

Grondwaterstanden binnenstad Amersfoort

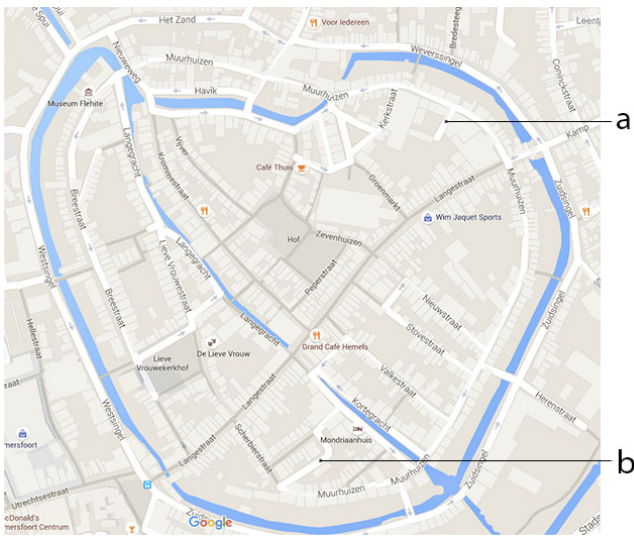
Leentje Ottink

Onderzoeksvraag

Hoe sterk fluctueert het **grondwater** in de binnenstad van Amersfoort en in welke richting stroomt dit water?

Gebiedsbeschrijving

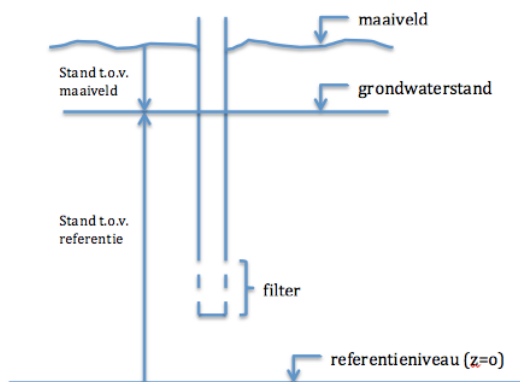
In de binnenstad van Amersfoort zijn een aantal **grondwaterstandsbuizen** te vinden. Twee daarvan bevinden zich in het hart van de stad en hebben van 15 november 2002 tot 28 december 2014 de grondwaterstand gemeten. Deze twee grondwaterstandsbuizen bevinden zich op de Muurhuizen (a) en de Rozemarijnsteeg (b) (zie figuur 1).^[1] De onderkant van het filter bevindt zich respectievelijk op -2,37 en -0,77 m t.o.v. NAP en het maaiveld bevindt zich hier respectievelijk op 4,45 en 3,42 m t.o.v. NAP.



Figuur 1: Kaart binnenstad Amersfoort ^[2].

Resultaten

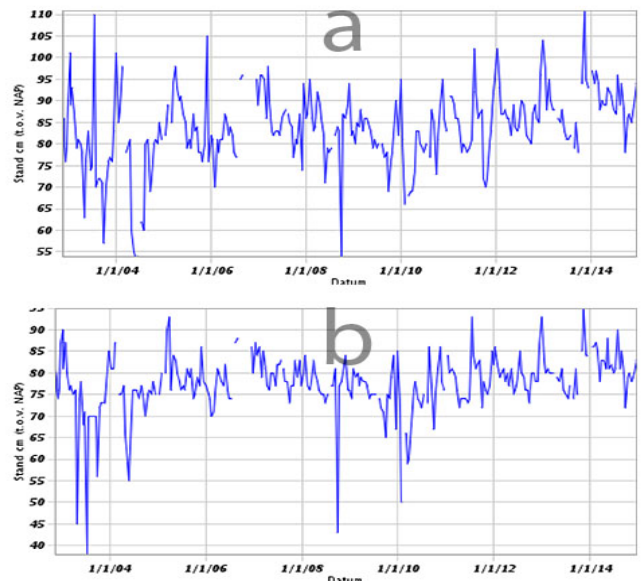
Met de eerder genoemde grondwaterstandsbuizen is gedurende 12 jaar de grondwaterstand gemeten. Van deze metingen zijn grafieken gemaakt (figuur 3), waaruit kan worden afgelezen op welke datum welke grondwaterstand was.



Figuur 2: Schematische weergave van een grondwaterstandsmeter.

Ook kan men veel fluctuaties in het grondwater zien. Wat opvalt is dat er elk jaar in de winter een piek is voor een hogere grondwaterstand en in de zomer een piek voor een lagere grondwaterstand. Dit komt doordat er in de winter meer neerslag valt dan in de zomer. Een uitzondering is de

winter van 2010: beide grafieken geven tijdens deze periode een erg lage grondwaterstand. De maandsom voor **neerslag** in januari 2010 is volgens KNMI ook erg laag.^[3]



Figuur 3: Grondwaterstand metingen op a) Muurhuizen en b) Rozemarijnsteeg (zie figuur 1) van 15/11/2002 t/m 28/12/2014 (gebaseerd op ^[1]).

Ook is te zien dat Amersfoort tot **Hoog-Nederland** behoort: alle gemeten grondwaterstanden liggen boven NAP. In Amersfoort is er dan ook sprake van wegzijging, namelijk richting **Laag-Nederland**. Hierdoor daalt de grondwaterstand op het moment dat er geen neerslag valt, wat ook voor fluctuaties zorgt. Of het grondwater op regionale schaal ook daadwerkelijk in die richting stroomt, kan worden bepaald door het berekenen van de stijghoogtes bij de twee grondwaterstandsbuizen. Het grondwater stroomt namelijk van een hoge **stijghoogte** naar een lage stijghoogte. De stijghoogte H kan worden berekend met de volgende formule: $H = z + h_p$.^[4] Aangezien de onderkant van het filter van de piëzometers onder NAP liggen (a) -2,37 m t.o.v. NAP en b) -0,77 m t.o.v. NAP), wordt er een referentieniveau van -3,0 m t.o.v. NAP gekozen. Dan geldt voor **piëzometer a)** dat $z = 0,63$ m en voor piëzometer b) dat $z = 2,23$ m. Uit figuur 2 kan bij a) een grondwaterstand van 1,01 m t.o.v. NAP worden afgelezen en bij b) een grondwaterstand van 0,85 m t.o.v. NAP. Dan is h_p bij a) $1,01 + 2,37 = 3,38$ m en bij b) $0,85 + 0,77 = 1,62$ m. Met bovenstaande formule kan dan voor a) een stijghoogte worden berekend van $3,38 + 0,36 = 4,01$ m en voor b) een stijghoogte van $1,62 + 2,23 = 3,85$ m. De stijghoogte bij grondwaterstandsmeter a is dus hoger dan bij grondwaterstandsmeter b.

Conclusie

Het grondwater in de binnenstad van Amersfoort fluctueert door het verschil in neerslag tussen de verschillende seizoenen. Ook verandert de grondwaterstand op het moment dat er geen neerslag valt, doordat het gebied te maken heeft met wegzijging. Hoewel het grondwater op nationale schaal van Hoog- naar Laag-Nederland stroomt, stroomt het water binnen Amersfoort meer van noord naar zuid: door verschil in stijghoogtes stroomt het grondwater van piëzometer a naar piëzometer b.

Referenties

^[1] Dinoloket, 26 nov. 2015, www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens

^[2] Google Maps, 29 nov. 2015, www.google.com/maps

^[3] KNMI, 1 dec. 2015, www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/geografische-overzichten/archief/maand/rd

^[4] Uijlenhoet, R., et. al. (2015), *Water 1*