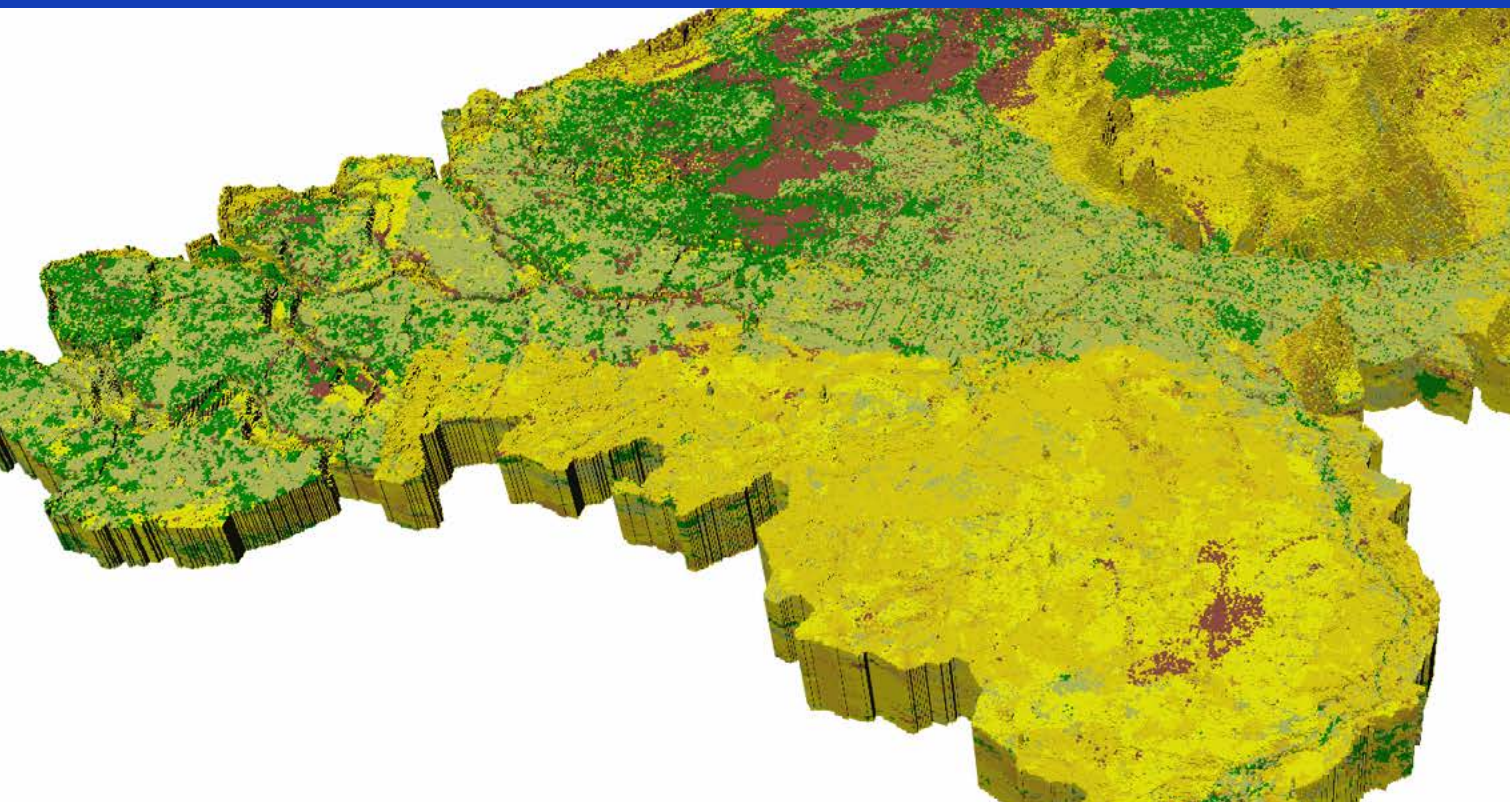


Impact story

# Een schat aan ondergronddata: mogelijk gemaakt door de Wet Bro



**TNO** innovation  
for life

## Wat is een impact story?

Het kan wel vijf tot twintig jaar duren voor een technologische innovatie daadwerkelijk het verschil maakt. Bij TNO weten we dat maar al te goed. Zo ook dat er veel kapitaal en expertise nodig is om van idee tot toepassing te komen. Hoewel niet elk innovatietraject tot een succesvolle marktintroductie leidt, zijn er ook zeer tot de verbeelding sprekende succesverhalen. Daarbij gaat het om technologische innovaties die niet alleen geld opleveren, maar die vooral ook een positieve impact hebben op de maatschappij. Maar daar is dus wel veel geduld en doorzettingsvermogen voor nodig. Hoe het er in de praktijk aan toegaat? Dat laten we zien via een aantal Impact stories: verhalen waarin TNO'ers en samenwerkingspartners terugblikken op de ontwikkeling van technologische innovaties die zich na een lange aanloop op een overtuigende manier hebben bewezen.

Om de ondergrond goed in kaart te kunnen brengen, zijn er veel boringen en sonderingen nodig. Maar ook een strak georganiseerde dataverzameling en -beheer, geavanceerde computermodellen en een flinke dosis domeinkennis. Nederland doet het op die vlakken goed. Sterker nog, we hebben de best gekende ondergrond ter wereld. Dit is mogelijk doordat er vanuit de samenleving al meer dan honderd jaar aandacht is voor de ondergrond en er ook geïnvesteerd wordt in onderzoek daarnaar. De meest recente stap, de Basisregistratie Ondergrond (BRO), gaat over de informatievoorziening van de ondergrond en maakt Geologische diensten in het buitenland ronduit jaloers op de GDN en Nederland. Het ontwerpen, bouwen en implementeren van de BRO ging natuurlijk niet vanzelf. En het is ook niet zo dat de Geologische Dienst Nederland (GDN), onderdeel van TNO, meteen een briljante strategie had. Het was een uitdaging die soms werd onderschat. Hoe het toch meer dan goed kwam? Een terugblik met enkele hoofdrolspelers.

### Rollercoaster

De Princetonlaan in Utrecht. Hier bevindt zich het hoofdkantoor van de GDN. Achter de grijze voorgevel is de grootste concentratie aardwetenschappers van Nederland te vinden. Zo ook het kantoor van Tirza van Daalen. Zij werkt sinds 2009 bij de GDN en is sinds 2015 directeur van dit onderdeel van TNO. En die vijftien jaar voelden voor haar toch wel als een rit in een rollercoaster. “Als ik destijds wist wat me te wachten stond, weet ik eerlijk gezegd niet of ik deze functie wel op me had genomen”, bekent ze. Maar het feit dat ze dit lachend zegt, geeft wel aan dat het allemaal niet voor niets is geweest.

In 2008, dus een jaar voordat Van Daalen aan haar nieuwe uitdaging begon, was het kabinetsbesluit gevallen dat bepaalde dat er nog een registratie aan de vijf bestaande geo-basisregistraties (registraties met een locatie-gebonden karakter) zou worden toegevoegd. Daarbij ging het om de registratie van ondergronddata en ondergrondmodellen “Binnen de GDN leefde destijds het idee dat de bestaande informatievoorziening, DINO, daar met wat kleine aanpassingen geschikt voor zou zijn.”

### Ambassadeur voor de nederlandse ondergrond

“Oké, er zou moeten worden geïnvesteerd in een extra server. Maar dat was het dan wel. In eerste instantie heerste het idee dat die basisregistratie niet zo ingewikkeld was. Maar niets was minder waar”, schetst Michiel van der Meulen. Dit was overigens

nog voor zijn tijd. Hij begon in 2003 bij de GDN, waar hij sinds 2011 als hoofdgeoloog vaak het gezicht naar de buitenwereld is. Zeg maar de ‘Ambassadeur voor de Nederlandse ondergrond’. Dus uiteraard was hij zeer nauw betrokken bij het traject waarbij de Basisregistratie Ondergrond (BRO) een wettelijke basis kreeg. Hoewel

dat voor buitenstaanders misschien een formaliteit lijkt, zorgde het opstellen en invoeren van de Wet Bro er wel voor dat de GDN zich opnieuw moest uitvinden. “Niet alleen organisatorisch, maar ook op digitaal vlak.”

### Al wel duidelijke ideeën

Het grootste probleem: waar liggen de verantwoordelijkheden? De GDN is vanaf 2008 weliswaar verantwoordelijk voor het ontwerpen, bouwen en vullen van de basisregistratie, maar is daarvoor voor een groot deel afhankelijk van de aanleverbereidheid van gemeenten, provincies, waterschappen, uitvoerende diensten van ministeries en zelfstandige bestuursorganen. Die partijen laten aan de lopende band boringen en sonderingen uitvoeren die nieuwe ondergronddata opleveren. Zij hadden echter geen verplichting om die data aan te leveren. En er bestond ook nog geen eenduidige standaard voor hoe die informatie moest worden aangeleverd. De GDN had al wel duidelijke ideeën over standaardisatie, maar was niet in de positie om dit in te voeren en verplicht te stellen. Dat moest in nauw overleg en op basis van algehele consensus gebeuren. Maar als uitvoerder was de GDN helemaal niet in staat om met alle stakeholders het gesprek aan te gaan. De GDN had niet de positie en ook niet de benodigde financiële middelen om veranderingen in het stakeholderveld te kunnen bewerkstelligen.

### Hoe het begon

De Nederlandse ondergrond wordt al meer dan honderd jaar in kaart gebracht. Mede dankzij Cornelis Lely. Als waterbouwkundig ingenieur wist hij maar al te goed hoe belangrijk kennis van de ondergrond is. En als minister van Waterstaat maakte hij in 1918 de oprichting van de Rijks Geologische Dienst (RGD) mogelijk. Opdracht voor die nieuwe rijksdienst: een systematische geologische kartering opzetten voor de Nederlandse ondergrond. Nu, ruim een eeuw later, is die kartering nog steeds een belangrijke taak. Alleen gebeurt dat nu niet meer op papier, maar digitaal. En die taak is ondergebracht bij de Geologische Dienst Nederland, dat sinds 1997 onderdeel is van TNO.

### DINO?

Nee, met dinosaurussen heeft het niets te maken. DINO staat voor Data & Informatie Nederlandse Ondergrond. Het is een databank waarin de GDN geologische gegevens over de diepe en ondiepe ondergrond verzamelt en beheert. Daar valt veel onder: van grondwatergegevens tot boormonsterbeschrijvingen en van seismische gegevens tot de resultaten van geo-elektrische metingen. Via het DINOloket zijn die gegevens gratis op te vragen. In DINO staan naast de BRO-data ook nog veel andere data. Een zeer uitgebreide database dus.

