

keten-, ring- en bladsilicaten in plaats van de meer gebruikelijke namen als neso-, ino-, cyclo- en fyllosilicaten. Ook verdienen diverse figuren wat meer uitleg dan nu in het boek gebeurt. Het zou de leesbaarheid van de tekst zeker verhogen. Het zal voor mensen die niets van geologie weten vaak nodig zijn om andere standaardboeken over geologie (zoals 'Algemene Geologie' van Pannekoek en van Straaten) te raadplegen om veel van de gebruikte termen en begrippen op te kunnen zoeken. Het boek zou er beduidend beter van worden als er in een volgende druk een verklarende woordenlijst en een alfabetisch register aan worden toegevoegd. Desondanks is het toch een goed leesbaar boek geworden, dat zijn plaats in de beperkte Nederlandstalige literatuur verdient. Iedereen die al wat van geologie weet en geïnteresseerd is in hoe de geologie zoal door ingenieurs wordt toegepast, zal dit een boek vinden dat zijn geld waard is.

Theo Kloprogge

Fysische geografie van Nederland III. Landschap in delen, door dr. H.J.A. Berendsen, uitg. Van Gorcum & Comp. B.V., 1997, X + 322 blz, formaat 17 x 24,5 cm, met veel tekeningen en foto's in zw/w, ISBN 90 232 3211, prijs f 75,-.

In voorgaande Gea's hebben we (Joke Stemvers en ondergetekende) reeds drie delen van **Fysische geografie van Nederland** uit een serie van vier boeken van dezelfde auteur besproken. En eigenlijk zijn alle belangrijke opmerkingen over de goede kwaliteit van deze Nederlandstalige boeken in deze recensies al gemaakt (evenals de kleine puntjes van kritiek, zoals inconsistenties in de literatuurverwijzingen die ook in dit deel voorkomen). Dus eigenlijk kan ik hier alleen maar zeggen dat dit boek wat de inhoud en uitvoering betreft niet onderdoet voor de andere delen.

De subtitel van het boek luidt **Overzicht van de geofactoren**. Hiermee duidt de auteur op alle componenten die invloed kunnen hebben op het landschap en daarin optredende veranderingen. Voor de geoloog liggen een aantal van deze factoren wat verder van zijn bed, zoals de invloed van klimaat, flora, fauna en natuurlijk de mens. Toch kunnen we onze ogen niet sluiten voor het feit dat het juist de mens is die drastische veranderingen in het landschap op zijn geweten heeft. En de natuur heeft zich in het algemeen maar aan te passen dan wel te verdwijnen. In een korte inleiding wordt uitgelegd wat een landschap is en hoe landschappen (al dan niet zichtbaar) voortdurend aan veranderingen onderhevig zijn. Het landschap wordt gevormd door een samenspel van diverse factoren, die niet van elkaar los te koppe-

len zijn en elkaar dus allemaal beïnvloeden. Op een overzichtelijke manier worden in de volgende hoofdstukken een voor een de belangrijkste landschapsfactoren besproken. Vandaar ook de titel **Landschap in delen**, want eigenlijk houdt de fysische geografie zich bezig met alle landschapsfactoren tegelijk in plaats van elk afzonderlijk (ofwel in losse delen).

Het klimaat en het zogenaamde substraat (gesteente + reliëf) zijn voor Nederland op korte termijn relatief constante factoren. Het klimaat bepaalt in belangrijke mate welke flora en fauna voorkomen, terwijl het substraat belangrijk is voor het karakter van de waterhuishouding (o.a. grondwater en ligging van beken en rivieren). Het klimaat is binnen Nederland relatief uniform en speelt hier als landschapsfactor dus eigenlijk geen rol van betekenis. Het substraat, bestaande uit de factoren gesteente (lithologie) en reliëf, zijn wél van belang. Zo vertoont de Nederlandse ondergrond een grote mate van differentiatie in lithologie. Hoewel het reliëf in Nederland gering is, is het in combinatie met de voorgaande factor wel van belang. Ook bodem en water vertonen een grote differentiatie, wat nog wordt versterkt door menselijk ingrijpen. De vegetatie in Nederland is eigenlijk geheel door de mens bepaald en vertoont alleen in zeer grote lijnen nog een relatie met andere factoren. De fauna speelt een rol op een schaal die veel groter is dan alleen Nederland.

