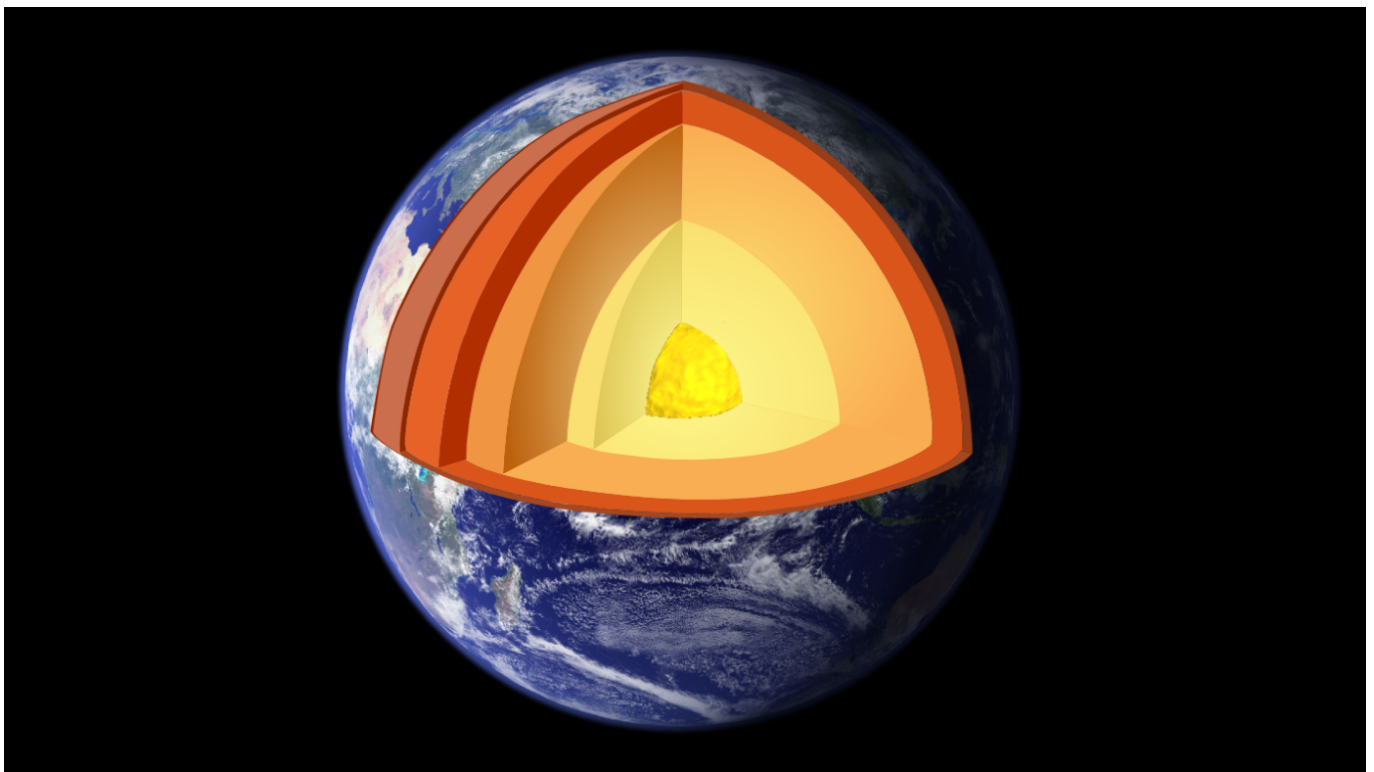


Binnen in onze aarde

In de aardrijkskundeles leer je dat de aarde uit verschillende lagen bestaat: een vaste binnenkern, een vloeibare buitenkern, een mantel, en de korst waar wij op staan. Ontdekken wat er precies onder onze voeten gebeurt is echter nog niet zo makkelijk. Zo is het bijvoorbeeld - ondanks verscheidene, ook recente, pogingen - nog nooit iemand gelukt om door de korst tot de mantel te graven. Het is zelfs makkelijker om de ruimte te verkennen dan het ondergrondse, want daar zit een stuk minder in de weg. Toch hebben wetenschappers inmiddels heel wat ontdekt.

