

Oorzaak van onnodige onrust bij bewoners

Bodemdaling door gaswinning veroorzaakt geen schade

Bodemdaling heeft de afgelopen decennia in ons land geleid tot schade aan de bovengrondse infrastructuur. Regelmatig duikt gaswinning in het publieke en politieke debat op als vermeende veroorzaker van schade aan huizen en gebouwen door bodemdaling. Grofweg zijn twee soorten bodemdaling door menselijk handelen te onderscheiden, met hun eigen ondergrondse processen en gevolgen.

Door: Maarten Huijgen, Gijs Remmelts en Joost Roholl

Over de auteurs:

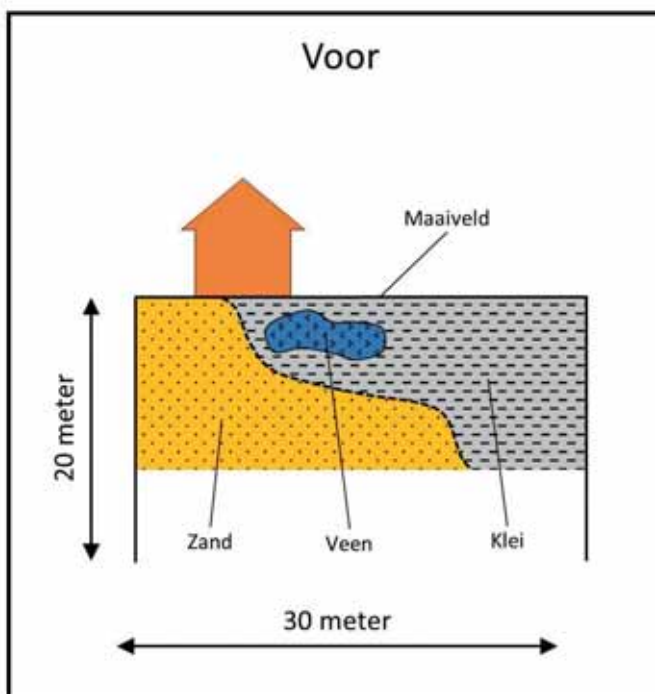
Maarten Huijgen, Gijs Remmelts en Joost Roholl werken als geoloog en onderzoeker bij TNO Adviesgroep Economische Zaken.

In grote delen van Nederland daalt de bodem. En met gevolgen: onder andere wegen, dijken en gebouwen kunnen (deels) verzakken en de grondwaterstand kan veranderen. In sommige gebieden leidt bodemdaling zelfs tot significante schade. De oorzaken voor bodemdaling spelen zich af op verschillende diepten. Dit artikel zal ingaan op bodemdaling door 1) kleirijping en veenoxidatie dicht aan de oppervlakte, en 2) compactie van zandsteen door gaswinning op grote diepte.

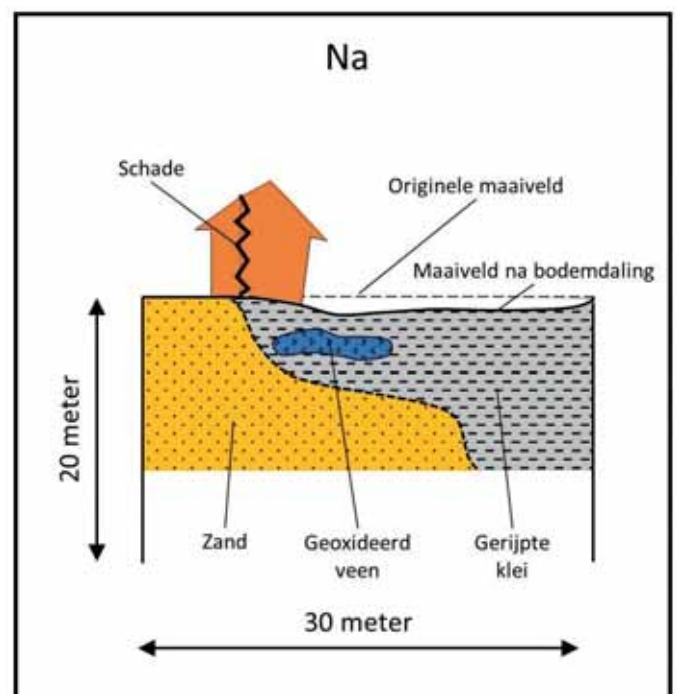
KLEIRIJPING EN VEENOXIDATIE

In de eerste plaats denken we vanzelfsprekend aan de processen in de bodem zelf. In Nederland houden we het grondwaterpeil kunstmatig laag. We willen immers geen natte voeten krijgen en bovendien kunnen we er de draagkracht van de bodem mee verhogen. Als gevolg van deze activiteiten oxideert organisch materiaal in veenlagen en ontstaat klei rijping, een chemisch en mechanisch proces dat resulteert in inklinking van klei.

