## **Grondwater in Molenbeke**

## Sebastian Paolini van Helfteren

#### **Onderzoeksvraag**

Wat zijn kenmerkende fysische eigenschappen van het freatisch vlak in Molenbeke, en hoe veel neerslag infiltreert de grond in in Molenbeke?

#### Gebiedsbeschrijving

Molenbeke is een woonwijk van ongeveer 98000 m² dat ten Oosten van het centrum van Arnhem ligt. Ongeveer 2 km ten Noorden ligt De Hoge Veluwe en ongeveer 1,5 km ten Zuiden ligt de **Neder-Rijn**. Molenbeke is een buurt gekarakteriseerd door een beek dat vanuit een kleine meer van het Noorden, door een kinderspeeltuin, naar het Zuiden stroomt om uiteindelijk bij de Neder-Rijn uit te monden. De buurt is ongeveer voor 75% geasfalteerd. Dat wat niet geasfalteerd is wordt vooral gebruikt voor recreatie, bijvoorbeeld een voetbalveld en een park. De bodems bestaan vooral uit zandgronden, maar er bevindt zich soms een dun laag klei in het bodemprofiel.



Figuur 1: Kaart van Molenbeke en locatie van filters. [1]

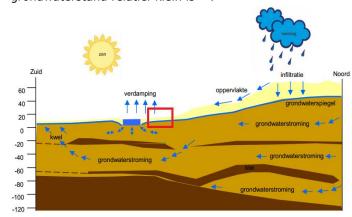
## Resultaten

In Molenbeke ligt het maaiveld gemiddeld rond de 13 meter<sup>[3]</sup>. Het **freatisch vlak** in Arnhem Noord ligt rond de 15 tot 20 m-mv<sup>[2]</sup>. Molenbeke zelf ligt relatief zuidelijk in Arnhem waardoor het aanneembaar is dat de gemiddelde **grondwaterstand** in Molenbeke dicht bij de 15 m-mv zit.

Put4				
Selecter	ld put	Maaiveld	Filters (NAP)	Filters (mv)
✓	2	14,50 m	-2,3317,90 m	16,83 - 32,40 m
$\checkmark$	4	12,40 m	-52,6071,10 m	65,00 - 83,50 m
$\checkmark$	1	12,50 m	-13,5017,50 m	26,00 - 30,00 m
$\checkmark$	3	13,50 m	-46,5048,50 m	60,00 - 62,00 m

Tabel 1: Maaiveld en diepte van filters (gebaseerd op [3]).

Uit het rapport "Visie op de ondergrond van Arnhem"<sup>[2]</sup> is te zien dat het grootste gedeelte van de grondwaterpakketten onder Arnhem een zuidelijke stroomrichting (van hoog naar laag) heeft (figuur 2). Ook is in dit rapport te zien dat er **kwel** optreedt in Arnhem Zuid door grondwater dat uit de Hoge Veluwe komt, en dat er vanuit de Neder-Rijn ook **infiltratie** (en vervolgens kwel) ontstaat richting Arnhem Zuid. De **infiltratie capaciteit** van Molenbeke is relatief hoog omdat de bodems vooral uit zand bestaan (middelmatig-grof tot grof) waardoor de stijging van de grondwaterstand relatief klein is <sup>[3]</sup>.



Figuur 2: Grondwaterverloop in Arnhem, gemiddelde locatie van Molenbeke in rood gekaderd (gebaseerd op [2]).

Om een idee te krijgen van de hoeveelheid neerslag dat het grondwater onder Molenbeke bereikt, is het handig om door middel van Google Maps het gebied te meten en om vervolgens de hoeveelheid geasfalteerde vierkante meters te vergelijken met de hoeveelheid niet geasfalteerde vierkante meters.

In totaal heeft Molenbeke een gemiddelde oppervlakte van (350\*280=) 98.000 m² [1]. Hier uit is geschat 75% geasfalteerd (73.500 m²) en dus 25% (24.500 m²) niet geasfalteerd. Van alle neerslag dat in Molenbke valt, dringt ongeveer 25% de bodem in. De rest wordt doormiddel van afvoerputten meegenomen naar een centraal punt of blijft op het **landoppervlak geborgen**.

## **Conclusie**

Het grondwater in Molenbeke heeft een zuidelijke stroomrichting. Dit komt door de hoge grondwaterstand in de Hoge Veluwe dat een groot invloed heeft op al het grondwater in Arnhem. Andere stoomrichtingen zijn verwaarloosbaar. Het maaiveld in Molenbeke ligt rond de 13 meter en ongeveer 15 meter daar onder stroomt het grondwater. Ook al is de infiltratiecapaciteit van de bodem in Molenbeke wel hoog omdat het zandgronden zijn, infiltreert gemiddeld 25% van alle neerslag.

# Referenties

<sup>[1]</sup>Google Maps, 13 nov. 2014, www.google.com/maps

<sup>&</sup>lt;sup>[2]</sup>http://www.cob.nl/fileadmin/user\_upload/Afbeeldingen/De\_Verdie ping/april2012/Visie-op-de-ondergrond\_Arnhem.pdf

<sup>[3]</sup>https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens