

De middelste groeve is te vinden aan de weg Winterswijk-Ratum, ongeveer 2 km vanaf de bebouwde kom van Winterswijk. De fabriek is vanaf de weg duidelijk zichtbaar. De groeve is overigens het gehele jaar in bedrijf. Het materiaal dat gewonnen wordt is bij voorkeur de dolomiet. Deze is het rijkst aan magnesium en is als meststof het meest productief. De rest van het groevemateriaal wordt o.a. gebruikt als vulstof voor de wegenbouw. Mocht er nog ooit goed-gekrystalliseerde celestien vrijkomen, dan is het te ho-

pen dat deze in de verzameling van mineralenliefhebbers terecht komt en niet op de akkers wordt gestrooid of onder het asfalt gewerkt!

Met dank aan Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie en aan de Winterswijk-specialist Gerard van der Veldt uit Velsbroek, die zijn kennis en foto's ter beschikking stelde.

J.S.-v.B.

---

# De GEA-Pionier

## Geologie, speciaal voor onze jeugdige lezers



### II. De drie gesteente-typen

door Natalie Hulzebos

---

Zoals ik de vorige keer beloofd heb, zal ik nu iets vertellen over de drie soorten gesteente. We kennen:

#### 1. Sedimenten en sedimentgesteenten

Sedimenten worden op allerlei manieren aan het aardoppervlak, dat wil zeggen: op het land en in zee, gevormd. Belangrijke sedimenten zijn zand en klei. Hoe ontstaan die? Dat zal ik uitleggen. De rotsen in de bergen zien er heel stevig uit, maar toch vind je onderaan en ook op de berghellingen veel losse stukken gesteente, variërend van enorme rotsblokken tot heel fijn gruis. Het gesteente verbreekt doordat regen, wind en zon er steeds op inwerken. Dit verbreeken noemen wij verwerking. (De naam zegt het al: door het weer.) De afgebrokkelde stukken gesteente rollen de berg af, vaak helpt de regen hierbij een handje. Het fijne afgebrokkelde gesteente kan door de wind weggeblazen worden. Gletsjers kunnen enorme rotsblokken verplaatsen.

Maar ook een rivier kan veel materiaal meenemen. Onderweg botsen de losse brokken tegen elkaar, waardoor ze in steeds kleinere stukken breken. Die worden voortgerold door het water en hierdoor worden ze mooi glad. De zwaardere stukken zakken naar de bodem en blijven liggen, de rest neemt de rivier mee. Uiteindelijk blijven alleen zandkorrels en veel kleine kleideeltjes in het rivierwater over: slib. Hierbij geldt: hoe harder het water stroomt, hoe meer slib het mee kan nemen. Tenslotte mondt de rivier uit in zee. Hier stroomt het water veel minder hard. Het grootste gedeelte van het slib zal nu naar de zeebodem zinken en daar een laagje slib (zand en/of klei) vormen. Later komt daar weer een laagje slib bovenop, enzovoort. Er ontstaat een heel dik gelaagd pakket slib, dat door het gewicht van al het zand en al de klei in het slib en ook door het gewicht van het water erboven erg in elkaar gedrukt wordt. Na verloop van vele jaren ontstaan hierdoor sedimentaire gesteenten: zandstenen en kleistenen, in lagen op elkaar.

Een ander sedimentgesteente dat voornamelijk in zee gevormd wordt, is kalksteen. Als een zeedier sterft, blijft zijn skelet over: bij een schelpdier bijvoorbeeld de schelp. Deze overblijfselen bestaan uit kalk. Net als slib zakken die overblijfselen door hun gewicht naar de zeebodem, stapelen zich op en vormen uiteindelijk een gesteente: kalksteen. Als de overblijfselen bedekt worden door nieuwe sedimenten (zand, klei) vóórdat ze opgegeten zijn door andere dieren of aangetast zijn door het zeewater, dan kunnen wij ze miljoenen jaren later terugvinden als fossielen. Hoe harder de overblijfselen, hoe moeilijker ze op te eten of aan te tasten zijn en hoe groter dus de kans op fossiliseren.