### Er alleen voor staan

Ook opmerkelijk: van de zes geo-basisregistraties werden er vijf ondersteund door een ministeriële projectorganisatie. Alleen voor de basisregistratie ondergrond was deze projectorganisatie er niet. Dat had ongetwijfeld te maken met het feit dat de GDN in de veronderstelling was dat er met de toenmalige informatievoorziening al een sterke basis stond en dat ook had aangegeven bij het ministerie dat verantwoordelijk was het voor de coördinatie en regie van de basisregistraties (destijds was dat nog het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en momenteel ligt die verantwoordelijkheid bij het ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening). Van Daalen: “Toen we na verloop van tijd tot de conclusie kwamen dat de gekozen aanpak niet werkte, was er binnen het ministerie van BZK niemand die goed genoeg op de hoogte was van de uitdagingen die er bij het verzamelen van ondergronddata komen kijken. Dat was echt lastig. Voor ons gevoel stonden we er vaak alleen voor.”

### Brainstormende aardwetenschappers en ict'ers

Ondertussen groeide ook de frustratie bij gemeenten, provincies en waterschappen. Die hadden het gevoel dat de GDN hen zonder duidelijke uitleg een werkwijze opdrong. Bij de GDN groeide juist het besef dat er meer regie nodig was. Daarbij werd er digitaal steeds meer mogelijk. Terwijl

een paar digitaal goed onderlegde aardwetenschappers op het hoofdkantoor in Utrecht brainstormden over manieren om de ondergrond in 3D weer te geven, bleef de daarvoor benodigde aanlevering van data op een laag pitje staan. Het hielp ook niet dat TNO, waar de GDN sinds 1997 onderdeel van is, helemaal niet gewend was om grote beheerstaken te snappen. Voor de nieuwe manier van data-inname was de GDN niet voldoende uitgerust: organisatorisch niet en ook niet op het vlak van systemen. Al met al verliep het traject van de basisregistratie op zijn minst moeizaam.



### Lange aanloop naar wetsvoorstel

De oplossing? Een wettelijke grondslag voor de Basisregistratie Ondergrond, waarbij bronhouders verplicht zijn om ondergronddata op een uniforme manier aan te leveren en te gebruiken. “Als GDN zijn we absoluut niet in staat om alle benodigde ondergronddata in het juiste tempo zelf te verzamelen. Om tempo te maken, hadden we dus een methode nodig om die data naar ons toe te laten komen”, benadrukt Van Daalen. “Toch gingen er jaren voorbij voor we samen met het ministerie tot een wetsvoorstel kwamen. Dat het zo lang

duurde, komt voor een groot deel omdat we het inhoudelijk niet altijd met elkaar eens waren. Zo wilde het ministerie er andere partijen bij betrekken, bijvoorbeeld voor het bouwen van softwaremodules. Wij vonden dat niet wenselijk omdat zo'n versnippering het beheer een stuk lastiger maakt.”

### Een bekend gezicht bij het ministerie

Er ontstond een impasse. Om daar weer uit te komen, besloot het ministerie een troef in te zetten. Een menselijke troef in



de persoon van Martin Peersmann. Hij is geoloog – afgestudeerd aan de Universiteit Utrecht – en kende de GDN door en door, omdat hij er jarenlang in verschillende managementrollen had gewerkt. Ook was hij bekend met ministeries die zich de jaren daarvoor bezig hadden gehouden met de voorbereiding voor programma BRO: zo werd hij in 2008 door het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu gevraagd om als General Manager het Kadaster te helpen met het in 3D in kaart brengen van Nederland. Peersmann was daardoor de ideale bruggenbouwer. In maart 2015 werd hij bij het ministerie van Infrastructuur en Milieu dan ook aangesteld als programmamanager Basisregistratie Ondergrond.

### Investing van zo'n 52 miljoen euro

Daarna ging het snel. Peersmann beseftte dat de basisregistratie voor de ondergrond niet alleen wettelijk goed geregeld moest worden: er moest ook een flink geldbedrag komen voor het verzamelen en beheren van die data. Hoeveel? Na een inventarisatie

kwam hij op een bedrag van ongeveer 52 miljoen euro. Dat moest nog wel goed onderbouwd worden. Belangrijkste vraag: wat levert die investering op termijn op? Hij richtte zich op grote infrastructuurprojecten van de Rijksoverheid en zoomde in op de extra kosten die kunnen ontstaan als de ondergrond onaangename verrassingen in petto heeft. Standaard wordt daar een bepaald percentage van het totaalbedrag voor gereserveerd. De faalkosten, zoals dat in die kringen heet. Het gaat weliswaar om een klein percentage, maar aangezien de overheid jaarlijks miljarden spendeert aan infrastructuur, gaat het al snel om een bedrag dat een veelvoud is van de beoogde investering van 52 miljoen euro. “En dan hebben we het alleen nog over de besparingen die de Rijksoverheid kan realiseren”, licht hij toe. “De besparingen van gemeenten, provincies en waterschappen zitten daar dus nog niet eens bij. Bovendien gaat het om terugkerende besparingen, tot in lengte der dagen. De mensen van het ministerie van Economische Zaken vonden het meteen een geweldige businesscase.”

'De standaardisatie was het moeilijkste onderdeel. We moesten met de hele sector afspraken maken over hoe bijvoorbeeld een boring in het informatiemodel moet worden beschreven en geregistreerd.'

