

# Zoutwinning in Friesland toont zoutvloei

In een recent artikel in het *Reformatorisch Dagblad* betoogt Stef Heerema dat de bodemdaling bij Harlingen na enkele jaren zoutwinning laat zien dat 'de geologische theorie' niet blijkt te kloppen. Hij verwijst daarbij naar een artikel van Jaap Breunese et al. uit 2003 waarin voorspeld wordt dat de bodem na het einde van de zoutwinning in de loop van enkele decennia ruim vijftien centimeter zou opveren. Vooralsnog blijft deze opvering uit. Volgens Heerema wijst dit erop dat steenzout niet zo stroperig als gedacht en dat het zich gedraagt als een vast gesteente. Het tegendeel is waar.

In een artikel in *Grondboor & Hamer* uit 2010 geeft Jaap Breunese informatie over de zoutwinning bij Harlingen. De zoutwinning gebeurt door steenzout op te lossen, waardoor een holte ontstaat. Je zou verwachten dat de holte steeds groter wordt, maar op een bepaald punt blijft de grootte van de caverne gelijk: er is een evenwicht bereikt tussen de snelheid waarmee het zout wordt opgelost en de toestroom van het steenzout. Het zout gedraagt zich dus als een vloeistof. Nu bleek bij Harlingen het punt waarop de caverne niet groter werd veel eerder bereikt te worden dan verwacht. Het zout stroomde dus sneller dan gedacht. Breunese et al. (2003) hebben het over de 'highest convergence rate ever recorded in halite solution mining'. Deze hoge toestroomsnelheid wordt verklaard door de relatief hoge temperatuur in de zoutlaag, waardoor de kruipsnelheid van het zout groter wordt.

In een ander artikel is te lezen hoe het bodemdalingsmodel van TNO is opgebouwd. De bodemdaling werd in eerste instantie hoger ingeschat dan uit de metingen bleek. Om hiervoor te compenseren werd geconcludeerd dat zout (opnieuw!) veel gemakkelijker vloeit dan gedacht en dat een deel van het zout van veel verder weg komt en daardoor de lokale bodemdaling tegenhoudt. Op basis hiervan werd voorspeld dat dit van ver toegestroomde zout de bodem uiteindelijk omhoog zou drukken. "Zeker is het niet, legt Van Eijs uit, want niemand weet of de bodem echt weer terugveert", zo staat er in het artikel. Het gaat dus om een nieuwe hypothese om een bepaalde anomalie te verklaren; een hypothese die stelt dat zout nog gemakkelijker stroomt dan gedacht. Als die hypothese niet klopt, betekent dat niet dat de standaard geologische theorie van zoutvloei op zijn kop staat. Het gaat hier om een detail.

Een recenter artikel van Marketos et al. (2016) bespreekt de consequenties van verschillende benaderingen om zoutvloei te modelleren voor de verwachte bodemdaling. Sommige modellen laten het terugveren van de bodem zien, maar andere niet. Dat hangt onder andere af van welk kruipmechanisme dominant is en wat de viscositeit van het zout is. Als het zout een grote korreldiameter heeft, kan de zogenaamde *pressure-solution creep* niet optreden en vindt er geen opvering plaats. De parameters voor een goed zoutmodel om langzame zoutvloei tijdens oplosmijnen te maken zijn echter vooralsnog onbekend, dus de auteurs geven aan dat er nog veel onzekerheid is. In ieder geval is het niet opveren van de bodem niet in strijd met de gangbare modellen, ze maken alleen sommige versies van de modellen in bepaalde specifieke gevallen minder waarschijnlijk.

Stef Heerema heeft van het *Reformatorisch Dagblad* de gelegenheid gekregen om de gangbare wetenschappelijke modellen in twijfel te trekken. Als hij dat goed wil doen, moet hij een wetenschappelijk artikel schrijven met zijn eigen model en berekeningen en dit publiceren in een *peer-reviewed* wetenschappelijk tijdschrift. Dat heeft hij niet gedaan. Het RD-artikel berust niet op wetenschappelijke publicaties en hoort daarom niet thuis in een krant.