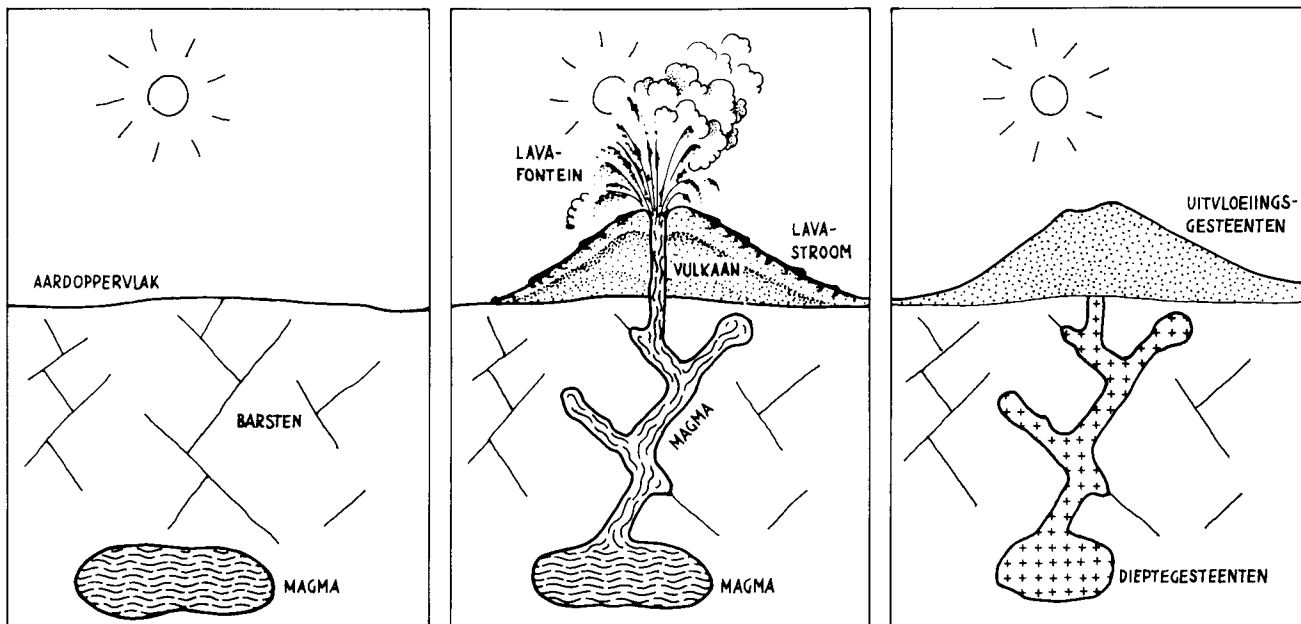
Een ander sedimentgesteente waar jullie allemaal wel eens van gehoord hebben, is de zwarte steenkool. Deze komt van een echt land-sediment. Dit ontstaat in moerasen uit opeengeperste bladeren (vooral van varens), takken en bomen, die in het moeras vielen en naar de bodem zonken.

En ook ons zout is een sediment. Dit ontstaat in gebieden waar het zo heet is, dat het zoute zeewater verdamppt, zodat alleen een laagje zout overblijft.

Alleen in sedimentgesteenten kun je fossielen verwachten: tussen steenkoollagen zitten vaak gesteenten met mooie blad-afdrukken, in kalkstenen vind je vaak fossiele zeedieren (vooral schelpen) en in zandstenen kun je soms landfossielen vinden en soms ook schelpen. Nederland bestaat bijna helemaal uit losse sedimenten. Op maar enkele plaatsen in ons land komen sedimentgesteenten voor.