**Michiel van der Meulen, Hoofdgeoloog, GDN**

### 52 miljoen euro: een investering die zich snel terugverdient

De Nederlandse ondergrond speelt op veel vlakken een belangrijke rol. En de kunst is nu om een goede balans te vinden tot het benutten en beschermen van de ondergrond. Maar hoe maak je dat op zo'n manier inzichtelijk dat er bij de overheid een bereidheid ontstaat om een bedrag van 52 miljoen euro uit te trekken voor het realiseren van de BRO? In 2015 stonden Martin Peersmann en zijn team voor de uitdaging om een goed onderbouwd antwoord op die vraag te formuleren. Hun uiteindelijke pleidooi was een 'drietrapsraket'. Om te beginnen, benadrukten ze het belang van een goede kennis over de ondergrond om tot weloverwogen besluiten te kunnen komen. Vervolgens schetsten ze een aantrekkelijk toekomstbeeld waarbij er het verzamelen van ondergronddata niet de verantwoordelijkheid is van één partij, maar een collectieve verantwoordelijkheid, wat ervoor zou zorgen dat de verzameling en het gebruik van ondergronddata een enorme boost zou krijgen. En als klap op de vuurpijl, kwamen ze met een zeer overtuigende rekensom die duidelijk maakte dat het te investeren bedrag voor de BRO verrassend snel terugverdiend kon worden. Zij wezen daarbij op het Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport (MIRT), dat jaarlijks 5 miljard euro beschikbaar stelt voor Nederlandse infrastructuur, en op de 2 miljard euro die er elk jaar vanuit het Deltafonds voorhanden is. Met invoering van de Wet Bro zou de informatievoorziening over de ondergrond dusdanig verbeteren dat er flink zou kunnen worden bespaard op de faalkosten van infrastructuurprojecten. Een relatief simpele rekensom leerde vervolgens dat de maatschappelijke baten naar schatting op 80 tot 160 miljoen euro per jaar zouden uitkomen. Structureel. Oftewel: de besparingen die de BRO in één enkel jaar mogelijk zou maken, zouden meteen al een veelvoud zijn van het totale voor de BRO benodigde investeringsbedrag. Een zeer overtuigende rekensom dus. En een zeer overtuigend verhaal, wat absoluut heeft geholpen om de adoptie van de BRO in Nederland te versnellen en ook internationaal op een positieve manier de aandacht te trekken.



### Hoopvol

Ook binnen de GDN heerste op dat moment een hoopvolle stemming. “Voorheen ging het bij businesscases over de ondergrond vooral over aardgasbaten, maar nu ging het opeens over het vermijden van kosten. Dat is meteen een heel ander verhaal”, benadrukt Van der Meulen. “Zelf hadden wij die som nooit kunnen maken. Er werd immers gebruikgemaakt van ramingen die de overheid voor zichzelf maakt voordat ze een infrastructuurproject in de markt zetten. Concurrentiegevoelige informatie,

waar wij geen toegang tot hebben. Maar het Rijk zelf wel uiteraard.”

### Hamerstuk

Om te voorkomen dat er in een korte tijd te veel aan de GDN en bronhouders zou worden gevraagd, werd er in het wetsvoorstel voor de BRO een gefaseerde aanpak opgenomen. Al met al lag er een goed doordacht document toen de Tweede Kamer het wetsvoorstel in het najaar van 2015 behandelde. “Een hamerstuk”, vat Peersmann het even kort samen. En

datzelfde gold voor de behandeling in de Eerste Kamer, waar het wetsvoorstel drie weken later aan bod kwam.

### Sectorbreed afspraken maken

De wet was aangenomen. En eigenlijk begon het toen pas echt. “De standaardisatie was het moeilijkste onderdeel”, blikt Van der Meulen terug. “We moesten met de hele sector afspraken maken over hoe bijvoorbeeld een boring in het informatiemodel moet worden beschreven en geregistreerd.”

Meevaller hierbij was dat de GDN die uitdaging niet alleen hoefde aan te gaan. Vanuit de overheid speelde Geonovum namelijk een belangrijke rol. Die organisatie had al veel ervaring met het maken van geo-standaarden. Samen met de ‘makers van de BRO’, experts en alle andere betrokken partijen kwam Geonovum uiteindelijk tot uniforme geo-standaarden voor de ondergrond. Daarna kon de GDN vaart gaan maken, mede dankzij de professionele, in huis gemaakte software.

### Een heel strenge toets

Maar die software kon niet direct in de praktijk worden ingezet. Er geldt namelijk een scherp toezicht op de BRO, en voordat de GDN daadwerkelijk aan de slag kon, moest het nieuwe ICT-systeem eerst nog een heel strenge toets ondergaan. In 2018 nam het Bureau ICT-toetsing (BIT) de BRO zeer uitgebreid onder de loep. “We kwamen

daar goed doorheen”, geeft Van der Meulen aan. “Maar dat was echt niet een vanzelfsprekendheid. Ook bij de Rijksoverheid ervoerden ze dit als een groot wapenfeit. Hier zijn we zelf ook heel trots op.”

### Digitalisering in stroomversnelling

Dat de BRO de digitalisering binnen de GDN aanjoeg, is goed te zien aan de hoeveelheid dataexperts en ICT’ers die vervolgens op het Utrechtse hoofdkantoor aan de slag gingen. “Dat was echt een grote verandering, want voorheen zag je dat een team van geologen het ICT-werk voor een groot deel zelf oppakte”, blikt Stephan Gruijters (Chief Digital Officer bij de GDN) terug. “Dat waren geologen die daar affiniteit mee hadden en er ook goed in waren. Het was het maar een klein team en ze hadden hun dagelijkse werk, dus ICT-taken deden ze er een beetje bij.”