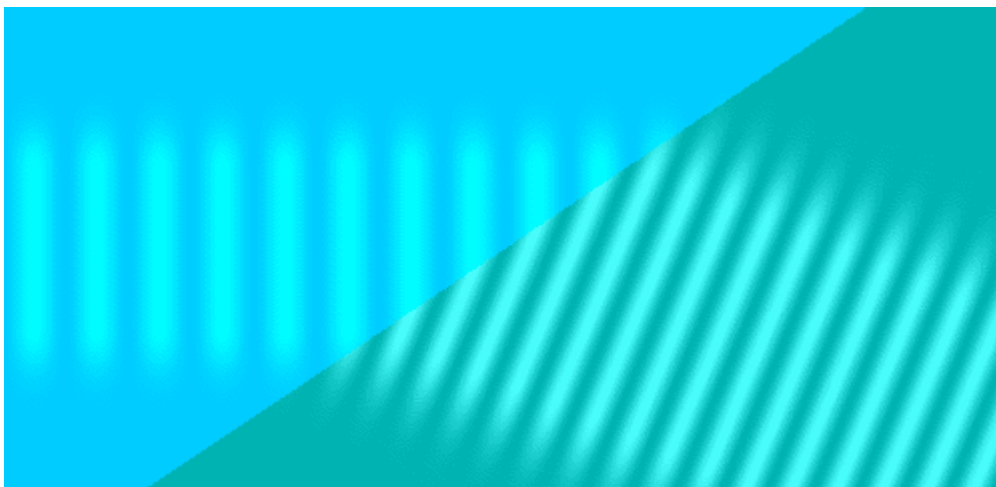


Afbeelding 1. De binnenkant van de aarde. Hoe kunnen we ontdekken wat zich onder onze voeten bevindt? Afbeelding: [CharlesC](#), Wikimedia Commons.

Een van de eerste manieren waarop mensen diep in de aarde zijn gedrongen, was door gebruik te maken van aardbevingen. Als een aardbeving plaatsvindt, lopen seismische

golven door de aarde heen. Er zijn twee soorten seismische golven: S-golven ('transversaal') die zorgen voor zijwaartse uitwijking van de laag waar ze doorheen reizen en P-golven ('longitudinaal') die samendrukking veroorzaken in de laag waar ze doorheen reizen. Deze golven planten zich op verschillende manieren voort in vloeistof en in vaste stof. S-golven nemen redelijk snel af in langzaam bewegende materialen. Dit is maar goed ook, want anders zouden we aardbevingen overal op aarde voelen. P-golven reizen echter een stuk verder door, zonder amplitude te verliezen. Hierdoor konden zulke golven meer dan een eeuw geleden al op grote afstanden van het epicentrum gemeten worden.