#### 2. Magmatische gesteenten

Magmatische gesteenten ontstaan uit een magma, en wat dat is vertel ik zo. Uit allerlei metingen en ook uit eigen ervaring (mijnen) weten we, dat het dieper in de aarde steeds warmer wordt. Onderin diepe mijnen is het gesteente al zo heet dat je je handen brandt als je het aanraakt! Op het laatst is het in de aarde zó heet dat het gesteente op sommige plaatsen zelfs kan gaan smelten.



1. Diep in de aarde zit magma, erboven zitten barsten in de aarde.
2. Magma komt door de barsten omhoog. Aan het aardoppervlak ontstaat een vulkaan. Het magma loopt ook doodlopende barsten in.
3. Vele jaren later: aan het aardoppervlak zijn uitvloeingsgesteenten ontstaan en in de diepte dieptegesteenten.

Afb. 1.

Dit gesmolten gesteente is nu magma. Dit magma kan langs spleten in de aarde omhoog komen en kan uiteindelijk door een vulkaan naar buiten komen als lavastromen of roodgloeiende fonteinen. Aan het aardoppervlak is het veel kouder dan diep in de aarde, waardoor het hete magma afkoelt en "versteent". Het vloeibare magma wordt hard en er ontstaan zogenaamde uitvloeingsgesteenten (logisch, want ze ontstaan wanneer magma als lava uit een vulkaan vloeit). Als het magma niet tot aan het aardoppervlak kan komen, bijvoorbeeld doordat er geen barsten zijn die tot het aardoppervlak doorlopen, dan blijft het ergens in de aarde steken. Ook daar is het al wat kouder dan waar het hete magma vandaan komt, dus ook nu "versteent" het magma. Het duurt alleen veel langer eer het magma helemaal hard is dan bij uitvloeingsgesteenten, omdat het hier minder koud is dan aan het aardoppervlak. Er ontstaan dan dieptegesteenten (ook logisch, want ze ontstaan als magma in de diepte blijft steken). Afb. 1.