In de laatste twee hoofdstukken (landschap en natuur, milieu) worden actuele landschapsecologische processen besproken en de belangrijkste ontwikkelingen ten aanzien van het milieu in Nederland op een rijtje gezet. In het hoofdstuk over het landschap wordt duidelijk gemaakt hoe de verschillende besproken landschapsfactoren met elkaar in verband staan en een geïntegreerd geheel vormen. Tevens wordt hier ingegaan op de achteruitgang van de natuur in Nederland als gevolg van factoren als verzuring, verdroging, vermesting, verspreiding (van stoffen in lucht, water en bodem) en versnippering. In het hoofdstuk over milieu wordt naast deze factoren ingegaan op o.a. het Nederlands milieu-beleid, bevolkingsgroei, volksgezondheid, klimaatveranderingen (broeikasgassen, aantasting ozonlaag), afvalverwijdering en geluids- en geuroverlast.

Nu alle vier delen van **Fysische geografie van Nederland** verschenen zijn, kan ik eigenlijk niet anders concluderen dan dat er een belangrijk, wetenschappelijk verantwoord en toch begrijpbaar werk aan onze Nederlandstalige literatuur is toegevoegd, dat zich qua belang waarschijnlijk zal kunnen gaan meten met algemeen geologische handboeken als van Escher en Pannekoek/Van Straaten.

Theo Kloprogge

Het verzamelen van zand

door Rob van Krieken

Ik ben begonnen met het verzamelen van zand tijdens een strandwandeling in de lente van 1978. Mijn aandacht werd toen getrokken door een roodverkleuring van stroken zand langs de duinvoet. Hiervan heb ik een monster mee naar huis genomen en dit onder de stereomicroscop bekeken. Het bleek dat de verkleuring werd veroorzaakt door granaat. Na dit eerste contact ben ik de verschillende stuifzandgebieden op de Veluwe en stranden van de Nederlandse kust gaan bemonsteren. Het vaststellen van de mineraalinhoud leverde verschillende moeilijkheden op. Hoe bepaal je namelijk of dat groene korreltje een amfibool is, een pyroxeen of iets anders. Dit was eigenlijk onmogelijk met alleen een loep of stereomicroscop. Door deze teleurstelling ben ik bijna met mijn hobby gestopt. Totdat op de cursus Optische Petrologie II iemand me een twintigtal monsters uit geheel Europa gaf met enkele determinatietips. Hierdoor kon

ik verscheidene mineralen uit het monster herkennen en mijn belangstelling voor het gegeven "zand" werd weer aangewakkerd. Ik verzamel nu al ongeveer 15 jaar zanden.

Tijdens kringavonden en andere GEA-bijeenkomsten krijg ik vaak de vraag: "Hoe behandel ik mijn zandmonsters en wat moet ik daarvan noteren?" Ik hoop met dit artikel de meeste vragen te kunnen beantwoorden.

Gekregen monsters

Mijn verzameling wordt regelmatig aangevuld door vrienden, kennissen en familieleden die op reis even aan mij denken. Ook de collega's op kantoor zijn een constante bron van nieuw materiaal. Als u monsters neemt of van anderen krijgt, raad ik u aan direct na binnenkomst alle beschikbare gegevens, zoals vindplaats en

datum, te noteren en met een sticker of in een plastic zakje bij het monster te voegen. Ik heb namelijk verschillende monsters moeten weggoeien, omdat ik niet meer kon achterhalen van wie ik ze had gekregen en waar die persoon ze had genomen. Dit is een uiterst vervelende situatie, omdat je de goede geveer ermee voor het hoofd stoot en je een mogelijk heel interessant monster weg moet doen. Om dezelfde reden is het aan te raden de goede geveer, als u hem vraagt monsters mee te brengen, op het hart te drukken de gegevens van de vindplaats te noteren en bij het monster te houden. Ook is het gebruikelijk te zorgen dat hij iets heeft waarin het monster kan worden opgeborgen. Ik gebruik afsluitbare plastic zakjes (die met de rode streep bij de sluiting) waarop hij de vindplaatsgegevens kan noteren, of geef fotorolcontainers mee, waarop ik al een sticker heb geplakt. Hij moet niet lopen zoeken naar opbergmateriaal en notitiepapier. Als hij merkt dat u alles heeft gedaan om het monsternemen voor hem te vergemakkelijken zal hij eerder bereid zijn het monster te nemen en mee te brengen.

