

op deze sites te verlichten. Een beperking in het gewicht van de gebruikte handwerktuigen zou een stap in de goede richting zijn. Op alle andere sites is verzamelactiviteit eerder heilzaam dan schadelijk. Het verzamelen op sites van het type IIb en IVf zou dan ook eerder moeten worden aangemoedigd dan beteugeld. Op dergelijke sites bestaat de beste en economisch meest haalbare bescherming voor de fossielen er immers in, verzameld te worden.

Algemene beperkingen, door de wetgever op te leggen aan alle vormen van verzamelactiviteit zijn: het gebruik van mechanisch aangedreven werktuigen en van springstoffen, evenals het groot-schalige verzamelen voor commerciële doeleinden, behalve op die sites die speciaal met dat doel werden geopend en/of in stand gehouden. Deze activiteiten richten, op welke paleontologische site dan ook, zware en onherstelbare schade aan, die de amateurpaleontologie in een kwaad daglicht stellen.

Dergelijke algemene richtlijnen ter bescherming van paleontologische sites dienen te worden uitgevaardigd op zo hoog mogelijk niveau. Het Europese Parlement is daartoe op dit ogenblik het

meest geschikte orgaan. Paleontologische sites zijn te belangrijk om hun bescherming over te laten aan de lokale overheid. Ervaring heeft immers geleerd dat gemeentebesturen, en zelfs regeringen van kleine landen, doorgaans onvoldoende voorgelicht zijn over de aard en de proporties van de problemen. Niet zelden laten ze zich leiden door een gevoel van irritatie, al of niet terecht veroorzaakt door de activiteiten van "vreemde" verzamelaars. De paleontologie als wetenschap is door kleinschalige verordeningen niet altijd op de beste wijze gediend.

De situatie in België

België bezit, behalve een relatief groot type-VII-sites (grotten), één site van het type IIIa: de oude groeve van Denée, in het Onder-Carboon. Deze sites verdienen onder natuurbescherming te worden geplaatst, volgens de hierboven omschreven wijzen. Voor de rest komt nergens in België de paleontologie als wetenschap ernstig in conflict met haar amateurs.

VRAGEN STAAT VRIJ

Deze rubriek staat onder redactie van J.G.Schilthuisen; medewerking aan deze aflevering verleende Drs.E.A.J. Burke (mineralogie).

Coesiet uit grote diepte?

Vraag: In het *Gea*-nummer van september 1991 wordt gemeld dat coesiet een verrassing is uit grote diepte.

Het is echter zo verbazingwekkend, dat korstgesteente door subductie naar een diepte van meer dan 90 km gebracht zou zijn en vervolgens weer 100 km omhoog is gestuwd, dat men zich af gaat vragen of er geen andere oplossing is.

Is het niet mogelijk dat platentektoniek de krachten en temperaturen teweeg brengt, die nodig zijn voor het vormen van coesiet? Dus waarbij botsende continentale platen voor de druk zorgen en eventuele temperatuurverhoging door vulkanische activiteit wordt veroorzaakt. Als dit namelijk zo is, dan zouden de gesteenten wel eens nabij het aardoppervlak (dus op geringere diepte dan 90 km) tot coesiet omgezet kunnen zijn.

Is aan deze mogelijkheid gedacht? Zo ja, waarom is deze verklaring dan niet correct?

H.Hunink, Voorburg

Antwoord: De interpretatie van gebeurtenissen in de geologie berust, zoals in iedere wetenschap, op controleerbare gegevens. Bij het voorkomen van coesiet in het Italiaanse Dora Maira-massief zijn de harde gegevens, dat de gesteenten onderhevig zijn geweest aan een druk van 37 kilobar en een temperatuur van 800°C. Die getallen zijn verkregen uit de chemische samenstelling van bepaalde mineralen, de zogenoemde geobarometers en geothermometers: uit laboratoriumproeven heeft men vastgesteld dat de samenstelling van sommige mineralen afhankelijk is van druk en/of temperatuur (zie het artikel van P. Maaskant in *Gea*, vol. 23 (1990), pag. 94-97). Op grond van die gegevens gaat men vervolgens na welke processen in de aarde kunnen leiden tot dergelijke gesteenten, uiteraard in het kader van de hele regionale geologie: men probeert de "meest waarschijnlijke" loop der geologische gebeurtenissen te reconstrueren.

Welnu, tamelijk grote stukken aardkorst, waarin men aan diverse mineralen meet dat zij een zeer hoge druk ondergaan hebben, kunnen alleen in de diepte gevormd zijn. De druk waaraan een gesteente onderworpen wordt, kan immers nooit groter zijn dan de lithostatische druk, de druk van het bovenliggende pakket gesteenten. Een grote druk aan het aardoppervlak (uw suggestie) is onmogelijk: de overdruk zou al zeer snel een uitweg zoeken (de vorming van gebergten, zoals de Alpen bij de botsing van twee continentale platen); een gesteente kan alleen langere tijd een bepaalde druk ondergaan, als de druk van de bovenliggende gesteenten even groot is. Daarom is afb. 1 in het artikel over coesiet voorzien van twee gelijkwaardige verticale schalen: druk en diepte in de aarde. Er zijn uitzonderingen: een meteoriet veroorzaakt een zeer kort durende overdruk. Maar die vormt alleen coesiet, niet de typische chemische samenstelling van de andere mineralen. Verder is onlangs overdruk in gesteenten beschreven (maar slechts 1 tot 3 kilobar) bij de vorming van aders, maar ook die overdruk is aanwijsbaar zeer kort en zeer plaatselijk. De langere verblijftijd bij hoge druk is nodig om de mineralen de gelegenheid te geven om hun samenstelling aan te passen: dit moet namelijk gebeuren door diffusie in vaste toestand. Kortom, de coesiet bevattende gesteenten zijn wel degelijk 100 km diep in de aardkorst geweest, en het moet een relatief snel proces geweest zijn ook, want anders waren de gesteenten compleet opgesmolten; ze zijn "slechts" op 800°C geweest! Maar dat is in het artikel al vermeld: nog lang niet alle problemen zijn opgelost.

E.A.J.B.

Vragen voor VRAGEN STAAT VRIJ en tips voor de rubriek 'Ei van Columbus' kunt u zenden aan J.G. Schilthuisen, Schiedamseweg 91, 3121 JG Schiedam.