

Keulen onder water

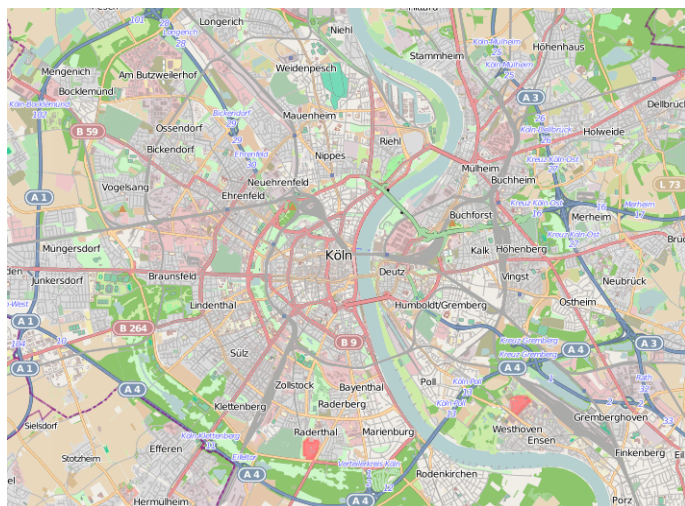
Nele Boisserée

Onderzoeksvraag

Welke redenen zijn er voor waterstandfluctuaties in Keulen en hoe hangen deze met de seizoenen samen?

Gebiedsbeschrijving

Keulen is een grote stad in het westen van Duitsland en ligt aan de **Rijn**. De Rijn stroomt van Zwitserse Alpen door Duitsland naar Nederland en mondt uit in de Noordzee. Hij is 1234 km lang. Keulen is de grootste stad aan de Rijn. De rivier is in verschillende delen ingedeeld en ik behandel de **Nederrijn** (1). Hier heeft de Rijn een **helling** van 0,2 promille en de normale waterstand ligt bij 3,48 m. De vaargeul heeft een waterdiepte van 4,48 m en de **afvoer** bedraagt 2000 m³/s. De Rijn is een hele belangrijke transportweg voor de scheepvaart en deze wordt sterk beïnvloed door de waterstandfluctuaties. De rivier heeft aan de ene kant te maken met hoogwater en aan de andere kant ook met extreem lage waterstanden (2).



figuur 1: landkaart van Keulen

Resultaten

Hoogwater in Keulen is een groot probleem wat vaak voorkomt. In de afgelopen 100 jaar is de waterstand van de Rijn 21 keer over de 9 m gestegen. In 1784 bereikte de Rijn zijn hoogste waterstand met 13,55 m. Dit is bijna 10 m over de normale waterstand.

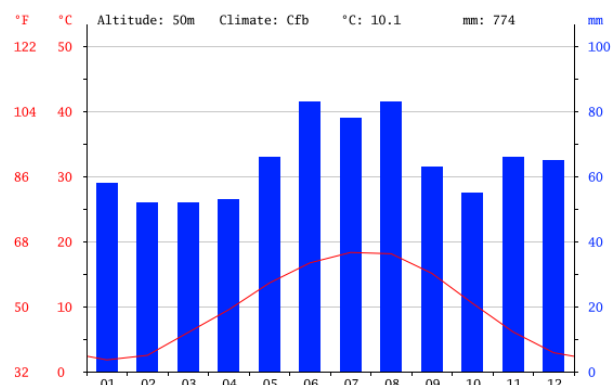


figuur 2: hoogwater in Keulen

In de 20^{ste} eeuw waren er drie extreem hoogwater (3). De eerste keer op 01.01.1926, de waterstand was toen 10,70 m hoog en er was een waterafvoer van 11100 m³/s. De tweede keer op 24.12.1993, hier was de waterstand 10,63 m en de afvoer bij 10800 m³/s. Ten slotte de hoogwaterstand op 30.01.1995 met een hoogte van 10,69 m en een waterafvoer van 10900 m³/s (4).

Lage waterstanden komen niet vaak voor. Twee keer was de waterstand extreem laag. Eén keer was in 1947 met een waterstand van 00,83 m. Op 20 september 2003 bedroeg de waterstand 00,80 m en was er een afvoer van 630 m³/s. Voor de scheepvaart was dit een grote inperking, maar ze hoefden niet compleet gestopt te worden, omdat de vaargeul bij een waterstand van 00,00 m steeds 1,00 m waterdiepte heeft (5).

Bovendien heeft ook het weer invloed op de waterstand. De gemiddelde **neerslag** ligt op 774 mm in jaar. De zomer (juni-augustus) is de neerslagrijkste periode en ook in de winter (november-januari) valt er veel neerslag. Verder speelt de temperatuur een belangrijke rol voor de verdamping. In de zomer (mei-september) ligt de gemiddelde temperatuur bij 18 °C en daarom is de **verdamping** hoger dan in de winter (november-februari) met een gemiddelde temperatuur van 2°C (6).



figuur 3: klimaatdiagram van Keulen (6)

Conclusie

De redenen waarom Keulen vaak problemen met hoogwater heeft zijn ten eerste de oorsprong van de Rijn in de Alpen en de hoeveelheid neerslag in de winter. Als in de Alpen de sneeuw smelt, neemt de hoeveelheid water in de Rijn sterk toe. Ten tweede is er in de winter veel neerslag en weinig verdamping. Daarom zijn de meeste hoogwaterstanden in de winter. Lage waterstand gebeurt altijd in de zomer, omdat de verdamping door de hoge temperaturen heel sterk kan worden.

Referenties

- (1) Holderer, I. (sd). planetwissen. Opgehaald van www.planetwissen.de/natur/fluesse_und_seen/der_rhein/pwwbderrhein100.html
- (2) wikipedia. (sd). Opgehaald van de.wikipedia.org/wiki/Köln#K.C3.B6ln_und_der_Rhein
- (3) WDR1. (sd). Opgehaald van www1.wdr.de/themen/archiv/rheinpegel100.html
- (4) hochwassermeldedienst. (sd). Opgehaald van www.hochwasser-rlp.de/karte/einzelpegel/flussgebiet/rhein/teilgebiet/mittelrhein/pegel/KOELN
- (5) koeln-altstadt. (sd). Opgehaald van www.koeln-altstadt.de/altstadt/rheinhochwasserinkoeln/hochwasserlegendekoeln/
- (6) climate-data.org. (sd). Opgehaald van de.climate-data.org/location/76/