Thuis wordt het monster opgeborgen bij de nog te behandelen monsters. Nadat ik een redelijke hoeveelheid nieuwe monsters heb verzameld, ga ik tot de eigenlijke behandeling over.

Soorten verzamelingen

Behalve door de mineralen in een monster wordt mijn aandacht getrokken door de verschillende organische overblijfselen. Zo zijn de foraminiferen uit de Eocene monsters van Damery bekend, maar er zijn ook verschillende organismen met een recenter verleden, die goed in een monster kunnen worden bestudeerd. Er zijn zelfs verzamelaars die alleen zanden met forams verzamelen en zich dus moeten beperken tot al of niet fossiele zeezanden. Verder zijn er natuurlijk allerlei specialisaties aan te brengen. Een kennis van mij verzamelt bijvoorbeeld alleen zand van eilanden in de Stille Oceaan. Moet je maar een bron voor hebben. Maar de verzamelingen die geheel uit vulkanische zanden of fossiele zanden bestaan zijn legio. Er zijn verschillende ertszandverzamelingen, deze kun je vooral bij universiteiten aantreffen.

Methoden van opslag

Ik heb twee verzamelingen, een permanente verzameling in flesjes, en een werkverzameling in de containers voor kleinbeeldfotorolletjes.

Mijn permanente verzameling is opgeborgen in injectieflesjes met een inhoud van 5 cc. Dit zijn flesjes waarin de injectievloeistof wordt bewaard. Deze zijn afgesloten door middel van een rubberstopje zodat het monster goed droog blijft. Voor een normaal microscopisch en/of magnetisme-onderzoek is dit voldoende.

Voor een diepergaand onderzoek met bijvoorbeeld zware vloeistoffen heb ik een grotere hoeveelheid nodig: minimaal 10 cc, liever iets meer. De zandmonsters voor dit onderzoek noem ik mijn werkverzameling, deze heb ik opgeslagen in de containers voor kleinbeeldfotorolletjes. Deze zandmonsters gaan bij het onderzoek verloren, de calciet bijvoorbeeld wordt opgelost.

Om een gewenst monster snel terug te kunnen vinden heb ik mijn verzameling genummerd met het nummer van binnenkomst.

Omdat dit nummer alleen de volgorde van binnenkomst aangeeft en geen vindplaats- en mineraalinformatie heeft, heb ik alle relevante gegevens in een *data base*-computerbestand opgeslagen. Ik kan nu de computer opdracht geven alle zanden uit bv. Noord-Amerika op te zoeken en uit te printen. Ook is het mogelijk om de zanden op een bepaald mineraal te sorteren. In het bestand heb ik per nummer aangegeven de vindplaats, de aard van het monster (zeezand, strandzand, rivierzand, duinzand, vulkanisch zand, etc), het vermoedelijke geologische tijdperk, de gevonden mineraalinhoud of de belangrijkste mineralen, de fossielinhoud, en of het onderzoek is afgerond of dat ik nog monsters in mijn werkverzameling heb. Ook is natuurlijk een numerieke lijst met alle zanden mogelijk. Deze heb ik uitgedraaid en in een catalogus opgenomen voor dagelijks gebruik. Het nadeel van deze methode is de grote hoeveelheid werk om alle gegevens in het bestand in te voeren. Het is namelijk nogal een vervelende klus en zo blijft veel informatie te lang rondzwerfen.

