

RAPPORT : Alg. 37.R 229.Dr. Ir. J. van Veen. The analogy between tides and electrical currents.

1937.

blz. fig.

In deze nota wordt de zg. elektrische theorie der getijden uitvoerig behandeld. Begonnen wordt met de geschiedenis der getijberekening na te gaan. Aanvankelijk was dit een empirische ingenieurswetenschap (C. Lely en C. J. Lely bv.), daarna bracht J. J. Canter Cremers (1918) onder Franse invloed meer theorie. Prof. Lorentz (1926) bracht de getijleer in geheel nieuw spoor; hij gebruikte de zuiver wiskundige formules der algemene golf-natuurkunde (geluid, licht, radio) en de daarvoor gebruikelijke oplossing met hyperbolische en exponentiële functies.

Het werken met de imaginaire en complexe grootheden ligt de ingenieur echter niet. Bovendien was de methode niet bruikbaar voor benedenrivieren met hun combinatie van getij en opperwater. Ir. van Veen ging dus weer terug tot de empirie en kwam zo tot de "wetten van Ohm en Kirchhoff" en de analogie tussen water- en elektrische stromen. Hij kwam daarmee tot een zeer eenvoudige en overzichtelijke beschouwingwijze. Een eigenaardig verschil met Lorentz is de verschillende definitie van de "voortplantingssnelheid". Prof. Lorentz ziet de getijbeweging als een interferentie van heen- en teruggaande golven met de voortplantingssnelheid $v = \sqrt{gh}$. Ir. van Veen neemt de "werkelijke" voortplantingssnelheid, d. i. de tijd die de golf nodig heeft van A naar B, gedeeld door de afstand A-B. De formule daarvoor is geheel anders, nl. de wet van Ohm.

Schr. behandelt vervolgens uitvoerig de begrippen, die bij de getijleer het fundament vormen, en brengt alles terug tot de eenvoudige begrippen: weerstand, motorische kracht, capaciteit, potentieel, zelfinductie. Hij ziet de getijbeweging zo eenvoudig als de electricien zijn schakelschema's. Hij noemt o. v. een wagtij een brug van Wheatstone (geen of uiterst weinig stroom). Hij wil aantonen, dat men met "terug tot de natuur" alles van de getijbeweging zeer begrijpelijk kan maken, wat voorheen met de methode Lorentz op goochelen geleek.

De theorie wordt daarna van onderen af opgebouwd. Via de formule voor eenparige beweging (gelijkstroom): $Q = cF\sqrt{Ri}$ (of $e = ir$) komt hij tot die voor de getijstroom (wisselstroom of $e = ir \cos \varphi$) en daarna tot de telegraafvergelijking. In deze laatste is tevens de capaciteit (komberging) opgenomen, zodat men daarmee alle getijproblemen, ook die van het HW en LW, kan oplossen. De energie van een bovenrivier of van een getijstroom kan ook gemakkelijk worden bepaald uit de eenvoudige formule:

$$E = i^2 r \cos \varphi.$$

Hoewel de kennis der elektrische beschouwingwijze een absolute noodzaak is voor de ingenieur, behoudt de speciale methode, welke door prof. Lorentz als "exacte" methode werd aangeduid en die door Drs. J. J. Bronkers geschikt gemaakt werd voor de praktijk, haar waarde daarnevens, indien gedetailleerde voorspellingen moeten worden gemaakt. Deze methode is uiteraard meer werkelijk en dient ook uit te gaan van met een andere methode vooraf bepaalde cijfers.

Fundamentele verschillen bestaan er tussen de verschillende - alle in Nederland ontstane - methodes niet. Zij gaan alle uit van de twee vergelijkingen : bewegingsvergelijking en continuïteitsvergelijking, doch de uitwerking ervan is verschillend. Prof. Lorentz werkt met hyperbolische functies, Drs. Dronkers met reeksontwikkeling, Ir. van Veen met de gewone bij de practische electriciteitsleer in gebruik zijnde begrippen, die iedere ingenieur reeds op de H.B.S. zijn bijgebracht. De nauwkeurigheid van de electricische methode is niet geringer dan die van prof. Lorentz.

De als publicatie bedoelde nota kwam niet geheel ten einde wegens het laten voorgaan van andere werkzaamheden. Voor de verdere uitwerking wordt verwezen naar de rapporten Alg. 132 en Alg. 147.