

Wij weten niet beter of de Rijn ontspringt in de Alpen. Maar uit grind- en zandafzettingen valt af te leiden dat hij zo'n 24-34 miljoen jaar geleden mogelijk begon in de Eifel en dankzij tektonische bewegingen zijn tentakels geleidelijk uitstrekten naar het zuiden en westen. Ook de benedenloop was bepaald niet standvastig en wandelde miljoenen jaren terug heen en weer tussen Bretagne en Terschelling.

Een wispelturige levensloop

De Rijn heeft een merkwaardig stroomgebied. De bovenloop ligt in een hooggebergte, maar bij de Bodensee ligt de rivier nog maar enkele honderden meters boven zeeniveau. Het rivierwater moet dan nog ongeveer 1000 km stromen voordat de monding bij de Noordzee is bereikt. De middenloop heeft op veel plaatsen al het karakter van een benedenloop. Maar bijna bij de echte benedenloop aangekomen moet de Rijn nog een middelgebergte doorkruisen. Bij Bingen zie je hoe de rivier een gebergte instroomt in plaats van uitstroomt!

De vorm van het stroomgebied is ook merkwaardig. Het omvat een groot deel van de centrale Alpen, maar bij het Zwitserse Basel is het erg smal. Pas bij de samenvloeiing van de Neckar met de Rijn bij Heidelberg wordt het gebied weer breder. Stroomafwaarts voegen nog enkele grote zijrivieren, zoals de Main en de Mosel, zich bij de Rijn. Zij veroorzaken bij veel regen hoge waterstanden in de hoofdriever.

De geschiedenis van de Rijn is voor een deel af te lezen uit het grind en zand dat in de loop van honderdduizenden jaren is meegevoerd. De Rijn heeft op die manier 'bewijs-

stukken' meegenomen uit de Alpen en uit bijna heel Zuidwest- en West-Duitsland. Bijvoorbeeld de Taunuskwartsiet en de bontzandsteen uit Duitsland en granodioriet en amfiboliet uit de Alpen. Waar zo'n steen ligt, bijvoorbeeld in Nederland, heeft dus ooit de Rijn gestroomd.

Tektoniek

De Rijngeschiedenis is verbonden met grote en belangrijke tektonische bewegingen in Zuid- en Midden-Europa. Door die tektoniek heeft de Rijn haar huidige loop verkregen. De belangrijkste rol speelde de Boven-Rijnse Laagvlakte. Deze slenk daalt al sinds het Oligoceen (34 tot 24 miljoen jaar terug). In het Pleistoceen, ruim 2 miljoen jaar geleden, is die daling nog toegenomen. Bij Heidelberg zijn de kwartaire afzettingen 300 meter en bij

Het Nauw van Calais was ooit een Rijndal en de Thames een zijrivier van de Rijn

Colmar 210 meter dik. Ze zijn voornamelijk afkomstig van de Alpen.

Tijdens het Oligoceen had de Boven-Rijnse Laagvlakte nog geen invloed op het stroomstelsel van de Rijn. Vermoedelijk had de Rijn toen zijn bronnen op de schiereilanden van de huidige Eifel. Pas in het Mioceen, 24 tot 5 miljoen jaar terug, lag de bron van de Rijn in de buurt van Heidelberg. De Zwitserse Rijn waterde toen af op de Donau. Zelfs de Zwitserse bovenloop van de Rhône was in die periode een bronrivier van de Donau. In het Laat Pliocene, 3 miljoen jaar geleden, verloor de Donau veel van zijn Zwitserse bronrivieren. De rollen waren ineens omgekeerd: de Zwitserse Aare waterde nu via de Doubs en de Saône af op de Rhône. De huidige Vorder- en Hinterrhein waren nog steeds bronrivieren van de Donau. In het Vroeg Pleistoceen raakte de Donau ook deze bovenlopen kwijt. De Boven-Rijnse Laagvlakte was inmiddels zo sterk gedaald dat de achterwaartse erosie van de Rijn ook de Aare en de Vorder- en Hinterrhein aantapte. Op dezelfde manier tapte de Rijn de bovenloop van de huidige Mosel aan en raakte de Maas een van zijn bronrivieren kwijt.

De uitbreiding van de Rijn in de tijd is goed te volgen aan de hand van de fluviatiele terrassen, de grindafzettingen en de zware mineralen- en pollenassociaties langs en in de Boven-Rijnse Laagvlakte.

