

# Practicum stroomtafel

Auteurs: Matthias Verhelst en Jonas Vercoutter

## Inleiding

Met een eenvoudige stroomtafel kunnen leerlingen inzicht verwerven in verschillende karakteristieken van een stromende rivier. In het eerste practicum wordt geëxperimenteerd met de factoren die de kenmerken van een rivier bepalen. Leerlingen komen hier in contact met begrippen als: helling, debiet, transport. In de proefjes wordt de werking van een rivier gesimuleerd en zien leerlingen de vorming van meanders en een meanderafsnijding. Hierdoor komen ze ook in contact met de verschillende vormingsprocessen zoals erosie en sedimentatie.

## Leerplandoelstellingen en leerinhouden

**GO! 2007/ 046 (3<sup>e</sup> graad ASO wetenschappen) Onderdeel: Hydrologie**

**LP:** - kunnen stroomstelsels afbakenen en classificeren volgens hun kenmerken.

**LI:** - stromend water: stroomstelsels, karakteristieken van stroombekkens  
- grondwater: grondwatertafel

**Begrippen:** rivier, debiet, helling, transport, erosie, sedimentatie, Hjulströmdiagram, meander, glij-oever, stootoever, meanderafsnijding, hoefijzermeer, grondwatertafel

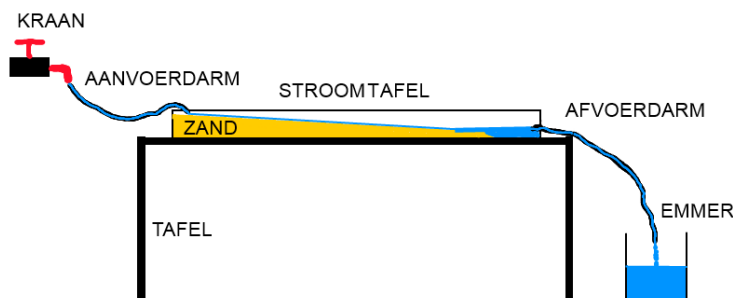
## Materiaal en opstelling

### Benodigdheden

- Tafel of verhoog om de stroomtafel op te plaatsen
- Wateraanvoer in de nabijheid van de werkplaats
- Stroomtafel ca 100 x 30 x 10 cm (lxbxh) (plastic)
- 2 stukken plastic darm om het water aan en af te voeren; bevestigingsmateriaal.
- Mix van fijn en grof zand (verhouding tussen 2/3 en 1/2)
- Emmer om het water op te vangen
- Open buis (diameter  $\pm$  10 cm) die kan dienen als stroomgoot
- Karton (wordt onder de stroomtafel gevoegd om de helling aan te passen)
- Geleurd zand( en zeefje) en prikkers
- Petrischaal of stuk plastic

Er zijn complete pakketten in de handel met stroomtafel, aan-en afvoerdarm en bevestigingsmiddelen, bijvoorbeeld via [leermiddelen.be](http://www.leermiddelen.be)<sup>1</sup>. De benodigdheden kunnen echter ook eenvoudig los aangekocht worden.

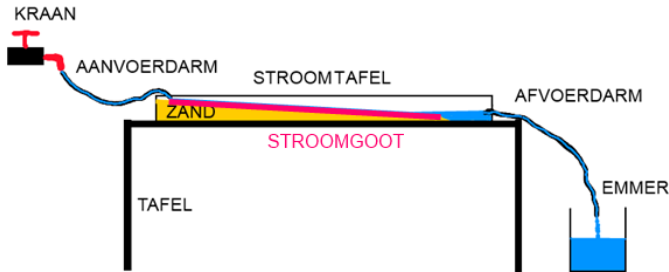
### Opstelling



<sup>1</sup> <http://www.leermiddelen.be/nl/stroomtafel-riviermodel-klein>

1. Factoren die het transport en de erosie in een rivier bepalen

Opstelling: Voor dit practicum wordt de stroomgoot in de stroomtafel geplaatst. Het water zal telkens via deze buis afvloeien.



