

het ontstaan of het oplossen van een bepaald thema; we zullen daar waar nodig proberen deze diversiteit aan gezichtspunten voor alle geologische thema's weer te geven. Wat informatie over delfstoffen, zoals olie en gas, steenkool, zout e.d. betreft, zullen we ons beperken tot het aangeven van de ontstaanswijze en wat het betekent voor onze ondergrond.

Waar mogelijk willen we GEA-donateurs die gespecialiseerde kennis hebben op bepaald gebied, ook graag betrekken bij deze ontwikkeling. U kunt

zich hiervoor bij mij aanmelden (zie het contactadres bovenaan dit artikel).

Planning iBook-serie

Er is geen strakke tijdsplanning voor ogen genomen, maar we proberen het inleidende deel tegen het eind van 2019 te laten verschijnen. Het blijft echter vrijwilligerswerk en is dus vatbaar voor aanpassingen op de tijdsplanning.

Algemene geologie

De Nederlandse ondergrond:

een schat aan vrij beschikbare informatie

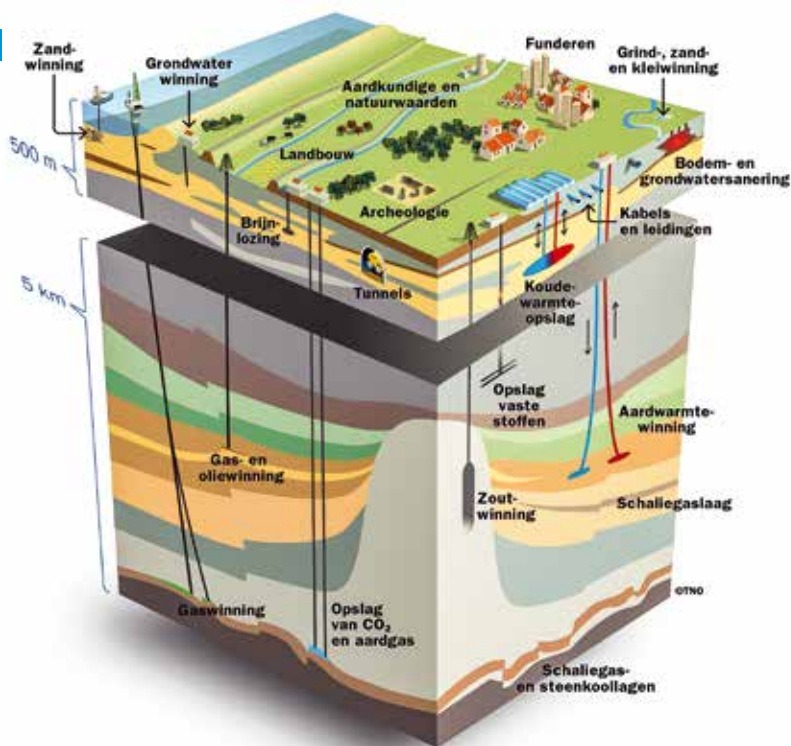
door **Mirjam Bartels en Hans van der Ven**

GDN, onderdeel van TNO
mirjam.bartels@tno.nl
hans.vanderven@tno.nl

Al sinds 1903 brengt de Geologische Dienst Nederland (GDN) de ondergrond van ons land in beeld. In al die jaren is een schat aan informatie verzameld. Met de komst van de Basisregistratie Ondergrond (BRO) is het aanleveren van informatie van de ondergrond wettelijk geregeld. Hierdoor neemt de beschikbare informatie alleen maar toe en al die data en kaarten staan inmiddels online. Iedereen kan daar kosteloos gebruik van maken. Een groot deel van ons land ligt onder de zeespiegel. Als de samenstelling van de bodem verdere daling kan veroorzaken, willen we dat weten. Als dijken hun draagkracht verliezen, willen we dat al helemaal weten. Zo ook wat er op specifieke locaties bijvoorbeeld mogelijk is qua nieuwbouw, aardwarmte en drinkwatervoorziening en of de ondergrond stevig genoeg is voor de aanleg van tunnels en wegen. Goede, accurate data over de ondergrond is daarbij onmisbaar. De Geologische Dienst Nederland, onderdeel van TNO, heeft een schat aan bodeminformatie verzameld en in beeld gebracht (afb. 1).

De uitgebreide portalen en de digitale kaarten van de Nederlandse ondergrond (zie kadertekst) zijn voor iedereen gratis toegankelijk. Ook voor wie puur uit nieuwsgierigheid een kijkje wil nemen, kan dat. Studenten of scholieren bijvoorbeeld, die wel eens willen weten hoe de Nederlandse ondergrond eruitziet kunnen hier veel informatie vandaan halen.

Over de auteurs: Mirjam Bartels is research manager en Hans van der Ven is productmanager bij de Geologische Dienst Nederland (GDN), onderdeel van TNO. De GDN bevordert een duurzaam beheer van de Nederlandse ondergrond door inzet op maatschappelijke behoeften als veiligheid, energie en grondstoffen. www.tno.nl.



▲ Afb. 1. Het gebruik van de ondergrond in beeld. Credits: Geologische Dienst Nederland, TNO.

Maatschappelijke thema's

De meeste gebruikers van data over de ondergrond, doen dat met een gericht doel, zoals architecten, beleidsadviseurs op het gebied van bodem en ondergrond, aannemers en medewerkers van waterschappen, Rijkswaterstaat of andere overheidsinstellingen. Er zijn veel situaties waarbij informatie over de ondergrond voor deze beroepsgroepen een belangrijke rol speelt. Dit komt ook door actuele thema's waar Nederland momenteel mee te maken heeft, zoals de energietransitie, veiligheid en infrastructuur.

