

Uranium en uraanmineralen

door Wilfred R. Moorer

Romeinse glasmakers hadden al voor onze jaartelling ontdekt dat hun glas een prachtig gele kleur kreeg als een klein beetje van een zwaar zwart erts werd meegesmolten. Sommige soorten glas uit die tijd, gevonden in de buurt van Napels, blijken 1 % uranium te bevatten. Het zware zwarte erts dat glas geel kleurt werd later "peklende" genoemd. Helder geel uraniumglas in gebrandschilderde (kerk)ramen kan men vooral in de voormalige Oostbloklanden nog ruimschoots bewonderen. Vele eeuwen na de eerste min of meer toevallig ontdekte toepassing van pekblende bij de glasfabricage ontdekte de chemicus Klaproth dat pekblende ("blende" was een oude mijnwerkersterm voor "blind" erts, dat is erts zonder nuttige metalen, en pek vanwege het inderdaad gitzwarte uiterlijk van vers gebroken erts) een tot dan toe onbekend element bevatte. We schrijven 1789 en Klaproth noemde het nieuwe metaal "uraan", naar de toen pas kort geleden ontdekte planeet Uranus. Pas in 1841 kon, met veel moeite, zuiver uraanmetaal uit het erts worden verkregen. Uraan werd al gauw verlatijnt tot uranium. Ook werd duidelijk dat niet alleen het pekblende, maar ook sommige andere mineralen zoals Autuniet, Carnotiet en Davidiet uraan bevatten.

Uraanmetaal is met een soortelijk gewicht van 19 ruim anderhalf maal zwaarder dan lood en net zo zwaar als goud. Het zilverwitte metaal is weinig zachter maar wel makkelijker buigbaar dan staal. Het vormt aan de lucht een oxidelaagje. Bij verhoogde temperaturen kan een mengsel van zeer onoplosbare en ook zeer zware uraanoxiden gevormd worden. Behalve voor het kleuren van glas en keramiek was er tot aan het eind van de 19e eeuw geen toepassing voor uraniumertsen.

en gunstige effecten had. Over de gevaren van die straling was weinig bekend.

Pas toen duidelijk werd dat de geweldige hoeveelheid energie uit natuurlijke en kunstmatige radioactieve processen (via kernsplitting en kettingreacties) tot ongekende vreedzame maar ook tot militaire toepassingen leidde was het "atoomtijdperk" pas echt begonnen.

Natuurlijk uranium bestaat uit drie soorten atoomkernen (238-U, 235-U en 234-U) en het wordt kunstmatig verrijkt aan 235-U omdat dit verrijkt uranium kan worden toegepast als kernbrandstof in reactoren voor de opwekking van energie of in "atoom"-bommen. Het bij de verrijking overgebleven verarmd uranium (dat dus minder 235-U bevat dan het natuurlijke gehalte van 0,7 %) wordt opgeslagen. Een gedeelte van dit verarmd uranium doet dienst als contragewicht, ballast, pantserbeplating, en als afschermingsmetaal tegen röntgen- en radioactieve straling (!) in ziekenhuizen en industrie.

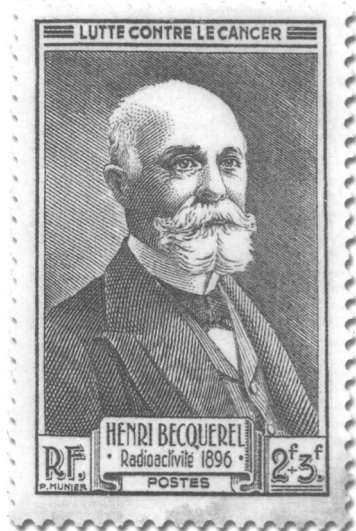
Het inademen en inslikken van stofdeeltjes met al of niet natuurlijk of verarmd uranium geeft behalve schade door radioactiviteit ook gezondheidsschade door giftige effecten. Inwendige besmetting met radioactieve deeltjes is vele malen erger dan de blootstelling aan straling die van buiten komt. De verzamelaar van uraanmineralen moet ervoor zorgen dat deze mineralen op zijn minst zo zijn verpakt dat er geen mogelijkheid bestaat er direct mee in aanraking te komen. Bovendien verzamele men vanwege de nog door de verpakking heendringende straling (van o.a. het vrijkomende radongas) uitsluitend kleine stukjes (goed verpakt) materiaal. Volgens de kernenergiewet moet men radioactieve voorwerpen (waaronder ook natuurlijke gesteenten en mineralen) aangeven, maar oogluikend wordt het bezit van kleine stukjes natuurlijk materiaal toegestaan.