De behandeling van een zandmonster

Een zandmonster dat ik van deze of gene heb ontvangen of zelf heb genomen, wordt niet direct in de verzameling opgenomen. Een zandmonster dient voor het onderzoek schoon en kurkdroog te zijn. Een goed onderzoek naar de mineraalinhoud is anders niet mogelijk. Het monster wordt eerst gewassen met veel water.

Wassen

Er zijn verschillende methodes om zandmonsters te wassen:

a. Spagettipot-methode

Vul een voorraadpot voor spaghetti (met een goede stop of deksel) met water en strooi hierin uw monster uit. Tijdens het afzinken van het monster blijft het fijne materiaal zweven en het grovere materiaal zakt naar de bodem. Doordat het monster geheel uiteenvalt komen ook alle plantenresten zoals zaden en takjes los. Dit is een methode die ik toepas voor sterk vervuilde monsters. Giet de top laag, met de takjes en zaadjes, af en vul opnieuw bij. Schud nu de fles even stevig. Laten bezinken en daarna het water afgieten. Uw monster is nu schoon. Deze methode heeft als groot nadeel, dat er veel materiaal op de bodem van de fles blijft kleven, dat u met een lepel en/of een straaltje water weer los moet maken.

b. Slakom-methode

Strooi het monster uit in een ondiepe kom en laat hierin een dun, zacht straaltje water lopen. Laat de kraan lopen zodat de schaal zal overlopen. Het lichte materiaal zal nu over de rand weglipen. Een nadeel is dat takjes en zaadjes (zelfs mieren-eieren) in het monster blijven zitten. Door nu het monster stevig met uw handen of een keukengarde door te roeren kunt u deze verontreinigingen verwijderen. Dit is de methode die ik het meeste toepas.

Drogen

Nadat het monster is gewassen moet het worden gedroogd. Dit kan op verschillende manieren.

a. Drogen op oude kranten

Door het monster op oude kranten uit te strooien en deze in de zon te leggen kunt u op een natuurlijke wijze uw monster drogen. Wel regelmatig de kranten vervangen. Als u echter, net als ik, een aantal katten als huisgenoten heeft, is deze methode minder aantrekkelijk. Ook werkt deze methode eigenlijk alleen goed als u een enkel monster tegelijk behandelt.

b. Drogen in de magnetron

Doe het te drogen monster in een vuurvast schaalje en plaats dit in de magnetron. Stel de magnetron in op hoog vermogen voor de duur van 1 minuut.

Waarschuwing

Roer het monster regelmatig door. Door het drogingsproces ontstaat er een afsluitende laag op uw monster. Na ongeveer 45 seconden zal dan uw monster ontploffen. Monster weg en magnetron zwaar vervuild!

c. Drogen in de oven

Doe de gewassen monsters in vuurvaste schaaljes en plaats deze op een bakblik in het midden van een matig warme oven. Stel de oven in op 120 °C. Na een kwartiertje zijn alle monsters droog. Ik kan op deze wijze 12 monsters tegelijk behandelen. Om te voorkomen dat ik niet meer weet welk monster wat is, maak ik een ruwe situatieschets van het bakblik en geef daarin de monsternummers aan.

d. Drogen in de koekenpan

Voor een grote hoeveelheid zand gebruik ik een oude koekenpan. Ik strooi het natte monster in het midden van de pan en plaats deze op de spaarbrander (waakvlam). Het monster zal nu aan de randen gaan drogen. Door nu regelmatig de inhoud te schudden wordt het gehele monster droog. Via een oventhermometer heb ik vastgesteld dat de temperatuur niet hoger wordt dan 80 °C. Deze methoden geven aanleiding tot vragen als "wordt het monster niet aangetast door de verwarming?". Bij navraag op het Ter-tiair Laboratorium van de Vrije Universiteit werd mij verzekerd dat

er geen temperatuursmetamorfose in het monster zal optreden bij een verhitting tot 120 °C. De temperatuur is te laag en de tijdsduur van de verhitting te kort.

Waarschuwing

Heet zand kan gemeen doorbranden op de huid. Eerst laten afkoelen voordat u het verder behandelt.

Verpakken en bewaren

Ik heb twee verzamelingen, eigenlijk drie.

