

## De Jamuna, een krachtige rivier

De Jamuna is een van de grootste rivieren van Bangladesh. In het regenseizoen kan de rivier wel bijna 12 km breed zijn. Dan stroomt het water zo snel en met zo veel kracht, dat de oevers van de rivier aangetast worden. Een deel van de oevers verdwijnt dan door het water. Zie de foto.

**foto**



Op een bepaalde plaats van de Jamuna wordt gemeten hoeveel water (in  $\text{m}^3$ ) daar per seconde langs stroomt. Dit noemt men de **waterdoorvoer**. Deze varieert behoorlijk: in het regenseizoen kan de waterdoorvoer wel  $100\,000\ \text{m}^3$  per seconde zijn, terwijl de waterdoorvoer in de droge tijd ‘slechts’  $3000\ \text{m}^3$  per seconde is.

Er is berekend hoe groot de waterdoorvoer in de maand januari van 1972 gemiddeld was. Dit werd ook gedaan voor alle andere januarimaanden in de periode 1973 tot en met 2007. Deze 36 waarden zijn samengevat met een boxplot. Deze boxplot staat in de figuur op de uitwerkbijlage. In diezelfde figuur staat ook een boxplot die hoort bij alle februarimaanden in de periode 1972 tot en met 2007. En net zo voor alle andere maanden in het jaar.

Karin doet met behulp van het formuleblad de volgende uitspraak: “Het verschil in gemiddelde waterdoorvoer tussen de julimaanden en de augustusmaanden in de periode 1972 tot en met 2007 is gering.”

- 2p **17** Is deze uitspraak juist, onjuist, of is dat niet uit de figuur op de uitwerkbijlage af te leiden? Licht je antwoord toe.

Bob doet ook een uitspraak: “In april 1983 was de gemiddelde waterdoorvoer groter dan in februari 1983.”

- 2p **18** Is deze uitspraak juist, onjuist, of is dat niet uit de figuur op de uitwerkbijlage af te leiden? Licht je antwoord toe.

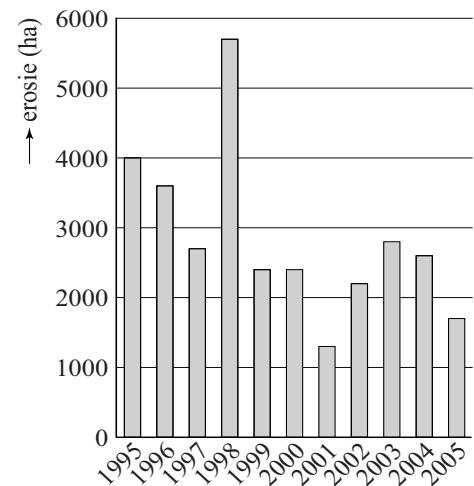
Als de waterdoorvoer erg groot is, ook al is dat maar gedurende een paar uur of een paar dagen, dan worden de oevers aangetast en verdwijnen er stukken oever in de rivier. Dit heet **erosie**.

Voor de jaren 1995 tot en met 2005 is in figuur 1 te zien hoeveel hectare land door erosie verdween (1 hectare (ha) = 10 000 m<sup>2</sup>).

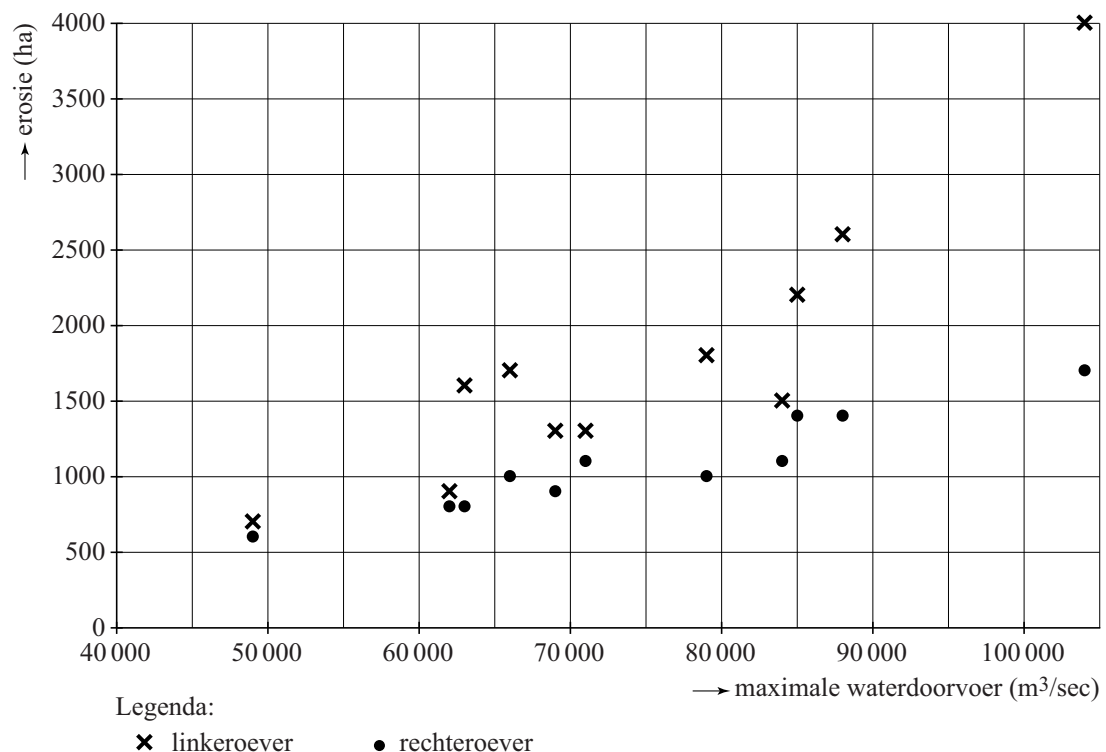
In figuur 2 is voor elk jaar in de periode 1995 tot en met 2005 zowel de erosie van de linkeroever als de erosie van de rechteroever in dat jaar uitgezet tegen de maximale waterdoorvoer in dat jaar. Zo kun je in figuur 2 bijvoorbeeld zien dat in één van die jaren 2200 ha van de linkeroever verdween, 1400 ha van de rechteroever verdween en dat de maximale waterdoorvoer 85 000 m<sup>3</sup> per seconde was. Je kunt in figuur 2 echter niet zien in welk jaar dat was.

