

De afvoer van het hemelwater

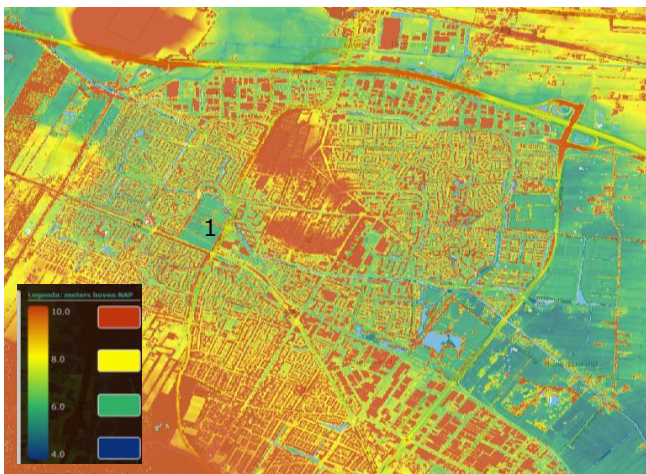
Elbert de Hon

Onderzoeksvraag

Hoe en waar wordt tijdens en na hevige regenbuien water opgeslagen en afgevoerd in mijn woonplaats Veenendaal? Als uitgangspunt zal een regenbui gebruikt worden die viel op 10 september 2013. Er viel in 24 uur 44 mm regen.

Gebiedsbeschrijving

Veenendaal is een stad die ten noordoosten van de Utrechtse heuvelrug ligt. Oorspronkelijk bevond zich op deze plek een dikke veenlaag. Deze is echter afgegraven waardoor de ondergrond onder Veenendaal nu voornamelijk uit zandgrond bestaat^[1]. In andere gedeelten van de Gelderse Vallei waar Veenendaal in ligt vinden we nog wel nog veen. Verder is een groot gedeelte van Veenendaal bebouwd en daarom bestaat de oppervlakte van Veenendaal grotendeels uit verhard oppervlak. Het totale oppervlak is 1.981 ha, hiervan is 1.335 ha verhard oppervlak. Het overige deel bestaat uit 625 ha onverhard oppervlak zoals bos en agrarisch terrein. Het laatste deel van oppervlakteverdeling wordt toegeschreven aan een oppervlakte van 20 ha water^[2]. Tenslotte bevindt het grondwater gemiddeld gezien zich 140 cm onder het maaiveld^[3].



Figuur 1: Hoogtekaart Veenendaal^[4]

Resultaten

Op 10 september 2013 viel er in 24 uur in Veenendaal 44 mm regen. Dit is gemeten met het neerslagstation in Veenendaal dat elke dag de hoeveelheid **neerslag** tussen het tijdstip 8:00 's morgens de volgende ochtend 8:00, meet^[5].



Figuur 2: Markt Veenendaal

Het water zal **infiltreren** in de bodem, het onverharde oppervlak, en daarmee de grondwaterstand verhogen. Daarnaast zal er op verhard oppervlak **oppervlakteafvoer** plaatsvinden. Op figuur 2 is te zien hoe bij hevige neerslag er oppervlakteafvoer zal plaats vinden vanaf de kerk naar beneden. Dit laatste zal ook gebeuren bij onverharde bodems zodra de bodem geheel verzadigd is. De verandering van de grondwaterstand tijdens deze regenbui kan berekend worden met de volgende formule: $\mu = \Delta Sw / \Delta h$ ^[6]. Deze hoeveelheid water die verspreidt over een periode van 24 uur viel, wordt verwerkt door opslag in de bodem en door gelijktijdige oppervlakteafvoer. In de bodem kan de volgende hoeveelheid in mm opgeslagen worden: $\Delta h = \Delta Sw / \mu$. De **bergingscoëfficiënt** (μ) is voor zandgronden gemiddeld 0,11. $\Delta h = 44 / 0,11 = 440$ mm. Er is ruimte voor een stijging van 1400 mm. Dit was de grondwaterstand, 1400 mm onder maaiveld.



Figuur 3: Voetbalveld Veenendaal ('1' in figuur 1)

Conclusie

Er is een stijging van 440 mm, er is ruimte voor 1400 mm, concluderend: in theorie kan al het regenwater geborgen worden. De **infiltratiecapaciteit** hoeft niet volledig benut te worden. Hierbij moet wel de kanttekening gemaakt worden dat er in de praktijk minder water geborgen kan worden omdat er veel verhard oppervlak aanwezig is. Overigens wordt er van laatstgenoemde ook water afgevoerd via het rioleringsysteem. De berekeningen bij deze kanttekeningen laten we in deze poster rusten. Het water dat in de praktijk niet in de grond geborgen kan worden zal afstromen door middel van de zwaartekracht naar de laagst gelegen gedeeltes in Veenendaal. (zie figuur 1 en 3)

Referenties

^[1] Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2005) Grondsoortencartaat omgeving Veenendaal, URL bezocht op 6 december 2014

^[2] Centraal Bureau Statistiek (2011) Gemeente op maat, Veenendaal, pp.36

^[3] DINO-loket (n.b.) Ondergrondgegevens Veenendaal, URL bezocht op 5 december 2014

^[4] Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)(2013), Hoogtebestand omgeving Veenendaal, URL bezocht op 4 december 2014

^[5] KNMI (n.b.) Klimaatdata- en advies, neerslagsommen Veenendaal, URL bezocht op 29 november 2014

^[6] Uijlenhoet. R. et al (2014) Water 1, pp.24