i. Het debiet van een rivier

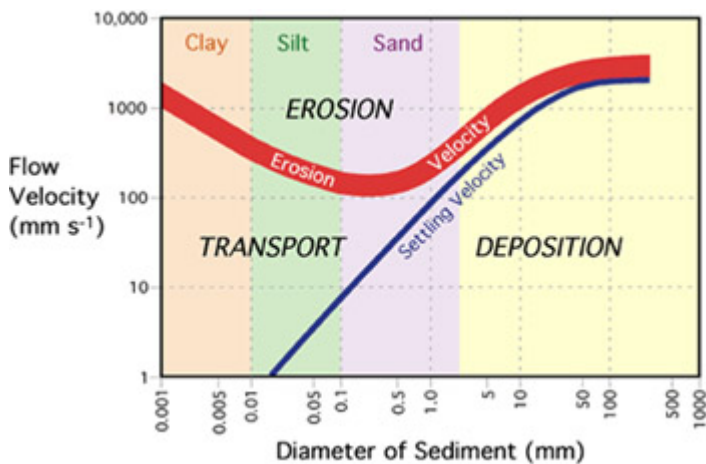
Start met een licht hellende tot vlakke rivierloop en een zwakke wateraanvoer. Door wat zand in de buis te strooien wordt het transport van sediment gesimuleerd. Vervolgens wordt het debiet van de rivier verhoogd door de wateraanvoer aan de kraan te versterken. Nu wordt het duidelijk dat er meer transport is en het zand sneller uit de buis verdwijnt. Om het verschil in stroomsnelheid te meten kan gebruik gemaakt worden van een chronometer en iets dat drijft op het water.

ii. De helling van een rivier

Er wordt opnieuw gestart met een licht hellende tot vlakke rivier. Het debiet is niet te groot, waardoor het transport van het zand in de buis niet snel is. Door de helling van de buis te veranderen kan nu de invloed van de helling op de stroomsnelheid en het transport gesimuleerd worden. Wanneer de helling groter wordt zal er meer zand worden getransporteerd.

iii. De korrelgrootte van het zand

Bij beide proefjes kan zowel gebruik gemaakt worden van fijn zand als grover zand. Indien de zanden tegelijk worden gebruikt kan deze proef ook gekoppeld worden aan het Hjulströmdiagram (Figuur 1). Het grove zand heeft een hogere stroomsnelheid nodig alvorens het zal worden getransporteerd.



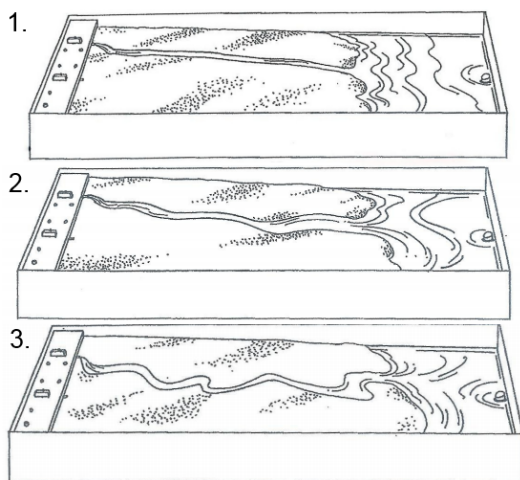
Figuur 1 Het Hjulström diagram (bron: [https://qmp.bris.ac.uk/res2\\_res/topicresources/1236910525/hjulstrom2\\_small.jpg](https://qmp.bris.ac.uk/res2_res/topicresources/1236910525/hjulstrom2_small.jpg))