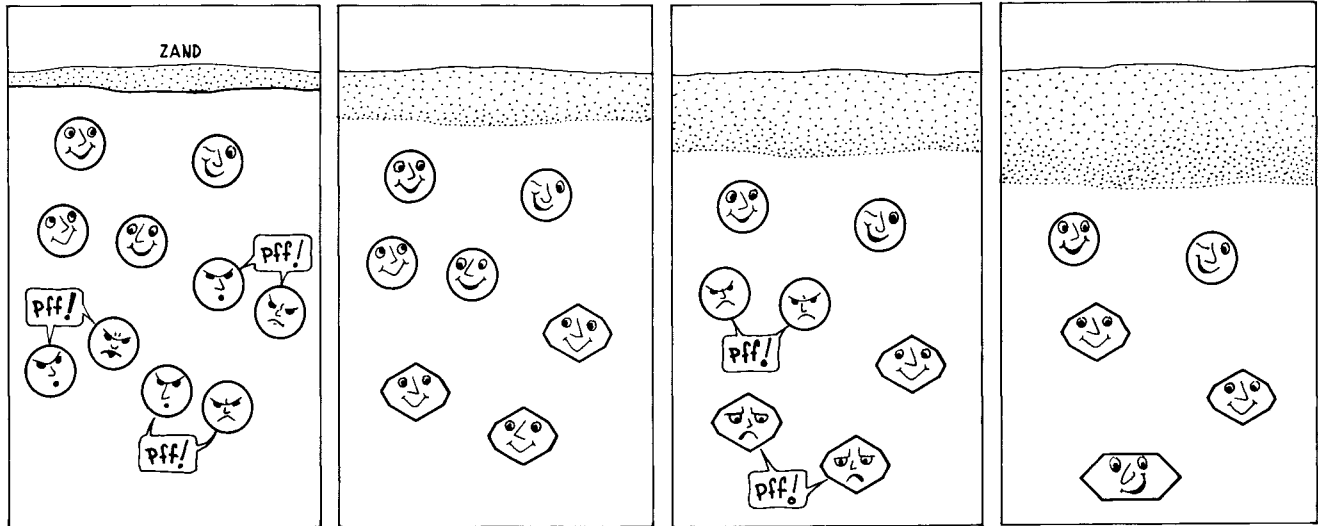
### 3. Metamorfe gesteenten

Die zijn wat moeilijker uit te leggen, maar ik zal het proberen. Je kunt je voorstellen, dat op een gesteente diep in de aarde een heleboel andere gesteenten liggen. Er drukt dus een enorm gewicht op. Geologen zeggen dan: er heerst een hoge druk. We wisten al, hoe dieper in de aarde, hoe hoger de temperatuur wordt. Maar ook de druk wordt naar beneden toe groter, want op de gesteenten ligt het gewicht van steeds meer andere gesteenten. Steeds meer soorten mineraalkorreltjes in die gesteenten zeggen tegen hun buurman: ik vind die druk en temperatuur helemaal niet lekker meer, zullen we samen een nieuw soort mineraal worden dat er wel tegen kan? En de buurman voelt zich ook niet meer zo prettig, dus dat doen ze. Het nieuwe mineraal voelt zich kiplekker bij die druk en temperatuur, dus het probleem is opgelost. Maar als er nog

meer gesteenten bovenop het gesteentepakket gevormd worden (er komt bijvoorbeeld steeds meer zand bovenop), dan zal dit nieuwe mineraal steeds dieper in de aarde zakken, waar de druk en temperatuur al maar hoger worden. Op een gegeven moment houdt ook het nieuwe mineraal het niet meer uit en vormt samen met zijn buurman weer een ander soort mineraal, dat beter tegen die hitte en dat enorme gewicht kan. Zo komen er, hoe dieper je in de aarde komt, gesteenten met steeds andere soorten mineralen voor. Afbeelding 2.

In magmatische en metamorfe gesteenten zul je geen fossielen kunnen vinden. Ze ontstaan bij hoge temperaturen, en fossielen kunnen daar niet tegen. Die hoge temperatuur zorgt er wel voor dat er mineralen ontstaan, die niet aan het koude aardoppervlak gevormd kunnen worden. Omdat metamorfe gesteenten bij hogere drukken ontstaan dan magmatische gesteenten, kunnen daarin speciale hoge-druk-mineralen gevormd worden, die niet in magmatische gesteenten kunnen voorkomen. Zo zie je, elk soort gesteente heeft zijn eigen bijzonderheden: sedimentgesteenten hebben vaak fossielen, magmatische gesteenten hebben heel-hoge-temperatuur-en-lage-druk-mineralen, terwijl metamorfe gesteenten vrij-hoge-temperatuur-en-hoge-druk-mineralen hebben.

Misschien maakt een klein verhaaltje alles wat duidelijker. Heel lang geleden was er een land met een prachtige duinenkust langs een mooie blauwe zee. Zoals alle duinen bestonden ook deze duinen uit zand. Op de zeebodem lagen zoals gewoonlijk kleine stukjes schelp. Het werd er lange tijd heel warm, en doordat de zon veel scheen verdampde een groot deel van de zee. Er bleef een heel ondiepe zee over, en waar vroeger zee was, lag nu een laag zout. Na deze periode van droogte ging het een tijdlang regenen. Hierdoor ontstonden snelstromende rivieren die veel slib naar zee brachten. Er ontstonden dikke lagen van



1. Op een bepaalde diepte wordt het voor de mineraal-korrels te heet en de druk wordt te hoog.

2. Ze vormen samen nieuwe mineralen die er wel tegen kunnen. Bovenop wordt een hele stapel zand gevormd.

3. Alles zakt door het gewicht van al dat zand. Sommige mineralen houden het op grotere diepte niet meer uit.

4. Ze vormen dus opnieuw andere mineralen, die er wel tegen kunnen.

Afb. 2.