De eerste bestaat uit flesjes van 5 cc. Dit zijn flesjes voor injectievloeistof, die worden afgesloten met een rubber stopje, zodat ze lucht- en vochtdicht zijn. Dit is mijn show-verzameling. Deze verzameling wordt opgeborgen in een documenten-ladenkastje. De tweede verzameling bestaat uit fortorolcontainers van 33 cc. Dit is mijn werkverzameling. Om een monster goed te kunnen bestuderen heeft u minimaal een hoeveelheid van 10 cc nodig. Deze verzameling wordt opgeborgen in een grote kartonnen doos. De derde verzameling, het eventueel resterende deel van het monster, wordt gemerkt met de letter "R" van ruil. Deze verzamel ik ook in een kartonnen doos, die in de schuur wordt opgeslagen tot de volgende ruilbeurs.

Op het flesje plak ik een nummer, dat ook in mijn documentatie wordt gebruikt om het betreffende monster te kunnen identificeren. Dit is hetzelfde nummer dat bij binnenkomst al aan het monster is toegekend. Dit nummer wordt ook op de fotocontainer geplakt. Op het containertje vermeld ik verder de vindplaats en de hoofdletter "O" voor onderzoek. Ik weet nu dat het monster nog verder moet worden verwerkt. Verschillende leden van de Werkgroep Zand verzamelen in micromountdoosjes. Dit gaat prima, alleen moet u de doosjes afplakken om ze lucht- en vochtdicht te maken. Het is wel een stuk goedkoper. De flesjes met een schroefdeksel, die ik tegenwoordig gebruik, komen op ongeveer f 0,65.

Het documenteren

Zoals ik reeds heb verteld krijgt ieder monster bij binnenkomst een nummer ter identificatie. Als gegevensopslag gebruik ik DBase, een data-systeem op de computer waarbij verschillende selectiemethoden kunnen worden toegepast. Hierdoor kunnen, bijvoorbeeld, snel alle Noord-Amerikaanse of Italiaanse zanden worden geselecteerd.

Mijn systeemkaartje bevat de volgende gegevens:

1. Het nummer
2. Afkorting van het Werelddeel (EU = Europa; MO = Midden-Oosten; AF = Afrika; AU = Australië en Nieuw-Zeeland, NA = Noord-Amerika, MA = Midden-Amerika en Caraïbisch gebied, ZA = Zuid-Amerika);
3. Land van herkomst voluit (Nederland, België, etc);
4. Provincie, arrondissement of staat (Noord-Holland, Baden-Württemberg, New York, etc);
5. De daadwerkelijke Vindplaats zo volledig mogelijk (dus bijv.: 10 km ZW van Breda, langs akkers);
6. Soort:
Zeezand ZZ (Stranden, duinen, zandbanken en diepzeemonsters) gevolgd door de naam van de zee;
Rivierzand RZ, gevolgd door de naam van de rivier;
Woestijnzand WZ met naam van de woestijn;
Vulkanisch zand VZ met naam van de vulkaan of de streek;
Groevezand GZ. Hieronder rangschik ik ook de zanden die in het bebergte, niet in een beek of rivier, worden gevonden;
Morenezand MZ, met naam van de gletsjer als die bekend is, anders de notatie "Ijstijd";
7. Geologisch tijdperk, dit alleen als het voor de fossiele inhoud belangrijk is. Bij de meeste rivier- en zeezanden geef ik hier "Recent" aan;
8. Fossiele inhoud;
9. Mineralogische inhoud;
10. Is er een korrelpreparaat voor mineralogisch onderzoek gemaakt: Ja/Nee;

11. Is er een Chapmanslide voor paleontologisch onderzoek gemaakt: Ja/Nee;

12. Is er een 500-telling uitgevoerd: Ja/Nee.

Een korreldiagram

Direct na het wassen en drogen van uw monster kunt u het monster zeven. Ik was en droog meestal een aantal monsters tegelijk. Het zeven is voor mij de eerste stap van het onderzoek. Hiertoe strooi ik de inhoud van een 33 cc containertje in de GEA-zevenset uit (zie voor deze zevenset Gea, dec. 1995).

