

DOOR STUDIE VAN 'DUINEN' OP DE BODEM VAN DE RIJN

“Betere voorspelbaarheid waterstanden”

“Rijkswaterstaat kan in de toekomst de waterstanden in de Rijn nauwkeuriger voorspellen door gebruik te maken van een methode om de ruwheid van de rivierbodem te bepalen. Als er ‘duinen’ voorkomen op de bodem, kan dit de waterstand enkele decimeters verhogen.” Dat zegt Antoine Wilbers, die 15 januari jl. promoveerde aan de Universiteit Utrecht op het onderwerp subaquatische duinen in de Rijn en de Waal.

Duinen ontstaan als het water over het losse bodemmateriaal stroomt. Dit verandert die bodem in een golvend patroon. Een dergelijke golf noemen we een duin. Om ze te onderscheiden van de duinen die door wind ontstaan, noemen we deze duinen in de rivier subaquatisch.

Wilbers onderzocht hoe de duinen zich ontwikkelen tijdens hoogwater, als de stroomsnelheid toeneemt. In ieder geval worden deze duinen groter en langer, ze vormen ook een steeds belangrijker obstakel voor de stroming in de rivier. “Dat wordt ook wel hydraulische ruwheid genoemd”, zegt Wilbers. Onderzocht is hoe die ruwheid kan worden berekend. “Dat onderzoek is noodzakelijk, omdat de hydraulische ruwheid als geheel erg belangrijk is voor het voorspellen van waterstanden. Bij extreem hoogwater moeten we kunnen vertellen hoe

hoog de waterstanden zullen uitkomen. Waren er geen duinen op de bodem, dan zou een berekening niet moeilijk zijn. Als sprake is van remmingen in het water, kan het water in de orde van enkele decimeters stijgen. Ik probeerde een methode te ontwikkelen om te voorspellen hoeveel ruwheid die duinen opleveren, zodat Rijkswaterstaat kan voorspellen hoe hoog de waterstand zal worden.” De promovendus heeft hiervoor een vrij simpel, empirisch model ontworpen, gebaseerd op bestaande modellen die opnieuw zijn uitgewerkt. Daardoor is het nog maar deels toepasbaar. “We kunnen voorspellen hoe de duinen groeien, hoewel dit alleen toepasbaar is voor kleine delen van de Rijn. Het voorspellen van de ruwheid van de duinen is wel algemeen toepasbaar, maar dat is voornamelijk gebaseerd op formules die al sinds de jaren zestig bestaan. Het zijn

de eerste stapjes naar een algeheel model.”

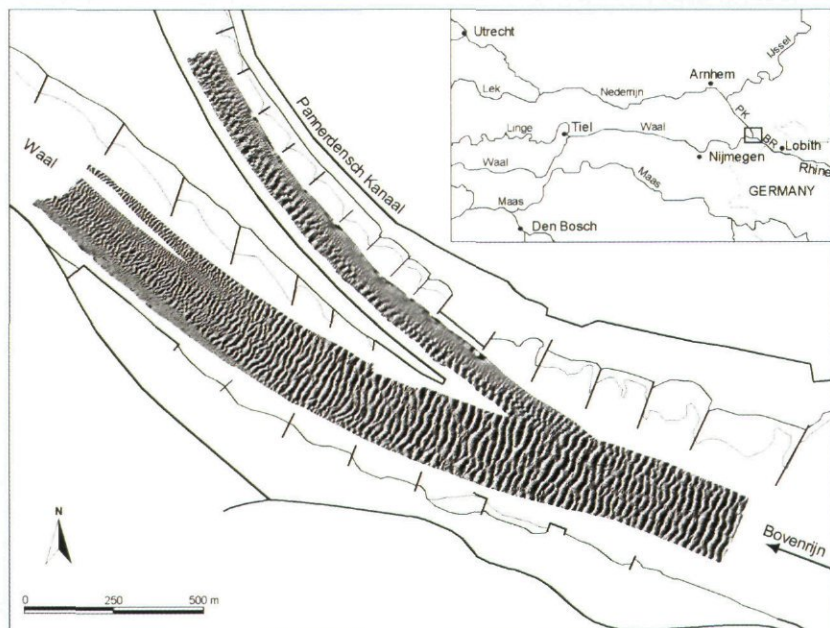
Wilbers komt tot de conclusie dat de groei van de duinen afhankelijk is van het materiaal, onder andere van de korrelgrootte van de bedding. “Het is een combinatie van de stroomsterkte en het materiaal. Dit samen bepaalt hoeveel materiaal in transport gaat. Dat transport bepaalt hoe die duinen zich ontwikkelen.”

‘Lopende’ duinen

Het proefschrift is gebaseerd op een grote hoeveelheid metingen die Rijkswaterstaat afgelopen 15 jaar uitvoerde. “De laatste tien jaar beschikt Rijkswaterstaat over meetschepen, uitgerust met moderne apparatuur. Oudere ecosystemen stuurden één signaal naar de bodem van de rivier, waarmee de waterdiepte werd gemeten. In plaats daarvan sturen de huidige meetsystemen honderden signalen tegelijkertijd. Met zo’n schip kun je op de bodem 15 tot 20 meetpunten per vierkante meter bekijken. Dat is een hoge meetdichtheid.”

De metingen zijn gebruikt voor het proefschrift. Ze geven een goed beeld van de ontwikkeling van de duinen en laten ook zien hoeveel sediment wordt getransporteerd. Wilbers: “Als je enkele metingen per tijdseenheid doet, blijkt dat die duinen als het ware over de bodem lopen. Ze verschuiven een stukje en je kunt uitrekenen hoeveel materiaal wordt getransporteerd. Dit is een simpele methode om bodemtransport te bepalen.” Wilbers heeft één plek in de Rijn specifiek onderzocht, daar waar de Rijn splitst in de Waal en het Pannerdensch Kanaal. “Hoeveel zand en grind stroomt de Waal en het kanaal in? Van het Rijnwater stroomt 70 à 75 procent naar de Waal en 25 à 30 procent naar het Pannerdensch Kanaal. De percentages zand en grind liggen echter heel anders. Van het bodemmateriaal gaat 90 procent de Waal op en tien procent stroomt het Pannerdensch Kanaal in.” Volgens Wilbers is zijn studie van belang voor de toekomst van de Rijn. “De Rijn moet meer water kunnen afvoeren. Omdat de dijken niet eeuwig te verhogen zijn, kiezen we voor onder meer verlaging van de uiterwaarden en het verwijderen van de kribben. Als je dat doet, moet je weten wat voor invloed duinen hebben op de waterstanden.” Rijkswaterstaat zou wat Wilbers betreft profijt kunnen trekken uit deze studie. “Rijkswaterstaat kan de methode toepassen om de ruwheid te berekenen en deze implementeren in de eigen modellen voor de waterstanden.”

Illustratie: Antoine Wilbers.



Jelle Vaartjes