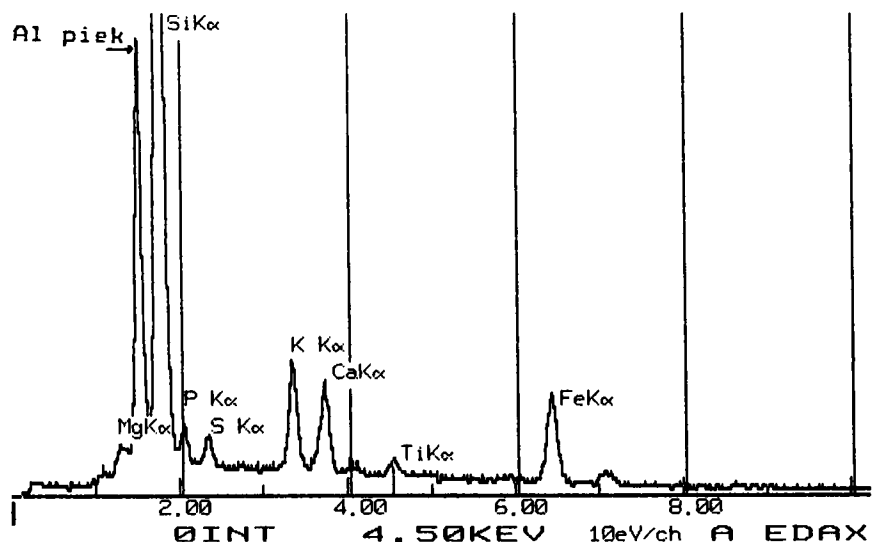


Fig. 2. Röntgenfluorescentiespectrum van het sediment uit de opgravingsleuf in de directe omgeving van de vivianiet.

met organische substanties in anaerobe (= zuurstofloze) milieu's.

Recent is dit mineraal onder andere aangetroffen in Middenlimburgse fluviatile sedimenten (Bongaerts, 1989). Dit mineraal is nog steeds onderwerp van onderzoek.

Niet zelden wordt het aangetroffen samen met voorwerpen die tijdens archeologisch opgravingswerk geborgen worden. Vondsten uit dergelijk onderzoek zijn onder andere beschreven door De Jong (1971), Zwaan & Kortebout van der Sluys (1971) en (pers. mededeling), Prof. Dr. Louwe Kooijmans en de Warrimont. Veelal betreft het hier dunne overkorstingen, die bij blootstelling aan de lucht het voor vivianiet karakteristieke blauw uitkleuren laten zien.

In bijzondere gevallen kan de fosfaatconcentratie tot vorming van nog zeldzamere mineralen leiden, zoals struviet ((NH₄) MgPO₄·6H₂O, Orthorombisch) (Kars e.a., 1980)). De hier gebruikte onderzoeksmethoden geven geen informatie over de mate van oxydatie, en het is dus niet bekend in hoeverre we kunnen spreken over vivianiet- of metavivianietfasen (zie onder meer Dormann e.a., 1982 en Sameshima e.a., 1985). Hier wordt verder alleen over vivianiet gesproken. De totale hoeveelheid scherven die is verzameld bedraagt enkele honderden stuks, alle te dateren in de 13e en de 14e eeuw. De breukvlakken zijn licht geïrodeerd, wat het waarschijnlijk maakt dat het vaatwerk reeds gebroken in de gracht is terecht gekomen. Kleur, structuur en glazuurlaag zijn weinig variabel. Een analyse van één scherf waarop zich vi-

vianiet bevindt is opgenomen in tabel 1. Hierbij werd de engobe (bedekking van een dunne kleilaag met een afwijkende kleur en mat-zwakglanzend oppervlak) van de scherf bestudeerd. Onderzoek via SEM (electronenmicroscop) heeft uitgewezen, dat op het oppervlak kubische FeS₂ kristallen voorkomen. De engobelaag bevat wat TiO₂, mogelijk afkomstig van het mineraal rutiel. Van de honderden aardewerkscherven blijken er 19 stuks een opgroei van vivianiet te hebben. De opgroei is regelmatig verdeeld over beide zijden van de scherven; ook op de breukvlakken is vivianiet aangetroffen. De kleur is blauw,

kristallen zijn lichtblauw doorzichtig. Kleurwisseling op de scherven is niet waargenomen. Tijdens het afschaven van een vlak in een opgravingsleuf bleek dit de volgende dag bij hervatting van het onderzoek, gedeeltelijk blauw gekleurd te zijn. Wat betreft diepteligging correspondeerde dit vlak met de positie van de scherven. Dit impliceert dat er zeer fijnverdeeld vivianiet in de bodem zat. Dit is vastgesteld in de bodemmonsters die rond de scherven zijn genomen (zie fig. 3 met de röntgenfluorescentiegegevens van de vivianiet). De habitus van het vivianietvoorkomen bestaat grotendeels uit dunne korsten met een onregelma-

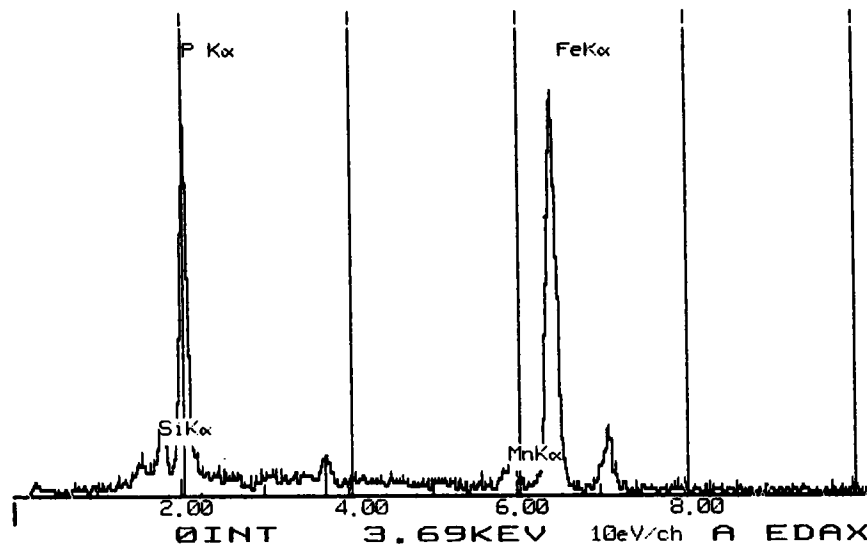


Fig. 3. Röntgenfluorescentiespectrum van de beschreven vivianiet.

s e d		e n g o b e		s e d		e n g o b e	
wt%				OXIDE		OXIDE	
ELEM.		ELEM.					
Mg	0.96		0.78	MgO	1.60		1.30
Na	-		0.16	Na ₂ O	-		0.21
Al	9.32		9.39	Al ₂ O ₃	17.60		17.74
Si	32.67		30.38	SiO ₂	69.90		65.00
P	0.69		-	P ₂ O ₅	1.59		-
S	0.45		0.04	SO ₄	1.13		0.09
K	1.80		8.32	K ₂ O	2.16		10.02
Ca	1.41		0.80	CaO	1.97		1.12
Ti	0.29		0.88	TiO ₂	0.48		1.46
Fe	2.49		2.14	Fe ₂ O ₃	3.56		3.06

Tabel 1 De chemische samenstelling van het bodemmonster en de engobelaag van een scherf, weergegeven in gewichtsprocenten (vergelijk fig. 2).

tige omtrek en uit spikkels. Slechts één scherf, afkomstig van de hals van een kan (fig. 4), heeft aan de binnenkant macroscopisch herkenbare kristallen van vivianiet. De kristallen komen voor in twee concentraties. Enkele aggregaten zijn radiaalstralig ontwikkeld. Korsten ontbreken op deze scherf. Alle afzonderlijke kristallen, die tot deze aggregaten behoren, zijn morfologisch identiek. Ze zijn prismatisch volgens 001, eindvlakken ontbreken. De bij elk kristal zeer onregelmatig gevormde begrenzing bestaat vaak uit een versmalling van de einden (zie ook fig. 5). Dominant ontwikkeld is vlak 010, de splijting die parallel aan dit vlak verloopt is goed waar te nemen. De vlakken 100 en 110 zijn niet aanwezig of sterk ondergeschikt en konden door microscopisch onderzoek niet worden vastgesteld. Door de bovengenoemde ontwikkeling hebben de kristallen een vezelachtige habitus en hebben een sterke gelijkenis met de door Watson & Gooch (1918) beschreven kristallen: 'End faces were not observed, the crystals terminating usually in

rough and uneven surfaces. In the crystal aggregates the unattached end of the individuals sometimes exhibits acicular form. Fibrous structure, usually radiate or divergent, is sometimes developed.' De doorsnede van de kristalaggregaten uit Roermond bedraagt gemiddeld 0,3 mm, de breedte van de afzonderlijke kristallen is ca. 0,05 mm.