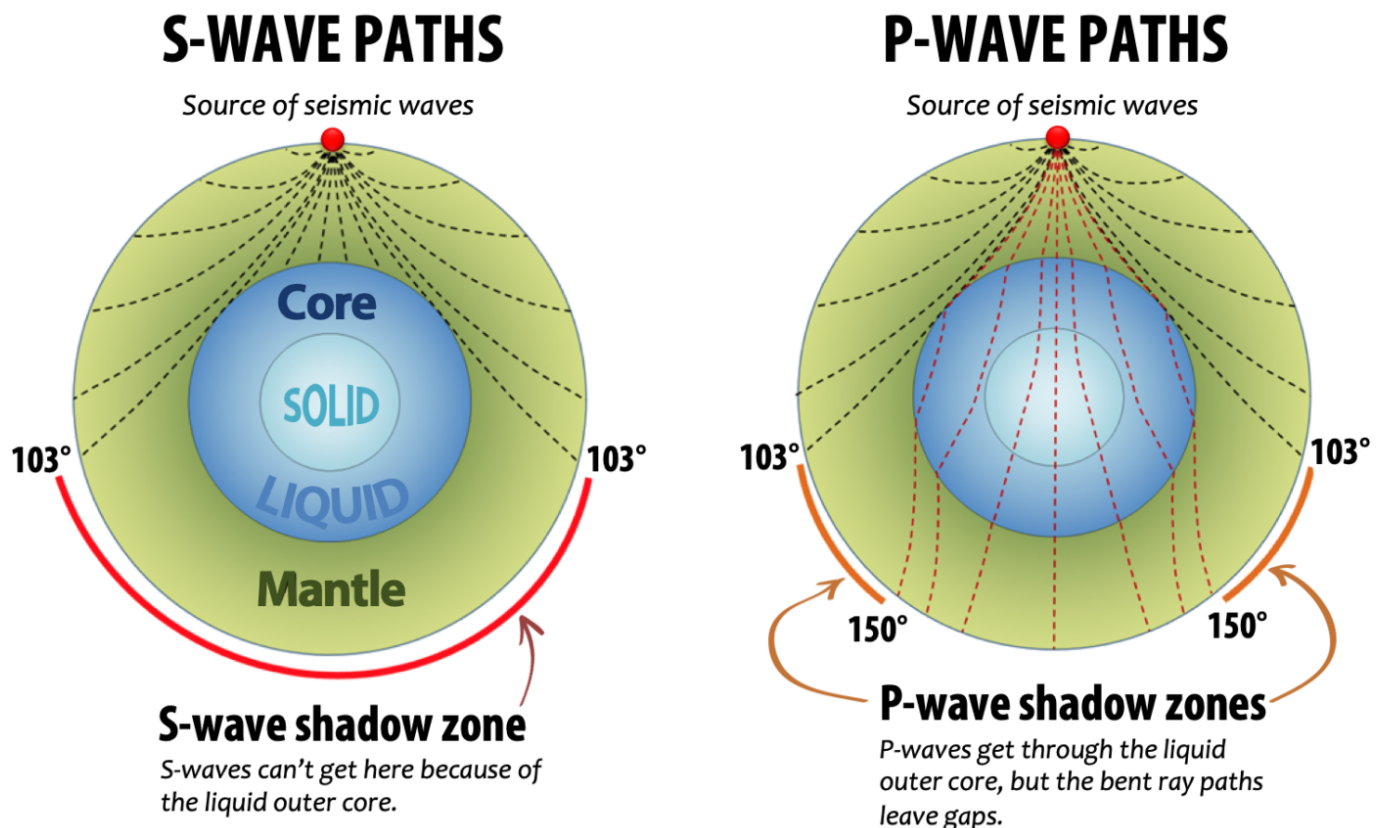
De seismische golven veranderen van richting bij overgangen tussen verschillende lagen materiaal omdat ze in lagen met verschillende dichtheden met een andere snelheid reizen, zoals te zien op de afbeelding. Dit proces is vergelijkbaar met [hoe licht breekt wanneer je het door water of een prisma heen stuurt](#). Als de overgang tussen lagen erg zijdelings is en het verschil tussen de snelheden in de lagen groot genoeg, kan de golf zelfs van de overgang tussen de lagen af reflecteren.



Afbeelding 2. Refractie. Als een golf zich verplaatst naar een medium waarin hij langzamer reist, worden de golffronten samengedrukt. Op de overgang moeten de pieken en dalen wel aansluiten. Dit is waarom de golf van richting verandert. Afbeelding: [Ulflund](#), Wikimedia Commons.

Aan het einde van de negentiende eeuw werd een apparaat uitgevonden dat de seismische golven kon meten: de seismograaf. Destijds dacht men nog dat de aarde bestaat uit een vloeibare kern met daarop wat vloeibare en vaste lagen. Dit veranderde in 1929 toen Deense

geofysica Inge Lehman opmerkte dat ze P-golven van een aardbeving in Nieuw-Zeeland kon meten. Als de kern van de aarde volledig vloeibaar was, hadden deze golven haar niet moeten bereiken. Ze bedacht een model waarin ook nog een harde binnenkern in de vloeibare kern zat en rekende uit dat de golven hier zo vanaf zouden reflecteren dat die haar wél zouden bereiken. Inmiddels is uitgebreid bevestigd dat de aarde inderdaad een vaste binnenkern heeft, zoals Inge Lehmann voorspelde.



Afbeelding 3. Seismische golven reizen door de aarde. De afbeelding laat zien hoe P- en S-golven zich voortplanten door de aarde. Men dacht eerst dat de 'schaduwzones' van de P-golven een stuk groter zouden zijn, op basis van de aanname dat de hele kern vloeibaar was. Afbeelding: [Karla Panchuk, Steven Earle](#) – via Wikimedia Commons.

Er worden natuurlijk op veel meer manieren pogingen gedaan om een kijkje te nemen in onze aardbol. Zo kun je ook kijken naar de stenen die je gewoon op de grond vindt, of juist gravitatiemetingen doen vanuit de ruimte. Kortom, er is nog genoeg te ontdekken! Hoe daar precies aan wordt gewerkt, wordt uitgelegd in deze video van YouTube kanaal SciShow: