

Een veranderende Rijn

Emma Smits

Onderzoeksvraag

Wat zullen de consequenties zijn van de klimaatveranderingen voor de Rijn in Nederland?

Gebiedsbeschrijving

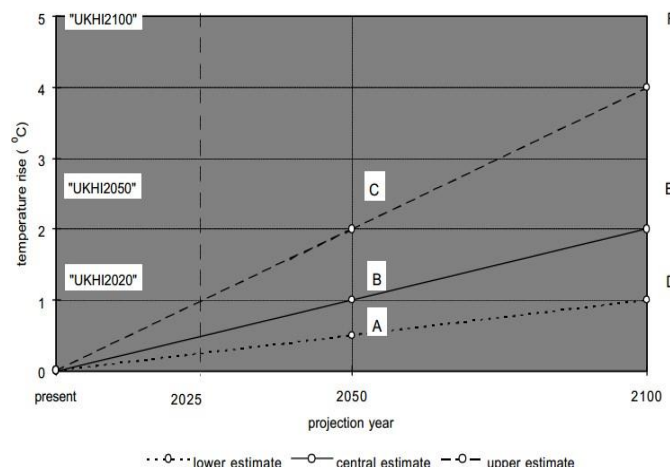
Het **stroomgebied** van de Rijn is zo'n 185.000 m² groot, en is afgebeeld in figuur 1. Een groot deel van de benedenloop stroomt in Nederland. De gemiddelde **stroomsnelheid** van de Bovenrijn op het moment dat het Nederland binnenkomt, is 2200 m³/s.² De rivier wordt voornamelijk gevoed door regenwater in de winter. In de rest van het jaar bestaat de **afvoer** voornamelijk uit smeltwater en regenwater uit de Alpen. De rest van de watertoevoer uit andere gebieden is minder groot omdat daar de **verdamping** dan groter is.¹ De Rijn is dus een gemengde rivier en heeft daardoor een rustig regiem.



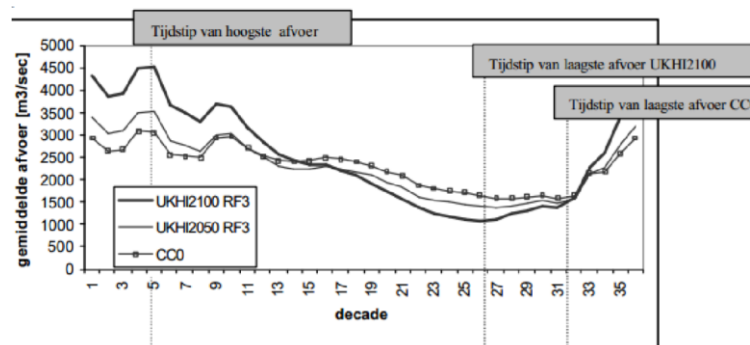
Figuur 1: stroomgebied van de Rijn^[3].

Resultaten

Klimaatverandering kan verschillende gevolgen hebben. Een van de meest voor de hand liggende is temperatuurstijging, waardoor de hoeveelheid **neerslag** die valt ook verandert. Er wordt voorspeld dat we in het jaar 2100 een temperatuurstijging van 0,5 tot 2 graden Celsius hebben meegemaakt, zoals ook in figuur 2 te zien is.⁴ Een van de gevolgen daarvan zal zijn dat er in de zomer minder **neerslag** valt. Daardoor zal de **waterafvoer** van de Rijn bij Lobith tussen de 10% en 17% afnemen.⁶ Dit is ook te zien in figuur 3, waarin twee verschillende voorspellingen voor de gemiddelde afvoer van de Rijn worden laten zien. In deze figuur is er ook de afvoerdeling onder het huidige klimaat te zien.^[4] Maar de temperatuurstijging zorgt er ook voor dat er minder **neerslag** in de Alpen als **sneeuw** of ijs wordt opgeslagen. Dit zorgt ervoor dat er meer neerslag meteen wordt afgevoerd en minder neerslag pas als smeltwater wordt afgevoerd in de lente. Dan stroomt een nog groter gedeelte van de neerslag in de winter al door de Rijn naar beneden. Ook dit is te zien in figuur 3.^[4]



Figuur 2: verwachte temperatuurstijging^[4]



Figuur 3: twee voorspellingen van de afvoerdeling per jaar t.o.v. het huidige klimaat(CC0)^[4]

Een te hoge **afvoer** in de winter kan leiden tot overstromingen en wateroverlast. Een te lage waterstand daarentegen kan problemen veroorzaken voor scheepvaart. Daarnaast kan een te lage waterstand in combinatie met een hoge zeespiegel, ertoe leiden dat er zoutwater de Rijn in stroomt, met verzilting van het landschap als mogelijk gevolg.^[1]

Conclusie

De Rijn zal voornamelijk veranderingen ondervinden op het gebied van afvoersnelheid. In de zomer zal er minder water te vervoeren zijn en in de winter juist meer dan normaal. Dit heeft beide gevolgen voor de hoeveelheid afvoerwater, stroomsnelheid en waterstand van de Rijn.

Referenties

- [1] KNMI, 26 jan. 2015, http://www.knmi.nl/klimaatverandering_en_broeikaseffect/factsheets/klimaatverandering_rijn.htm
- [2] Rijkswaterstaat, 26 jan. 2015, http://www.rijkswaterstaat.nl/images/Referentiewaarden%20afvoeren_tcm174-326694.pdf
- [3] KNMI, 26 jan. 2015, <http://www.knmi.nl/cms/viewimage.jsp?number=58921>
- [4] Rapportage Rhineflow, 26 jan. 2015, http://www.carthago.nl/_miracle/doc/CARTHAGO_Rhineflow_MF_Financial.pdf
- [5] Wageningen UR, 26 jan. 2015, <http://www.wageningenur.nl/nl/show/Invloed-van-klimaatverandering-op-de-lage-afvoer-van-de-Rijn.htm>