Omdat ik nu alle fracties van het zand op korrelgrootte heb gesorteerd, kan ik hiervan direct een korreldiagram maken. Hiertoe giet ik het residu van elke zeef in een maatglas van 10 cc dat in tienden van cc's is onderverdeeld. Door nu de hoeveelheden in een staafdiagram uit te zetten maak ik een korreldiagram.

Ik kan nu per fractie de afronding van de korrels vaststellen en vermeld deze ook op het diagram. De maatgeving hiervoor kunt u vinden in de "Atlas of sedimentary rocks" van Adams, MacKenzie en Guilford.

De afronding wordt als volgt aangegeven:

0. Very angular (zeer hoekig);
1. Angular (hoekig);
2. Subangular (bijna niet hoekig);
3. Subrounded (bijna niet afgerond);
4. Rounded (afgerond);
5. Well-rounded (sterk afgerond); u kunt hierbij ook onderscheid maken tussen bolvormig of niet-bolvormig.

Omdat we de korrels nu onder de stereomicroscoop hebben wordt meteen gekeken of er ook fossiel materiaal in het monster aanwezig is (meestal is dit ook zonder microscoop wel te zien). Ook dit gegeven wordt op het staafdiagram van het monster vermeld. Nu kunnen de fossielen per fractie uit het monster worden gelezen en in een Chapmanslide geplaatst. Als de mineraalinhoud opvallend groot is (zoals de monsters van de Noord-Hollandse kust) dan loont het de moeite om het monster te "pannen". Dit kan met bijvoorbeeld verschillende lege conservenblikjes en een afwasteltje. Door de beide fracties per fractie uit het monster worden gelezen en in een Chapmanslide geplaatst. Als de mineraalinhoud opvallend groot is (zoals de monsters van de Noord-Hollandse kust) dan loont het de moeite om het monster te "pannen". Dit kan met bijvoorbeeld verschillende lege conservenblikjes en een afwasteltje. Door de beide fracties per fractie uit het monster worden gelezen en in een Chapmanslide geplaatst.

Als de mineraalinhoud opvallend groot is (zoals de monsters van de Noord-Hollandse kust) dan loont het de moeite om het monster te "pannen". Dit kan met bijvoorbeeld verschillende lege conservenblikjes en een afwasteltje. Door de beide fracties per fractie uit het monster worden gelezen en in een Chapmanslide geplaatst.

Van beide fracties maak ik nu een korrelpreparaat door een microscoop-plaatje even nat te maken en daarna enkele zandkorrels over het plaatje uit te strooien. De mineralen in dit preparaat kunnen onder de (polarisatie-)microscoop worden bekeken en gedetermineerd. De methoden hiervoor zullen in latere Gea's worden beschreven.

Van de gevonden mineralen, in zowel de lichte als de zware fractie, kan dan het percentage bepaald worden. Daarvoor strooi ik 500 korrels uit in een petrischaaltje en maak met behulp van een penseel verschillende groepjes van dezelfde mineralen. Door het aantal korrels per groep te tellen kan het percentage tot één cijfer achter de komma bepaald worden.

Zoals u ziet ben ik minstens een weekeinde met een enkel monster bezig, bij een heel interessant monster vaak een hele week.

Zand als decoratie

Het is natuurlijk ook mogelijk van uw zandverzameling te genieten zonder deze geheel uit te pluizen. Alleen al het kleurspel van de monsters in de flesjes of uitgestrooid onder de microscoop verschaft mij en velen van mijn bezoekers veel genoegen. Enkelen van mijn creatieve kennissen maken van de verschillende kleuren zand hele schilderijen. Zij maken dan eerst een tekening waarin de verschillende kleurgroepen duidelijk met een contourlijn worden aangegeven. Deze contour wordt met lijm ingevuld en daarna wordt de gewenste kleur zand over het schilderij uitgestrooid. Daarna moet het geheel goed drogen. Dan worden de gedeelten voor de volgende kleur ingesmeerd en wordt de zandkleur aangebracht. Op deze wijze zijn intrigerende beelden te maken.