

PROMOTIE-ONDERZOEK TU DELFT:

Zeespiegelstijging deels veroorzaakt door grondwateronttrekkingen

Het verlies van zoet grondwater als gevolg van grondwateronttrekkingen kan een significante kracht achter de stijging van de zeespiegel zijn, zowel in de afgelopen als in de toekomstige eeuw. Tot deze conclusie komt Arjen Hoekstra, die onlangs aan de TU Delft promoveerde op de mondiale studie "Perspectives on water. An integrated model-based exploration of the future" over de wisselwerking tussen mens en water op de lange termijn.

Het onderzoek van Hoekstra maakte onderdeel uit van een veel groter onderzoek, dat in opdracht van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) werd verricht naar veranderingen in het milieu op wereldniveau. De aanleiding voor het onderzoek van Arjen Hoekstra was tweeledig. Allereerst is daar het toenemende besef dat water niet een bron is waar onbegrensd uit kan worden geput of een natuurlijk riool waar ongelimiteerd in kan worden geloosd. Water vormt een onderdeel van een natuurlijke cyclus die door menselijk toedoen verstoord kan raken en die verstoring kan weer negatieve gevolgen hebben voor de maatschappij. Mensen kunnen een tekort aan water veroorzaken en het beschikbare water ongeschikt maken voor gebruik. Veranderingen in waterkringlopen zijn vaak pas merkbaar na tientallen of honderden jaren.

Die veranderingen hangen zo nauw samen met veranderingen in de maatschappij en het milieu dat ze alleen begrepen kunnen worden door integraal onderzoek.

Een tweede aanleiding vormde het toenemende besef dat de mens de toekomst helemaal niet zo goed kan voorspellen als men denkt. Alleen al over het al dan niet warmer worden van de aarde en de daarmee al dan niet samenhangende zeespiegelstijging bestaan zoveel onzekerheden. Hoekstra heeft alle onzekerheden die betrekking hebben op de watervoorziening in de wereld een plaats gegeven in een model dat hij maakte. Om te weten waarin een land het meest effectief kan investeren, is het bijvoorbeeld van belang of men uitgaat van een mechanisme waarbij een betere welvaart tot een betere watervoorziening leidt of dat men

juist een omgekeerd mechanisme vooronderstelt, waarin een betere watervoorziening een voorwaarde vormt voor verbeteringen in de volksgezondheid en economische groei.

Vraag naar water

De aard van de wisselwerking tussen mens en water begint te veranderen. In eerste instantie worden voortdurend nieuwe watervoorraden aangesproken om een groeiend aantal mensen van water te voorzien en ter vergroting van de opbrengsten van de landbouw. De tweede fase kenmerkt zich door een toenemende waterschaarste. In de

gen en watervervuiling worden voor een belangrijk deel door de mens veroorzaakt. De mens verandert het systeem. En het veranderd systeem beïnvloedt weer de mens. Door steeds meer grondwater te gaan onttrekken aan de bodem, wordt de waterkringloop verstoord. De grondwaterstand daalt. Omdat de totale hoeveelheid water gelijk blijft, zou hierdoor de zeespiegel moeten stijgen. Een redenering die volgens Hoekstra verder onderzocht moet worden. Volgens zijn eigen berekeningen is de lagere grondwaterstand de grootste veroorzaker van de hogere zeespiegel.

Het uitzetten van het oceaanoewater door de hogere temperatuur, het smelten van gletsjers en de ijskappen van Groenland en Antarctica droegen ieder voor zich minder bij aan de zeespiegelstijging. Ook in de volgende eeuw zal zeespiegelstijging door grondwaterstands dalingen een significante rol spelen.

De aanwezigheid van water bepaalt voor een groot deel de ontwikkeling van een land. Toch wordt in veel ontwikkelingslanden bij bijvoorbeeld het inrichten van een stad nauwelijks rekening gehouden met de watervoorziening. In de westerse wereld wordt men zich langzamerhand bewust van de schaarse



FOTO: ARJEN HOEKSTRA

De vraag naar water in India.

derde en laatste fase is het gebrek aan water zo groot dat mensen gedwongen worden om efficiënter met water om te gaan en de vervuiling te doen afnemen.

Iedere fase vereist zijn eigen type waterbeleid. Derde Wereldlanden verkeren vaak in de eerste fase, waarin het beschikbaar maken van nieuwe bronnen voorop staat.

In de westerse wereld komt het steeds vaker voor dat men ook geïnteresseerd is in de kwaliteit van het water en in het efficiënt omgaan met water. Arjen Hoekstra legt in zijn boek vooral de nadruk op de relatie tussen waterbeleid en de sociaal-economische ontwikkeling van een land of regio.

Verstoorde waterkringloop

Klimaatveranderingen, wateronttrekkingen

van water. In plaats van alleen naar het aanbod aan schoon (drink)water te kijken, wordt geleidelijk meer aandacht geschonken aan de vraag naar water.

Hoekstra is voorstander van het invoeren van een waterbelasting. Die zou ervoor kunnen zorgen dat zuiniger met water omgesprongen wordt. Subsidies op het watergebruik voor irrigatie en andere grote, soms industriële processen, vindt hij niet juist en wil hij het liefst afgeschaft zien.

Grootgebruikers moeten de reële prijs gaan betalen voor water, vindt hij.

Het boek 'Perspectives on water. An integrated model-based exploration of the future' van Arjen Hoekstra is verkrijgbaar bij de boekhandel en kost f.59,50. (ISBN 90 5727 018 8) 