

van de drie onderzoekscholen heeft zijn eigen sterke kanten, en dat levert de meerwaarde.

Paul Bogaard, afgestudeerd aan de VU en gepromoveerd in het Duitse Göttingen, ondersteunt als bureaumanager het ISES-onderzoek. Hij verzorgt onder andere de website, jaarverslagen en de PR. Hij vertelt over een van de ISES-projecten: NEDSEIS, waarvan de dynamietproeven in Limburg een voorproefje waren. "Nederland is eigenlijk één grote rivierdelta. Rivieren stromen al duizenden jaren over het langzaam naar beneden zakkende land en hebben daarbij kilometers dikke zandpakketten neergelegd. Die pakketten worden op sommige plaatsen weer uit elkaar getrokken, geholpen door de krachten in de op elkaar botsende platen die ook de Alpen hebben gevormd. Zo'n inzakstructuur of 'slenk' vind je ook in Limburg." Met zijn handen imiteert Bogaard langs elkaar schuivende lagen in de aardkorst. "Langzaam bewegen de zandlagen zich langs elkaar langs breuken in de aardkorst. Dit gaat niet vloeiend: vaak wordt de beweging gestopt door de wrijving op het breukvlak en bouwt er zich spanning op. Een aardbeving vindt plaats als de spanning op zo'n breukvlak te groot wordt en er een plotselinge verschuiving plaatsvindt."

Tja, en op dat punt van wegzakken of doorschieten zal maar net een fabriek staan waarin mensen met stoffen werken die beter in de fabriek kunnen blijven. Bogaard: "Je kunt aardbevingen nooit voorkomen, maar je kunt wel rekening met ze houden als je weet waar ze kunnen plaatsvinden. Met NEDSEIS willen we dat voor Nederland beter vaststellen. Dan kun je fabrieken en installaties daar zo bouwen dat ze een eventuele aardbeving kunnen weerstaan." Dat betekent dat de hele aardkorst – en die gaat pas op dertig, veertig kilometer diepte over in de mantel van de

aarde – op breukplekken in kaart moet worden gebracht.

Onder de vloer kijken

"Ontploffend dynamiet veroorzaakt trillingsgolven in de bodem. Net als lichtgolven worden die door verschillende materialen in verschillende mate gebroken en weerkaatst. Bij seismisch onderzoek staan in een rechte lijn vanaf de explosie honderden 'geofoons' opgesteld: microfoons die trillingen uit de aardkorst opvangen (zie illustratie). Ze vangen het ingewikkelde terugkaatsingspatroon op, dat na verwerking op de computer een dwarsdoorsnede weergeeft van hoe de lagen ten opzichte van elkaar liggen en uit welk materiaal ze bestaan."

Als de Limburgse meetresultaten zijn geanalyseerd, duidelijk is hoe ver je de geofoons het beste uit elkaar kunt plaatsen en hoe je het geluid het beste kunt opvangen, komen ook andere delen van Nederland aan de beurt: de westkust en het oosten van het land. Ook TNO en de NAM gaan daaraan meewerken. "Het is leuk om te zien hoe ons initiatief ook weer andere organisaties meetrokt", zegt Bogaard.

De dwarsdoorsnede die de geofoons bij een explosie in kaart brengen, laat zien welke bewegingen in het verleden hebben plaatsgevonden. Als je die huidige opbouw van de aardkorstlagen samen met de eigenschappen van de materialen waaruit ze bestaan in een computermodel invoert, en aanvult met de duwende en trekkende krachten van andere platen, is te voorspellen waar en hoe er een aardbeving gaat plaatsvinden. Met hopelijk in de toekomst ook een betere schatting van *wanneer*.

Is het niet veel leuker om dit soort onderzoek in andere landen dan Nederland te doen? Nederland is wat betreft aardverschuivingen nu eenmaal niet echt schokkend. Volgens