Meting van het verloop van de radioactiviteit van o.a. uraanmineralen kan worden gebruikt voor het dateren van geologische gebeurtenissen. Oplosbare uraniumzouten worden gebruikt als contrastmiddel in de elektronenmicroscopie.

Uraan in de aardkorst

Met maar 0,2 gram per ton aardkorst is uraan een schaars element. Zure gesteenten zoals granieten bevatten gemiddeld 3 maal zoveel, lokaal kan dat oplopen tot meer dan honderd keer het gemiddelde. Daar staat tegenover dat basische gesteenten veel minder uraan bevatten. Sinds de jaren '30 zijn er wereldwijd vele winbare uraanvoorkomens opgespoord. Deze bevatten minstens 1 kilo uraan per ton (= 0,1 %). Concentraties van rijke uraanertsen in hydrothermale aders, zure pegmatieten en ganggesteenten of in sedimenten lever(d)en directe toegang tot de uraanmineralen. Klassiek zijn de voorkomens met kobalt, nikkel, koper, zilver, arseen en bismut in Joachimsthal (= Jachymov, Tsjechisch Ertsgebergte), Wittichen en Freiberg. In Canada de overeenkomstige ertsen van het Great Bear Lake. In Duitsland (Menzenschwand en Wölsendorf) en Frankrijk ook de (eertijds) rijke gangen met uraan, bariet, fluoriet, pyriet, kopermineralen. De uitgebreide en extreem rijke uraanafzettingen in Katanga (Zaire) zijn vrij van arseen, maar zeer rijk aan koper.

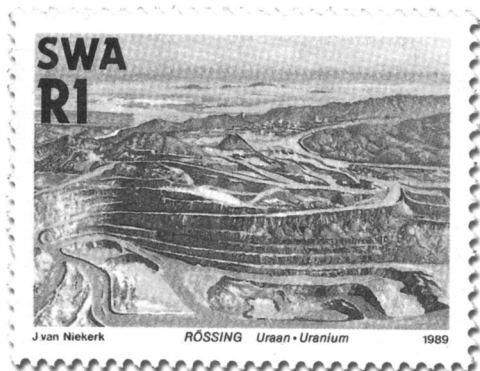
Pekblende heet tegenwoordig Uraniniet. Samen met Branneriet, Coffiniet, Davidiet en Thorianiet zijn dit belangrijke primaire uraanmineralen. Bovendien zitten er nog aanmerkelijke hoeveelheden uraan "ondergedoken" in primaire oxide-mineralen zoals Betafiet, Pyrochloor, Polycraas, Columbiet, Samarskiet en in het fosfaat Monaziet. Tegelijk met de winning van de in deze mineralen



Afb. 1. Franse postzegel van Henri Becquerel (1852-1908), uitgegeven ter herdenking van de ontdekking van de radioactiviteit in 1896.

Dat veranderde na de ontdekking van de radioactiviteit (1896) door de Franse onderzoeker Becquerel. Afb. 1. Kort daarop maakte Marie Curie in Parijs uit pekblende (afkomstig van Jachymov, Bohemen) niet alleen uraan, maar ook een minieme hoeveelheid van een zeer sterk radioactief element vrij: radium. Dit was een natuurkundige sensatie, maar het zorgde ook voor een algemeen medisch-maatschappelijke opwindning. Allerlei radioactieve preparaten werden gemaakt en gebruikt voor diverse medische en ook populaire doeleinden, omdat men dacht dat de nieuw ontdekte straling een veelvoud aan genezende

aanwezige Zeldzame Aardmetalen en niobium en tantaal, kan dan uranium worden verkregen. In het verre geologische verleden was er nog maar weinig zuurstof in de atmosfeer. Bij de verwerking van gesteenten werden de mineralen wel getransporteerd maar nauwelijks geoxideerd. Uit deze tijd stammen de Uraniniet-afzettingen in kwartsconglomeraten. Die van Witwatersrand in Zuid-Afrika bevatten bovendien nog veel goud!



Afb. 2. Rössing open pit uraniummijn in Namibië, destijds Zuid-west-Afrika. Postzegel uit 1989.

Bij verwerking en oxidatie van primaire uraanertsen ontstaat het zogenaamde uranyl-ion: $(\text{UO}_2)^{2+}$ dat goed oplosbaar en zeer mobiel is. Dit uranyl kan over grote afstanden worden vervoerd en elders worden geconcentreerd in bijvoorbeeld sedimenten. Aldaar vormt het uranyl met calcium, ijzer, koper, molybdeen, selenium, vanadium of lood nieuwe (secundaire) uraanmineralen. In o.a. de USA (Colorado-plateau), in Argentinië, Mexico, Rusland en in diverse Afrikaanse landen vinden we op deze manier gevormde winbare afzettingen. Afb. 2. Vele secundaire uranylmineralen zijn vanwege de felle kleuren en vaak mooie kristallen geliefd als verzamelobject.

Mineraalklassen

Van uraan zijn meer dan 210 zelfstandige mineralen bekend. Daarbij valt op dat eigenschappen en gedrag van uraan in de aardkorst leiden tot veel mineralen uit de klassen der oxiden (klasse IV) en der fosfaten (klasse VII). Nog opvallender is dat er geen U-mineralen zijn uit de eerste drie klassen: elementen, sulfiden en halogeniden.



Afb. 3. Postzegel uit Togo (1997) met afbeelding van Uraniniet (= pekblende) met gele uraanoxiden.

Oxiden

Pekblende of Uraniniet zijn we al diverse malen tegengekomen. Afb. 3. Het is, in zuivere vorm, een eenvoudig oxide met samenstelling UO_2 . Uraniniet komt soms in kubische kristallen voor. Veel vaker heeft het een botryoïdaal (druivetroos- of braamachtig, bobbelig) uiterlijk. Meestal is het echter massief, pekwart, glimmend, of ook wel dof. Uraniniet is (was) niet moeilijk te verkrijgen voor de verzamelaar. Maar het bevat een zeer hoog percentage uraan (tot 88 %) en het is derhalve flink radioactief.

Heden ten dage is men voorzichtig met het verzamelen: alleen als klein stukje of micromount en altijd verpakt en vooral buiten bereik van kinderen bewaren.

De overige primaire uraanhoudende oxiden, zo'n 25 stuks, zijn (zeer) complexe oxiden die titanium, niob, tantaal, yttrium en/of de Zeldzame Aardmetalen bevatten. Het percentage uraan in deze mineralen is meestal klein, zo tussen de 1 en 10 %. We noemen Betafiet, Branneriet, Columbiet, Davidiet, Microliet, Polycraas, Pyrochloor, Samarskiet, en dan vooral de desbetreffende mineralen met de voorvoegsels Yttro, Plumbo en Uran. Dit type mineralen wordt meestal verzameld vanwege de kenmerkende aanwezigheid van titaan en de exotische metalen Nb, Ta, Y, Ce, La etcetera en minder om het uraangehalte. Slechts zelden zijn er echt mooie kristallen te vinden (Betafiet, Pyrochloor, Yttrocolumbiet kunnen uitzonderingen zijn) en de pekwarte, dofwarte of bruine kleur is meestal niet aantrekkelijk.

De oxiden waarbij het uraan tot uranyl $(\text{UO}_2)^{2+}$ is doorgeoxideerd zien er fel geel gekleurd uit. De uranyloxiden Schoepiet, Meta-schoepiet, Paraschoepiet, Studtiet, Metastudtiet, Vandendriescheiet en Metavandendriescheiet zijn, what's in a name, genoemd naar de Belgische geologen Alfred Schoep (professor te Gent, uraniumpspecialist), F.E. Studt, en Adriaan VandenDriesche (prof te Gent). Veel van onze zuiderburen zijn terug te vinden in namen van uraniummineralen vanwege de bestudering van de enorme en rijke afzettingen in voormalig Belgisch Congo, nu Zaire. Zo wordt Pierre VandenBrande, de ontdekker van de uraanafzettingen in de Congo, geëerd in de naam van het uranyloxyde Vandenbrandeiet. Afb. 4. Fourmarieriet is genoemd naar Paul Fourmarier, prof te Luik en Billietiet naar Valère Billiet, Belgisch kristallograaf. Afb. 5.



