

# Veranderingen van de grondwaterspiegel in de Gelderse vallei

Koen jansen

## Onderzoeksvraag

Hoe fluctueert de grondwaterspiegel in de Gelderse vallei in het stroomgebied van het valleikanaal?

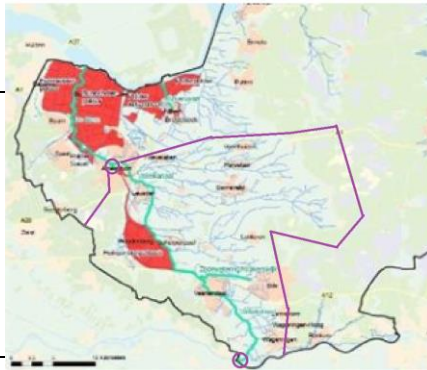


Figuur 1: Grebbesluis bij Rhenen<sup>[1]</sup>.

## Gebiedsbeschrijving

Het valleikanaal "ontspringt" van de Rijn bij Rhenen via de grebbesluis (figuur 1) en mondt uit op de Eem bij de Balladelaanstuw in Amersfoort (figuur 2). De Gelderse vallei loopt tussen de Utrechtse heuvelrug en de Veluwe. Het is

dus veel lager gelegen dan de omringende stuwwallen en wordt dan ook gekenmerkt door kwel.



Figuur 2: Stroomgebied van het Valleikanaal aangegeven met de paars-zwarte lijn. De zwarte lijn is de grens van het waterschap en de paarse lijn is een schatting op basis van hoogtekarten<sup>[2]</sup>.

## Resultaten

De theorie geeft aan dat voor een waterbalans  $\text{bergingsverandering} = \text{neerslag} - \text{verdamping} - \text{verandering}$  in **afvoer** (invoer-afvoer)+**kwel**. Figuur 3 geeft het verloop van deze balans weer. De bergingsverandering is op lange termijn verwaarloosbaar. Als de andere gegevens bekend zijn kan de kwel berekend worden. Dit is de restterm. Voor een maandwaarde heb ik de kwel gedeeld door 12 omdat de kwel redelijk constant blijft over een periode van een jaar. De neerslag en verdamping zijn gebaseerd op schattingen met behulp van maandelijkse neerslag- en verdampingskaarten van het KNMI. Hierbij is de verdamping niet gecorrigeerd voor het landgebruikstype. De in- en afvoer gegevens zijn afkomstig van het Waterschap Vallei en Veluwe. Dit

zijn meetgegevens van het **debiet** bij de Grebbesluis en de Balladelaansluis. Deze gegevens heb ik omgerekend met behulp van een schatting van de oppervlakte van het stroomgebied (figuur 2). De oppervlakte van het stroomgebied heb ik geschat op 490 km<sup>2</sup>. Het stroomgebied is bepaald met behulp van hoogtekarten en volgt deels de grens van het waterschap. In figuur 3 is te zien dat de verdamping de neerslag overtreft in de zomer. De afvoer volgt deze trend en daalt hier dan ook. Dit wordt voor een klein deel gecompenseerd door het verhogen van de invoer.

## Conclusie

In de zomer is de totale afvoer (afvoer+verdamping) hoger dan de totale aanvoer(neerslag+invoer+kwel) waardoor de bergingsverandering negatief is. Dit houdt in dat de **grondwaterspiegel** zal dalen. In de winter is dit juist omgekeerd en zal de grondwaterspiegel weer stijgen. Het omslagpunt van stijgen naar dalen is eind maart en het omslagpunt van dalen naar stijgen is eind augustus. Als uit wordt gegaan van een effectieve porositeit van 0,4 zal het grond water met bijna 75 mm dalen in de zomer. Het is echter wel de vraag of de hoeveelheid kwel gelijk blijft. Als er in de winter water op het maaiveld staat zal er dan minder kwel zijn. Omdat ervan uitgegaan is dat de hoeveelheid kwel constant is, zal bij afname in de winter er een toename in de zomer zijn. Dit zal de waterfluctuaties enigszins remmen en deze zullen dus waarschijnlijk lager uitvallen dan 75mm.

## Referenties

- [1] Waterschap Vallei en Veluwe., Waterschap Vallei en Veluwe stelt onttrekkingsverbod in., geraadpleegd op 16-1-2015., <http://www.vallei-veluwe.nl/water-0/water-0/water/bouwwerken/grebbesluis/>
- [2] Waterschap Vallei en Veluwe., Waterschap Vallei en Veluwe stelt onttrekkingsverbod in., geraadpleegd op 16-1-2015., <http://www.vallei-veluwe.nl/actueel/nieuws-0/nieuws-2013/juli/waterschap-vallei>
- [3] KNMI., geraadpleegd op 16-1-2015., <http://www.klimaatatlas.nl/klimaatatlas.php?wel=neerslag>
- [4] Waterschap Vallei en Veluwe., interne gegevens van het debiet bij de Grebbesluis en bij de Balladelaansluis verkregen via Marinus van Dijk

Figuur 3: Verandering van de berging, **balansperiode** van begin tot eind 2014 (gebaseerd op <sup>[3,4]</sup>).

