

INVLOED VAN HET BOS OP DE WATERAFVOER

[116.28]

door

B. W. P. ROESSEL

Onder de titel „Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer,“ schrijft Prof. H. Burger in de mededelingen van de Schweizerische Anstalt für das forstliche Versuchswesen, 31 (2) 1955 (493—555) opnieuw over het mijnerzijds reeds eerder behandelde onderwerp.

Vier van de zes mededelingen hierover (de eerste van de hand van A. Engler) in dit Zwitserse tijdschrift, gaan over een tweetal stroomgebieden in het dal van de Emme, „Sperbelgraben“ en „Rappengraben“. In 1933 besloot men bij een derde stroomgebied eenzelfde hydrologisch onderzoek in te stellen en wel bij de Melera, speciaal met het doel de verandering van de waterhuishouding met de ontwikkeling van de bebossing vast te stellen. Hierover werd in 1945 een mededeling gepubliceerd, over een periode van 10 jaren, terwijl thans in 1955 de cijfers over een tweede periode van 10 jaren werden gepubliceerd als zesde mededeling van deze reeks.

Over het eerste gedeelte van dit laatste geschrift, waarin ligging, bodem, vegetatie en klimaat, waaronder regenval en sneeuwbedekking, worden behandeld, valt weinig te zeggen. Daarna vergelijkt Burger de afvoeren van de Melera met die van de Moesa en de Brenno, rivieren op grote hoogte, waar dus de sneeuw later smelt en die bovendien ook nog gletschers hebben die in de zomer het zomerpeil verhogen. De maximale afvoer valt bij deze rivieren in Juni, één maand later dan bij de Melera.

Ouder gewoonte geeft de auteur tabellen over neerslag en afvoer bij onweders, één-, twee- en driedagsregens en regenperioden. Door uit te rekenen hoe groot de afvoer zou zijn geweest, indien de beginafvoer onverminderd zou zijn doorgedaan tijdens de tijd van opmeting (bij onweders nam hij daarvoor 12 uren) en door die hoeveelheid water af te trekken van de totale afvoer, vond hij cijfers voor de „afvoer zonder beginafvoer“. Dit cijfer noemde hij in mededeling 4 de „reine Regenwirkung“ en in die mededeling verkondigde hij, dat dit water over de oppervlakte afvloeiende. In mijn artikel „De Verklaring van een hydrologische paradox“ in dit tijdschrift, 20 (8) 1948 (230—240), leverde ik daarop kritiek. Prof. Burger is thans blijkbaar van dit denkbeeld afgestapt.

Er wordt nu bij de eendagsregens, op de afvoer het volgende commentaar gegeven: „Auch bei dem Eintag-Regen nimmt mit steigendem Niederschlag das Abflussprozent zu und ebenso der Höchstabfluss. Auch bei den Eintagsregen lässt sich immer wieder zeigen, das bei gleichen Niederschlägen, Höchstabfluss und Abflussprozent wesentlich bedingt sind durch den Anfangsabfluss und die Intensität des Regens“. Dit commentaar is gekozen, omdat er nu de intensiteit van de regen is bijgehaald en dit punt in deze mededeling min of meer stiefmoederlijk werd bedeed. Men neemt deze alleen waar in figuur 14, maar het zou beter zijn geweest, als ook tekeningen waren gegeven van de onweders 41 en 42,

want daarbij zou de invloed van de intensiteit scherper naar voren zijn gekomen.

De regenval was bij ongeveer 41 47 mm en bij 42 48 mm, de beginafvoeren waren gelijk, 18 l/s/km², de totale afvoeren beide 7%, de afvoeren zonder beginafvoer beide 5%, maar de topafvoeren zijn zeer verschillend, en wel 742 en 183 l/s/km². Dit is het gevolg van verschil in regenintensiteit. Bij ongeveer 41 viel 47 mm in nog geen half uur en de 48 mm bij ongeveer 42 in 6 uren. Een uitzonderlijke regenval van 47 mm in nog geen half uur, maakt m.i. alleen al een uitvoeriger behandeling gewenst.

Ten einde bij de onweders de invloed van de beginafvoer te demonstreren, kiest Burger een extreem geval (fig. 13) waarbij een betrekkelijk gering verschil in beginafvoer van 67 en 24 l/s/km², een zeer groot verschil in afvoerprocenten te weeg brengt: 28 en 9% (nr. 34 en 35). Vergelijkt men nu daarmee onweder nr. 47 met een beginafvoer van 90 l/s/km² en veel groter neerslag dan nr. 34 (58 mm tegen 37 mm), dan ziet men, dat bij nr. 47 niet alleen het afvoerprocent kleiner is (16%), maar zelfs de totale afvoer in mm. Hier geeft dus een hogere beginafvoer geen hoger afvoerprocent. Er zouden uit het cijfermateriaal meer gevallen te halen zijn, die terzake dezelfde negatieve uitkomsten te zien zouden geven. Het is nu eenmaal zo, dat men moet aannemen, dat gelijke afvoerhoogten er niet op wijzen, dat de voorraden mobiel bodemwater ook aan elkaar gelijk zijn.

