

NN31545.0177

Methodiek voor het lokaliseren en bepalen van zoute kwel door  
metingen aan drains

Nota nr. 177 d.d. 14 februari 1963

W.C. Visser

Doel van de methodiek is uit de waarneming van het zoutgehalte van het drainwater en de afstand van het waarnemingspunt tot de dijk de grootte van de zoute kwel te berekenen. Aangenomen moet daarbij worden, dat de verziltingsgraad niet toe- of afneemt en de toestand dus redelijk stationair is.

De drains zullen dan water afvoeren, dat een mengsel is van zoute kwel en zoutvrij regenwater. De hoeveelheid zout  $z$ , die het profiel vanuit de ondergrond binnentreedt en door de drains wordt afgevoerd, zal het product zijn van een deel  $a k$  van de kwel  $k$  maal het zoutgehalte  $z_k$  van het opkwellend water.

$$z = a k z_k$$

Het debiet  $Q$  van de drains zal de som zijn van het deel  $a k$  van de kwel en het deel  $b r$  van de regen, die op voorafgaande dagen gevallen is.

$$Q = a k + b r \quad \text{of} \quad a k = Q - b r$$

Het zoutgehalte  $z_d$  van het drainwater zal nu gelijk zijn aan de totale hoeveelheid zout, gedeeld door het debiet  $Q$ .

$$z_d = \frac{z}{Q} = \frac{a k z_k}{Q} = \frac{Q - b r}{Q} z_k$$



CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS

0000 0180 8589

257044 \*

Het opkwellende water zal een zoutgehalte bezitten, dat niet noodzakelijkerwijze constant is. Als het varieert, ligt het voor de hand aan te nemen, dat het afhankelijk van de afstand tot het open water zal afnemen. In elk geval is deze afstand de enige zinvolle parameter, die men zou kunnen gebruiken om tot een nauwkeuriger beschrijving van de kwel te komen. Welke vorm de samenhang tussen het zoutgehalte van het opkwellende water en de afstand aanneemt is niet bekend. Men zou kunnen kiezen uit:

$$z_k = z_o - c \log m$$
$$\log z_k = \log z_o - c m$$

De eerste formule werd op de beschikbare waarnemingen geprobeerd, de tweede zal nog op zijn waarde beoordeeld moeten worden. Kiest men de eerste formule, dan ontstaat:

$$Q z_d = c (Q - br)(M - \log m) \quad \text{met} \quad M = \frac{z_o}{c} = \log m_o$$

In deze formule zijn onbekenden  $c$ ,  $br$  en  $M$ , die door vereffening gevonden kunnen worden. De constanten  $a$  en  $b$  kunnen niet gevonden worden. Zou men deze aan elkaar gelijk mogen stellen, dan vindt men voor de kwel uit:

$$z_d = \frac{ak}{a(k+r)} z_k \quad \text{of} \quad ak = \frac{br \cdot z_d}{z_k - z_d}$$

of met de formule voor  $z_k$ :

$$ak = \frac{br \cdot z_d}{z_o - z_d - c \log m}$$

Men kan, doordat  $br$ ,  $z_o$  en  $c$  uit een aantal zout- plus debietmetingen berekend kunnen worden, voor de overige metingen, waar alleen  $z_d$  bepaald is, de waarde van  $ak$  vinden. Dit is dus een verhoudingscijfer voor de kwel.

Wil men de werkelijke kwel berekenen, dan kan men dit alleen bereiken door ofwel te trachten de gehele kwelbalans van de polder te bepalen en het zoutdebiet te vergelijken met de hoeveelheid zout, die het gemaal uitslaat, ofwel een onderzoek te doen naar de samenhang tussen de gevonden waarden voor  $br$  en de regen in de dagen, die aan de meting voorafgingen. Men kan echter ook aannemen, dat de kwel zelf in het getal  $ak$  tot uiting komt en  $a$  dus gelijk 1 is. Omdat de waarde  $br$  gevonden wordt uit de vereffening verdient het mogelijk aanbeveling de verdere studie van de regen maar achterwege te laten.

De vereffening van de tweede formule zou kunnen plaatsvinden volgens:

$$Q z_d = \frac{z_o}{A^m} (Q - br)$$

Bij logarithmische vereffening maakt dit het verschil uit tussen het berekenen volgens:

$$\log Q z_d = \log a + \log (Q - br) + \log \log \frac{M}{m}$$

en

$$\log Q z_d = \log (Q - br) + a (M - m)$$

Verskil in omvang en kosten tussen beide berekeningen lijken niet te zullen optreden. De tweede methode heeft als beschrijving van het kwelverschijnsel misschien wat voordelen. Beide formules zijn echter in zo grote mate empirisch, dat de berekening zal moeten leren welke zich het beste bij de waarnemingen aansluit.

De kosten van een dergelijke berekening met de electronische rekenmachine zijn van ondergeschikt belang. Met f 50 komt men reeds een heel eind.

Wageningen, juli 1962.