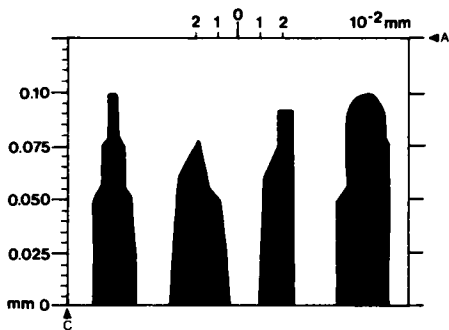


Fig. 5. Versmalling van de kristaleinden bij individuen die tot één aggregaat horen.

Dankwoord

Op deze plaats een woord van dank aan prof. dr. P.C. Zwaan van het Nationaal Natuurhistorisch Museum te Leiden, voor de nuttige opmerkingen voor het manuscript. De chemische analyses en het SEM-onderzoek zijn uitgevoerd door ir. V. Scholtjjs van het Centraal Laboratorium van n.v. Koninklijke Sphinx te Maastricht. Voor het opstellen van de summary en het kritisch doornemen van de tekst willen we John Jagt uit Venlo bedanken.

Summary

During recent archaeological excavations carried out at Roermond town hall (province of Limburg, the Netherlands) vivianite was found. This mineral occurrence is here described, paying particular attention to its morphology. The vivianite (or probably a vivianite/metavivianite admixture) was found to be present not only on late Medieval pottery, but also in the unconsolidated sediment as very fine particles. Crystals have been found on one sherd only; their morphology is very simple.

Adressen van de auteurs:

* Rector van de Boornlaan 13, 6061 AN Posterholt;

** De Heuvel, 6042 JS Roermond



Fig. 4. Fragment van een kan waarop vivianietkristallen voorkomen met één concentratie op de binnenkant van het schoudergedeelte en één concentratie iets hoger bij de onderste aanzet van het oor, eveneens op de binnenzijde.

Literatuur

- Bongaerts, J.L., 1989: A siderite-vivianite occurrence from Late Pleistocene deposits near Wessem, province of Limburg (The Netherlands). Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 26, 65-75.
- Doppert, J.W.C., G.J.H. Ruegg, C.J. van Staalduinen, W.H. Zagwijn en J.G. Zandstra, 1975: Formaties van het Kwartair en Boven-Tertiair in Nederland. In: W.H. Zagwijn en C.J. van Staalduinen (red.), Toelichting bij de geologische overzichtskaarten van Nederland. Haarlem (Rijks Geologische Dienst), 11-56.
- Dormann, J.-L., M. Gasperin en J.-F. Poullen, 1982: tude structurale de la squence d'oxydation de la vivianite $Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$. Bulletin de Minéralogie 105, 147-160.
- Jong, J. de, 1970-71: Pollen en ^{14}C Analysis of Holocene Deposits in Zijderveld and Environs. Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek 20-21, 75-88.
- Kars, H., J.M.A.R. Wevers en R.D. Schuiling 1980: Struvite, a Mineralogical Curiosity from an Archaeological Site. Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek 30, 423-426.
- Mori, H. en T. Ito, 1950: The Structure of Vivianite and Synplesite. Acta Crystallographica 1, 1-6.
- Sameshima, T., G.S. Henderson, P.M. Black en K.A. Rodgers 1985: X-ray diffraction studies of vivianite, metavivianite and baricite. The Mineralogical Magazine 49, 81-85.
- Watson, T.L. en S.D. Gooch, 1918: Vivianite from the land pebble phosphate deposits of Florida. The Journal of Washington Academic Science 8, 82-8.
- Zwaan, P.C. en G. Kortebout van der Sluis 1971: Vivianite crystals from Haren, Noord-Brabant Province, The Netherlands, Scripta Geologica 6, 1-7.