## 2. Het ontstaan van een meanderende rivier

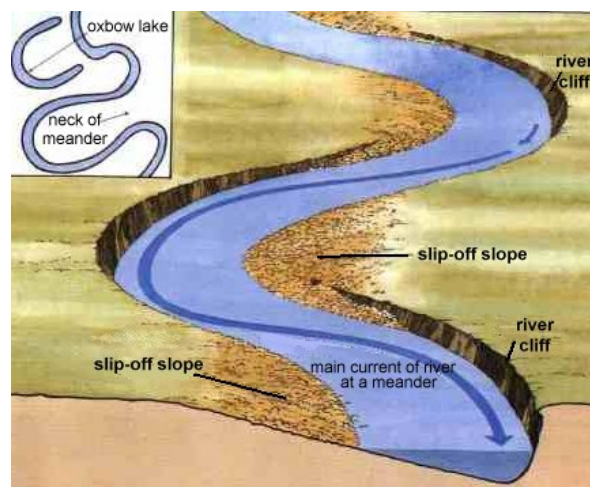
**Opstelling:** Voor deze proef wordt de stroomgoot niet gebruikt. De stroomtafel wordt gevuld met een mix van fijn en grof zand. Alvorens het water stroomt wordt eerst het studiegebied klaargemaakt. Maak een gelijklopende zachte helling in de lengte van de stroomtafel. Hierbij kan een karton handig zijn om de helling gelijkmatig te maken. Daarna kan met de hand een recht kanaal gegraven worden ( $\pm 2\text{cm}$  diep en  $\pm 3\text{cm}$  breed). Bovenaan de rivier wordt de petrischaal of het stuk plastic in het zand gepland en verstevigd met zandoevers. Hier komt het aangevoerde water terecht en wordt en zal zich een meer vormen dat de rivier zal voeden. De petrischaal of het plastic voorkomt dat aangevoerde water ter plaatse een put slaat en het zand in de stroomtafel te snel verzadigt. Eens de opstelling klaar is kan het water stromen.

Start met een klein debiet en laat het water zijn werk doen. Het water zal traag de rivierloop vormen en het zand wordt nat. Er wordt een grondwatertafel gevormd. Eens het zand sterk verzadigd is zal de rivier krachtiger worden en zich insnijden. Na een tijdje zullen zich meanders vormen (Figuur 2). Door prikkers in het zand te plaatsen kan de evolutie van de meanders goed gevolgd worden. Door wat gekleurd zand te strooien over de rivier kunnen de plaatsen waar sedimentatie en transport is gemakkelijker worden geïdentificeerd. Dit zijn uiteraard de glij- en stootoever.

Indien het proces niet snel genoeg gaat kan de helling altijd vergroot worden door karton onder de stroomtafel te plaatsen. Ook de stroomsnelheid kan worden aangepast door het debiet aan de kraan te regelen. Toch blijft de boodschap om niet te snel iets te veranderen, maar om geduldig te zijn. Het gaat hier dan ook om een microtopografie, waardoor de observaties vaak heel lokaal zijn. Na verloop van tijd zal ook het profiel van de rivieroever duidelijker worden. De stootoever is steil en de glij-oever zacht hellend (Figuur 3).



Figuur 2 De evolutie van de rivierloop (bron: <http://www.eurofysica.be/media/134877/185531%20inleiding%20docentenhandleiding%20stroomtafel.pdf>)



Figuur 3 Profiel van de rivieroever (bron: <http://intranet.friaryschool.com/new/includes/departments/geography/meander.jpg>)

**Tip:** De meandervorming treedt pas op als het zand in de stroomtafel volledig nat is: tot die tijd trekt te veel van het aangevoerde water in het zand. Het is daarom aan te raden het zand in de stroomtafel voorafgaand aan het practicum al te bevochtigen, zodat meteen met de proef begonnen kan worden.