Het contrast met de huidige situatie is groot. Binnen de GDN houden zich momenteel maar liefst honderd ICT’ers bezig met het beheer van BRO-data en het ontwikkelen van nieuwe digitale diensten die in het verlengde liggen van de BRO.

### Bijdragen aan zaken die er echt toe doen

De Wet Bro verplicht bronhouders niet alleen om ondergronddata aan te leveren, maar ook om er gebruik van te maken. Dat zorgde al snel voor een flinke stijging van de hoeveelheid aangeleverde data.

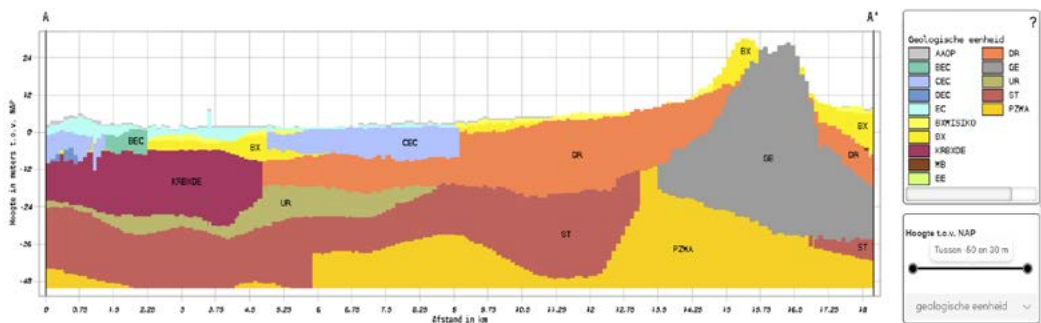
Sterker nog: momenteel bevat de BRO al drie keer zoveel informatie als alle andere geo-basisregistraties bij elkaar opgeteld. Die enorme berg informatie helpt de GDN om de ondergrond steeds nauwkeuriger in beeld te brengen. Daarbij gaat het om open data, dus informatie die publiekelijk en zonder kosten toegankelijk is. “Aanvankelijk konden niet al mijn collega’s zich daarin vinden”, geeft Van der Meulen aan. “Als we alles weggeven, kunnen we de tent wel sluiten, was in het kort hun bezwaar. Maar uiteindelijk is het tegenovergestelde gebeurd. Doordat we alle ondergronddata beschikbaar stelden, gingen we ook nadenken over welke waarde we toevoegen. We realiseerden ons dat dat onze geologische kennis is en de manier waarop we data over de ondergrond kunnen duiden. Die duiding maakt ons werk ook zo interessant en leuk. Aardwetenschappers die bij ons werken, kunnen hier op hoog niveau hun vak uitoefenen en daarbij bijdragen aan zaken die er echt toe doen.”

### Waardevolle informatie voor de bouwwereld

Onder de zaken die er echt toe doen bevinden zich ook flink wat ontwikkelingen die een maatschappelijke impact hebben. “Er zijn verrassend veel dossiers waar de ondergrond een grote rol bij speelt”, bevestigt Van der Meulen. “Zo kunnen we op basis van de ondergronddata goede voorspellingen geven over waar bepaalde grondstoffen zich bevinden en waar er een risico op bodemdaling bestaat. Aangezien er voor 2030 bijna een miljoen nieuwe woningen bij moeten komen, is dat zeer waardevolle informatie. Er zijn bijvoorbeeld grote hoeveelheden zand en grind nodig om die woningen te kunnen bouwen en zij moeten uiteraard op stabiele grond komen te staan. Omdat huishoudens in nieuwe woongebieden straks over voldoende drinkwater moeten beschikken, moet ook bekend zijn waar de watervoorraden zich bevinden en waar knelpunten zitten. Ook die informatie is in de BRO-database te vinden.”

### Praktijkcase: versterking van de Lekdijk

De effecten van de klimaatverandering raken ook de Nederlandse ondergrond. Zo zorgen droge periodes ervoor dat onze dijken veel vocht verliezen waardoor er scheuren kunnen ontstaan en ze sneller kunnen doorbreken. Maar hoe weet je hoe groot dat risico is en of een dijk moet worden versterigd? Het is niet haalbaar om op elke vierkante meter van een dijk grondboringen te doen. Dus maakt de GDN op basis van BRO-datamodellen inschattingen van de opbouw en eigenschappen van de bodem waar een dijk zich op bevindt. Samenwerking met andere partijen is essentieel om tot de juiste inschattingen te komen. Dat bleek een aantal jaar terug ook tijdens een initiatief vanuit het BRO-programma om te onderzoeken in hoeverre de Lekdijk tussen Schoonhoven en Wijk bij Duurstede versterkt zou moeten worden, en hoe en op welke plekken dat dan zou moeten gebeuren. Daarbij ging het om een samenwerking met Geodan, waterschap Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden en de GDN. Om te beginnen werd er een digitale tweeling van de dijk gemaakt. Op basis daarvan kreeg de GDN vanuit het waterschap het verzoek om een nieuw ondergrondmodel te maken. Het resultaat: een gedetailleerd, driedimensionaal ondergrondmodel dat het waterschap sindsdien helpt om heel gericht beslissingen te nemen over het versterken van de Lekdijk. Een prettig idee, want als die dijk doorbreekt, kan een groot deel van de Randstad overstromen, tot Amsterdam aan toe.



Dwarsprofiel van de ondergrond van Utrecht tot Maarn gemaakt met GeoTOP op BROloket, waarbij de Utrechtse Heuvelrug goed zichtbaar is.

## De diepere ondergrond en de energietransitie

Nog dieper? Dat kan. De GDN heeft gegevens van de diepe ondergrond, tot een diepte van wel zeven kilometer. Daarbij wordt er dankbaar gebruikgemaakt van informatie die al meer dan twee eeuwen zorgvuldig wordt verzameld. Met dank aan de Mijnbouwwet die op initiatief van Napoleon al in 1810 in Nederland werd ingevoerd. Aanvankelijk ging het hierbij vooral om data over delfstoffen, maar anno 2024 is informatie over de diepe ondergrond ook vanwege andere redenen zéér interessant. Zo zijn zoutcavernes en voormalige gasvelden in veel gevallen geschikt om grote hoeveelheden waterstof en/of CO<sub>2</sub> in op te slaan. En voor geothermietoepassingen zijn er in de diepe ondergrond ook nog volop mogelijkheden te vinden. Allemaal zaken die bij kunnen dragen aan het versnellen van de energietransitie. Daarbij geeft de GDN alleen advies over de mogelijkheden en nadrukkelijk niet over of het al dan niet invoeren van bepaalde maatregelen. Dat zijn immers politieke beslissingen waarbij ook de maatschappelijke wensen en bezwaren goed tegen elkaar moeten worden afgewogen.

## Begrijpelijk verhaal naar burgers

“We hebben binnen onze organisatie alle domeinkennis in huis om ondergronddata op de juiste manier te interpreteren”, zegt Patrick Brooijmans, hoofd van de afdeling

GeoData & Information Management bij de GDN. “De volgende uitdaging is om die data op een dusdanige manier te presenteren dat die informatie ook begrijpelijk is voor beleidsambtenaren. Dat helpt hen vervolgens om het verhaal op een begrijpelijke manier naar burgers over te brengen. Vanwege de vele data die er nu in de BRO staat, wordt het voor gebruikers een steeds interessantere informatiebron. Daarbij is het mooi om te zien dat veel data over de ondergrond nu echt actief gebruikt wordt. Wij moedigen dat uiteraard aan en het programma BRO gaat met onze informatie-managers ook regelmatig op pad, bijvoorbeeld om gemeenten, waterschappen of provincies te bezoeken. Zij geven dan niet alleen informatie, maar luisteren ook goed

naar de wensen die daar leven, zodat de BRO echt gaat leven en we daar met onze dienstverlening beter op in kunnen spelen. Want: een basisregistratie moet natuurlijk gevuld worden, maar de informatie moet ook gebruikt worden. We zeggen daarom niet voor niets naar buiten: samen maken we de BRO!”

## Betere onderbouwing van politieke besluitvorming

“Je ziet momenteel heel duidelijk dat de ondergrond een cruciale factor is bij de aanpak van dossiers met een grote maatschappelijke impact”, pakt Van Daalen het gesprek weer over. “Dat komt omdat we met veel mensen in een klein land wonen en dus extra goed moeten nadenken over

het gebruik van ruimte en daarbij een goed beeld moeten hebben van onze ondergrond. Wat zijn geschikte locaties om te bouwen? Waar kunnen we gebruikmaken van geothermie? En welke plekken lenen zich voor de opslag van waterstof? Die vragen geven meteen ook aan dat de ondergrond op veel manieren inzetbaar is: als waterleverancier, warmtebron of batterij, om maar een paar toepassingen te noemen. Dat loopt allemaal door elkaar heen. Dus om dat goed op elkaar af te stemmen, heb je niet alleen veel datakennis en -kunde nodig, maar moet je de ondergrond ook goed in beeld kunnen brengen.”

“Ons doel is om iedereen inzicht te geven in de aard van de ondergrond op een spe-

## Strategische keuzes maken

Dat een groot deel van de BRO inmiddels gerealiseerd is, wil niet zeggen dat de klus er voor de GDN op zit. Het inwinnen, registreren en beheren van nieuwe data over de ondergrond levert voortdurend informatie op die kan helpen bij de aanpak van maatschappelijke uitdagingen. Het werk is dus nooit klaar. Daarbij zien gebruikers van de BRO dat die data echt een meerwaarde hebben, waardoor ze ook na gaan denken over informatie die (nog) niet in de database staat maar waar ze wel mee geholpen zouden zijn. Welke locaties in de ondergrond zijn het meest geschikt om aardwarmte uit te onttrekken? Hoe zit het met kritieke grondstoffen? Wat zijn de mogelijkheden qua waterstofopslag? De GDN krijgt aan de lopende band verzoeken. Maar hoewel de GDN-organisatie snel groeit, is het niet mogelijk om alles tegelijkertijd op te pakken. Er moeten dus keuzes worden gemaakt. Strategische keuzes. En dat is dan ook iets wat momenteel bij de GDN hoog op de agenda staat.





cifieke locatie”, vult van der Meulen aan. “Uiteindelijk leidt dat tot een betere onderbouwing van de publieke besluitvorming. En dat zie je op dit moment al gebeuren. Want neem de adviesbureaus die de overheid inschakelt. Zij raadplegen niet alleen informatie uit de BRO, maar ze gebruiken ook onze modellen om tot betere inschattingen te komen.”

