

Bodemdaling door de ogen van satellieten

Hanssen, Ramon

Publication date

2017

Document Version

Final published version

Published in

Verslag van het symposium Bodemdaling: Het vervolg

Citation (APA)

Hanssen, R. (2017). Bodemdaling door de ogen van satellieten. In *Verslag van het symposium Bodemdaling: Het vervolg: Lelystad, Batavialand-locatie Nieuw Land, 20 april 2017* (pp. 8-9)

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable). Please check the document version above.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights. We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

2 Bodemdaling door de ogen van satellieten

Ramon Hanssen, hoogleraar aardobservatie Technische Universiteit Delft

Mijn vakgebied is het meten van de aarde. Hoe gaat de bodemdaling zich ontwikkelen? Het is lastig om dat te meten. De meeste kaarten laten voorspellingen zien die uitgaan van de fysieke eigenschappen van de bodem. De traditionele manier is om met een waterpasinstrument hoogteverschillen te bepalen. Dat doen we nog steeds en het is eigenlijk ook de beste manier; de basis is het NAP-stelsel. Het is echter duur, inefficiënt en soms ook gevaarlijk, bijvoorbeeld langs wegen. Wat ik nu probeer, is om te meten vanuit de ruimte en te kijken of dat met dezelfde precisie kan als met de waterpas.

We hebben het vaak over een dalingssnelheid van 1 à 2 centimeter per jaar, maar als we echt eerlijk zijn, weten we dat niet precies. Het is eigenlijk ondoenlijk om bodemdaling te meten in groene gebieden (als je volgend jaar weer komt met je meetstok, staat er ineens een graspol of heeft de koe iets vertrapt). Bij gebouwen kun je een meetstok aan de muur hangen waardoor je een vast meetpunt hebt, maar dat is geen oplossing voor de groene gebieden.

Rond de aarde vliegen satellieten op 800 kilometer hoogte. De satelliet die ik gebruik, is een radar die een impuls stuurt naar het aardoppervlak en die weerkaatst dan. De radar heeft geen licht nodig en kan overdag en 's nachts dwars door de wolken heen, meten. Tegenwoordig meten we heel Nederland ongeveer twee keer per week; wat vroeger decennia duurde, doen we nu in een paar dagen.

Even technisch. De radar maakt gebruik van een golflengte, wat resulteert in een sinus van ongeveer 3 centimeter (360 graden); in principe hebben we een techniek waarmee we een millimeter hoogteverschil kunnen meten. We hebben inmiddels het gebied rond Slochteren in kaart en we zijn bezig met opschaling naar Noord-Nederland. Uiteindelijk willen we voor heel Nederland de NAP-hoogte weten. Niet alleen vanwege bodemdaling, maar ook vanwege de zeespiegelstijging en verhoogde waterafvoer uit de rivieren.

We kunnen wekelijks zien hoe de bodem beweegt. We zien duidelijk alle ontwikkelingen, zoals de bodemdaling als gevolg van gas- en zoutwinning. Wat we niet wisten: Enschede komt omhoog, we zien zakking in Noord-Holland vanwege gaswinning en Limburg komt omhoog vanwege het stijgende mijnwater (wat we niet op het kaartje van de vorige spreker zagen). Interessant is: waarom zien we nu niets bij Flevoland? De satelliet ziet reflecties van het aardoppervlak, met name van harde infrastructuur en goed onderhouden gebouwen op zand. Je ziet dus dat een gebouw niet daalt, maar dat zegt niets over de grond naast het gebouw. De holoceenlagen, de jonge klei- en veenlagen die zijn gevormd op het zand van de laatste IJstijd, hebben we eruit gehaald. Ik laat zo zien dat we dat ook kunnen meten.

Een voorganger van mij heeft de tektonische bewegingen in kaart gebracht, die laten zien dat Nederland kantelt. Die gebruiken we ook, evenals de waterpasmetingen van Rijkswaterstaat. Maar we kunnen tevens de zwaartekracht meten op basis van gps-data. Met al die gegevens kunnen we de hoogte dynamisch in beeld brengen en voorspellingen doen over wat er gebeurt als al die bodemprocessen zich voortzetten.

Onze uitdaging is het groene gebied; we zitten in de onderzoeksfase. Het is lastig, omdat de radar altijd hetzelfde soort reflectie wil krijgen, maar als je een akker ploegt, krijg je niet hetzelfde terug. Die punten verliezen we. Maar het is wel belangrijk om dat te kunnen meten,

omdat juist in die gebieden de bodem daalt, het waterpeil wordt aangepast, waardoor er meer drooglegging komt, het veen oxideert en de bodem daalt verder.

We hebben nu in een veenweidegebied in Zuid-Holland getest of we toch data kunnen krijgen door alle satellieten te gebruiken. De eerste resultaten zijn nog grof. Door gebruik te maken van een specifieke verwerkingstechniek, zien we hier inderdaad dat de bodem zakt en zien we de variëteit daarin. Dit komt overeen met de plaatjes van de vorige spreker. Naarmate de dikte van de veenpakketten varieert, verwacht je op sommige plekken meer deformatie dan elders. Die correlatie, ook met de actuele hoogtekaart, zien we in de testresultaten. Het zijn voorzichtige, voorlopige resultaten. Maar het is misschien een uitdaging voor het Waterschap om te kijken of we dit ook in Flevoland kunnen toepassen. We zien dat het veen ‘ademt’, het ‘groene hart klopt’.

We hebben ook problemen met de infrastructuur. We kunnen daling van wegen, rioleringen en gasleidingen meten. Wat wij in beeld brengen, is de deformatie. Als een hele leiding daalt, ontstaat er nog niet per se een probleem. De problemen gaan ontstaan waar een leiding aan de ene kant wel zakt, maar aan de andere kant niet; dan ontstaat er een knik en dat is een risico. Dus we kunnen op deze manier vanuit de ruimte meten op welke punten in de straat er spanning ontstaat qua infrastructuur, water- en gasleidingen en riolering. Daar zouden de gelden die nodig zijn om de gevolgen van bodemdaling te bekostigen als eerste aangewend kunnen worden. Het gaat niet alleen om het landelijk gebied, we hebben ook last van bodemdaling bij spoorwegen bijvoorbeeld. Daar gebeurt hetzelfde als de deformatie niet overal gelijk is. Hetzelfde geldt voor de dijken.

Kortom, we hebben te maken met een heel dynamische bodem. We hebben te maken met horizontale schalen, waarbij we hebben gekeken naar kleine deformaties bij spoorwegen en dijken bijvoorbeeld, maar ook dynamisch in de zin van oorzaken die dieper liggen (onder het pleistoceen, de zandlagen) en de oorzaken die daarboven liggen. Het wordt een uitdaging voor overheden om daar beleid voor te ontwikkelen. Wij proberen daaraan een bijdrage te leveren met het aanleveren van informatie over wat er nu eigenlijk echt gebeurt. Samen met experts die op basis daarvan voorspellingen kunnen doen voor de komende jaren, kunnen dan de beste beslissingen worden genomen.