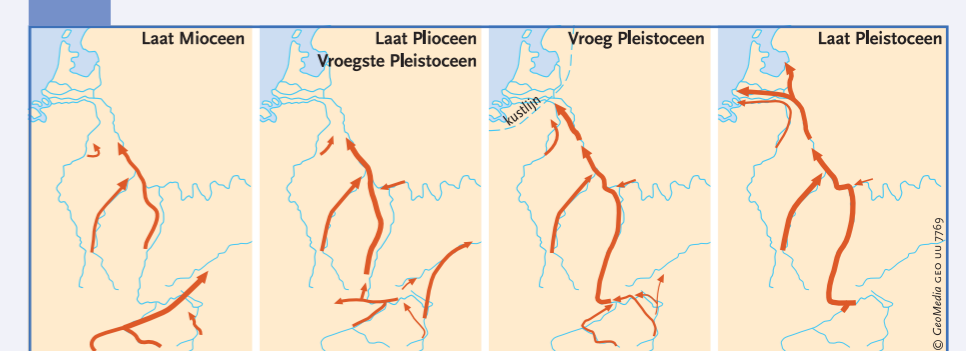
Tussen Bingen en Bonn

De daling van de Boven-Rijnse Laagvlakte maakte het de Rijn gemakkelijk een deel van de Alpen aan zijn stroomgebied toe te voegen. Maar stroomafwaarts kreeg de Rijn het juist moeilijker. Door het stijgende Rijnlands Leisteenplateau moest de Rijn tussen Bingen en Bonn een steeds dieper dal uitslijpen. Aanvankelijk ontstond er aan het einde van het Pliocene zelfs een meer in het lage deel van de Boven-Rijnse Laagvlakte voordat de Rijn bij Bingen het stijgende Leisteenplateau kon binnendringen. Die stijging verliep min of meer schoksgewijs, wat aan de opgewelfde fluviatiele terrassen langs de Rijn in het Leisteenplateau goed te zien is. De Rijn kreeg echter hulp van de Aare, die in deze tijd aan het stroomgebied van de Rijn werd toegevoegd en een flinke hoeveelheid extra water leverde, waardoor de erosieve kracht van de Rijn toenam.

Ijstijden

Tijdens de ijstijden in het Kwartair, zo'n 2 miljoen jaar geleden, veranderde de benedenloop van de Rijn drastisch. De zeespiegel was ruim 100 meter lager dan nu en de Noordzee en Het Kanaal lagen droog. De Rijn verlengde zijn benedenloop en stroomde pas bij Bretagne de Atlantische Oceaan in. Dit gebeurde vooral gedurende perioden waarin een noordelijk uitgang geblokkeerd werd door het Scandinavische en Britse landijs. Vermoedelijk is dan ook

Stroomrichting van de Rijn in vier tijdvakken



Tussen Bingen en Bonn doorkruist de Rijn zowaar een middelgebergte.

tijdens het Elsterien het Nauw van Calais ontstaan als Rijndal. Ook tijdens het Saalien heeft de Rijn weer van dat dal gebruik gemaakt. De Rijn veroorzaakte daardoor de *splendid isolation* van de Britse eilanden. De Thames was een zijrivier van de Rijn.

Overigens was tijdens het Kwartair de 'normale' monding van de Rijn in de Noordzee ergens bij Terschelling, althans gedurende de interglacialen en de perioden dat er geen blokkering van Scandinavisch landijs bestond. Deze loop is vooral beïnvloed door de tektonische bewegingen van de Peelhorst. De Rijn heeft steeds de neiging gehad om ten oosten van deze opwelling te stromen.

Holoceen

In het Holoceen heeft de Rijn meer een westelijk georiënteerde loop genomen. Nog in de Romeinse tijd stroomde de hoofdtak van de Rijn via Leiden naar de Noordzee bij Katwijk. Sindsdien zijn er ook in het Gelderse bovenstroomse deel nog veel wijzigingen opgetreden. De stuwwallen van Montferland, Kleve, Nijmegen, Arnhem, Wageningen en Rhenen werden door de steeds wisselende loop van de Rijn ondergraven, waardoor steile hellingen aan de rivierzijde ontstonden. Op de nieuwe hoogtemodellen van het Neder-Rijngebied kun je vanaf Düsseldorf talloze meanders zien in een zeer brede riviervlakte. Dezelfde soort frequente wijzigingen zijn in het gebied ten westen van Tiel uitgebreid onderzocht.

Bronnen

- *Netherlands Journal of Geosciences, Geologie en Mijnbouw*, maart 2008.
- Zonneveld, J.I.S. 1980. *Tussen de bergen en de zee*. Spectrum, Utrecht.