### Bouwwerk van lego

“Kijk, hier zie je hoe de ondergrond er in deze omgeving uitziet”, zegt Van Daalen, terwijl ze wijst naar een kleurrijk bouwwerk van LEGO dat op een kast in haar kantoor staat. “Een cadeau van de Britse geologische dienst.” Met haar vinger raakt ze een verhoging in het LEGO-landschap aan. “De Utrechtse Heuvelrug”, licht ze toe. Elke

aardlaag heeft een andere kleur. De Britten hebben duidelijk hun best gedaan om het zo nauwkeurig mogelijk na te bouwen. Wat opvalt, is dat de Utrechtse Heuvelrug wel erg steile hellingen heeft. Dat komt omdat de schaalverdeling anders is dan in de werkelijkheid. “Dat doen wij ook in onze ondergrondmodellen: daar overdrijven we vaak de verticale schaal omdat je anders wel heel ver naar beneden moet scrollen om te zien wat er in de diepere grondlagen gebeurt”, springt Van der Meulen bij. “Ik geef regelmatig presentaties waarbij ik op een groot scherm op de plattegrond van Nederland een lijn trek tussen twee punten. Vervolgens kan ik een mooi plaatje van de ondergrond tonen waarin de verschillende aardlagen te zien zijn. Dat vinden mensen prachtig. Maar het is dan wel nodig dat ik erbij sta om uitleg te geven. Daar zit dus nog ruimte voor verbetering.”

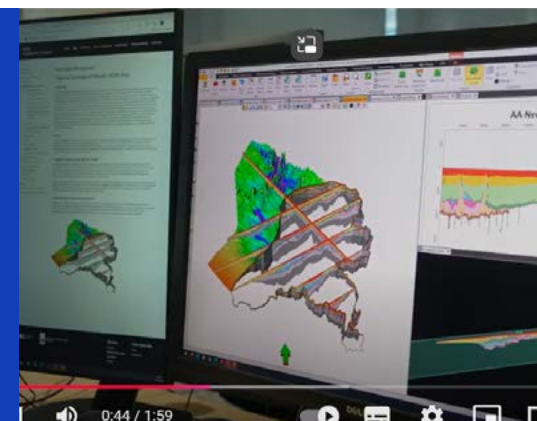
### De ondergrond in 3D

Het blijft leuk, de mogelijkheid om zelf de punten te kunnen kiezen van een gebied om vervolgens de aardlagen in beeld te krijgen, met daarbij uitleg over de opbouw en eigenschappen van die lagen. Maar de GDN is al een stuk verder. Dankzij de enorme hoeveelheid ondergronddata is er al zoveel over de Nederlandse ondergrond bekend dat het mogelijk is om daar driedimensionale kaarten van te maken. Sterker nog: die 3D-visualisatie biedt de GDN momenteel aan. Het is dus nu al mogelijk om de ondergrond te verkennen in een digitale omgeving waar je vrij zicht hebt en waar je een ondergrondse situatie vanuit meerdere hoeken kunt bekijken. Alsof het een bouwwerk van LEGO is waar je omheen kunt lopen.

### Lessons learned

“Samen kom je echt verder en 3D-visualisaties helpen om tot betere besluiten te komen”, is het korte antwoord van Linda Bartman op de vraag wat de belangrijkste lessen waren sinds de invoering van de Wet Bro. Als communicatiemanager BRO bij het ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening is zij nauw betrokken bij veel proefprojecten en weet ze inmiddels maar al te goed wat daarbij belangrijke succesfactoren zijn. “Op tijd samen met experts en met alle betrokken partijen, over de domeinen heen, om de tafel gaan zitten om de kern van het probleem zo goed mogelijk te definiëren: dat is altijd de eerste essentiële stap. Vervolgens is het zaak om op basis van 3D-modellen en rekenmodellen tot een digitale tweeling van de boven- en ondergrond te komen en op basis daarvan voorspellingen te maken. Dat maakt het mogelijk om de effecten van verschillende scenario's inzichtelijk te maken, waardoor je op het vlak van ruimtelijke ordening betere beslissingen kunt nemen. En aangezien we in Nederland een grote ruimtelijke puzzel moeten zien op te lossen, is dat precies wat we momenteel nodig hebben. Daarbij helpt het dat we de afgelopen jaren veel hebben geleerd van de meer dan 30 praktijkvoorbeelden die we met vele partijen hebben uitgevoerd. Voorheen was de ondergrond iets wat je niet goed inzichtelijk kon maken. Het leek daardoor net of die ondergrond niet bestond. Maar nu er veel data beschikbaar is en het mogelijk is om de ondergrond driedimensionaal in beeld te brengen, is het voor veel partijen echt een factor geworden om rekening mee te houden. Speciale dank ook aan Martin Peersmann, want hij had al snel een duidelijke visie op dit onderwerp en heeft een niet te onderschatten rol gespeeld bij het overal goed op de kaart zetten van de Nederlandse ondergrond.”

Bekijk hier de video  
‘Dit is hoe we de  
Nederlandse ondergrond  
in 3D visualiseerden’



