

# 1 WAT GEBEURT ER BINNEN IN DE AARDE, EN WAT MERKEN WIJ DAARVAN?

*Lange tijd beperkten aardwetenschappers zich hoofdzakelijk tot het bestuderen van de buitenste lagen van de aarde. De informatie over de diepere aarde was onvoldoende om te kunnen herleiden wat zich daar afspeelt. Dankzij nieuwe technologie geeft nu ook de diepere mantel van de planeet steeds meer geheimen prijs. Welke krachten zijn daar diep aan het werk, en welke gevolgen heeft dat bij ons hierboven?*

De eerste generaties geologen moesten het doen met wat ze aan het aardoppervlak konden zien. Ze vormden theorieën over hoe bergen zich vormen en hoe zonlicht, water, wind, temperatuur en zwaartekracht daaruit prachtige landschappen doen ontstaan.

Voorschrijdende techniek leverde kennis op over diepere lagen, en onderzoek van de oceanbodembodem leidde tot nieuwe inzichten. Na de buitenste korst, tot 35 kilometer onder onze voeten, leerden we de laatste vijftig jaar de hele 'lithosfeer' kennen, met inbegrip van de korst zo'n 100 kilometer dik. Plotseling bleek hoe 'plaattektoniek' de verschuiving van continenten regelt en hoe zich in de diepte een trage maar onverbidelijke kringloop van traag vloeiend gesteente voltrekt.

Die kringloop hielp ons beter te begrijpen wat er om ons heen gebeurt: breuklijnen, aardbevingen, vulkanen en instabiele of (vooral nog) stabiele pakketten gesteente.

De waarheid, weten we nu, ligt deels nog veel dieper: onder de lithosfeer, in de diepere aardmantel, die reikt tot de grens met de kern van de aarde op ongeveer 2900 kilometer diepte.

Recente jaren brachten nieuwe verfijnde meetmethoden. Zo kunnen we steeds nauwkeuriger meten en met computers analyseren hoe schokgolven tot diep in de aarde doordringen en worden teruggekaatst. Vanuit satellieten kunnen we heel exact meten hoe de vorm van de aarde verandert.

## **Vulkaanuitbarstingen**

Geleidelijk ontstaat nu een gedetailleerd driedimensionaal beeld van hoe de aardmantel is opgebouwd. En dus staan aardwetenschappers voor een nieuwe uitdaging: uit de structuur afleiden welke processen zich in de mantel afspelen en begrijpen hoe deze processen op hun beurt die in de aardkorst en de lithosfeer beïnvloeden. Uiteindelijk willen ze volledig begrijpen wat er op elke tijd- en ruimteschaal met aardse gesteenten

gebeurt. Het Amerikaanse tijdschrift *Science* formuleerde het enkele jaren terug zo: *'How does Earth's interior work?'*

De vraag is op zichzelf meer dan de moeite waard om te beantwoorden, maar indirect zal de kennis op tal van plekken kunnen worden toegepast. Zoals het begrip van plaattektoniek bijvoorbeeld oliemaatschappijen hielp (en helpt) nieuwe oliebronnen op te sporen, zo zal ook kennis over onderliggende processen in de mantel ons helpen gebeurtenissen op en in de planeet te voorspellen: aardbevingen en vulkaanuitbarstingen, maar ook het veranderen van oceaanstromingen en de ontwikkeling van het klimaat.

De zoektocht naar dynamiek diep in de aarde omvat vele disciplines, zoals experimenteel en seismologisch onderzoek, laboratorium- en veldonderzoek, maar steeds meer ook *computational science* en het meten van de vorm en bewegingen van de aarde vanuit de ruimte (*satellietgeodesie*), waarmee ook de groei of afkalving van poolijskappen kan worden vastgesteld.

De processen die wetenschappers aantreffen zullen naar verwachting zeer traag verlopen. Het zal niet eenvoudig zijn om uit metingen over enkele decennia af te leiden wat er op een schaal van miljoenen jaren gebeurt. Aardwetenschappers vertrouwen er echter op dat veel van hun 'foto's' veel kunnen vertellen – net zoals uit enkele korte televisieflitsen soms het verloop van een hele voetbalwedstrijd redelijk goed kan worden afgeleid.