Samen maken die twee de bovenste grondlagen compacter, met als gevolg dat de bodem daalt. De snelheid van dit type bodemdaling kan fors zijn: delen van Flevoland zijn in vijftig jaar tot 1,5 meter gezakt, wat neerkomt op drie centimeter per jaar.^{1,2}



FIGUUR 1A: VOOR ONDIEPE BODEMDALING.



FIGUUR 1B: NA ONDIEPE BODEMDALING.

Plannen voor gaswinning: voorspellen en meten

Voordat een gasbedrijf kan starten met de productie uit een gasveld, moet de minister van Economische Zaken en Klimaat het winningsplan eerst goedkeuren. Dat plan omvat onder meer een berekening van de maximaal te verwachten bodemdaling. Controle van de bodemdaling gaat volgens het wettelijk vereiste meetplan (Industrieleidraad, 2011).⁵ Daartoe meet het gasbedrijf voordat de productie start eerst de maaiveldhoogte om de beginsituatie vast te leggen. Vervolgens meet men gedurende de gasproductie periodiek de werkelijke bodemdaling. Gewoonlijk gebeurt dit met waterpassingen, maar ook steeds vaker met GPS en InSAR satellietmetingen (NAM, 2015; Vermilion 2019).^{6,7} Staatstoezicht op de Mijnen controleert de bodemdalingsvoorspellingen en het meetplan op basis van de meetgegevens. Het gasbedrijf actualiseert zo nodig de voorspellingen en het meetplan. Wanneer de bodemdaling hoger uitvalt dan oorspronkelijk in het winningsplan is vergund, zal ook het winningsplan moeten worden aangepast en voor goedkeuring moeten worden voorgelegd aan de minister. De meetplannen en metingen zijn publiek toegankelijk via www.nlog.nl.⁸

SPANNING

De Nederlandse bodem heeft geen homogene samenstelling: op geringe afstand van elkaar kunnen zand, klei en veen voorkomen (figuur 1a). Bodemdaling door oxidatie van veen is sterker dan die door het rijpen van klei, terwijl bodemdaling door het ontwateren van zand verwaarloosbaar is (figuur 1b).

Zo ontstaan naast elkaar verschillen in ondiepe bodemdaling. Wanneer een bouwwerk bijvoorbeeld deels op zand staat en deels op veen, kan daling in verschillende mate en met verschillende

TABEL: OVERZICHT VAN DE OORZAAK VAN SCHADE, SNELHEID VAN BODEMDALING, DE VERSPREIDING EN SCHEEFSTELLING VAN BODEMDALING VEROOorzaakt DOOR ONDIEPE OORZAKEN EN GASWINNING

	Bodemdaling ondiepe oorzaken	Bodemdaling gaswinning
Oorzaak schade	Ongelijkmatige zettingen	Niet van toepassing
Snelheid bodemdaling	Tot centimeters per jaar	Millimeters tot centimeter per jaar
Verspreiding	(Zeer) lokaal (meters)	Regionaal (kilometers)
Scheefstelling	Relatief groot	Relatief klein

steenzout op twee tot vier kilometer diepte leidt óók tot daling van de ondiepe bodem. In het politieke en publieke debat komt bodemdaling door gaswinning regelmatig naar voren als vermeende oorzaak van bovengrondse schade. De gedachte komt wellicht voort uit de angst voor schade door aardbevingen door gaswinning, zoals in Groningen.

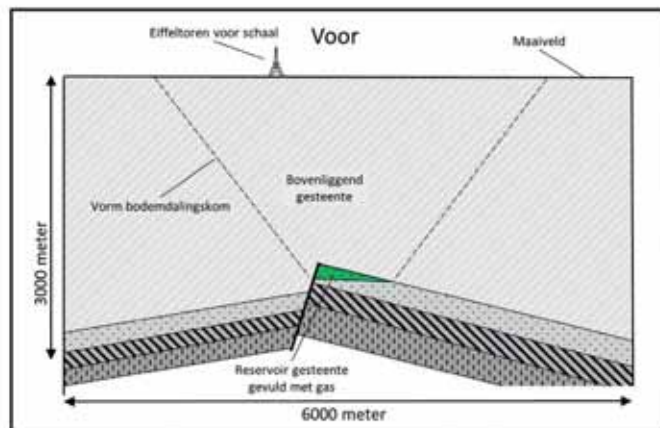
Aardgas in Nederland zit opgeslagen in reservoirgesteentes, in Nederland meestal zandsteen. Zo'n zandsteen is opgebouwd uit samengepakte zandkorrels, met daartussen ruimte (de poriën) waarin het aardgas zich bevindt. Dit gas staat onder hoge druk, waardoor de poriën openblijven. Wanneer gas wordt gewonnen,