Overstromingsgevaar

Neem onze dijken. Door de klimaatverandering hebben die extra aandacht nodig. Met name bodemdaling, grondwaterproblematiek en de indroging van onze grond vormen een gevaar voor de sterkte van de (veen) dijken. Daarbij geldt dat hoe meer data en informatie je over een gebied hebt, hoe beter je de veiligheidsrisico's kunt inschatten. Dit geldt zeker ook voor de Lekdijk (afb. 2), die een groot deel van Midden- en West-Nederland beschermt tegen overstromingen. Dat is een gebied waar meer dan een miljoen mensen wonen. Hierbij gaat het



▲ Afb. 2. De Lekdijk beschermt een groot deel van de Randstad tegen overstromingen. Credits: Geodan.

om het economische hart van Nederland, een gebied waar veel auto- en spoorwegen doorheen lopen. Als de Lekdijk doorbreekt, kan een groot deel van de Randstad overstroomd, tot Amsterdam aan toe.

Het rampscenario van zo'n grote overstroming mag natuurlijk geen werkelijkheid worden. Deze ruim 55 kilometer lange dijk uit voorzorg over de hele lengte verhogen, is niet zonder meer een optie. Dat is een enorme investering. Gelukkig is dat ook helemaal niet nodig. Alle beschikbare informatie over de ondergrond maakt namelijk duidelijk dat de Lekdijk niet zozeer hoger hoeft, maar vooral sterker. Vroeger zouden dijkschouwers er ongelooflijk veel werk aan hebben om elk stukje van de ruim 55 kilometer lange dijk te bekijken om vervolgens tot dezelfde conclusie te komen. Dankzij de beschikbare data en de moderne methodieken om deze data te analyseren en te tonen, hoeft dat nu niet meer.

Dalende bodem

Ondertussen blijft de aarde continu in beweging. In de ondergrond spelen zich hierdoor processen af die aan de oppervlakte een daling of stijging kunnen veroorzaken. In ons land is vooral bodemdaling een probleem (afb. 3). Een groot deel van de Nederlanders woont in een delta met een groot oppervlak aan veengrond en ingepolderd land. Zo'n ondergrond zorgt als gevolg van inklinking voor een snellere daling. Geen prettig idee als je al onder zeeniveau woont. Dankzij de beschikbare data en informatie over de ondergrond kunnen specialisten van de Geologische Dienst Nederland de bodemdaling meten, monitoren, bestuderen en vervolgens ook goed in kaart brengen. Belangrijk, want hoe beter we in Nederland de bodemdaling kunnen voorspellen, hoe beter de overheid er met gericht beleid voor kan zorgen dat iedereen droge voeten houdt. Stevige dijken zijn nodig en het is belangrijk om de grond daling goed in beeld te hebben. Maar dat zijn alleen nog maar voorzorgsmaatregelen. Net als de rest van de wereld moet ook Nederland concrete acties ondernemen in de strijd tegen de klimaatverandering. Dat betekent bijvoorbeeld dat we op een andere manier met energie moeten omgaan om onze CO₂-uitstoot te beperken. Het fors terugbrengen van het gebruik van aardgas is een belangrijke stap in de richting van een duurzamere energievoorziening. En het benutten van aardwarmte is een logisch alternatief. Onze ondergrond bevat namelijk

veel warm water, dat is opgeslagen in aardlagen.

De opkomst van geothermie

Als we inderdaad overgaan op geothermie, moeten we wel precies weten waar dat warme water zich precies in de ondergrond bevindt. Ook hier zijn betrouwbare data over de ondergrond onmisbaar. Dankzij die informatie kunnen we namelijk voor grote delen van ons land vaststellen in hoeverre een locatie geschikt is als bron van warmte. De voorgaande voorbeelden maken het al wel duidelijk: voor elke situatie is andere informatie over de ondergrond nodig. En in Nederland vinden we dat heel belangrijk; zo zijn we het eerste land met een Basisregistratie



▲ Afb. 3. Verzakking van huizen als gevolg bodemdaling. Credits: Celli07/ Shutterstock.com.

Ondergrond (BRO). Omdat wij in Nederland al een stelsel van basisregistraties kennen, is het gedachtengoed bekend. Tevens waren wij het eerste land met een centrale database met geo-data. Lees hierover meer op www.basisregistratieondergrond.nl.

De diepte in

In alle bovengenoemde mogelijkheden kun je je hart ophalen aan alle tot dusver in kaart gebrachte informatie over de ondergrond. Daarbij kun je flink de diepte in, tot wel enkele kilometers. Handig als je op zoek bent naar specifieke informatie. Gewoon even grasduinen? Dat kan uiteraard ook. De tools zijn er voor iedereen die meer wil weten over onze Nederlandse ondergrond.

Voor de verwerking en interpretatie van de geologische en geofysische informatie stellen meerdere organisaties portalen en websites beschikbaar:

- BRO-loket: voor het raadplegen van enkel BRO-gegevens;
- DINOloket.nl: voor het online raadplegen en downloaden van BRO-gegevens en andere ondergrondgegevens;
- PDOK.nl: onder andere voor het raadplegen van BRO-ondergrondgegevens;
- NLOG.nl: voor informatie over mijnbouw in Nederland: met name de opsporing en winning van gas en geothermische energie. Zowel op land als in zee;
- ThermoGIS.nl: voor informatie over de winning van aardwarmte (geothermie);
- DelfStoffenOnline.nl: informatie over de delfstoffen in de ondiepe ondergrond, zoals zand, klei en grind;
- Grondwatertools.nl: voor informatie over grondwater.