Figuur 1 en figuur 2 staan ook op de uitwerkbijlage.

**figuur 1**  
erosie van linker- en rechteroever samen



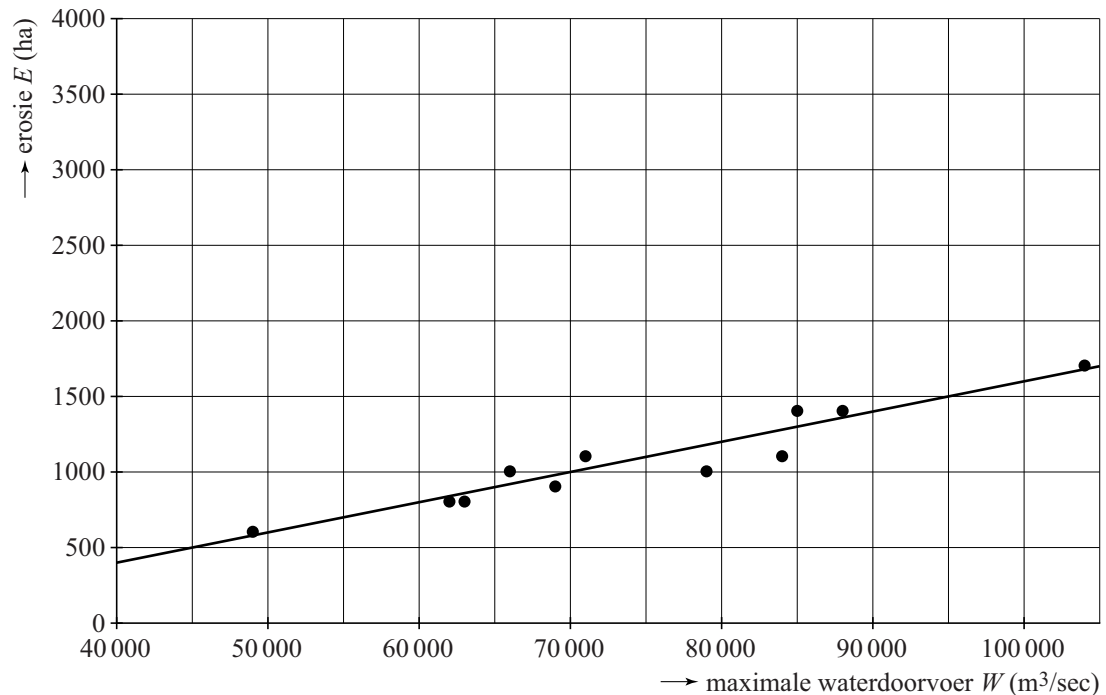
**figuur 2**



3p 19 Bepaal de maximale waterdoorvoer in het jaar 1995 met behulp van figuur 1 en figuur 2. Je kunt hierbij de figuren op de uitwerkbijlage gebruiken.

In figuur 3 zijn nogmaals de punten weergegeven die bij de erosie van de rechteroever horen. Deze punten liggen bij benadering op een rechte lijn. Deze lijn is in figuur 3 getekend.

**figuur 3**



Je kunt van deze lijn de formule opstellen, waarbij je de erosie  $E$  (in ha) uitdrukt in de maximale waterdoorvoer  $W$  (in m<sup>3</sup>/sec).

4p **20** Stel deze formule op.

Voor de bewoners langs de Jamuna zijn de gevolgen van erosie groot. Veel mensen die een stukje grond langs de rivier hadden, hebben moeten toezien hoe hun grond door de rivier verdween. Dit trof veel mensen, doordat Bangladesh dichtbevolkt is: de bevolkingsdichtheid was aan het begin van deze eeuw 975 inwoners per km<sup>2</sup>.

Een politicus wil een berekening hebben van het aantal bewoners dat in de periode 2001 tot en met 2005 het land waarop zij woonden zijn kwijtgeraakt als gevolg van erosie door de Jamuna.

Gebruik bij deze berekening figuur 1 en neem aan dat in deze periode de bevolkingsdichtheid van 975 inwoners per km<sup>2</sup> ook geldt voor het gebied langs de Jamuna.

4p **21** Geef deze berekening. Rond het aantal bewoners af op duizendtallen.