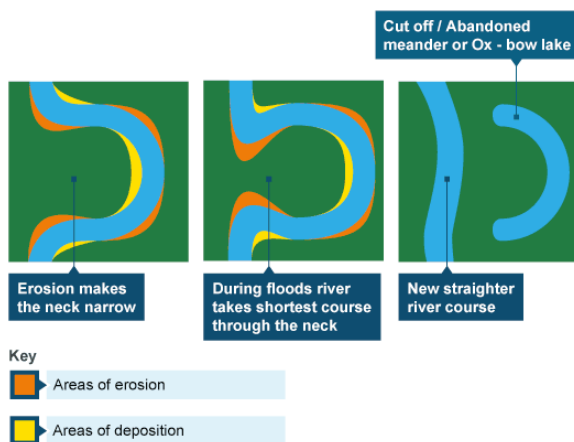
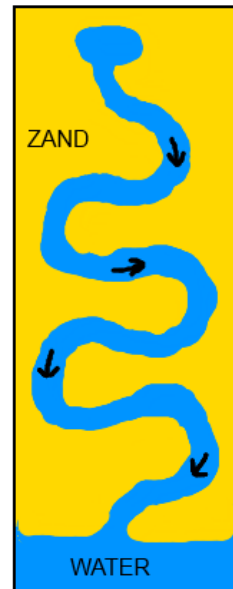
**Tip:** De meandervorming is van vele factoren afhankelijk: grofheid van het zand, helling, debiet, verzadigingsgraad van het zand. Een helling van 7 - 10% geeft goede resultaten met een mix van fijn en grof zand. Experimenteer vantevoren met deze factoren. Houdt er rekening mee dat het moeilijk is een stabiel kanaal aan te brengen als de opstelling eenmaal volledig met water verzadigd is. Het kost wat tijd om het zand weer enigszins te drogen voor een startopstelling.

**Tip:** De meandervorming verloopt tamelijk traag. Eventueel het water aan het begin van de les aanzetten, tijdens de les zijn werk laten doen en de meandervorming opnemen met de time-lapse functie van een smartphone of camera. Bij afspelen aan het eind van de les kan het verloop van de meandervorming versneld worden weergegeven. Zie opname via: <http://bit.ly/1w3A7Ci>

### 3. De vorming van een hoefijzermeer

**Opstelling:** Voor deze derde proef wordt dezelfde opstelling gebruikt als bij de vorige proef. Alleen de initiële rivier verschilt. Deze keer wordt een diepere en bredere rivier met drie tot vijf meanders uitgegraven. Mik hierbij op een rivierdiepte van  $\pm 5\text{cm}$  en breedte van  $\pm 7\text{cm}$ . Zorg ervoor dat de loop van de rivier zich uitrekt over de gehele breedte van de stroomtafel. Het zand is best al verzadigd zodat de rivier meteen in de uitgegraven loop stroomt.

Er mag gestart worden met een vrij sterk debiet om de snelheid van deze proef te verhogen. Bij een laag debiet kan het immers lang duren vooraleer er een meander wordt afgesneden. Men kan zelf uiteraard experimenteren met de stroomsnelheid door de erosiesnelheid te observeren. Na verloop van tijd zullen enkele meanders snel breder worden door insnijding van de stootoever. Wanneer twee stootoevers worden verbonden zal de rivier weer rechter zijn en heeft zich een hoefijzermeer gevormd (Figuur 4). Merk op dat met deze proef ook de waarnemingen uit de vorige proef kunnen worden gemaakt. Doordat de rivier hier groter is kan dit handig zijn om deze beter te visualiseren. Opnieuw kan hier met het gekleurde zand worden gestrooid om de stroom te markeren.



Figuur 4 Meanderafsnijding (bron:

[http://www.bbc.co.uk/bitesize/intermediate2/geography/images/100/027\\_bitesize\\_intermediate2\\_geography\\_riverforming\\_meander3steps\\_546.png](http://www.bbc.co.uk/bitesize/intermediate2/geography/images/100/027_bitesize_intermediate2_geography_riverforming_meander3steps_546.png))