### De boven- en ondergrond tegelijkertijd in beeld, in 3D

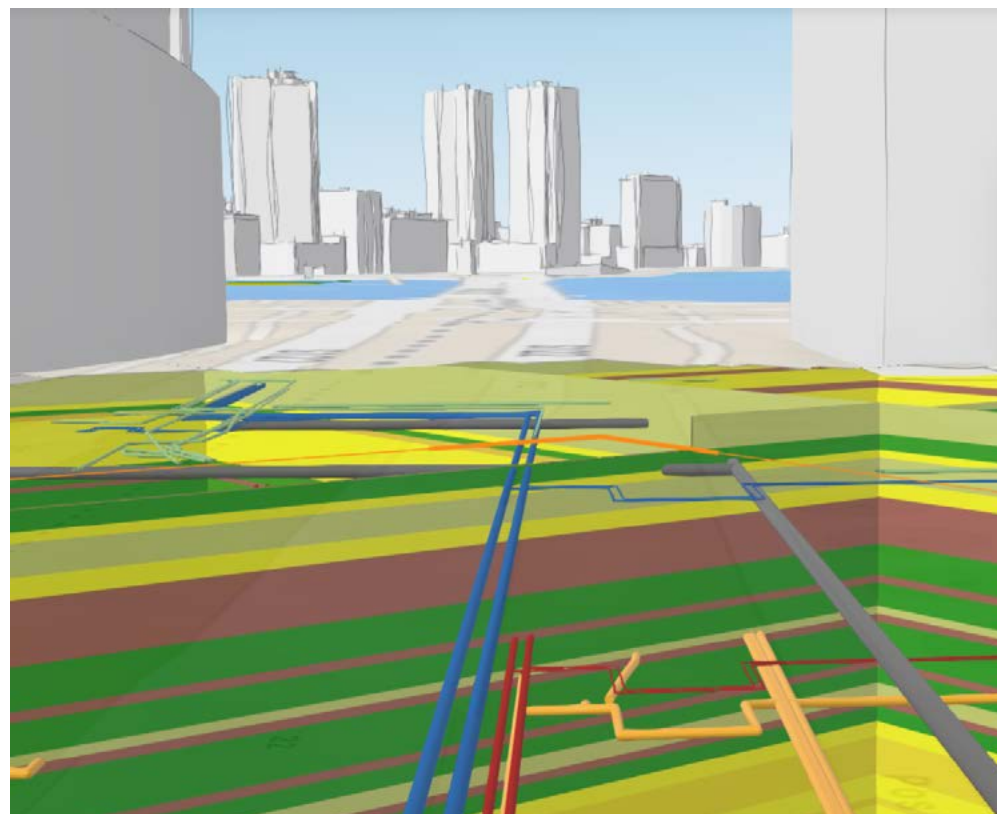
In Nederland wordt de ruimtelijke planning een steeds grotere opgave. Er moet niet alleen extra ruimte worden gereserveerd voor veel nieuwe woningen, maar ook de energietransitie gaat gepaard met duurzame energievoorzieningen die aanzienlijk meer ruimte in beslag nemen dan een fossiele energiecentrale. Nederland zit dus volop in de bouwmodus. Daarbij is het wel zaak om precies te weten hoe het op een beoogde bouwlocatie met de ondergrond is gesteld. En beter nog: bij het maken van bouwplannen wil je op één scherm zowel de boven- als ondergrond van een bepaalde locatie in beeld krijgen. En dan het liefst in 3D. Dankzij de BRO 3D-webservices is dat mogelijk, waarbij die gegevens voor professionals ook toegankelijk zijn in hun 3D GIS-omgeving. Met dank aan een nauwe samenwerking tussen de GDN, het Kadaster, het Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening en Esri.

### De overheid wil meer

“Momenteel krijgen we vanuit de overheid veel vragen over zaken waarbij de ondergrond een belangrijke rol speelt”, geeft Van der Meulen aan. “Dat is ook een van de redenen waarom onze organisatie zo hard groeit. Die groei wordt mogelijk gemaakt door de overheid. We voeren namelijk gedelegeerde overheidstaken uit. Maar om daar het benodigde geld voor te krijgen, moeten we natuurlijk wel goed uit kunnen leggen wat de economische en maatschappelijke impact van de ondergrond is. Daarbij is het handig dat we de ondergrond steeds beter in beeld kunnen brengen. Op die manier kunnen we snel laten zien welke informatie we via de huidige modellen

kunnen leveren en wat voor ondergrondmodellen er nodig zijn om ook antwoord te kunnen geven op de vele nieuwe vragen die er momenteel bij de overheid leven.”

“Onlangs hoorde ik een beleidsambtenaar zeggen dat het jammer is dat we zo weinig over de bodem weten. ‘De Nederlandse ondergrond is de best gekende ondergrond ter wereld, dus je zult het ermee moeten doen’, heb ik hem toen als antwoord gegeven”, zegt Van der Meulen lachend. “Maar zijn we klaar? Zeker niet. We willen de ondergrond nóg gedetailleerder in beeld brengen. Daar is nog aardig wat voor nodig, maar die uitdaging gaan we graag aan.”



'Je ziet momenteel heel duidelijk dat de ondergrond een cruciale factor is bij de aanpak van dossiers met een grote maatschappelijke impact.'

Tirza van Daalen, Directeur GDN

**Hoewel we ons best hebben gedaan om een zo goed mogelijk beeld te schetsen van wie en wat er allemaal hebben bijgedragen aan het succes van de hierboven beschreven case, blijft dat een uitdaging. We sluiten dus af met een dankwoord. Veel, véél dank aan allen - zowel binnen als buiten TNO - die hun steentje hebben bijgedragen en die daarmee het bovenstaande succesverhaal mede mogelijk hebben gemaakt.**



**Colofon**

**Uitgave**

TNO

**Tekst**

Menno de Boer

**Redactie**

Wieke Ringeling

**Met dank aan**

Linda Bartman, Communicatiemanager BRO, Ministerie van  
Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening

Patrick Brooijmans, Hoofd GeoData & Information Management, GDN

Tirza van Daalen, Directeur GDN

Stephan Gruijters, Chief Digital Officer, GDN

Michiel van der Meulen, Hoofdgeoloog, GDN

Martin Peersmann, Programmamanager Basisregistratie Ondergrond,  
Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening