

om de route tussen de oorsprong en de vindplaats vast te stellen. Daarom kunnen op dezelfde plaats ook gesteenten uit ver uiteenlopende gebieden worden gevonden. Zo weten we dat de Elster-ijstijd (ijstijd vóór de Saale-ijstijd) ook tot in Noord-Groningen doordrong en dat er in Friesland potklei en zand als smeltwaterafzetting uit deze periode is afgezet. In Nederland drong de Elster-ijstijd minder ver naar het zuiden door dan de uiterste grens van de Saale-ijstijd, die tot midden Nederland kwam. Daardoor zijn pakketten morene uit de Elster-ijstijd door het Saale-ijz in bevroren staat losgescheurd en in hun geheel vervoerd. Deze afzettingen liggen op grotere diepte met soms ook gidsgesteenten uit het gebied rond Oslo.

Bij tellingen van gidsgesteenten blijkt dat het verzamelde stenengezelschap uit de bovenlaag anders van samenstelling is dan dat van de stenen die op grotere diepte worden gevonden. Zo bevat de bovenlaag stenen die vooral uit Noord-Zweden, Dalarna, Finland en Zuid-Zweden inclusief het eiland Bornholm komen. Diepere lagen, soms tot 6 meter, bevatten vooral stenen uit Zuid-Zweden. Vuursteen uit de kalksteen in het Oostzeegebied komt in alle lagen rijkelijk voor. De kalksteen komt zo algemeen voor dat dit niet als gidsgesteente kan dienen.

Faber en Zandstra hebben vele tellingen in het gebied rond Molenend gedaan. Per telling varieert de verhouding tussen de gidsgesteenten enorm: van soms meer dan 80% Zuid-Zweden en Bornholm tot meer dan 80% Finland. Er is geen

duidelijk patroon van ijsstromen uit af te leiden. Het maakt eerder duidelijk hoe complex het vervoer van gesteenten door het ijs uit Scandinavië is geweest.

Voor het monument is bij het voltooiën van de ruilverkaveling een gat tot maximaal 2 meter diep gegraven. Uit deze kuil kwamen 93 gidsgesteenten, waarvan 47% afkomstig uit Finland, 6% bestond uit rode en 2% uit bruine Oostzeeporfier, 9% uit Dalarna. Zuid-Zweden was met 26% uit Småland, 6% uit Skåne en 4% uit Bornholm vertegenwoordigd. De grote variatie aan gidsgesteenten in het gebied met een straal van 2 km rond het monument maakte het wel mogelijk om het monument van vrijwel alle bekende gidsgesteenten te voorzien. De gebieden in Scandinavië waar geen gidsgesteenten vandaan komen zijn met de overige gesteenten opgevuld.

In een ruilverkaveling is tegenwoordig niet alleen geld voor landbouwkundige doelstellingen begroot. Er is ook een bedrag voor cultuur, natuur en recreatie gereserveerd. Zo kwam het geld beschikbaar voor het Geologisch Monument, dat de toegang markeert tot een natuurgebied van het Fryske Gea: Bouwepet.

Molenend (Mûnein) vindt u ten noordoosten van Leeuwarden. We wensen u een prettige reis naar de geologie van Scandinavië.

Met dank aan Foto Kody-Burgum voor het belangeloos ter beschikking stellen van de luchtfoto.

GEOCOMpositie 3

'Mineralogisch toerisme' als redmiddel

Op het grote congres (meer dan 7000 deelnemers; meer dan 4500 presentaties) van de International Union of Geological Sciences, dat in augustus 2004 in Florence werd gehouden (32nd IGC), kwamen - uiteraard - tal van mineralogische onderwerpen aan de orde in een groot aantal sessies. Een daarvan (sessie T17.03) was gewijd aan 'Geological heritage and tourism' (Geologisch erfgoed en toerisme), waarbij door diverse sprekers werd aangegeven dat steeds meer interessante vindplaatsen van mineralen verdwijnen door geologisch toerisme. Soms is dat nauwelijks te voorkomen: amateur-mineralogen zien tijdens hun speurtocht naar fraaie mineralen vaak voorkomens van extreem zeldzame (en meestal microscopisch kleine) mineralen over het hoofd. Bij hun ijver om mooie mineralen los te hakken kunnen die zeldzame mineralenvoorkomens daarbij sneuvelen. Daar is weinig aan te doen. Ook bij de jacht op mineralen geldt immers dat waar gehakt wordt ook spaanders vallen. En welke verzamelaar heeft bij het loshakken van een mineraal nooit een fraai exemplaar onder zijn hamer uiteen zien vallen? Ernstiger is het wanneer niet-bonafide handelaren in hun jacht op grove en gemakkelijke winst met bulldozers of springstoffen aan de slag gaan, waarbij ze zich niet bekommeren om verzamelaars of wetenschappers die later ook zo'n vindplaats willen bezoeken. In hun winstbejag deinzen malafide plunders vaak er soms niet voor terug om hele vindplaatsen voorgoed ontoegankelijk te maken.

Het verzamelen van mineralen op zo'n manier heeft uiteraard negatieve gevolgen, die de eigenaren van de desbetreffende vindplaatsen (vaak de overheid) kunnen doen besluiten om de toegang voorgoed te verbieden, behalve met schriftelijke toestemming (die dan gewoonlijk alleen aan professionele

onderzoekers wordt verleend). Dergelijk gereguleerd "mineralogisch toerisme" kan - mits op de juiste wijze geëffectueerd - dan juist de redding van bijzondere vindplaatsen betekenen.

Dat werd toegelicht door twee Russische onderzoekers aan de hand van de situatie in het Ilmen Gebergte (zuidelijke Oeral). Uit dat gebied zijn al vanaf het einde van de 18^e eeuw belangrijke mineraalvindplaatsen bekend. Omdat veel bewoners uit het gebied aan die mineralen graag wat extra's verdienden, dreigden die vindplaatsen geheel uitgeput te raken. De Russische autoriteiten stichtten daarom (maar natuurlijk ook om - relatieve - persoonlijke rijkdom in de nieuwe communistische staat te verhinderen) in 1920 een Rijks Mineralogisch Reservaat, waartoe het publiek geen toegang had. De inkomsten die de staat uit het reservaat kreeg bleken echter onvoldoende om de talrijke vindplaatsen en andere objecten voldoende te onderhouden.

De Russische overheid heeft daarom nu besloten om geologisch toerisme ter plaatse te bevorderen. Het gaat daarbij om geohistorisch, geo-ecologisch en mineralogisch toerisme. In het laatste geval gaat het om tochten (onder begeleiding) naar het unieke Ilmenogorsky-complex, waar Pre-cambriëse metamorfe gesteenten worden doorsneden door aders van nefeliensyeniet met aureolen van feniet. Tot de geassocieerde gesteenten behoren ook tal van pegmatieten, waarin ruim 400 mineralogische vindplaatsen aanwezig zijn. Ze bevatten meer dan 300 mineralen, waarvan er 15 voor het eerst daar zijn aangetroffen. Het wordt zeker niet uitgesloten dat er nog meer nieuwe mineralen zullen worden gevonden. Voor beroepsmineralogen lijkt het in ieder geval uiterst aantrekkelijk om deze vorm van geotoerisme te beoefenen. En daarmee zou de Russische overheid dan genoeg valuta kunnen binnenkrijgen om dit bijzondere gebied zijn mineralogische waarde te laten behouden.

Shcherbakova, E. & Valizer, P., 2004. Mineralogical reserve and tourism: are they compatible? Abstracts 32nd International Geological Conference (Firenze, 2004) 94-9, 1 pp.

A.J. van Loon