Voorts worden de afvoeren van een- en twee-daagse regens van ongeveer gelijke duur en hoeveelheid van Rappengraben, Sperbelgraben en Melera met elkaar vergeleken. De desbetreffende tekeningen (15 en 17) geven duidelijk het verschil aan in gevoeligheid tegenover de regen. Aangekend zij, dat ik van oordeel ben, dat men hier met doordegrondse afvoer te maken heeft. Burger laat zich hierover niet uit.

Dan behandelt hij de droogte debieten (fig. 19 en 29 en tabel 17) en hieruit blijkt, dat het stroomgebied met de kleinste droogtedebieten (Rappengraben) de grootste gevoeligheid tegen regen vertoont en het stroomgebied met het grootste droogtedebiet (Melera) ook de kleinste gevoeligheid. Beide verschijnselen hangen m.i. samen met de leeglooptijd van het stroomgebied. Dit is echter niet, of nog niet, de theorie van Burger. Hij is namelijk nog niet zo ver om de leeglooptijd van een stroomgebied in rekening te brengen. Hij zegt op blz. 529, dat alle factoren die de oppervlakte-afvoer verlangsamen en verminderen, de infiltratie in de bodem bevorderen (hetgeen juist geacht kan worden) en daardoor de „Nachhaltigkeit” vergroten. Dit laatste is m.i. onjuist. Een vergroting toch van de hoeveelheid in de bodem dringend water zal van geringe invloed zijn op het tijdstip van de wederafgifte. Burger is er nog altijd niet van overtuigd, dat zelfs bij Rappengraben de oppervlakte-afvoer te gering is om een waarneembare invloed uit te oefenen op het droogtedebiet.

Over de nawerking van de neerslag op de volgende afvoer, spreekt voor mij fig. 19 (waarin de droogte-afvoer wordt gegeven na natte en na droge tijd) duidelijker taal, dan de tabellen, waarin hij de zomer-afvoer vergelijkt na natte en na droge winters, dan wel de afvoeren in de nazomer na natte en na droge voorzomers. Reeds in Mededeling IV kwam hij tot de conclusie, dat de Melera 500 mm afvloeibaar grondwater

kan bevatten. Ik acht dit mogelijk, maar kan mij toch niet verenigen met de wijze van berekening. M.i. is de aangewezen weg, om tot een getal te komen, het zo goed mogelijk construeren van een droogtecurve.

Thans over de erosie. In Mededeling IV wordt een regentijd behandeld van 4 tot 11 oktober 1944. Van 4 tot 6 okt. 6 uur vallen in 36 uren 80 mm regen, daarna volgt een droogte van 6 uren, gevolgd door een regen van 5 mm in 12 uur. Hierop volgen dan op 6 okt. van 18 tot 24 uur, dus in 6 uren tijd 90 mm regen. Deze laatste regen doet de afvoer stijgen van ongeveer 80 l/s/km² tot 1900 l/s/km². Niettegenstaande deze hoge afvoer komt hij voor de 10 jaren 1934/35 tot 1943/44 op een puinafvoer van 87 m³ per jaar per km², waarbij nog te voegen 50 m³ slib per jaar per km².

Voor de 10 jaren, behandeld in Mededeling VI, is de puinafvoer slechts iets groter en wel 1145 m³ totaal in die 10 jaren of 108 m³ per jaar en per km², hetgeen ongeveer gelijk staat met 1/9 mm denudatie per jaar. Het merkwaardige is echter, dat van de 1145 m³ puin, er 980 m³ afkomstig waren van twee buitengewoon hoge afvoeren in 1951.

Het onweder, nr 47, van 58 mm, vallend op een hoge grondwaterafvoer van 90 l/s/km², bracht op 23 juni 280 m³ puin naar beneden (zeer merkwaardig bij een topafvoer van slechts 615 l/s/km²), terwijl op 8 augustus om middernacht een regen begon, die in 12 uren 120 mm regen leverde en die verder van 12.20 tot 13.40 (dus in 80 min.) gevolgd werd door een intensieve regen van 75 mm. Er werden 700 m³ puin opgemeten, die tot op de muren van het meetstation afgezet waren, terwijl grote hoeveelheden puin over de muren heen werden afgevoerd en niet konden worden opgemeten. De meetinrichtingen waren gestoord, zodat hierover geen exacte gegevens konden worden verstrekt. De topafvoer werd min of meer geschat op 7500 l/s/km². De conclusie is dan ook, dat over de invloed van de bebossing nog niets kan worden gezegd.

Prof. Burger spreekt in de voorlaatste alinea dus over twee buitengewoon hoge afvoeren. Dit mag gelden voor de afvoer van 7500 l/s/km², maar voor de afvoer van 615 l/s/km² kan dit niet gelden. Het is mogelijk, dat bij onweder 47 fouten in de publicatie zijn gemaakt.