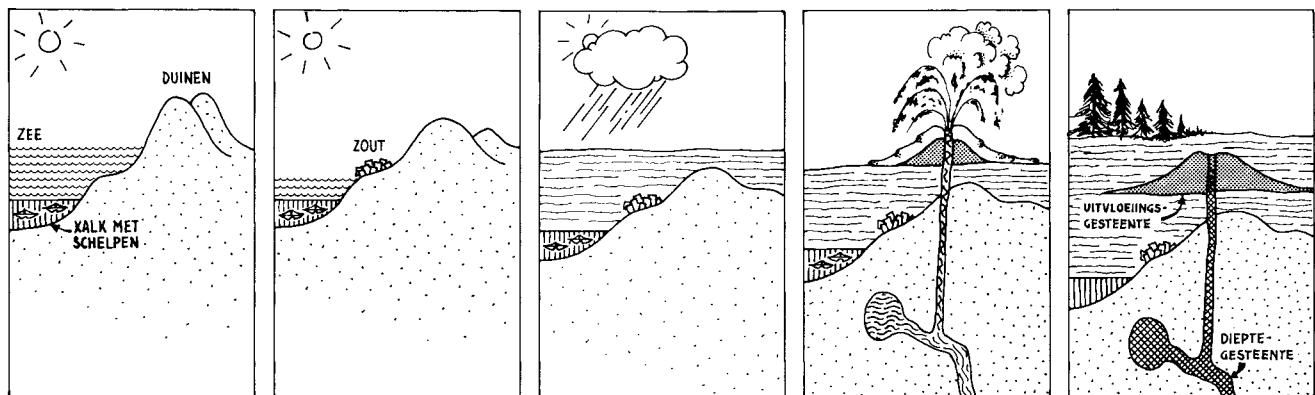
zand- en kleisedimenten bovenop de schelpen, het zout en de duinen. Plots kwam er magma langs een spleet in de aarde uit de diepte omhoog en er ontstond een woest vuur spuwend vulkaan, vlakbij de kust. Lava stroomde over de lagen zand en klei heen. Een deel van het magma was in de diepte in een andere spleet gelopen, maar die spleet kwam niet tot aan het aardoppervlak. Dit magma bleef dus in de diepte steken en werd dieptegesteente. Ondertussen ging de afzetting van zand en klei gewoon door. De stukjes schelp, het zout en de duinen kregen een enorm gewicht op zich (van de klei en het zand) en kwamen steeds dieper in de aarde terecht, bij steeds hogere druk en temperatuur. Ze veranderden daardoor: de schelpen (inmiddels al fossielen) verdwenen en er werden nieuwe mineralen uit niet-bestendige mineraalkorreltjes gevormd. Zo ontstonden dus in de diepte metamorfe gesteenten uit magmatische en sedimentaire gesteenten. Er bleef niets over van de mooie duinenkust. Op de klei en het zand groeide een groot bos. Afbeelding 3.

Dit lijkt me wel genoeg voor deze keer. Jullie weten nu, welke drie soorten gesteenten er zijn en hoe ze ontstaan. In een andere GEA-Pionier zal ik jullie leren hoe je elke soort kunt herkennen. Tot de volgende keer! En denk erom: vragen of suggesties stuur je naar:

Natalie Hulzebos  
van Bijkershoeklaan 3  
3527 XA Utrecht

### Oplossing van de test in de eerste GEA-Pionier (juni-nummer 1990)

- Afb. A: mineraal (fluoriet);
- afb. B: fossiel (varenblad);
- afb. C: gesteente (bazaltzuilen);
- afb. D: fossiel (trilobiet);
- afb. E: mineraal (calciet).



1. Duinenkust.

2. Zon. Zee verdampt. Zoutvorming.

3. Regen. Rivieren brengen slib naar zee. Alles bedekt door zand en klei.

4. Er ontstaat een vulkaan.

5. Verdere sedimentatie van zand en klei. Bos. In de diepte metamorfose.

Afb. 3.