

H₂O-balans tijdens de hoogwatercrisis in Tiel

Filiz Kesmer

Wat was de waterbalans tijdens de hoogwatercrisis in 1995 in Tiel?

Gebiedsbeschrijving

In februari van het jaar 1995 wordt de situatie in het Gelderse rivierengebied buitengewoon spannend, wanneer de rivieren onder andere de rivier waal recordhoogtes bereiken. Op diverse plaatsen ontstaat twijfel over de stabiliteit van de dijken, natuurlijk een vakgebied voor landschapsarchitecten en planologen. Op 31 januari 1995 worden in een week tijd circa 250.000 mensen geëvacueerd, inclusief de complete veestapels van boeren in het gebied (ngb, 1995).

De stad, Tiel, ligt ingeklemd tussen de rivieren de Waal, de Linge en het Amsterdam-Rijnkanaal zoals te zien in figuur 1. Dit heeft groot invloed op de stad vooral de dreiging van hoogwater zoals tijdens de hoogwatercrisis in 1995 in Tiel. Ook het feit dat de oppervlakte van Tiel 34,84 km² bedraagt waarvan 2,17 km² water is (Wikipedia, 2014), maakt Tiel niet veiliger in de zin van water. In deze poster zal er een waterbalans worden gemaakt over het gebied rondom Tiel tijdens de watercrisis in 1995.



Figuur 1: Plattegrond Tiel (gebaseerd op^[1]).

Resultaten

Methode Om een globaal **waterbalans** te vormen zijn de factoren **neerslag** (P) (regen, sneeuw, dauw), **verdamping** (ET), en aanvoer/ **afvoer** van oppervlaktewater (Q) noodzakelijk. Eerst zal uit data van de Rijkswaterstaat en KNMI data worden verzameld waarna de eenheden van de termen gelijk aan elkaar worden gesteld. Tot slot zal de data worden ingevuld in de volgende formule **P-ET-Q= S**.

Waterafvoer (Q) is geschat op 6525 m³/s. Dit is geschat op basis van gegevens van Rijkswaterstaat waarin is aangegeven dat de hoogste stand op 1988 6525 m³/s was. Als de luchtfoto's worden vergeleken van 1988 en 1995 komt dat aardig overeen met elkaar (Figuur 3 en 4). Neerslag P was in januari 1995 1211 mm (KNMI, 1995). Verdamping ET is gemiddeld over de maand januari 8 mm (KNMI, 2014).

Berekening $Q=6525 \text{ m}^3/\text{s} \times 3600 \times 24 \times 31=$
 $1,747 \times 10^{10} \text{ m}^3/\text{maand}$
 $1,747 \times 10^{10} / 34,84 \times 10^6=501.6234214$
 $\text{m}/\text{maand}=5,02 \times 10^5 \text{ mm}/\text{maand}$

$$P-ET-Q= \Delta S$$

$$1211-8-5,02 \times 10^5 = -500420 \text{ mm}/\text{maand}$$



Figuur 2: Hoog water in Tiel op 2 februari 1995 (gebaseerd op^[2]).



Figuur 3: Hoogwater in Tiel op 2 april 1988 (gebaseerd op^[3]).

Discussie Om een nauwkeurig resultaat te krijgen van de waterbalans zou de factoren $U_k = \text{kwel/wegzijing}$, $U_l = \text{laterale aanvoer/ afvoer van grondwater}$ en $Q_{aan} = \text{aanvoer van oppervlaktewater}$. Q_{aan} is niet bekend voor de rivier waal in januari 1995.

Conclusie

De bergingsverandering is negatief wat verlies van water betekent. Volgens de water- en massabalans wordt een negatieve bergingsverandering bereikt wanneer de instroom groter is dan de uitstroom. Er treedt geen berging van water op. Om een balans te krijgen moest de wateraanvoer minstens 500420 mm zijn in januari 1995. Kortom de invoer en uitvoer van de waterbalans tijdens de hoogwatercrisis in januari 1995 in Tiel was niet aan elkaar gelijk.

Referenties

- [1] Google Maps, 19 Jan. 2015, www.google.com/maps
- [2] Van Eyck B, 21 Jan. 2015, <https://beeldbank.rws.nl/MediaObject/Details/120417>
- [3] Van Eyck B, 21 Jan. 2015, https://beeldbank.rws.nl/MediaObject/Details/Luchtfotoserie_van_de_Waal_bij_Tiel_23611?resultType=Search&resultList=23612,23611,23610,23609
- KNMI. (1995, Januari). *Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut*. Opgeroepen op Januari 20, 2015, van http://www.knmi.nl/klimatologie/monv/reeksen/select_rr.html
- KNMI. (2014, Maart 11). *Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut*. Opgeroepen op Januari 23, 2015, van <http://www.knmi.nl/cms/content/32598/verdamping>
- ngb. (1995, Februari 1). *Nederlands Genootschap van Burgemeesters*. Opgeroepen op Januari 19, 2015, van <http://www.burgemeesters.nl/vantellingen>
- Wikipedia. (2014, December 27). *Wikipedia*. Opgeroepen op Januari 18, 2015, van <http://nl.wikipedia.org/wiki/Tiel>