In Nederland houden we het grondwaterpeil kunstmatig laag

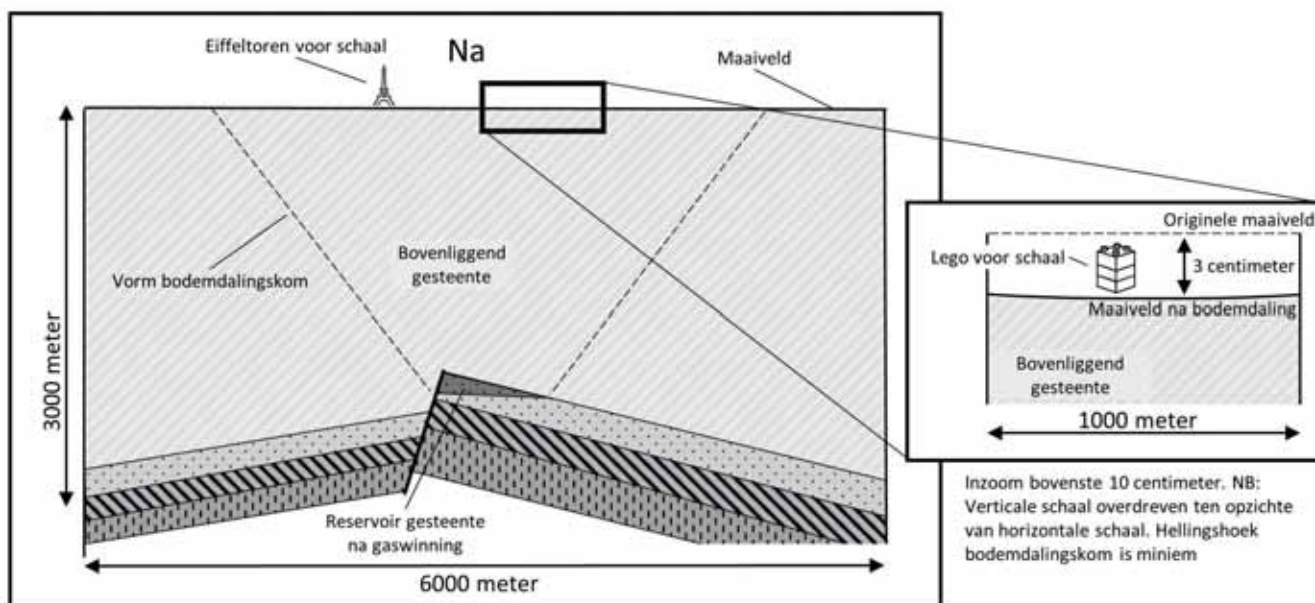
snelheden plaatsvinden. Dat leidt tot spanning in het gebouw en mogelijk tot scheuren in de constructie.

COMPACTIE VAN ZANDSTEEN

Voor de andere oorzaak van bodemdaling moeten we veel dieper kijken: het winnen van delfstoffen zoals aardgas, aardolie en



FIGUUR 2A: VOOR DIEPE BODEMDALING.



FIGUUR 2B: NA DIEPE BODEMDALING.

Waterhuishouding aanpassen

Diepe bodemdaling zal niet direct leiden tot schade, maar zorgt wel voor een verandering van waterpeil, wat zonder aanpassing zou kunnen leiden tot schade. Bij een totale daling van meer dan ongeveer vijf centimeter, kan de noodzaak ontstaan om de waterhuishouding aan te passen, onder andere door het peil te verlagen, stuwen te plaatsen of dijken te verhogen. Dit gebeurt op last van het waterschap, waarbij de veroorzaker, ofwel het bedrijf dat het gas produceert, de kosten draagt. De minister van Economische Zaken en Klimaat vraagt de waterschappen om advies bij de goedkeuring van een winningsplan en betreft de waterschappen vroegtijdig bij deze planvorming.

daalt de druk in de poriën waardoor het reservoirgesteente compacteert: het wordt iets (0,1 tot 0,2 procent) in elkaar gedrukt (figuur 2a). Hierdoor dalen de lagen boven en rondom het reservoir ook voor een deel mee, wat aan de oppervlakte, zo'n drie kilometer boven het gasreservoir, resulteert in een ondiepe, komvormige daling van de bodem (figuur 2b).

Bodemdaling door gaswinning treedt geleidelijk en gelijkmatig op

De daling door compactie is afhankelijk van de diepte, drukafname, dikte, oppervlak en soort van het reservoirgesteente. Bij de kleine gasvelden in Nederland – en dat zijn alle velden behalve het Groningenveld – varieert door bodemdaling het diepste punt van minder dan één centimeter tot ongeveer 30 centimeter bij bijvoorbeeld Harlingen en Tietjerksteradeel.

DE FACTOREN BODEMDALINGSKOM EN TIJD

Maar wat voor impact heeft dat nu eigenlijk? Daarop zijn twee factoren van invloed. In de eerste plaats de spreiding van de daling aan de oppervlakte, de bodemdalingskom. De diameter van zo'n dalingskom is ongeveer tweemaal de diepte van het onderliggende gasveld en strekt zich in Nederland, met gaswinning op twee tot vier kilometer diepte, dus uit over vier tot acht kilometer aan het oppervlak. De kom loopt dan ook zeer geleidelijk af van de rand naar het diepste punt in het centrum: de daling is uiteindelijk op alle locaties minder dan een à twee millimeter per 100 strekkende meter.

Daarnaast is er de factor tijd. De bodemdaling volgt over het algemeen, met een vertraging van enige maanden tot enkele ja-

ren, de verlaagde druk in het gasveld. Daardoor treedt bodemdaling door gaswinning niet alleen zeer geleidelijk en gelijkmatig op over een groot gebied, het voltrekt zich bovendien over een relatief lange periode. Kenmerkende snelheid voor de bodemdaling ligt in de orde van enkele millimeters tot een centimeter per jaar voor de daling in het diepste punt, met de kanttekening dat gedurende de eerste paar jaar het meeste gas wordt geproduceerd, waardoor de druk in het reservoir in die beginfase dus wel iets sneller zal afnemen en de bodem iets sneller zal dalen.

ONNODIGE ONRUST

Het effect van bodemdaling door gaswinning op infrastructuur is in vergelijking met de bodemdaling door ondiepe activiteiten met een objectieve blik ronduit weinig te noemen. Dat minieme aandeel van gaswinning op de scheefstelling van de bodem veroorzaakt dan ook geen wezenlijke spanningen in wegen, gebouwen en dijken die tot schade zouden kunnen leiden. Ook bouwkundig onderzoek van onder meer de TU Delft (2018)³ en de werkgroep Nedmag (2012)⁴ bevestigt dat overigens.

Lobbygroepen, bewoners en andere belanghebbenden wijzen de Nederlandse gaswinning regelmatig onterecht aan als oorzaak van schade door bodemdaling. We verwachten met dit artikel enige nuancering aan te kunnen brengen in de oorzaak en de gevolgen van bodemdaling door gaswinning, want deze discussie zorgt keer op keer onnodig voor onrust onder burgers.

NOTEN

1. Fokker et al, 2019; Bodemdaling, Deltafact, Stowa, 2020, <https://www.cambridge.org/core/journals/netherlands-journal-of-geosciences/article/differential-subsidence-in-the-urbanised-coastal-deltaic-plain-of-the-netherlands/463F541AA9C00D5B4EA8108D53261AFE>.
2. Bodemdaling Stowa. Deltafact, Stowa, 2020: <https://www.stowa.nl/deltafacts/ruimtelijke-adaptatie/adaptief-deltamanagement/bodemdaling>.
3. TU Delft. Onderzoek oorzaken bouwkundige schade Groningen - TU Delft CITG-CM-2018-01 11 juli 2018.
4. Werkgroep Nedmag 2012. Literatuuronderzoek naar de effecten van zout- en gaswinning op bebouwing, Werkgroep Bodemdaling Nedmag, 30 augustus 2012.
5. Industriëleidraad 2011. Industriëleidraad ter Geodetische bepaling van bodembeweging als gevolg van mijnbouwactiviteiten. <https://www.tcbb.nl/file/download/57087332/Industriëleidraad%20Geodetische%20basis%20voor%20mijnbouw%20-%20V1.pdf>.
6. NAM 2015. Bodemdaling door aardgaswinning, statusrapport 2015 en prognose 2080.
7. Vermilion 2019. Bodemdaling Statusrapport 2019 - Drenthe Overijssel Friesland, Versie 1.0, 15-Oct-19.
8. NLOG, www.nlog.nl.