Afb. 4. Etiket voor Vandenbrandeiet uit Kalongwe, Katanga, Belgisch Kongo, van de Universiteit van Gent. Met deze naam werd Pierre Van den Brande geërd, Belgisch geoloog, ontdekker van de uranium-afzetting Kalongwe.

De beroemde Fransman Antoine Henri Becquerel, de ontdekker van de radioactiviteit, Nobelprijswinnaar 1903, zorgde voor de naam van het uranyloxyde Becquereliet en de beroemdste van allemaal, Marie Curie, is samen met echtgenoot-onderzoeker Pierre Curie terug te vinden in Curiëet, een prachtig fel oranje gekleurd lood-uraanoxide.

Van de 26 uranyloxiden bevatten er 9 ook nog lood, 8 bevatten calcium en 5 barium. Niet alle namen van uranyloxiden zijn naar personen genoemd. Wölsendorfiet heet naar de vindplaats Wölsendorf en Uranosphaeriet naar uraan en de bolvormige vorm van de aggregaatjes van dit mineraal. Namen als Bauranoiet zijn een beetje flauw, maar wel handig, genoemd naar de bestanddelen barium en uraan. Uranyloxiden zijn moeilijker te verkrijgen dan uranylfosfaten, -arsenaten en -silicaten. Goed kijken op Belgische beurzen of zoeken naar Belgische bronnen van deze mineralen wil, tot nu toe, nog wel eens succes hebben.

Als een stel vreemde eenden in de bijt van de uranylmineralen zijn er zes uranylselenieten, drie uranyltelluriëten en, sinds 1998,



Afb. 5. Postzegel uit Somalië met billietiet (oranjerood) en "uranotile" = uranophaan (gele naalden).

een uranylarseniet. Deze mineralen worden onder de oxiden gerangschikt.

De drie tellurieten Moctezumiet, Schmitteriet en Cliffordiet komen allemaal uit Moctezuma, Mexico.

De meeste van de zes selenieten komen uit Zaire, en dat is aan de naamgevingen wel te merken: Derriksiet (Derriks, uraanonderzoeker, Zaire), Demesmaekriet (M.G. Demesmaeker, geoloog van de Union Minière du Haute Katanga), Piretiet (Paul Piret, mineraloog te Leuven met meer dan 30 nieuw beschreven mineralen op zijn naam). Maar internationaler kan het ook, want Guilleminiet is genoemd naar de oprichter van de IMA (International Mineralogical Association) terwijl Haynesiet werd ontdekt en in 1991 vernoemd naar Patrick Haynes, een vrolijke Amerikaanse geoloog, tevens leverancier van Haynesiet en andere mineralen.

Tenslotte, uit het Zwarte Woud, het uranylarseniet Chadwickiet, ontdekt op de storthopen bij het oude Wittichen.

Carbonaten

Er zijn 24 uranylcarbonaten. Ook hier leert de naamgeving van de mineralen ons weer over de met uranium, radioactiviteit en kernreacties verband houdende geschiedenis van de moderne natuurkunde, scheikunde en aardwetenschappen. Albrechtschraufiet werd genoemd naar een Weense professor die zich eind vorige eeuw bezighield met de uranylcarbonaten van Joachimsthal (Jáchymov), de beroemde uraniumvindplaats. Rutherfordien werd genoemd naar Sir Ernest Rutherford, Nobelprijs 1908 wegens onderzoek naar de structuur van de atoomkern.

Afb. 6. Jolietiet (type locality Menzenschwand, Zwarte Woud) herdenkt J.F. Joliot en zijn vrouw Irene Joliot-Curie, dochter van Marie Curie, Nobelprijs 1935 voor onderzoek naar kunstmatig opgewekte radioactiviteit. Widenmanniet heet naar de 18^e eeuwse ontdekker van de uraanmineralisaties in het Zwarte Woud. Liebigiet heet naar Justus von Liebig, professor in de chemie te Munchen. En Bijvoetiet eert de Nederlandse kristallograaf Johannes Martin Bijvoet (1892-1980). Majoor R.R. Sharp, ontdekker van de beroemde Shinkolobwe-voorkomens, zien we herdacht in Sharpiet.

Vindplaatsen vinden we terug in de namen van Shabaiet, Kamotoiet (Zaire) en Grimseliet (Grimsel, Zwitserland). Astrocyaniëet werd zo genoemd vanwege de mooie cyaanblauwe, stervormig geschikte kristallen.

Sulfaten en molybdaten

Franz Xavier Maximilian Zippe was een mineraloog, gespeciali-

seerd in Boheemse mineralen, de uraniummineralen van Jáchymov niet uitgezonderd. Hij had geluk, want behalve Zippeiet werden later nog vijf uranylsulfaten beschreven: Cobalt-zippeiet, Magnesium-zippeiet, Nickel-zippeiet, Sodium-zippeiet en Zinc-zippeiet. Ook verstand van Jáchymov had baron von Schröcker, zijn naam leidde tot Schröckeriet. De naam Jachymoviet voor weer een ander uranylsulfaat (beschreven in 1997) zal geen verbazing wekken.

Een Belg komen we weer tegen in Deliënsiet, een in 1998 beschreven uranylsulfaat uit de beroemde vindplaatsen in Lodève, Frankrijk. Michel Deliëns, mineraloog te Brussel, beschreef zo'n 25 nieuwe uraanmineralen! Rabejaciet werd genoemd naar een van de mijnen in Lodève. Met Johanniet, Uranopiliëet en Meta-uranopiliëet komen de uranylsulfaten op 13 in getal.

Een tiental Uranylmolybdaten zijn er bekend. De namen van vier ervan laten dat ook direct zien: Moluraniet, Mouriet, Umohoiëet, Calcurnoliet. Deloryiet is genoemd naar een collega van ons: Jean Claude Delory, een verzamelaar die de prachtige secundaire mineralen van het Cap Garonne-mijntje in Zuid-Frankrijk ontdekte. Tenslotte wordt Uranotungstiet, een wolframaat, bij de molybdaten ingedeeld.

Fosfaten, arsenaten, vanadaten

In het primaire fosfaatmineraal Monaziet komen vaak kleine hoeveelheden thorium en uranium voor. Monaziet is dan licht radioactief en kan makkelijk worden opgespoord. Het mineraal is zeer bestendig tegen verwerking en wordt derhalve teruggevonden in placers en zanden. Uitgebreide afzettingen van zware zanden, inclusief typische Monazietzanden, worden benut om de Zeldzame Aardmetalen yttrium en thorium te winnen en, soms, uranium. Een mineraal van de Monaziet-groep, Cheraliet, bevat

per definitie veel uraan. Veel zeldzamer zijn Lermontoviet (gevonden op Kola, Rusland, en nu eens niet naar een wetenschapper genoemd maar naar de Russische dichter Lermontov), Ningyoiëet, Tristramiet en Vyacheslaviet.

Niet minder dan 45 uranylfosfaten, 23 uranylarsenaten en 13 uranylvanadaten moeten bij de vijf bovengenoemde fosfaten worden opgeteld.

Onder die 45 fosfaten bevinden zich mooi gekleurde, beroemde en aantrekkelijk gekristalliseerde mineralen zoals Autuniet (afb. 7), Parsonsiet, Torberniet, Uranocirciet. Meer dan de helft van de uranylfosfaten bevatten lichte metalen als aluminium of calcium, soms terug te vinden in namen als Phuralumiet, Phurcaliet, Upaliëet. Vele, maar niet alle fluoresceren in diverse tinten groen.

Er zijn 7 uranylfosfaten met lood, en enkele met koper, ijzer, barium of mangaan.

Het voorvoegsel Meta- wordt gebruikt voor mineralen met minder kristalwater dan bij de vorming van het kristal werd ingebouwd. Strikt genomen moeten de meeste (maar weer niet alle) in verzamelingen aanwezige Autunieten en Torbernieten Meta-autuniet en Metatorberniet genoemd worden.

Vindplaatsen als Autun (Frankrijk), Kivu en Kamituga (Zaire), Coconino (Arizona) vinden we in de namen van uranylfosfaten terug. Heel curieus is de afkomst van het prachtig fluorescerende Uranocirciet. Het mineraal werd het eerst gevonden in Bergen, Falkenstein, Saksen. Aangezien het Griekse woord voor valk *kirkos* is, werd het mineraal uraan-kirkos geboren, al snel verlaten tot uran-o-"circ"-iet.

Ook nu weer zijn er volop Belgen in de naamgeving terug te zien: Dewindtiet en Dumontiet naar geologen, Vanmeersscheiet en Metavanmeersscheiet naar Maurice VanMeerssche, hoogleraar in de kristallografie te Leuven, Vochteniet naar prof. R. Vochten, mineraloog te Antwerpen en uraniumkenner.



Afb. 6. Russische postzegel uit 1971 van Ernest Rutherford (1871-1937), professor te Montreal, Canada, Manchester en Cambridge, ontving in 1908 de Nobelprijs.

Torberniet komt echter van een Zweed: Torbern Olaf Bergman, die weinig tot niets met uraan te maken had, maar wel als eerste het metaal nikkel uit mineralen vrijmaakte. De felgele kleur van veel uranyl-mineralen komt heel leuk tot uiting in de naam van een van de fosfaten: Ranunculiet, afgeleid van *ranunculus* = boterbloem.

Uranylarsenaten zonder, of alleen met lichte metalen (aluminium, calcium, magnesium) zijn o.a.: Arsenuranyliet, Arsenuranospa-thiet, Uranospiniel, Novacekiet, Seeliet. Heinrichiet bevat barium, Walpurgiet bismut, Metalodeviet zink en Zeuneriet koper. Asselborniet is een hele zware jongen, behalve



Afb. 7. Postzegel uit Zimbabwe (1993) van Autuniet.

uraan en arseen bevat hij ook nog lood en barium en bismut. Vanuranyliet is min of meer duidelijk een uranylvanadaat, net als Vanuraliet, hoewel de verwarring al gauw kan toeslaan met dit soort "handige" namen. Maar veel bekender en belangrijker is Carnotiet, een kanariegeel mineraal dat o.a. uitgebreide afzettingen in zandstenen van het Colorado plateau, USA, vormt. Tyuyamuniet (naar Tyuya Muyun, Uzbekistan) lijkt er veel op. Francevilliet is genoemd naar de stad in Gabon, waar de belangrijke uraanvoorkomens van Mounana liggen. Curieniet is niet genoemd naar de Curies maar naar Hubert Curien, een Parijse mineraloog. Strelkiniet naar M.F. Strelkin, Russisch mineraloog en specialist in uraanmineralen.

Silicaten

Coffiniet en Thoriet zijn eenvoudige primaire uraansilicaten die lokaal als erts kunnen dienen. Coffiniet werd genoemd naar de Amerikaanse geoloog met de lugubere naam (coffin = doodkist), specialist van uraanmineralen op het Colorado-plateau. Niet veel fijner zijn Thoriet en het radioactieve metaal thorium, vernoemd naar Thor, de Scandinavische god van de oorlog.

De overige 16 silicaten zijn (secundair gevormde) uranylmineralen. Mooi en interessant voor de verzameling zijn Boltwoodiet (zie de voorplaat), Kasoliet, Sklodovskiet, Cuprosklodovskiet, Soddyiet, Uranophaan (afb. 5) en Uranophaan-beta. Boltwood, van Yale University, ontwikkelde de uranium/thorium datering. Frederic Soddy, fysisch en radiochemicus, kreeg in 1929 de Nobelprijs voor zijn werk aan isotopen. Madame Curie-Sklodovska (Nobelprijs 1903) werd via haar meisjesnaam nog eens herdacht met de mineraalnamen Sklodovskiet en Cuprosklodovskiet.

Organisch materiaal

Onder sommige geologische omstandigheden heeft uraan de neiging om zich te hechten aan organisch materiaal zoals steenkool, ligniet, bitumen, olie, koolwaterstoffen. Dat komt waarschijnlijk omdat het opgeloste, mobiele uranyl door dit soort substanties chemisch wordt gereduceerd en (daardoor) immobiel gemaakt. Evenzo hebben sommige sedimentaire (fossiele?) fosfaatafzettingen uranium geconcentreerd, zodanig dat het winbaar is. Er zijn zelfs met uraan geïmpregneerde dinosaurusbotten gevonden.

Literatuur

W.H. Blackburn en W.H. Dennen: Encyclopedia of Mineral Names, 1997; The Canadian Mineralogist, Special Publication I; publ. Mineralogical Association of Canada, Ottawa, Canada.

P. Perroud: Athena Mineral: Mineral Search, 1998. Internet [perroud@scza.unige.ch] <http://unzsg4.unige.ch/athena/cgi-bin/minfind>

GEOCOMpositie 4

Opkomst van landplanten in Devoon (indirect) verantwoordelijk voor vorming van kalksteen?

Dat de bewoning ook rond actieve vulkanen vaak zeer dicht is, hangt samen met de vruchtbaarheid van de bodem ter plaatse. Dat is begrijpelijk voor gebieden waar de uitstoot van de vulkanen vooral bestaat uit as: as bestaat uit poreuze deeltjes die gemakkelijk water vasthouden en bij hun verwerking relatief gemakkelijk uitlogen, waardoor voor de plantengroei nodige bestanddelen vrijkomen. Maar voor basaltgebieden ligt dat anders. Onze zee-weringen bestaan niet voor niets uit basalt:

ze verwerken niet zo gauw, ze zijn hard en bieden nauwelijks een aanknopingspunt voor bijv. stukvriezen.

Toch kan ook basalt sterk worden aangetast, mits daarvoor de omstandigheden gunstig zijn. Dat blijkt uit onderzoek naar de verwerking van jonge (100-300 jaar oude) basalten op Hawaii. Amerikaanse geologen hebben via een elektronenmicroscopisch onderzoek de ontwikkeling gevolgd van de porositeit in deze gesteenten als gevolg van oplossingsverschijnselen onder invloed van symbiotisch levende micro-organismen, die voorkomen in de directe nabijheid van plantenwortels.

Het blijkt dat de aanwezigheid van planten essentieel is. Waar geen planten groeiden, was de porositeit van de genomen monsters (vrijwel) nihil, terwijl dichtbijgelegen begroeide basalt wel een aanzienlijke porositeit kon vertonen. Opvallend is dat korstmossen vrijwel geen toename van de porositeit tot gevolg hebben. De toename van de porositeit onder invloed van plantengroei blijkt tamelijk regelmatig te verlopen. Dat blijkt uit de bestudering van basaltmonsters met verschillende ouderdom. Voor de geschiedenis van het leven op aarde is deze bevinding mogelijk van grote betekenis. Zo is de snelle opmars van de landplanten gedurende het Devoon nog steeds met tal van raadsels omgeven. De hoeveelheid koolzuurgas in de atmosfeer moet toen snel zijn afgenomen. Het lijkt nu niet onmogelijk dat die snelle afname toen mede werd veroorzaakt doordat er twee elkaar versterkende processen speelden: planten die koolzuurgas uit de atmosfeer opnamen, en een toename van de porositeit van voordien moeilijk verweerbare gesteenten. Die laatste factor leidde tot meer verwerking, waarvan vooral calcium- en magnesiumhoudende mineralen het slachtoffer werden.

Als gevolg daarvan kwam plotseling veel meer calcium en magnesium vrij, dat door rivieren naar zee kon worden afgevoerd, waar een deel ervan in de vorm van carbonaten neersloeg (het Devoon wordt wereldwijd gekenmerkt door een opvallend groot aantal kalkstenen). Ook bij dat neerslaan werd koolzuurgas aan de atmosfeer onttrokken. Zo lijkt het erop dat de verovering van het land door het plantenrijk ook voor de mariene ecologie van grote betekenis is geweest.

Berner, R.A. & Cochran, M.F., 1998. Plant-induced weathering of Hawaiian basalts. Journal of Sedimentary Research 68, p. 723-726.

A.J. van Loon